

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 824**

51 Int. Cl.:

**B60C 9/20** (2006.01)

**B60C 9/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2013 PCT/EP2013/068805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2013 E 13762456 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 2931534**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

**17.12.2012 DE 102012112451**

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

**29.06.2020**

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH  
(100.0%)  
Vahrenwalder Strasse 9  
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**KLEFFMANN, JENS y  
SCHRAMM, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 769 824 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Neumático de vehículo

5 La invención se refiere a un neumático de vehículo de construcción radial para camiones o autobuses con un cinturón de al menos cuatro capas, conteniendo cada capa de cinturón, como elementos de refuerzo, cordones de  
 10 acero dispuestos paralelos entre sí en cada capa del cinturón, siguiendo la inclinación de los cordones de acero en la dirección perimetral (A-A), comenzando desde de la primera capa radialmente interior del cinturón, la secuencia de derecha-izquierda-derecha o derecha-derecha-izquierda-izquierda, y siendo el ángulo ( $\alpha$ ) formado por los  
 15 cordones de acero de la primera capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) de entre 45° y 70°, siendo el ángulo ( $\beta$ ) que forman los cordones de acero de la segunda capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) de 15° y 26°, y siendo los ángulos ( $\gamma$ ,  $\delta$ ) que forman los cordones de acero de la tercera y cuarta capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) respectivamente de entre 15° y 22°, configurándose una de las capas de cinturón configuradas radialmente fuera de la primera capa de cinturón como la capa más estrecha de las cuatro capas de cinturón, y con una banda de rodadura conformada radialmente fuera del cinturón con una anchura de banda de rodadura B medida en dirección axial A.

Estos neumáticos de vehículo son bien conocidos y se consideran especialmente para muchas aplicaciones de neumáticos de vehículos industriales. No obstante, los extremos de extensión axial de los cinturones formados en la zona del borde de la banda de rodadura permiten deformaciones del neumático en la zona del borde de la banda de rodadura y de la pared lateral que influyen negativamente en la resistencia a la rodadura del neumático.

20 Se conoce el método de conformar el cinturón con capas de cinturón de acero adicionales que se extienden por toda la anchura del cinturón. Sin embargo, esto conduce a un endurecimiento de todo el cinturón, por lo que se dificulta el aplanamiento del neumático al atravesar el área de contacto del neumático, lo que a su vez puede tener un efecto negativo sobre la resistencia a la rodadura, así como sobre las propiedades de abrasión. La configuración requiere además medidas adicionales del cinturón.

25 Por el documento DE 693 06 166 T2 se conoce la forma de conformar un neumático para vehículos industriales con un cinturón de cuatro capas, en el que se coloca en la zona del borde de la banda de rodadura un anillo de borde adicional fabricado de una cinta de tejido engomada. La cinta de tejido se teje con refuerzos, presentando además los refuerzos tejidos entre sí unos cordones que se extienden fundamentalmente en dirección perimetral. La cinta de tejido engomada se extiende por el perímetro del neumático, enrollándola a modo de espiral alrededor del eje del  
 30 neumático en dos capas radiales superpuestas. Como consecuencia de las dos capas de tejido superpuestas se puede reducir ligeramente la resistencia a la rodadura. Para que la cinta de tejido no se abra, es preciso que la cinta de tejido se coloque al menos con su sección final solapando el principio de la misma. Sin embargo, el solapamiento conduce a un desequilibrio. Por este motivo empeora significativamente la abrasión. La variante de realización revelada explícitamente en el documento DE 69 306 166 T2, en la que la cinta de tejido se superpone hasta tal  
 35 punto que se formen dos capas creadas una encima de otra en dirección radial, también da lugar a que el cinturón se configure con capas adicionales en la zona del canto del cinturón, lo que puede influir negativamente en la mejora de la resistencia a la rodadura.

Además, la cinta de tejido se configura en el documento DE 693 06 166 T2 a una distancia relativamente grande respecto al borde de la banda de rodadura y, por lo tanto, con una relación muy grande entre el ancho de la banda  
 40 de rodadura B y el ancho  $B_0$ . Como consecuencia del posicionamiento, la cinta de tejido ciertamente puede restringir determinados movimientos del cinturón en la zona de su borde, pero por otra parte únicamente puede ejercer una influencia reducida en la deformación general del neumático en el borde de la banda de rodadura y la pared lateral. La posibilidad de deformación, que sigue siendo grande, reduce la influencia reductora de la resistencia a la rodadura, que sólo se produce en una medida pequeña, de estas cintas de tejido.

45 Por el documento US 6,367,527 B1 se conoce un neumático de vehículo según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene por objeto diseñar de manera sencilla un neumático para vehículos industriales de este tipo con al menos cuatro capas de cinturón con refuerzos de acero y una mejor resistencia a la rodadura, sin reducir el rendimiento de abrasión.

50 Según la invención, la tarea se resuelve mediante la creación de un neumático de vehículo de construcción radial para camiones o autobuses con un cinturón de al menos cuatro capas, conteniendo cada capa de cinturón, como elementos de refuerzo, cordones de acero dispuestos paralelos entre sí en cada capa del cinturón, siguiendo la inclinación de los cordones de acero respecto a la dirección perimetral (A-A), comenzando desde la primera capa radialmente interior del cinturón, la secuencia de derecha-izquierda-derecha o derecha-derecha-izquierda-izquierda,  
 55 y siendo el ángulo ( $\alpha$ ) formado por los cordones de acero de la primera capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) de entre 45° y 70°, siendo el ángulo ( $\beta$ ) que forman los cordones de acero de la segunda capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) de 15° y 26°, y siendo los ángulos ( $\gamma$ ,  $\delta$ ) que forman los cordones de acero de la tercera y cuarta capa de cinturón con la dirección perimetral (A-A) respectivamente de entre 15° y 22°, configurándose una de las capas de cinturón configuradas radialmente fuera de la primera capa de cinturón como la capa más estrecha de las cuatro capas de cinturón, y con una banda de rodadura conformada radialmente fuera del cinturón con una  
 60

- anchura de banda de rodadura B medida en dirección axial A conforme a las características de la reivindicación 1, en el que radialmente fuera de la primera capa de cinturón se dispone en ambos lados, en una posición situada axialmente fuera de la zona de extensión de la capa de cinturón más estrecha, respectivamente una banda de cubrición del borde de uno a cinco cordones de acero paralelos que se enrollan con varias vueltas en forma helicoidal o espiral alrededor del eje del neumático y que se orientan formando un ángulo de inclinación máximo de 5° respecto a la dirección perimetral, y en el que la anchura  $B_0$ , que forma la distancia axial entre las dos bandas de cubrición del borde respecto a los bordes axiales opuestos al neumático, corresponde a  $(B/B_0) \leq 1,20$ , disponiéndose las bandas de cubrición del borde en dirección radial R entre la primera y la segunda capa de cinturón o entre la segunda y la tercera capa de cinturón.
- 5 Mediante esta configuración es posible que, precisamente en la zona de extensión exterior particularmente propensa a la deformación del borde del neumático y de la pared lateral del neumático, se reduzca claramente la movilidad del cinturón y del neumático con la ayuda de las bandas de cubrición del borde, pero sin aumentar el número de capas de cinturón en su conjunto o sólo en la zona del borde del neumático. El diseño de las bandas de cubrición con varias vueltas de cordones de acero enrollados de forma helicoidal o espiral alrededor del eje de neumático permite una configuración segura sin el riesgo de una apertura de la banda de cubrición del borde y con la posibilidad de evitar zonas de solapamiento superpuestas en dirección radial o capas adicionales. De esta manera se pueden evitar con seguridad una apertura de la banda de cubrición del borde y la aparición de desequilibrios. La conformación de las bandas de cubrición del borde con cordones de acero enrollados con varias vueltas, de forma helicoidal o en espiral alrededor del eje de neumático y orientados en un ángulo de inclinación máximo de 5° con respecto a la dirección perimetral, permite un refuerzo específico contra la deformación del perímetro de la zona exterior del canto de cinturón especialmente crítico que, como consecuencia de la relación  $(B/B_0) \leq 1,20$ , presenta un efecto reforzante que llega hasta la zona de extensión exterior del neumático y de la pared lateral del neumático e impide eficazmente deformaciones no deseadas del neumático en la zona del borde. Se puede evitar una influencia negativa de cordones adicionales dispuestos en un tejido (como, por ejemplo, en el documento DE 693 06 166 T2). De esta manera, el diseño permite, en toda la anchura del cinturón, la puesta en práctica de las características deseadas en un cinturón con un número de capas definido, por ejemplo, cuatro capas de cinturón, a pesar de la reducción de la resistencia a la rodadura, evitando al mismo tiempo desequilibrios y capas de cinturón adicionales. De este modo, la resistencia a la rodadura se puede reducir significativamente sin reducir el rendimiento de abrasión.
- 10 Especialmente ventajosa resulta la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, realizándose la banda de cubrición del borde con una anchura  $B_5$  de  $30\text{mm} \leq B_5 \leq 75\text{mm}$ , medida en dirección axial A.
- 15 Especialmente ventajosa para la optimización de la resistencia a la rodadura de los neumáticos resulta la realización de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, disponiéndose a lo largo de toda la extensión axial del cinturón un máximo de cuatro capas de cordones de acero superpuestos en dirección radial.
- 20 Especialmente ventajosa resulta la realización de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, siendo la capa más estrecha la cuarta capa.
- 25 Resulta especialmente ventajosa para la consecución de una resistencia a la rodadura baja la realización de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, correspondiendo la anchura  $B_0$  a  $(B_{\text{máx}} - 15\text{mm}) \leq B_0 \leq B_{\text{máx}}$ , siendo  $B_{\text{máx}}$  la anchura de la capa de cinturón más ancha medida en dirección axial A.
- 30 Especialmente ventajosa resulta la realización de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en la que el perfil de la banda de rodadura se configura con un volumen vacío de ranuras (Void) de un máximo del 10%. En cuanto al perfil y a la construcción del neumático, la configuración es especialmente apropiada para la consecución de una resistencia a la rodadura baja. Precisamente con este diseño la resistencia a la rodadura se puede reducir de manera especialmente efectiva sin reducir el rendimiento de abrasión.
- 35 Especialmente ventajosa resulta la realización de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, correspondiendo la relación  $B/B_0$  a  $(B/B_0) \leq 1,10$ , en especial a  $(B/B_0) \leq 1,00$ . En cuanto al perfil, la configuración es especialmente apropiada para la consecución de una resistencia a la rodadura baja. En lo que respecta a la construcción de la banda de rodadura y del neumático, la formación es especialmente ventajosa para conseguir una baja resistencia al rodamiento. Precisamente con este diseño la resistencia a la rodadura se puede reducir de manera especialmente efectiva sin reducir el rendimiento de abrasión.
- 40 La invención se explica a continuación a la vista de los ejemplos de realización de un neumático de construcción radial para vehículos industriales representados en las figuras 1 a 3. Se muestra en la
- 45 Figura 1 una sección transversal parcial de una mitad de un neumático de vehículo en la zona del cinturón y de la banda de rodadura,
- 50 Figura 2 una sección transversal parcial de las capas de cinturón en una variante de realización y
- 55 Figura 3 una vista sobre las capas de cinturón de la figura 2.
- La figura 1 muestra una sección transversal de una banda de rodadura y la zona de cinturón de un neumático de vehículo para camiones o autobuses en una construcción estándar usual con una carcasa 1 con cordones de acero

como elementos de refuerzo, con una capa interior hermética 2, con un cinturón de varias capas 3, con acolchados de goma 4, 5 dispuestos en la zona de los cantos de cinturón y con una banda de rodadura perfilada 6, así como con dos paredes laterales de neumático 18, de las que sólo se representa la derecha en la figura 1.

El cinturón 3 presenta cuatro capas de cinturón 7, 8, 9 y 10, teniendo la cuarta capa de cinturón radialmente exterior 10 la menor anchura de todas las capas medida en dirección axial A y formando la misma la llamada capa de protección. La primera capa de cinturón 7 es la llamada capa de bloqueo y la segunda capa de cinturón 8 y la tercera capa de cinturón 9 son las llamadas capas de trabajo. La capa de cinturón más ancha es la segunda capa de cinturón 8 que, por lo tanto, cubre completamente la primera capa de cinturón 7. La tercera capa de cinturón 9 es ligeramente más ancha o igual de ancha que la primera capa de cinturón 7. Todas las capas de cinturón 7, 8, 9, 10 consisten en refuerzos de cordón de acero insertados en un compuesto de caucho, en engomado del cinturón, siendo las medidas, por ejemplo, de  $3 \times 0,2 \text{ mm} + 6 \times 0,35 \text{ mm}$ . En las capas de cinturón también se pueden utilizar cordones de acero de medidas distintas.

Como muestran las figuras 2 y 3, los cordones de acero 13 de la capa 7, los cordones de acero 14 de la capa 8, los cordones de acero 15 de la capa 9 y los cordones de acero 16 de la capa 10 se desarrollan, dentro de su respectiva capa 7, 8, 9 o 10, paralelos entre sí y forman con la dirección perimetral indicada por medio de la línea  $\ddot{A}\text{-}\ddot{A}$  (el ecuador de neumático) del neumático determinados ángulos  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ . Según la invención, los cordones de acero 13, 14 en la primera y en la segunda capa de cinturón 7, 8 se inclinan a la derecha con respecto a la dirección perimetral. El ángulo  $\alpha$ , formado por los cordones de acero 13 de la primera capa de cinturón 7 con la dirección perimetral, varía entre  $45^\circ$  y  $70^\circ$ , el ángulo  $\beta$ , formado por los cordones de acero 14 de la segunda capa de cinturón 8 con la dirección perimetral U, varía entre  $15^\circ$  y  $26^\circ$ . Los cordones de acero 15 y 16 de la tercera y de la cuarta capa de cinturón 8, 9 se inclinan con respecto al ecuador del neumático y a la dirección perimetral del neumático en la otra dirección, hacia la izquierda, y forman con la dirección perimetral los ángulos  $\gamma$  y  $\delta$ , eligiéndose el ángulo  $\gamma$ , en cuanto a su magnitud y valor, entre  $15^\circ$  y  $22^\circ$ , y el ángulo  $\delta$ , en cuanto a su magnitud y valor, entre  $15^\circ$  y  $22^\circ$ . Se elige, por ejemplo,  $\alpha=50^\circ$ ,  $\beta=18^\circ$ ,  $\gamma=18^\circ$  y  $\delta=18^\circ$ .

En la figura 1 se han anotado la anchura de la banda de rodadura B, así como la anchura del cinturón  $B_{\text{máx}}$ , que indica la máxima extensión axial del cinturón y que corresponde a la anchura de la capa de cinturón más ancha, en este caso la segunda capa de cinturón 8. La anchura de la banda de rodadura B es, como se indica, por ejemplo, en el documento DE102009044418A1, la anchura que se mide a través de los dos cantos exteriores de la banda de rodadura a la altura de la mitad de la profundidad del perfil de la banda de rodadura.

Tal como se muestra en las figuras, a ambos lados de la cuarta capa de cinturón estrecha 10 se enrolla respectivamente una banda de cubrición del borde 11 de la anchura  $B_5$ , medida en dirección axial A con  $30 \text{ mm} \leq B_5 \leq 75 \text{ mm}$  en la tercera capa de cinturón radialmente exterior 9. La banda de cubrición del borde 11 de un cordón de acero engomado 17 se enrolla a lo largo de la extensión axial de la banda de cubrición del borde con varias vueltas, de forma helicoidal o en espiral y de manera continua sin solapamientos, alrededor del eje del neumático, formando un ángulo  $\epsilon$  con respecto a la dirección perimetral de  $\epsilon \leq 5^\circ$ . En otra variante de realización, la banda de cubrición del borde consiste en una tira de caucho o goma en forma de banda, en la que se conforman hasta cinco cordones de acero paralelos dispuestos los unos junto a los otros y orientados en la dirección de extensión de la banda, enrollándose la tira de caucho o goma en forma de banda de manera helicoidal o en espiral, continua y sin solapamientos alrededor del eje del neumático a lo largo de la extensión axial de la banda de recubrimiento del borde con varias vueltas, formando un ángulo  $\epsilon$  con respecto a la dirección perimetral de  $\epsilon \leq 5^\circ$ . Por lo tanto, en las dos variantes la banda de cubrición del borde 11 forma una prolongación axial de la cuarta capa de cinturón 10, sin que el número de capas de cinturón efectivo rebase en la sección de extensión de la banda de cubrición del borde 11 el número de capas de cinturón realizadas en la sección central de capas de cinturón.

La distancia  $B_0$  medida en dirección axial A entre las dos bandas de cubrición del borde, respectivamente en dirección axial A hacia fuera, es decir, desde los extremos de capa opuestos al neumático, es de  $(B_{\text{máx}} - 15 \text{ mm}) \leq B_0 \leq B_{\text{máx}}$ .

Las bandas de cubrición del borde 11 se disponen en el neumático de manera que la relación  $(B/B_0)$  sea  $\leq 1,20$ . En el ejemplo de realización representado resulta  $(B/B_0) \leq 1,10$ . En neumáticos de vehículos industriales especialmente expuestos a la abrasión, la relación es de  $(B/B_0) \leq 1,0$ .

Los cordones de acero 17 son, por ejemplo, cordones de acero del tipo  $3 \times 7 \times 0,22 \text{ HE}$  o  $3 \times 6 \times 0,22 \text{ HE}$  o  $4 \times 4 \times 0,22 \text{ HE}$ .

En los ejemplos de realización arriba descritos, los cordones de acero 16 de la cuarta capa 10 se inclinan hacia la derecha. En otra variante de realización, los cordones de acero 16 de la cuarta capa 10 se inclinan hacia la izquierda.

La banda de rodadura está provista de un perfil de banda de rodadura apropiado con un volumen vacío de ranuras (Void) máximo del 10%. Esto se explica a continuación. Paralelamente al contorno exterior axial de la periferia de la banda de rodadura se ha trazado en la figura 1 una línea auxiliar h, que toca las ranuras perimetrales en sus extremos radialmente interiores, simbolizando así en sección transversal una envolvente paralela a la periferia de la banda de rodadura que se desarrolla en dirección perimetral dentro de la banda de rodadura 1. La envolvente simbolizada por la línea auxiliar h, la periferia de la banda de rodadura y las secciones de flanco del lado del borde de la banda de rodadura 6 encierran un volumen bruto V, que es la suma del volumen de goma que se encuentra aquí y del volumen vacío de ranuras  $V_R$ , que es a su vez la suma de los "volúmenes de aire" de todas las ranuras,

determinada entre las limitaciones de ranuras y una envolvente de la periferia de la banda de rodadura. En el neumático, la proporción del volumen vacío de ranuras  $V_R$  en el volumen bruto  $V$  es, como máximo, del 10%.

5 En una variante alternativa no representada, el neumático de vehículo se ha realizado tal como se muestra y describe en las figuras, con la diferencia de que las bandas de cubrición del reborde 11 no se han configurado por encima de la tercera capa de cinturón 9, sino en dirección radial R entre la primera capa de cinturón 7 y la segunda capa de cinturón 8. En esta variante, las bandas de cubrición del borde 11 también se han dispuesto axialmente a ambos lados fuera de la posición de la capa de cinturón más estrecha 10.

10 En otra variante de realización alternativa no representada, el neumático de vehículo se ha realizado tal como se muestra y describe en las figuras, con la diferencia de que las bandas de cubrición del reborde 11 no se han configurado por encima de la tercera capa de cinturón 9, sino en dirección radial R entre la segunda capa de cinturón 8 y la tercera capa de cinturón 9. En esta variante, las bandas de cubrición del borde 11 también se han dispuesto axialmente a ambos lados fuera de la posición de la capa de cinturón más estrecha 10.

Lista de referencias

- |    |    |                              |
|----|----|------------------------------|
| 15 | 1  | Carcasa                      |
|    | 2  | Capa interior                |
|    | 3  | Cinturón                     |
|    | 4  | Acolchado de goma            |
|    | 5  | Acolchado de goma            |
| 20 | 6  | Banda de rodadura            |
|    | 7  | Capa de cinturón             |
|    | 8  | Capa de cinturón             |
|    | 9  | Capa de cinturón             |
|    | 10 | Capa de cinturón             |
| 25 | 11 | Banda de cubrición del borde |
|    | 12 | Banda de cubrición del borde |
|    | 13 | Cordón de acero              |
|    | 14 | Cordón de acero              |
|    | 15 | Cordón de acero              |
| 30 | 16 | Cordón de acero              |
|    | 17 | Cordón de acero              |
|    | 18 | Pared lateral del neumático  |

35

## REIVINDICACIONES

1. Neumático de vehículo de construcción radial para camiones o autobuses con un cinturón (3) de al menos cuatro capas, conteniendo cada capa de cinturón (7, 8, 9, 10), como elementos de refuerzo, cordones de acero dispuestos paralelos entre sí en cada capa del cinturón (7, 8, 9, 10), siguiendo la inclinación de los cordones de acero respecto a la dirección perimetral (A-A), comenzando desde de la primera capa radialmente interior del cinturón (7), la secuencia de derecha-derecha-izquierda-derecha o derecha-derecha-izquierda-izquierda, y siendo el ángulo ( $\alpha$ ) formado por los cordones de acero de la primera capa de cinturón (7) con la dirección perimetral (A-A) de entre  $45^\circ$  y  $70^\circ$ , siendo el ángulo ( $\beta$ ) que forman los cordones de acero de la segunda capa de cinturón (8) con la dirección perimetral (A-A) de  $15^\circ$  y  $26^\circ$ , y siendo los ángulos ( $\gamma$ ,  $\delta$ ) que forman los cordones de acero de la tercera y cuarta capa de cinturón (9, 10) con la dirección perimetral (A-A) respectivamente de entre  $15^\circ$  y  $22^\circ$ , configurándose una de las capas de cinturón (8, 9, 10) configuradas radialmente fuera de la primera capa de cinturón (7) como la capa más estrecha de las cuatro capas de cinturón (7, 8, 9, 10), y con una banda de rodadura (6) conformada radialmente fuera del cinturón (3) con una anchura de banda de rodadura B medida en dirección axial A, disponiéndose radialmente fuera de la primera capa de cinturón (7), a ambos lados en una posición axialmente fuera de la zona de extensión de la capa de cinturón más estrecha (10), respectivamente una banda de cubrición del borde (11) con cordones de acero paralelos (17), que se orienta con respecto a la dirección perimetral formando un ángulo de inclinación  $\epsilon$  máximo de  $5^\circ$ , configurándose la anchura  $B_0$ , que forma la distancia axial entre las dos bandas de cubrición del borde (11) con respecto a los bordes axiales opuestos al neumático, con  $(B/B_0) \leq 1,20$ , caracterizado por que las bandas de cubrición del borde (11) se configuran con uno a cinco cordones de acero (17) dispuestos de forma paralela, que se enrollan con varias vueltas, de forma helicoidal o en espiral, alrededor del eje del neumático, y por que las bandas de cubrición del borde (11) se disponen en dirección radial R entre la primera capa de cinturón (7) y la segunda capa de cinturón (8) o entre la segunda capa de cinturón (8) y la tercera capa de cinturón (9).
2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, configurándose la banda de cubrición del borde (11) con una anchura  $B_5$  medida en dirección axial A de  $30 \text{ mm} \leq B_5 \leq 75 \text{ mm}$ .
3. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, disponiéndose a lo largo de toda la extensión del cinturón (3) un máximo de cuatro capas de cordones de acero superpuestos en dirección radial R.
4. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, siendo la capa de cinturón más estrecha la cuarta capa de cinturón (10).
5. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la anchura  $B_0$  con  $(B_{\text{máx}} - 15 \text{ mm}) \leq B_0 \leq B_{\text{máx}}$ , formando  $B_{\text{máx}}$  la anchura medida en dirección axial A de la capa de cinturón más ancha.
6. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose el perfil de la banda de rodadura con un volumen vacío de ranuras máximo (Void) del 10%.
7. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones anteriores, siendo la relación  $B/B_0$  de  $(B/B_0) \leq 1,10$ , especialmente de  $(B/B_0) \leq 1,00$ .

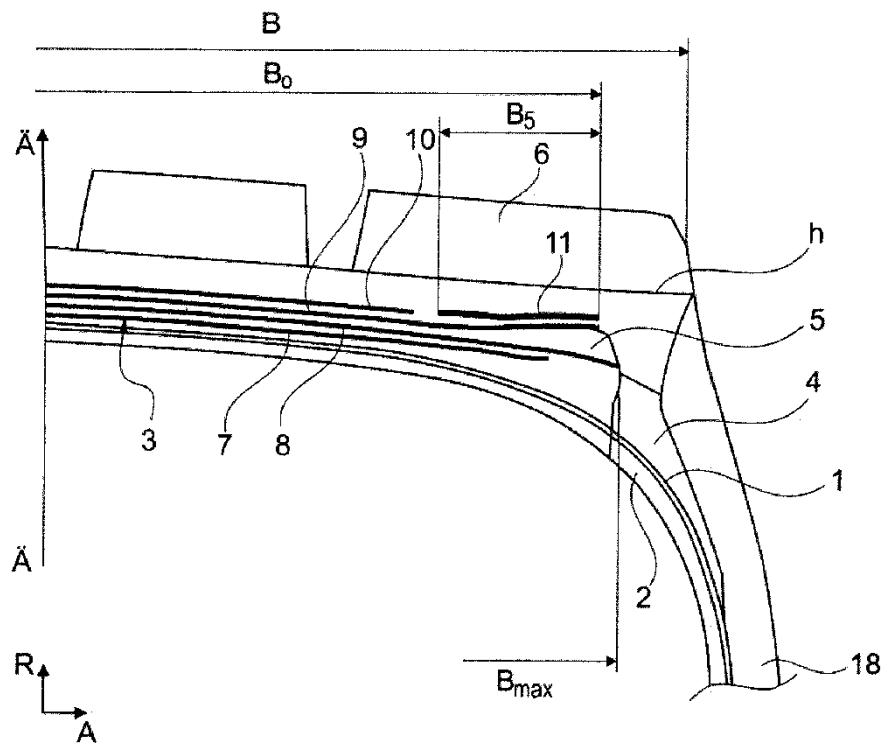


Fig. 1

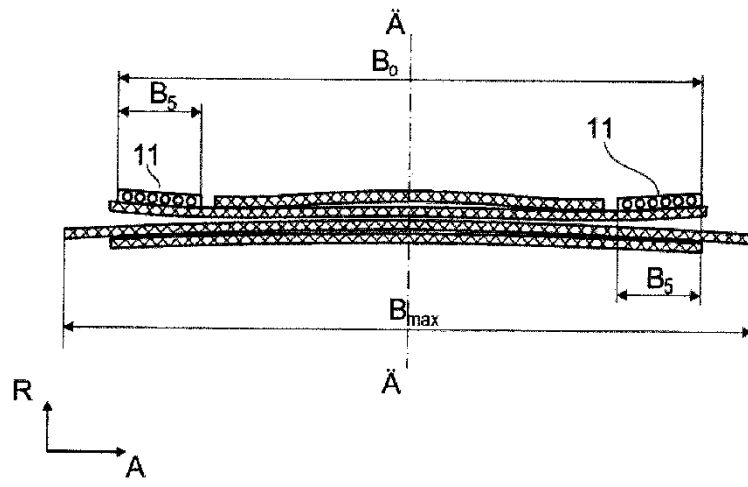


Fig. 2



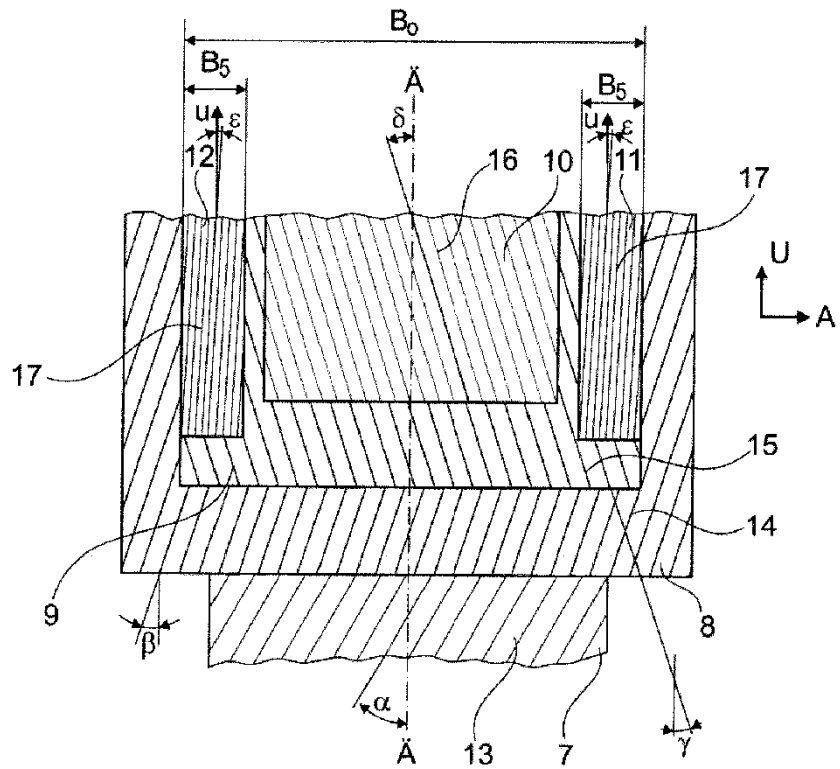


Fig. 3