

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 248**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2011 E 16184634 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3124288**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

17.12.2010 DE 102010061329

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

25.06.2020

73 Titular/es:

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

**Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, THERESIA y
GLASEWALD, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 769 248 T3

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

DESCRIPCIÓN

Neumático de vehículo

5 La invención concierne a un neumático de vehículo destinado a 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 varias capas de cinturón dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, de las cuales al menos dos capas de cinturón están configuradas como capas de trabajo, en el que la capa radialmente interior y la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo son capas de cinturón con portadores de resistencia paralelos de acero incrustados en goma, en el que los portadores de resistencia de la capa de trabajo radialmente interior forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$, y los portadores de resistencia de la capa de trabajo radialmente exterior forman un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$, y en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia de una de las capas de trabajo presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la otra capa de trabajo.

15 Se conocen neumáticos para vehículos industriales en los que el cinturón está formado por cuatro capas dispuestas una sobre otra en dirección radial, de las cuales dos capas de cinturón están configuradas como capas de trabajo cuyos portadores de resistencia están orientados siempre en su recorrido formando un ángulo de 15° a 24° con la dirección circunferencial del neumático de vehículo. Los portadores de resistencia de una de las capas de trabajo presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la otra capa de trabajo. Las dos capas de trabajo forman así una unión en cruz. Además, el cinturón presenta de la manera usual por debajo de las capas de trabajo una capa de cinturón configurada como capa de bloqueo cuyos portadores de resistencia forman en su recorrido un ángulo de 45° a 70° con la dirección circunferencial. Por otra parte, como cuarta capa está configurada de manera usual radialmente por fuera de las dos capas de trabajo una capa de protección adicional cuyos portadores de resistencia forman en su recorrido un ángulo de 15° a 24° con la dirección circunferencial. Los portadores de resistencia de estas capas de cinturón son cordoncillos de acero.

Los neumáticos de vehículo conocidos están contruidos siempre con un cinturón que presenta siempre en ambas capas de trabajo el mismo diámetro exterior de sus cordoncillos de acero y la misma densidad de cordoncillos. Para lograr una alta rigidez circunferencial y una alta resistencia a la cizalladura del cinturón, ambas capas de trabajo están contruidas con una densidad de cordoncillos igualmente alta, es decir, con distancias pequeñas pero iguales entre los respectivos cordoncillos contiguos en una capa de trabajo. Se posibilitan así una alta rigidez circunferencial y una alta resistencia a la cizalladura del cinturón, una buena imagen de abrasión y una buena tasa de abrasión del neumático. No obstante, la alta densidad de cordoncillos en las dos capas de trabajo dispuestas estrechamente una al lado de otra conduce a altas tensiones en el neumático en la zona de los extremos de los cordoncillos, las cuales, si no se adoptan medidas especiales, pueden dar lugar a que se desprendan los cantos del cinturón y, por tanto, perjudican la durabilidad del cinturón y del neumático de vehículo.

Asimismo, es conocido el recurso de construir tales cinturones en ambas capas de trabajo con una pequeña densidad de cordoncillos y, por tanto, con una mayor distancia entre los cordoncillos contiguos y una capa de trabajo, pero aceptando una rigidez reducida del cinturón, un peor comportamiento de abrasión y peores tasas de abrasión.

40 Se conoce por el documento US 5,318,643 un neumático para vehículos industriales con una carcasa en la que el cinturón presenta dos capas cuyos portadores de resistencia están formados por cordoncillos diferentes.

La invención se basa en el problema de crear de manera sencilla un neumático para vehículos industriales que, junto con una elevada durabilidad, posibilite una alta rigidez circunferencial del cinturón, una buena imagen de abrasión y un buen comportamiento de abrasión.

45 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 varias capas dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, de las cuales al menos dos capas de cinturón están configuradas como capas de trabajo, en el que la capa radialmente interior y la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo son capas de cinturón con portadores de resistencia paralelos de acero incrustados en goma, en el que los portadores de resistencia de la capa de trabajo radialmente interior forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$, y los portadores de resistencia de la capa de trabajo radialmente exterior forman un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia de una de las capas de trabajo presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la otra de trabajo, en el que los portadores de resistencia de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo en el neumático del vehículo presentan un diámetro exterior diferente del de los portadores de resistencia de la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo, según las características de la reivindicación

1, en el que radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior está formada sobre la capa de trabajo exterior una capa de cinturón adicional con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma y en el que la capa de cinturón adicional está configurada como una capa de cero grados cuyos portadores de resistencia forman en su orientación un ángulo δ con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, cumpliéndose que $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.

Debido a la mayor superficie de los cordoncillos de la una capa de trabajo con los mayores diámetros de los cordoncillos se hace posible una distribución de tensiones netamente mejoradas. Debido a la otra capa de trabajo del cinturón se logra una rigidez muy alta, junto con tensiones reducidas en la zona de los extremos de los cordoncillos del cinturón y entre las capas de trabajo. Gracias a la construcción de la capa de trabajo adicional configurada como una capa de cero grados radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior se puede mejorar la protección contra la penetración de piedras, se puede elevar aún más la rigidez circunferencial y se puede mejorar aún más la abrasión.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en el que los portadores de resistencia de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo del neumático de vehículo presentan un diámetro exterior menor que el de los portadores de resistencia de la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo. Se mejora así precisamente la capa de trabajo más fuertemente solicitada y con ello se mejora aún más la durabilidad del cinturón.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en el que el diámetro exterior d_2 de los portadores de resistencia de la capa de trabajo con el menor diámetro exterior y el diámetro exterior d_1 de los portadores de resistencia de la capa de trabajo con el mayor diámetro exterior están concebidos de modo que $d_1 > (1,1 d_2)$. Se puede mejorar así netamente la distribución de tensiones en la zona desacoplada entre las capas.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que, además, en la capa de trabajo con los portadores de resistencia dotados del menor diámetro exterior las distancias entre los portadores de resistencia contiguos dentro de la capa de trabajo están concebidas siempre como más pequeñas que las distancias de los portadores de resistencia contiguos de la capa de trabajo con los portadores de resistencia dotados del mayor diámetro exterior. Se puede reducir así adicionalmente la tensión en la capa crítica y se puede decelerar el crecimiento de una fisura – si es que ésta llegara a producirse.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las menores distancias de sus portadores de resistencia y las distancias a_1 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las mayores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que $a_1 > (1,1 a_2)$. Se pueden optimizar así la distribución de tensiones en las capas y las fuerzas de los cordoncillos.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en el que las distancias a_1 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las mayores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$. Se puede construir así la capa de trabajo de modo que, bajo una tensión reducida, sea suficientemente rígida y haya interacción entre los portadores de resistencia.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las menores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$. Se puede implementar así una máxima rigidez circunferencial y a la cizalladura junto con una limitación de las tensiones producidas entre los cordoncillos.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en el que la masa G_1 del acero de una de las capas de trabajo por unidad de superficie y la masa G_2 del acero de la otra capa de trabajo por unidad de superficie están concebidas de modo que $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$. Se puede hacer posible así que sean casi iguales las tensiones por unidad de superficie en las capas de trabajo. Por tanto, las capas de trabajo forman un paquete casi equilibrado para evitar especialmente bien una abrasión irregular.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que está dispuesta entre las dos capas de trabajo una capa de cinturón configurada como capa de cero grados, con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma que forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$. Gracias a esta construcción se puede aumentar la rigidez circunferencial del cinturón, lo que influye positivamente sobre la durabilidad, y se puede reducir la tasa de abrasión.

- 5 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 10, en el que radialmente por dentro de la capa de trabajo radialmente interior está formada entre la carcasa y la capa de trabajo radialmente interior una capa de cinturón adicionalmente con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, cuyos portadores de resistencia forman en su orientación un ángulo ε con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo – cumpliéndose especialmente que $45^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$. Se puede así reducir aún más el movimiento de las capas de trabajo y mejorar aún más la durabilidad.
- 10 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 11, en el que la capa de cero grados dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo está construida como más pequeña en su extensión axial b en el neumático de vehículo – especialmente en al menos 10 mm – que cualquiera de las dos capas de trabajo. La capa de cero grados se limita así fuertemente en su movimiento dentro del cinturón y con ello se la protege aún mejor contra la rotura de sus portadores de resistencia.
- 15 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 12, en el que la capa de cero grados termina hacia ambos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo. La capa de cero grados se limita así fuertemente en su movimiento dentro del cinturón y con ello se la protege aún mejor contra la rotura de sus portadores de resistencia.
- 20 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 13, en el que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo está construida como más pequeña en su extensión axial c en el neumático de vehículo que la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo. Se puede así reducir adicionalmente la cizalladura entre las capas de trabajo y mejorar la durabilidad. Además, se puede así posibilitar una distribución de rigidez mejorada y con ello una imagen de abrasión mejorada.
- 25 Especialmente ventajosa es la construcción en la que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo termina hacia ambos lados axiales dentro de una zona de extensión axial de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo. Se puede así reducir adicionalmente la cizalladura entre las capas de trabajo y mejorar la durabilidad. Además, se pueden posibilitar así una distribución de rigidez aún más mejorada y con ello una imagen de abrasión mejorada.
- 30 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 14, en el que los portadores de resistencia de la capa o capas de cero grados son portadores de resistencia de acero. Se puede así mejorar aún más la acción de la capa o capas de cero grados y aumentar la rigidez circunferencial. Se pueden mejorar así también la abrasión y la durabilidad.
- 35 En lo que sigue se explicará la invención con ayuda de los ejemplos de realización de un neumático de vehículo industrial representados en la figura 1 a la figura 8. Muestran en ésta:
- La figura 1, una representación en corte transversal de un neumático de vehículo de construcción radial para vehículos industriales,
- La figura 2, una vista en planta del neumático 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,
- 40 La figura 3, una representación fragmentaria en corte transversal de un neumático de vehículo análoga a la representación de la figura 1 con una construcción alternativa del cinturón,
- La figura 4, una vista en planta del cinturón de la figura 3 según el corte IV – IV de la figura 3, en la que, por simplificación, no se han representado todos los demás componentes del neumático,
- 45 La figura 5, una representación fragmentaria en corte transversal de un neumático de vehículo análoga a la representación de la figura 1 con otra construcción alternativa del cinturón,
- La figura 6, una vista en planta del cinturón de la figura 5 según el corte VI – VI de la figura 5, en la que, por simplificación, no se han representado todos los demás componentes del neumático,
- La figura 7, un corte transversal de las dos capas de trabajo del cinturón, en cada caso en una representación en corte perpendicular a la orientación de los portadores de resistencia, y
- 50 La figura 8, un corte transversal de las dos capas de trabajo del cinturón, en cada caso en una representación en corte perpendicular a la orientación de los portadores de resistencia, en una construcción alternativa a la de la figura 7.

Los ejemplos de realización representados en las figuras muestran diferentes construcciones de un neumático de vehículo industrial que no son partes de la invención. Sirven únicamente para comprender la invención.

La figura 1 y la figura 2 muestran un neumático de construcción radial para vehículos industriales que comprende dos costados 2 extendidos en la dirección radial R del neumático de vehículo y una zona de corona 3 formada axialmente entre ellos. Los costados están contruidos en cada uno de sus extremos de extensión orientados 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 se han contruidos de manera conocida a partir de un alambre enrollado extendido en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo e incrustado en goma. Sobre los núcleos de talón 4 está formado de manera convencional un ápex (relleno de talón) 6 de forma triangular en corte transversal, hecho de material de goma dura. 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 en dirección radial hacia dentro hasta el núcleo de talón 4 formado en la zona de talón 1 del costado derecho 2. La carcasa está formada en ambas zonas de talón 1 de manera que se extiende siempre 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 dirección axial a lo largo del lado interior radial del núcleo de talón 4 hasta el lado exterior axial del núcleo de talón 4 y después de prolonga en el lado exterior axial del núcleo de talón 4 como una parte de pliegue 7 en dirección radial 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 7. La carcasa está formada de una manera conocida no representada explícitamente por 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 orientado hacia el lado interior del neumático un sustrato interior 12 de material de goma conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de talón 1 está formada en el lado de la carcasa 5 orientado hacia fuera del núcleo de talón 4 una respectiva banda reforzadora de talón adicional 8 que se extiende por toda la circunferencia del neumático de vehículo. La banda reforzadora de talón 8 es preferiblemente una banda de material incrustada en goma y constituida por portadores de resistencia paralelos de construcción textil o metálica.

En la zona de la corona 3 del neumático está formada sobre la carcasa 5 en la dirección radial R del neumático de vehículo, por fuera de la carcasa 5, un cinturón 9 extendido por toda la circunferencia del neumático de vehículo en la dirección circunferencial U y extendido en la dirección axial A desde el hombro de neumático izquierdo hasta el hombro de neumático derecho, cuyo cinturón está formado por tres capas 13, 14 y 15 dispuestas consecutivamente y una sobre otra 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 la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del mismo, cuya banda está cubierta completamente por el cinturón 9. En la zona de los costados 2 del neumático está formada de manera conocida en el lado de la carcasa 5 orientado axialmente hacia fuera del neumático una banda de goma de costado 11 que se extiende en la dirección radial R desde la zona de talón 1 hasta la banda de rodadura perfilada 10 en la zona de corona 3.

La capa de cinturón radialmente interior 13 y la capa de cinturón radialmente exterior 15 están contruidas como capas de trabajo del neumático y se extienden siempre en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y se extienden también en la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del mismo. La capa de trabajo 13 está formada por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 23 incrustados en goma, los cuales se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura a de la capa de cinturón 13, medida en la dirección axial A, y forman un ángulo de inclinación α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$. La capa de trabajo 15 está formada por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 25 incrustados en goma, los cuales se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura axial c de la capa de cinturón 15 y forman un ángulo de inclinación γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$. 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 formada en la dirección axial A contraria a la dirección de inclinación de los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13. La tercera capa de cinturón 14 formada entre las dos capas de trabajo 15 y 13 se extiende en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y se extiende también en dirección axial desde el hombro izquierdo del cinturón hasta el hombro derecho del mismo y está contruida como capa de 0° . A este fin, la capa de cinturón 14 está formada por portadores de resistencia filiformes paralelos incrustados en goma que se extienden en línea recta por toda la circunferencia del neumático de vehículo formando con la dirección circunferencial U un ángulo β tal que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$ y están orientados así sustancialmente en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo. Las tres capas de cinturón 13, 14 y 15 se extienden siempre hacia ambos lados axiales hasta una posición en el respectivo hombro del neumático que está axialmente por fuera de la superficie de apoyo sobre el suelo –

ES 2 769 248 T3

representada por la anchura axial T_a de la superficie de apoyo sobre el suelo. La capa de cinturón 14, en toda su extensión axial, está en contacto físico directo tanto con la capa de trabajo 13 dispuesta debajo de ella como con la capa de trabajo 15 dispuesta sobre ella.

5 La capa 14 de 0º se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial b , la capa de trabajo inferior 13 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial a y la capa de trabajo superior 15 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial c en el neumático, cumpliéndose que $a > c > b$. A ambos lados axiales de la capa 14 de 0º se extiende la capa de trabajo interior 13 en una longitud de extensión axial e hasta más allá de la posición axial del respectivo borde de la capa 14 de 0º del cinturón. Asimismo, la capa de trabajo exterior 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 capa 14 de 0º del cinturón. Para las longitudes de extensión e y d de esta parte volada se cumple que $e > d$. La medida d está concebida de modo que $d \geq 10$ mm. La medida e está concebida en el ejemplo de realización de modo que $e \leq 60$ mm. En la zona de la parte volada no se tocan tampoco las dos capas de trabajo 13 y 15.

15 La figura 7a muestra esquemáticamente el corte transversal a través de la capa de trabajo radialmente exterior 15 correspondiente a la representación en corte transversal VIIa-VIIa de la figura 2, habiéndose dibujado el corte como perpendicular a la dirección de extensión longitudinal de los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo 15.

La figura 7b muestra la representación en corte transversal correspondiente a la representación en corte VIIIb-VIIIb de la capa de trabajo radialmente interior 13 de la figura 2, habiéndose elegido el corte como perpendicular a la dirección de extensión longitudinal de los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13.

20 Los portadores de resistencia 25 son cordoncillos de acero de clase conocida con un diámetro exterior d_1 . Los portadores de resistencia contiguos 25 de la capa de trabajo 15 están dispuestos siempre con una distancia a_1 de uno a otro, medida perpendicularmente a la dirección de extensión de los portadores de resistencia 25. Los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13 con cordoncillos de acero de clase conocida. Los portadores de resistencia 23 están contruidos con un diámetro exterior d_2 . Los portadores de resistencia contiguos 23 de la capa de trabajo 13 están dispuestos siempre con una distancia a_2 de uno a otro, medida perpendicularmente a la dirección de extensión de los portadores de resistencia 23. Las distancias a_1 y a_2 están concebidas de modo que $a_1 > a_2$. Los diámetros d_1 de los portadores de resistencia 25 y los diámetros d_2 de los portadores de resistencia 23 están concebidos de modo que $d_1 > d_2$.

30 Los diámetros d_1 y d_2 están concebidos de modo que $d_1 > (1,1 d_2)$. Las distancias a_2 y las distancias a_1 están concebidas de modo que $a_1 > (1,1 a_2)$.

Las distancias a_1 están concebidas de modo que $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$. Las distancias a_2 están concebidas de modo que $0,40 \text{ mm} \leq a_2 < 0,75 \text{ mm}$.

35 Las distancias a_1 y a_2 , los diámetros d_1 y d_2 y el material de cordoncillo de acero empleado se han elegido de tal manera que en la superficie cubierta abarcada por la capa de trabajo 13 o por la capa de trabajo 15 en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo y abarcada también en la dirección axial A por las capas de trabajo 13 o por la capa de trabajo 15 la masa de acero G_1 por unidad de superficie del acero empleado en la capa de trabajo 15 y la masa de acero G_2 por unidad de superficie del acero empleado en la capa de trabajo 13 están concebidas de modo que $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$. Por ejemplo, la masa utilizada G_1 de la capa de trabajo 15 y la masa utilizada G_2 de la capa de trabajo 13 por la misma unidad de superficie están concebidas de modo que $G_1 = G_2$.

40 Los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13 son, por ejemplo, cordoncillos de acero del tipo 3x0,20+6x0,35. Los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo 15 son, por ejemplo, cordoncillos de acero del tipo 3+8x0,35.

En un ejemplo de realización la construcción es tal que $a_1 = 1,00$ mm, $a_2 = 0,60$ mm, $d_1 = 1,45$ mm y $d_2 = 1,13$ mm.

45 Las figuras 8a y 8b muestran un ejemplo de realización alternativo. Al igual que en el ejemplo de realización representado en las figuras 7a y 7b, en el ejemplo de realización representado en la figura 8a y la figura 8b los portadores de resistencia 25 están contruidos con diámetros exteriores d_1 y los portadores de resistencia 23 están contruidos con diámetros exteriores d_2 , cumpliéndose que $d_1 > d_2$. Las relaciones entre d_1 y d_2 corresponden a las relaciones descritas en relación con las figuras 7a y 7b. A diferencia de lo que ocurre en las figuras 7a y 7b, en el ejemplo de realización representado en las figuras 8a y 8b la distancia de los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo 15 se ha elegido como a_1 y también la distancia de los portadores de resistencia contiguos 23 de la capa de trabajo 13 se ha elegido como a_1 y, por tanto, ambas distancias son iguales. Además, la construcción se ha realizado como se representa con relación a las figuras 7a y 7b.

55 Los portadores de resistencia 24 son en una realización cordoncillos de acero de clase conocida. En otra realización los portadores de resistencia 24 son cordoncillos de acero que están contruidos de manera conocida como cordoncillos de alto alargamiento (cordoncillos HE). Tales cordoncillos de alto alargamiento, altamente extensibles,

ES 2 769 248 T3

presentan un módulo E a un alargamiento comprendido entre 0% y 2% que es menor que su módulo E a un alargamiento de más de 2%.

En un ejemplo de realización se han elegido $\beta = 1^\circ$, $\alpha = 20^\circ$, $\gamma = 20^\circ$, $d = 11 \text{ mm}$ y $e = 15 \text{ mm}$.

5 En una realización alternativa no representada de las realizaciones anteriormente citadas el ángulo de inclinación α de los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo interior 13 está concebido siempre como mayor que el ángulo de inclinación γ de los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo exterior 15.

En una realización alternativa no representada de las realizaciones anteriormente citadas el ángulo de inclinación α de los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo interior 13 se ha concebido siempre como menor que el ángulo de inclinación γ de los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo exterior 15.

10 La figura 3 y la figura 4 muestran otra realización alternativa en la que, además de las capas de cinturón 13, 14 y 15 representadas en la figura 1 y la figura 2, el cinturón 9 está formado en el lado exterior radial de la capa de trabajo exterior 15 con una capa de cinturón adicional 16 que se extiende en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y se extiende también en la dirección axial A del neumático de vehículo desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del mismo. La capa de cinturón 16 está formada
15 por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 26 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura axial f de la capa de cinturón 16 y forman con la dirección circunferencial U un ángulo de inclinación δ tal que $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$. La capa de cinturón 16 se extiende a lo largo de toda su extensión axial en contacto físico directo con la capa de trabajo 15 y termina siempre en la dirección axial A, en sus dos bordes, en una posición axial entre el borde más próximo de la capa 14 de 0° del cinturón y el borde más
20 próximo de la capa de trabajo radialmente exterior 15 del cinturón a una distancia axial g del borde de la capa 14 de 0° del cinturón, cumpliéndose que $g < d$. La anchura f es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 16, cumpliéndose que $b < f < c < a$.

Los portadores de resistencia 26 de la capa de cinturón 16 están contruidos en un ejemplo de realización con la misma dirección de inclinación que los portadores de resistencia 25 de la capa de trabajo 15.

25 Los portadores de resistencia 26 son cordoncillos de acero de clase conocida.

En otra realización no representada la capa de cinturón adicional 16 está construida como una capa de 0° y el ángulo de inclinación δ de sus portadores de resistencia 26 extendidos a lo largo de toda la circunferencia del neumático de vehículo es tal que $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$. Si se construye la capa de trabajo adicional 16 como una capa de 0° , los portadores de resistencia 26 en una realización son cordoncillos de acero de clase conocida. En otra realización
30 los portadores de resistencia 26 de la capa de trabajo 16 construida como capa de 0° son cordoncillos de acero que están contruidos de manera conocida como cordoncillos de alto alargamiento (cordoncillos HE). Tales cordoncillos de alto alargamiento, altamente extensibles, presenta un módulo E a un alargamiento comprendido entre 0% y 2% que es menor que su módulo E a un alargamiento de más de 2%.

La figura 5 y la figura 6 muestran otro ejemplo de realización alternativo en el que, a diferencia de lo que ocurre en los ejemplos de realización explicados y representados en la figura 1 y la figura 2, el cinturón 9 está formado
35 adicionalmente con una capa de cinturón 17 que está dispuesta en posición radial entre la capa de trabajo radialmente interior 13 y la carcasa 5 y que se extienden en la dirección circunferencial U a lo largo de toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial A del neumático de vehículo desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del mismo. La capa de cinturón 17 está formada por una capa de
40 portadores de resistencia filiformes paralelos 27 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta a lo largo de toda la anchura axial h de la capa de cinturón 17 y forman con la dirección circunferencial U un ángulo de inclinación ϵ tal que $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$, siendo, por ejemplo, $\epsilon = 50^\circ$. La capa de cinturón 17 se extiende a lo largo de toda su extensión axial en contacto físico directo con la capa de trabajo 13 y termina siempre en la dirección axial A, en sus dos bordes, en una posición axial entre el borde más próximo de la capa 14 de 0° del cinturón y el
45 borde más próximo de la capa de trabajo radialmente exterior 15 del cinturón a una distancia axial k del borde de la capa 14 de 0° del cinturón, cumpliéndose que $k < d < e$. La anchura h es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 17, cumpliéndose que $b < h < c < a$.

Los portadores de resistencia 27 de la capa de cinturón 17 están contruidos en un ejemplo de realización con la misma dirección de inclinación que los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo radialmente interior 13.

50 Los portadores de resistencia 27 son cordoncillos de acero de clase conocida.

En otras realizaciones alternativas no representadas se tiene que, a diferencia de las realizaciones representadas en relación con la figura 3 y la figura 4, dotadas de una capa de cinturón adicional 16, el cinturón está formado también con la capa de cinturón interior adicional 17 representada en relación con la figura 5 y la figura 6. En este caso, el cinturón 9 está formado por una disposición de 5 capas con las capas de cinturón 17, 13, 14, 15 y 16 dispuestas una
55 sobre otra de dentro a fuera en sentido radial.

Lista de símbolos de referencia

	1	Zona de talón
	2	Costado
	3	Zona de corona
5	4	Núcleo de talón
	5	Carcasa
	6	Ápex (relleno de talón)
	7	Pliegue de carcasa
	8	Banda reforzadora de talón
10	9	Cinturón
	10	Banda de rodadura perfilada
	11	Banda de goma de costado
	12	Estrato interior
	13	Capa de cinturón (capa de trabajo)
15	14	Capa de cinturón (capa de cero grados)
	15	Capa de cinturón (capa de trabajo)
	16	Capa de cinturón
	17	Capa de cinturón
	23	Portadores de resistencia
20	24	Portadores de resistencia
	25	Portadores de resistencia
	26	Portadores de resistencia
	27	Portadores de resistencia

REIVINDICACIONES

1. Neumático de vehículo destinado a 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 varias capas (13, 14, 15) dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, de las cuales al menos dos capas de cinturón (13, 15) están construidas como capas de trabajo, en el que la capa radialmente interior (13) y la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo son capas de cinturón con portadores de resistencia paralelos (23, 25) de acero incrustados en goma, en el que los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo radialmente interior (13) forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$, y los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo radialmente exterior (15) forman un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia (25) de la otra capa de trabajo (15) y en el que los portadores de resistencia (23) de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15) del neumático de vehículo presentan un diámetro exterior diferente al de los portadores de resistencia (25) de la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15),

caracterizado por que

radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior (15) está formada sobre la capa de trabajo exterior (15) una capa de cinturón adicional (16) con portadores de resistencia paralelos (26) incrustados en goma, estando construida la capa de cinturón adicional (16) como una capa de cero grados cuyo portadores de resistencia (26) forman en su orientación un ángulo δ con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, cumpliéndose que $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.

2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que los portadores de resistencia (23) de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15) del neumático de vehículo presentan un diámetro exterior menor que el de los portadores de resistencia (25) de la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15).

3. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el diámetro exterior d_2 de los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con el menor diámetro exterior y el diámetro exterior d_1 de los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con el mayor diámetro exterior están concebidos de modo que $d_1 > (1,1 d_2)$.

4. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que, además, en la capa de trabajo (13) con los portadores de resistencia (23) dotados del menor diámetro exterior las distancias entre los respectivos portadores de resistencia contiguos (23) dentro de la capa de trabajo (13) están concebidas como menores que las distancias de los portadores de resistencia contiguos (25) de la capa de trabajo (15) con los portadores de resistencia (25) dotadas del mayor diámetro exterior.

5. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con las menores distancias de sus portadores de resistencia (23) y las distancias a_1 entre los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con las mayores distancias de sus portadores de resistencia (25) están concebidas de modo que $a_1 > (1,1 a_2)$.

6. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que las distancias a_1 entre los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con las mayores distancias de sus portadores de resistencia (25) están concebidas de modo que $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$.

7. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con las menores distancias de sus portadores de resistencia (23) están concebidas de modo que $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$.

8. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la masa G_1 del acero de la capa de trabajo (13) por unidad de superficie y la masa G_2 del acero de la otra capa de trabajo (15) por unidad de superficie están concebidas de modo que $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$.

9. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que está dispuesta entre las dos capas de trabajo (13, 15) una capa de cinturón (14) construida como capa de cero grados y dotada de portadores de resistencia paralelos (24) incrustados en goma que forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$.

10. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que radialmente por dentro de la capa de trabajo radialmente interior (13) está formada entre la carcasa (5) y la capa de

trabajo radialmente interior (13) una capa de cinturón adicional (17) con portadores de resistencia paralelos (27) incrustados en goma, cuyos portadores de resistencia (27) forman en su orientación un ángulo ϵ con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo – cumpliéndose especialmente que $45^\circ < \epsilon < 90^\circ$.

- 5 11. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que la capa (14) de cero grados dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo (13, 15) está construida como más pequeña en su extensión axial b en el neumático de vehículo – especialmente en al menos 10 mm – que cualquiera de las dos capas de trabajo (13, 15).
- 10 12. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que la capa (14) de cero grados termina hacia ambos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo (13, 15).
- 15 13. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo está construida en su extensión axial c en el neumático de vehículo como más pequeña que la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo y en el que especialmente la capa radialmente interior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15) termina hacia ambos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15).
- 20 14. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 9, en el que los portadores de resistencia (24, 26) de la capa o capas (14, 16) de cero grados son portadores de resistencia de acero.
- 15 15. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 9, en el que los portadores de resistencia (24) de al menos la capa (14) de cero grados dispuesta en las capas de trabajo (13, 15) son cordoncillos de alto alargamiento (HE).

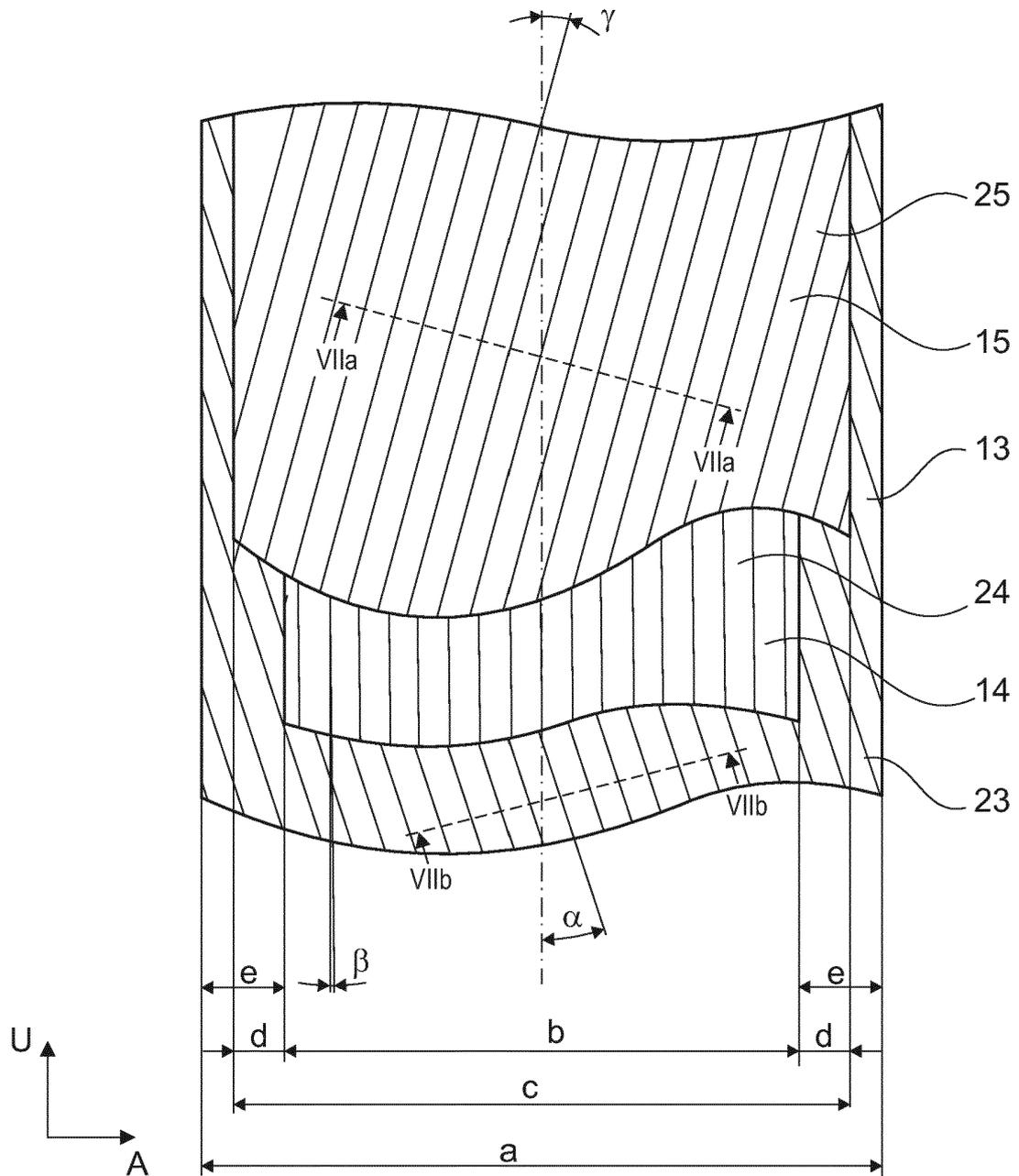


Fig. 2

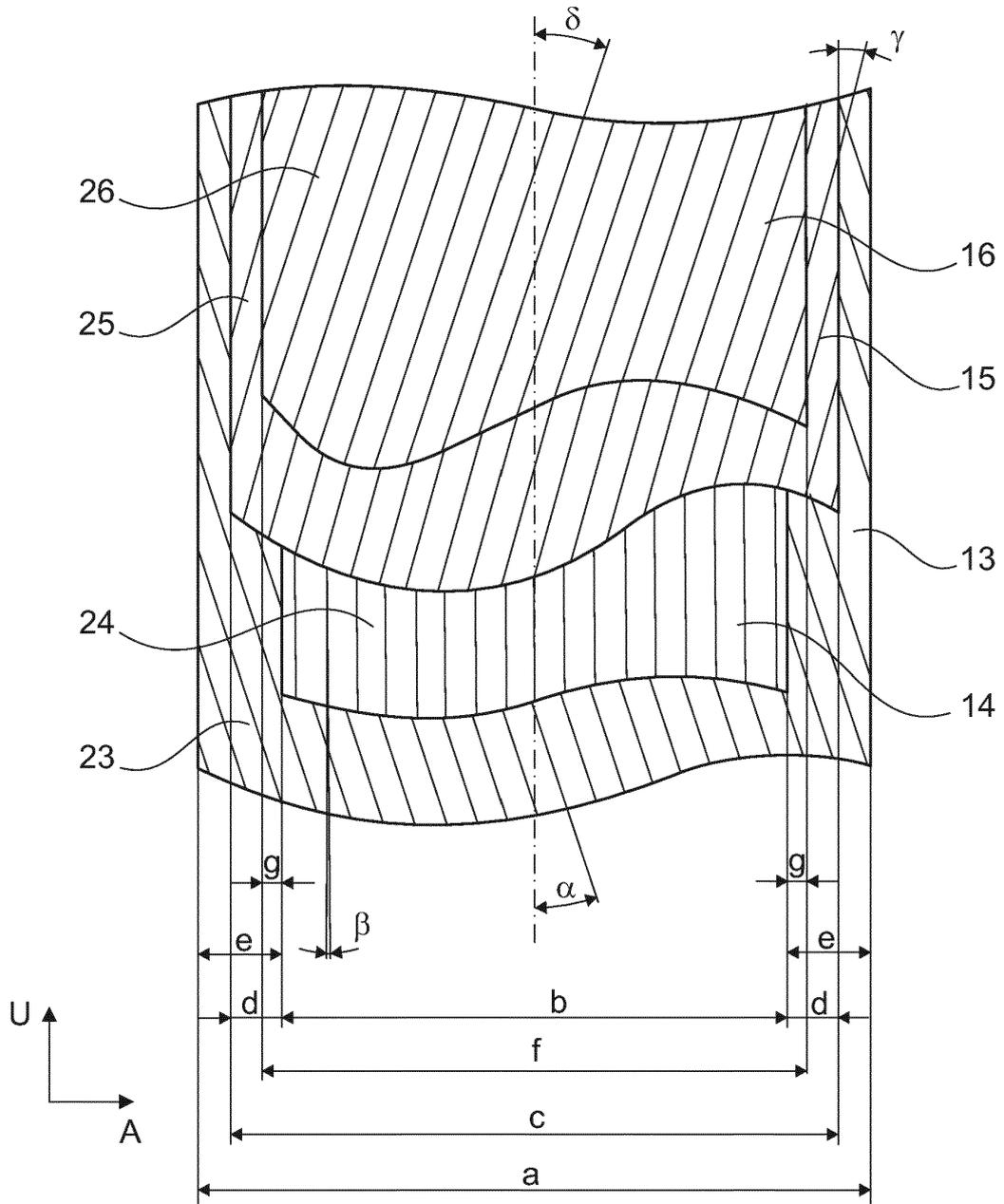


Fig. 4

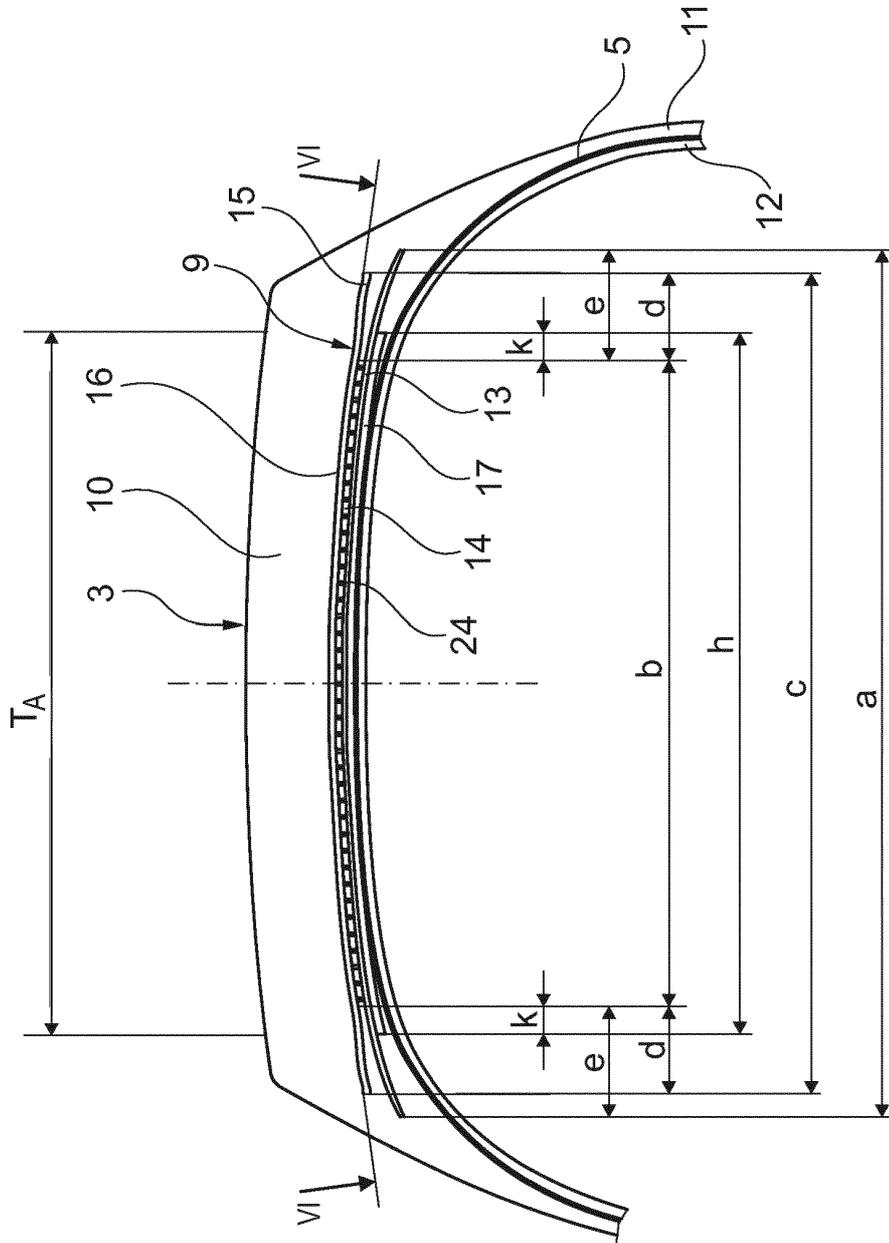


Fig. 5

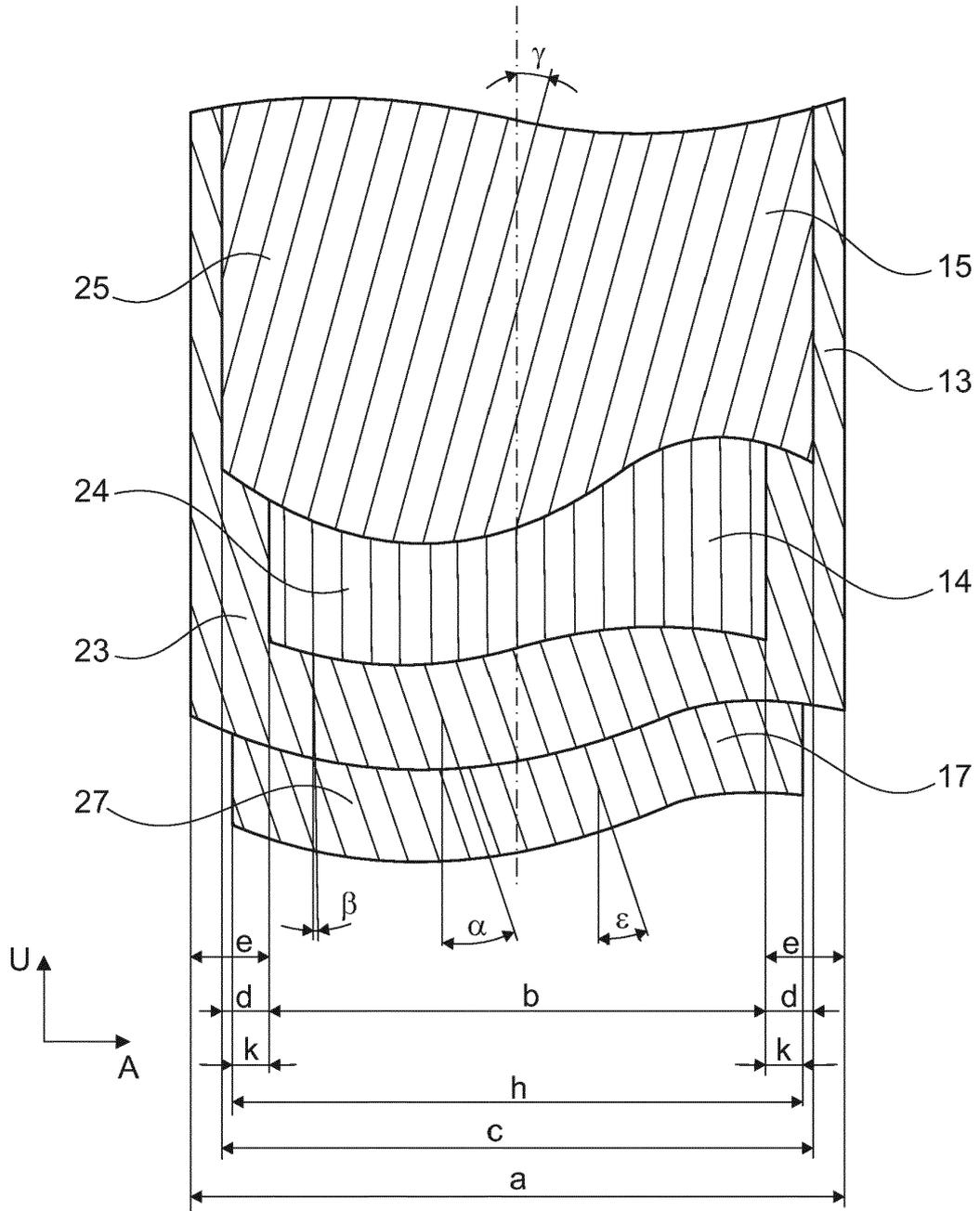


Fig. 6

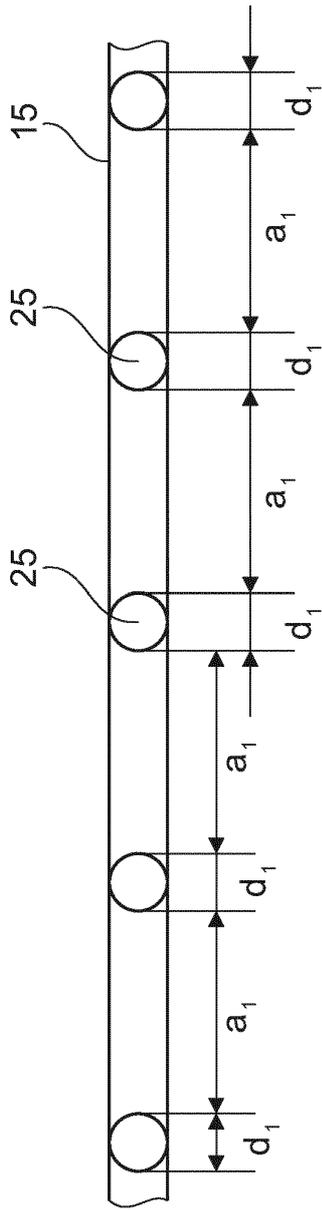


Fig. 7a

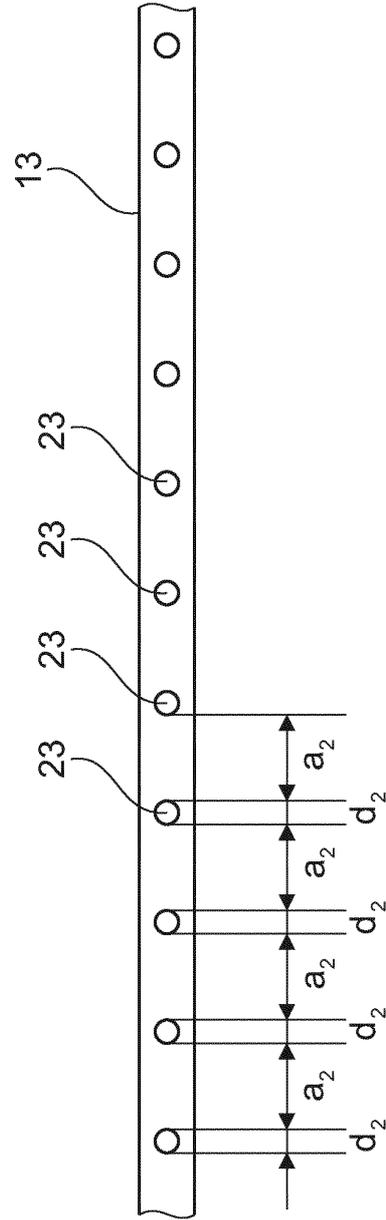


Fig. 7b

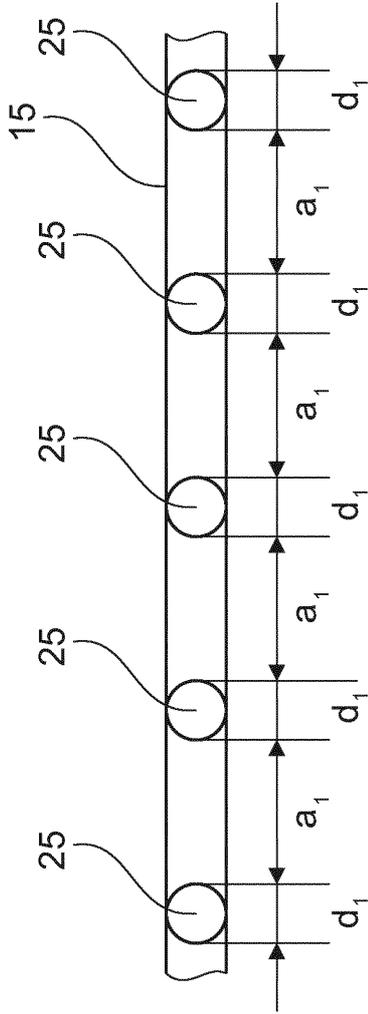


Fig. 8a

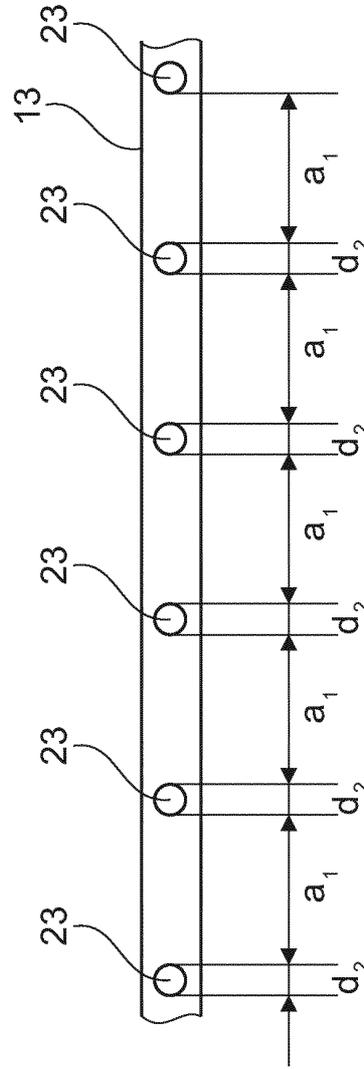


Fig. 8b