

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 008**

51 Int. Cl.:

**B60C 9/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2011 PCT/EP2011/064346**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO2012055598**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2011 E 11746548 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2632742**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

**29.10.2010 DE 102010060257**

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

**09.06.2017**

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 2 616 008 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 para vehículos industriales, con una carcasa, con un cinturón montado radialmente fuera de la carcasa y con un protector perfilado montado sobre el cinturón radialmente fuera del cinturón, configurándose el cinturón de varias capas de cinturón dispuestas unas sobre otras desde radialmente dentro a radialmente fuera, de las que al menos dos capas de cinturón se conforman como capas de trabajo, siendo la capa de trabajo radialmente interior y la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo capas de cinturón con refuerzos paralelos de acero insertados en caucho, formando los refuerzos de la capa de trabajo radialmente interior en su orientación un ángulo  $\alpha$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$  y formando los refuerzos de la capa de trabajo radialmente exterior un ángulo  $\gamma$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$ , presentando los refuerzos de una de las capas de trabajo, visto en dirección perimetral U del neumático de vehículo, una dirección de inclinación axial opuesta respecto a los refuerzos de la otra capa de trabajo.

15 Se conocen neumáticos para vehículos industriales en los que el cinturón se compone de cuatro capas de cinturón superpuestas en dirección radial, configurándose dos de las capas de cinturón como capas de trabajo cuyos refuerzos se orientan en su desarrollo formando respectivamente un ángulo de  $15^\circ$  a  $24^\circ$  respecto a la dirección perimetral del neumático. Los refuerzos de una de las capas de trabajo presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los refuerzos de la otra capa de trabajo. Como consecuencia, las dos capas de trabajo forman una unión cruzada. El cinturón presenta además, de manera usual y por debajo de las capas de trabajo, una capa de cinturón realizada como capa de bloqueo cuyos refuerzos forman en su desarrollo formando un ángulo de  $45^\circ$  a  $70^\circ$  respecto a la dirección perimetral. Por encima de las dos capas de trabajo se configura normalmente además una capa de protección adicional que forma la cuarta capa de cinturón, cuyos refuerzos forman en su desarrollo un ángulo de  $15^\circ$  a  $24^\circ$  respecto a la dirección perimetral. Los refuerzos de estas capas de cinturón son cordones de acero.

25 Las capas de trabajo de los neumáticos conocidos para vehículos industriales se configuran con refuerzos que presentan fundamentalmente la misma elasticidad. Si los refuerzos de las dos capas de trabajo se configuran de manera fundamentalmente inextensible, se produce una fuerte rigidez perimetral del cinturón, lo que influye positivamente en la abrasión del neumático. Sin embargo, con una configuración como ésta se reduce la resistencia del cinturón a la penetración de piedras en el cinturón al pasar por zonas irregulares, lo que favorece la penetración del cinturón, a no ser que se adopten medidas adicionales. Por otra parte se conoce configurar las dos capas de trabajo de un cinturón de estas características con refuerzos extensibles en el neumático, lo que hace posible una elevada resistencia a la penetración de piedras en el cinturón, debiéndose aceptar, no obstante, una rigidez perimetral menor. Esto puede tener un efecto negativo sobre las propiedades de abrasión del neumático.

35 Por el documento genérico US 5,027,877 se conoce un neumático para vehículos industriales configurado con tres capas principales superpuestas en dirección radial y con una capa de protección adicional posicionada radialmente fuera de las tres capas principales. Los cordones de acero de la capa de protección presentan un alargamiento de rotura del 5,5 %.

La invención tiene por objeto proporcionar de manera sencilla un neumático para vehículos industriales con una gran rigidez perimetral del cinturón y una elevada resistencia a la penetración de piedras a través del cinturón.

40 La tarea se resuelve según la invención mediante la configuración de un neumático para vehículos industriales con una carcasa, con un cinturón montado radialmente fuera de la carcasa y con un protector perfilado montado sobre el cinturón radialmente fuera del cinturón, siendo la capa de trabajo radialmente interior y la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo las capas de cinturón con refuerzos paralelos de acero insertados en caucho, formando los refuerzos de la capa de trabajo radialmente interior en su orientación un ángulo  $\alpha$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$  y formando los refuerzos de la capa de trabajo radialmente exterior un ángulo  $\gamma$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$ , presentando los refuerzos de una de las capas de trabajo, visto en dirección perimetral U del neumático de vehículo, una dirección de inclinación axial opuesta respecto a los refuerzos de la otra capa de trabajo, de acuerdo con las características de la reivindicación 1, y configurándose los refuerzos de una primera de las dos capas de trabajo en el neumático de manera no elástico con una dilatación D de  $D < 0,2\%$  con el 10 % de la fuerza de rotura, y los refuerzos de la segunda de las dos capas de trabajo en el neumático de manera elástica con una dilatación D de  $D \geq 0,2\%$  con el 10 % de la fuerza de rotura, disponiéndose entre las dos capas de trabajo una capa de cinturón configurada como capa de cero grados con refuerzos paralelos insertados en caucho, que en su orientación forman un ángulo  $\beta$  de  $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$  respecto a la dirección perimetral U.

55 Gracias a la configuración de una de las capas de trabajo con refuerzos no elásticos se consigue una gran rigidez perimetral y, como consecuencia de la configuración de la otra capa de trabajo con refuerzos elásticos, una mayor resistencia a la penetración de piedras al circular por zonas irregulares. De este modo se obtiene de forma sencilla un neumático para vehículos industriales con buenas propiedades de abrasión y una buena resistencia a la penetración de piedras en el cinturón. La disposición de capas cruzadas y la función de las capas de trabajo se mantienen inalteradas. Mediante la configuración de la capa de cero grados dispuesta entre las capas de trabajo se puede incrementar aún más la rigidez perimetral del cinturón, lo que influye positivamente en la duración y reduce el índice de abrasión.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en el que los refuerzos de la segunda capa de trabajo presentan respectivamente una fuerza de rotura  $F$  de  $F > 2500$  N. El riesgo de rotura de los refuerzos existente, debido a la acción de las fuerzas de tracción, al pasar por piedras, se puede reducir así de manera fiable.

- 5 Se prefiere la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en el que los refuerzos de la primera capa de trabajo presentan respectivamente una fuerza de rotura  $F$  de  $F > 2500$  N.

10 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que la primera de las dos capas de trabajo se dispone en el neumático en una posición radialmente interior de la segunda de las dos capas de trabajo. Como consecuencia, la capa de trabajo que presenta una resistencia especialmente alta a la penetración de piedras, es la capa de trabajo situada durante la rodadura más cerca de la calzada. De este modo se puede mejorar todavía más la protección del neumático contra la penetración de piedras.

15 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que los refuerzos de la segunda capa de trabajo presentan respectivamente, con un 10 % de la fuerza de rotura, una dilatación  $D$  de  $0,2\% \leq D \leq 0,35\%$ . De este modo se puede conseguir un equilibrio óptimo entre la rigidez perimetral y la resistencia a las piedras.

20 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en el que, radialmente fuera de la capa de trabajo radialmente exterior se configura sobre la capa de trabajo exterior, otra capa de cinturón con refuerzos paralelos insertados en caucho. De esta manera se puede aumentar aún más la protección contra la penetración de piedras.

Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en el que se configura la otra capa de cinturón como capa de cero grados cuyos refuerzos forman en su orientación un ángulo  $\delta$  respecto a la dirección perimetral  $U$  del neumático de vehículo de  $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$ . De este modo se puede incrementar todavía más la rigidez perimetral y mejorar la abrasión.

25 Resulta especialmente ventajosa para la obtención de un cuadro de abrasión óptimo la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en el que formando los refuerzos de la capa de cinturón adicional forman en su orientación un ángulo  $\delta$  respecto a la dirección perimetral  $U$  del neumático de vehículo de  $10^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$ , especialmente de  $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$ .

30 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que se configura radialmente en el interior de la capa de trabajo radialmente interior, entre la carcasa y la capa de trabajo radialmente interior, otra capa de cinturón con refuerzos paralelos insertados en caucho, cuyos refuerzos forman en su orientación un ángulo  $\epsilon$  respecto a la dirección perimetral  $U$  del neumático de vehículo, especialmente de  $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$ . De este modo se puede reducir aún más el movimiento de las capas de trabajo y mejorar todavía más su duración.

35 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 10, en el que la capa de cero grados dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo se configura más pequeña en su extensión axial  $b$  dentro del neumático, especialmente en al menos 10 mm más pequeña que cada una de las dos capas de trabajo. De esta forma se limita considerablemente el movimiento de la capa de cero grados en el cinturón, con lo que queda todavía más protegida contra la rotura de sus refuerzos.

40 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 11, en el que la capa de cero grados termina por los dos lados axiales, dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo. De esta forma se limita considerablemente el movimiento de la capa de cero grados en el cinturón, con lo que queda todavía más protegida contra la rotura de sus refuerzos.

45 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 12, en el que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo se configura en su extensión axial  $c$  dentro del neumático más pequeña que la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo. De este modo se puede reducir adicionalmente el cizallamiento entre las capas de trabajo y mejorar la duración. Se puede conseguir además una mejor distribución de la rigidez y, por consiguiente, un mejor cuadro de abrasión.

50 Resulta especialmente ventajosa la configuración en la que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo termine por los dos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo. De este modo se puede reducir adicionalmente el cizallamiento entre las capas de trabajo y mejorar la duración. Se puede conseguir además una mejor distribución de la rigidez y, por consiguiente, un mejor cuadro de abrasión.

55 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 13, en el que los refuerzos de la(s) capa(s) de cero grados son refuerzos de acero. De este modo se puede mejorar aún más el efecto de la(s) capa(s) de cero grados y aumentar la rigidez perimetral. También se pueden mejorar la abrasión y la duración.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 14, en el que al menos los refuerzos de la capa de cero grados dispuesta entre las capas de trabajo son cordones del tipo High-Elongation (HE). Como consecuencia se facilita una elevación del neumático en el proceso de estructuración del mismo.

5 La invención se explica a continuación por medio de los ejemplos de realización representados en la figura 1 a la figura 6 de un neumático para vehículos industriales de construcción radial. Se ve en la

Figura 1 la representación en sección transversal de un neumático de vehículo para vehículos industriales de construcción radial;

10 Figura 2 una vista sobre el cinturón de la figura 1 según la sección II - II de la figura 1 en la que, para simplificar, no se representan todos los demás componentes del neumático;

Figura 3 una representación en sección transversal por secciones de un neumático de vehículo análogamente a la representación de la figura 1 con una configuración de cinturón alternativa;

Figura 4 una vista sobre el cinturón de la figura 3 según la sección IV - IV de la figura 3 en la que, para simplificar, no se representan todos los demás componentes del neumático;

15 Figura 5 una representación en sección transversal por secciones de un neumático de vehículo análogamente a la representación de la figura 1 con otra configuración alternativa del cinturón;

Figura 6 una vista sobre el cinturón de la figura 5 según la sección VI - VI de la figura 5 en la que, para simplificar, no se representan todos los demás componentes del neumático.

20 La figura 1 y la figura 2 muestran un neumático para vehículos industriales de construcción radial con dos paredes laterales 2 extendidas en dirección radial R del neumático de vehículo, y con una zona de corona 3 intermedia configurada axialmente. Las paredes laterales se configuran, por su extremo de extensión orientado en dirección radial dentro, respectivamente con reborde 1 en el que se configura un núcleo de reborde 4 de tipo conocido extendido en dirección perimetral U de forma resistente a la tracción a lo largo del perímetro del neumático en dirección perimetral. Los núcleos de reborde 4 se configuran de un modo conocido de alambre enrollado insertado en caucho extendido en dirección perimetral U del neumático de vehículo. En los núcleos de reborde 4 se configura, de un modo convencional, un ápex 6 (punta de núcleo) de sección transversal triangular de un material de caucho duro. El neumático de vehículo se configura con una carcasa 5 que, partiendo del núcleo de reborde 4 configurado en la zona de reborde izquierda 1 del neumático de vehículo, se extiende en dirección radial R del neumático de vehículo hacia fuera a través de la pared lateral izquierda 2 hasta la zona de corona 3, y en la zona de corona 3 en dirección axial A del neumático de vehículo hasta la pared lateral derecha 2, y en la pared lateral derecha 2 del neumático de vehículo radialmente hacia el interior hasta el núcleo de reborde 4 configurado en la zona de reborde 1 de la pared lateral derecha 2. En las dos zonas de reborde 1 la carcasa se configura extendida respectivamente a lo largo de la cara interior axial del núcleo de reborde 4 hasta la cara interior radial del respectivo núcleo de reborde 4, prolongándose a continuación en dirección axial a lo largo de la cara interior radial del núcleo de reborde 4 hasta la cara exterior axial del núcleo de reborde 4 y prolongándose a continuación en la cara exterior axial del núcleo de reborde 4 como pieza de cubierta 7 radialmente hacia el exterior. La carcasa 5 se extiende con su pieza de cubierta 7 a lo largo de la cara exterior axial del ápex 6 y termina en la cara exterior axial del ápex 7. La carcasa se configura de un modo conocido, no representado más detalladamente, de una capa de carcasa extendida en dirección perimetral U a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo con cordones paralelos insertados en caucho, por ejemplo cordones metálicos, que se extienden en la zona de las paredes laterales 2 fundamentalmente en dirección radial R y en la zona de corona fundamentalmente en dirección axial A. Desde la zona de reborde izquierda 1 hasta la zona de reborde derecha 1 se extiende por la cara de la carcasa 5, que señala hacia la cara interior del neumático, una capa interior 12 de un material de caucho conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de reborde 1 se configura, en la cara de la carcasa 5 que se aleja del núcleo de reborde 4, respectivamente una franja de refuerzo de reborde 8 adicional que se extiende a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo. La franja de refuerzo de reborde 8 es, por ejemplo, una franja de material insertada en caucho de refuerzos paralelos de construcción textil o metálica.

En la zona de la corona de neumático 3 se configura en dirección radial R del neumático de vehículo fuera de la carcasa 5 sobre la carcasa 5 un cinturón 9 extendido a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo en dirección perimetral U y en dirección axial A desde el rebajo de neumático izquierdo hasta el rebajo de neumático derecho que se configura de tres capas de cinturón 13, 14, y 15 dispuestas en dirección radial R unas por encima de otras y unas sobre otras. Radialmente fuera del cinturón 9 se configura sobre el cinturón 9 un protector perfilado 10 de tipo conocido extendido a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo en dirección perimetral U y extendido en dirección axial A desde el rebajo de neumático izquierdo hasta el rebajo de neumático derecho, que cubre por completo el cinturón 9. En la zona de las paredes laterales de neumático 2 se configura, de un modo conocido, por la cara de la carcasa 5 que se aleja axialmente del neumático, una franja de caucho de pared lateral 11 que se extiende en la zona de corona 3 en dirección radial R desde la zona de reborde 1 hasta el protector perfilado 10.

La capa de cinturón radialmente interior 13 y la capa de cinturón radialmente exterior 15 se configuran como capas de trabajo del neumático y se extienden respectivamente en dirección perimetral U a lo largo de todo el perímetro del

neumático de vehículo y en dirección axial A desde el rebajo de neumático izquierdo hasta el rebajo de neumático derecho. La capa de trabajo 13 se configura de una capa de refuerzos paralelos 23 filamentosos insertados en caucho que se extienden a lo largo de toda la anchura a de la capa de cinturón 13 medida en dirección axial A fundamentalmente en línea recta y que forman un ángulo de inclinación  $\alpha$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$ . La capa de trabajo 15 se configura de una capa de refuerzos paralelos 25 filamentosos insertados en caucho que se extienden a lo largo de toda la anchura axial c de la capa de cinturón 15 fundamentalmente en línea recta y que forman un ángulo de inclinación  $\gamma$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$ . La dirección de inclinación de los refuerzos 25 de las capas de trabajo 15, visto a lo largo de la dirección perimetral U, se configura en dirección axial A opuesta a la dirección de inclinación de los refuerzos 23 de la capa de trabajo 13. La tercera capa de cinturón 14 configurada entre las dos capas de trabajo 15 y 13 se extiende en dirección perimetral U a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo y en dirección axial desde el rebajo de neumático izquierdo hacia el rebajo de neumático derecho y se configura como capa de  $0^\circ$ . Para ello, la capa de cinturón 14 se configura de refuerzos paralelos filamentosos insertados en caucho que se extienden en línea recta a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo formando un ángulo  $\beta$  de  $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$  respecto a la dirección perimetral U y que, por consiguiente, se orientan fundamentalmente en dirección perimetral U del neumático de vehículo. Las tres capas de cinturón 13, 14 y 15 se extienden hacia ambos lados axiales respectivamente hasta una posición en el respectivo rebajo de neumático que se sitúa axialmente fuera de la superficie de contacto con el suelo del neumático y que se representa a través de la anchura axial  $T_a$  de la superficie de contacto con el suelo del neumático. La capa de cinturón 14 se encuentra a lo largo de toda su extensión axial en contacto directo tanto con la capa de trabajo 13 dispuesta debajo de la misma como también con la capa de trabajo 15 dispuesta por encima de la misma.

La capa de  $0^\circ$  14 se extiende en dirección axial A a lo largo de una anchura axial b, la capa de trabajo inferior 13 se extiende en dirección axial A a lo largo de una anchura axial a y la capa de trabajo superior 15 se extiende en dirección axial A a lo largo de una anchura axial c en el neumático aplicándose  $a > c > b$ . En este caso, la capa de trabajo interior 13 se extiende hacia ambos lados axiales de la capa de  $0^\circ$  14 por una longitud de extensión axial e más allá de la posición axial del respectivo borde de cinturón de la capa de  $0^\circ$  14. Igualmente, la capa de trabajo exterior 15 se extiende en ambas direcciones axiales respectivamente por una longitud de extensión axial d más allá de la posición axial del respectivo borde de cinturón de la capa de  $0^\circ$  14. A estas longitudes de extensión e y d de este saledizo se les aplica  $e > d$ . En este caso, la medida d se configura con  $d \geq 10$  mm. La medida e se configura en el ejemplo de realización con  $e \leq 60$  mm. La dos capas de trabajo 13 y 15 tampoco se tocan en la zona del saledizo.

Los refuerzos 25 de las capas de trabajo 15 son cordones metálicos de tipo conocido que en caso de estar sometidas a tracción presentan una fuerza de rotura F de  $F > 2500$  N y que con el 10% de la fuerza de rotura presentan una dilatación D de  $D < 0,2\%$ , medida en el neumático. Los cordones metálicos de este tipo son, por ejemplo, cordones metálicos del tipo  $3 \times 0,20 + 6 \times 0,35$  con una fuerza de rotura de  $F = 1700$  N y con una dilatación D de  $D = 0,1\%$  con el 10% de la fuerza de rotura.

Los refuerzos 23 de las capas de trabajo 13 son cordones metálicos de tipo conocido que en caso de estar sometidas a tracción presentan una fuerza de rotura F de  $F \leq 2500$  N y que con el 10% de la fuerza de rotura presentan una dilatación D de  $D \geq 0,2\%$ , medida en el neumático. Los cordones metálicos de este tipo son, por ejemplo, cordones metálicos del tipo  $3 + 8 \times 0,35$  HT con una fuerza de rotura de  $F = 3100$  N y con una dilatación D de  $D = 0,23\%$  con el 10% de la fuerza de rotura.

Los valores se han determinado por el método de ensayo estándar BISFA E6 para cordones de acero.

Los refuerzos 24 son en una de las variantes de realización cordones de acero de tipo conocido. En otra variante los refuerzos 24 son cordones de acero configurados de manera conocida como cordones High-Elongation (cordones HE). Estos cordones High-Elongation altamente dilatables presenta un módulo E, con una dilatación entre un 0% y un 2 % inferior al módulo E en caso de una dilatación superior al 2 %.

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

En una variante de realización alternativa no representada de las realizaciones arriba citadas, el ángulo de inclinación  $\alpha$  de los refuerzos 23 de la capa de trabajo interior 13 se configura respectivamente mayor que el ángulo de inclinación  $\gamma$  de los refuerzos 25 de la capa de trabajo exterior 15.

En una variante de realización alternativa no representada de las realizaciones arriba citadas, el ángulo de inclinación  $\alpha$  de los refuerzos 23 de la capa de trabajo interior 13 se configura respectivamente menor que el ángulo de inclinación  $\gamma$  de los refuerzos 25 de la capa de trabajo exterior 15.

La figura 3 y la figura 4 muestran otra variante de realización alternativa en la que el cinturón 9 se configura, adicionalmente a las capas de cinturón 13, 14 y 15 representadas en la figura 1 y en la figura 2, por la cara exterior radial de la capa de trabajo exterior 15 con una capa de cinturón adicional 16 que se extiende en dirección perimetral U a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo y en dirección axial A del neumático de vehículo desde el rebajo de neumático izquierdo hasta el rebajo de neumático derecho. La capa de cinturón 16 se configura de una capa de refuerzos paralelos filamentosos 26 insertados en caucho que se extienden a lo largo de toda la anchura axial f de la capa de cinturón 16 fundamentalmente en línea recta y que forman un ángulo de inclinación  $\delta$  respecto a la dirección perimetral U de  $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$ . La capa de cinturón 16 se extiende a lo largo de toda su extensión axial en

5 contacto directo con la capa de trabajo 15 y termina en dirección axial A por sus dos bordes de capa de cinturón respectivamente en una posición axial entre el borde de capa de cinturón más próximo de la capa de 0° 14 y el borde de capa de cinturón más próximo de la capa de trabajo radialmente exterior 15 a una distancia axial g del borde de capa de cinturón de la capa de 0° 14 aplicándose  $g < d$ . La anchura f es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 16 aplicándose  $b < f < c < a$ .

Los refuerzos 26 de la capa de cinturón 16 se configuran en un ejemplo de realización con la misma dirección de inclinación que la de los refuerzos 25 de la capa de trabajo 15.

Los refuerzos 26 son cordones metálicos de tipo conocido.

10 En otra variante de realización no representada, la capa de cinturón adicional 16 se configura como capa de 0° y el ángulo de inclinación  $\delta$  de sus refuerzos 26 extendidos a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo con  $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$ . En caso de configuración de la capa de trabajo adicional 16 como capa de 0°, los refuerzos 26 son, en una realización, cordones metálicos de tipo conocido. En otra variante de realización, los refuerzos 26 de la capa de trabajo 16 configurada como capa de 0° son cordones metálicos que se configuran de un modo conocido como cordones High-Elongation (cordones HE). Los cordones High-Elongation altamente dilatables de este tipo presentan un módulo E con una dilatación de entre un 0% y un 2% que es menor que su módulo E con una dilatación de más del 2%.

15 La figura 5 y la figura 6 muestran otro ejemplo de realización alternativo en el que, al contrario que en los ejemplos de realización explicados y representados en la figura 1 y la figura 2, el cinturón 9 se configura adicionalmente con una capa de cinturón 17, dispuesta en posición radial entre la capa de trabajo radialmente interior 13 y la carcasa 5, que se extiende en dirección perimetral U a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo y en dirección axial A del neumático de vehículo desde el rebajo de neumático izquierdo hasta el rebajo de neumático derecho. La capa de cinturón 17 se configura de una capa de refuerzos paralelos filamentosos 27 insertados en caucho que se extienden a lo largo de toda la anchura axial h de la capa de cinturón 17 fundamentalmente en línea recta y que forman un ángulo de inclinación  $\varepsilon$  respecto a la dirección perimetral U de  $45^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$ , por ejemplo, de  $\varepsilon = 50^\circ$ . La capa de cinturón 17 se extiende a lo largo de toda su extensión axial en contacto directo con la capa de trabajo 13 y termina en dirección axial A por sus dos bordes de capa de cinturón respectivamente en una posición axial entre el siguiente borde de capa de cinturón de la capa de 0° 14 y el siguiente borde de capa de cinturón de la capa de trabajo radialmente exterior 15 a una distancia axial k del borde de capa de cinturón de la capa de 0° 14 aplicándose  $k < d < e$ . La anchura h es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 17 aplicándose  $b < h < c < a$ .

20 Los refuerzos 27 de la capa de cinturón 17 se configuran en un ejemplo de realización con la misma dirección de inclinación que la de los refuerzos 23 de la capa de trabajo radialmente interior 13.

Los refuerzos 27 son cordones metálicos de tipo conocido.

25 En otras variantes de realizaciones alternativas no representadas también se configura, en las variantes representadas en relación con la figura 3 y la figura 4 con capa de cinturón adicional 16, la capa de cinturón interior adicional 17 representada en relación con la figura 5 y la figura 6. En este caso, el cinturón 9 se configura de un conjunto de 5 capas con las capas de cinturón 17, 13, 14, 15 y 16 dispuestas unas sobre otras desde radialmente dentro hacia radialmente fuera.

40 Lista de referencias

- 1 Zona de reborde
- 2 Pared lateral
- 3 Zona de corona
- 4 Núcleo de reborde
- 45 5 Carcasa
- 6 Ápex (punta de núcleo)
- 7 Cubierta de carcasa
- 8 Franja de refuerzo de reborde
- 9 Cinturón
- 50 10 Protector perfilado
- 11 Franja de caucho de pared lateral
- 12 Capa interior
- 13 Capa de cinturón (capa de trabajo)

## ES 2 616 008 T3

	14	Capa de cinturón (capa de cero grados)
	15	Capa de cinturón (capa de trabajo)
	16	Capa de cinturón
	17	Capa de cinturón
5	23	Refuerzo
	24	Refuerzo
	25	Refuerzo
	26	Refuerzo
	27	Refuerzo
10		

## REIVINDICACIONES

1. Neumático para vehículos industriales, con una carcasa (5), con un cinturón (9) montado radialmente fuera de la carcasa (5) y con un protector perfilado (10) montado sobre el cinturón (9) radialmente fuera del cinturón (9), configurándose el cinturón (9) de varias capas de cinturón (13, 14, 15) dispuestas unas sobre otras desde radialmente dentro hacia radialmente fuera, configurándose al menos dos de las capas de cinturón (13, 15) como capas de trabajo, siendo la capa radialmente interior (13) y la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo capas de cinturón con refuerzos paralelos (23, 25) de acero insertados en caucho, formando los refuerzos (23) de la capa de trabajo radialmente interior (13) en su orientación un ángulo  $\alpha$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$  y formando los refuerzos (25) de la capa de trabajo radialmente exterior (15) un ángulo  $\gamma$  respecto a la dirección perimetral U de  $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$ , presentando los refuerzos (23) de una de las capas de trabajo (13), visto en dirección perimetral U del neumático de vehículo, una dirección de inclinación axial opuesta a los refuerzos (25) de la otra capa de trabajo (15), caracterizado por que por refuerzos (23, 25) de una primera capa (13, 15) de las dos capas de trabajo (13, 15) se configura de forma no dilatante en el neumático con una dilatación D de  $D < 0,2\%$  con el 10 % de la fuerza de rotura y porque los refuerzos (23, 25) de la segunda capa (13, 15) de las dos capas de trabajo (13, 15) se configura de forma dilatante en el neumático con una dilatación D de  $D \geq 0,2\%$  con el 10 % de la fuerza de rotura y por que entre las dos capas de trabajo (13, 15) se dispone una capa de cinturón (14) configurada como capa de cero grados con refuerzos paralelos (24) insertados en caucho, que en su orientación forman un ángulo  $\beta$  de  $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$  respecto a la dirección perimetral U.
2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, presentando los refuerzos (25) de la segunda capa de trabajo (15) respectivamente una fuerza de rotura F de  $F > 2500$  N.
3. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1 ó 2, presentando los refuerzos (23) de la primera capa de trabajo (13) respectivamente una fuerza de rotura F de  $F \leq 2500$  N.
4. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose la primera (13) de las dos capas de trabajo (13, 15) en el neumático en una posición radialmente dentro de la segunda (15) de las dos capas de trabajo (13, 15).
5. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, presentando los refuerzos (25) de la segunda capa de trabajo (15) respectivamente, con el 10% de la fuerza de rotura, una dilatación D de  $0,2\% \leq D \leq 0,35\%$ .
6. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurándose radialmente fuera de la capa de trabajo radialmente exterior (15), sobre la capa de trabajo exterior (15), otra capa de cinturón (16) con refuerzos paralelos (26) insertados en caucho.
7. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, configurándose la otra capa de cinturón (16) como capa de cero grados cuyos refuerzos (26) forman en su orientación un ángulo  $\delta$  respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo de  $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$ .
8. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, formando los refuerzos (26) de la otra capa de cinturón (16) en su orientación un ángulo  $\delta$  respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo de  $10^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$ , especialmente de  $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$ .
9. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurándose radialmente en el interior de la capa de trabajo radialmente interior (13), entre la carcasa (5) y la capa de trabajo radialmente interior (13), una capa de cinturón adicional (17) con refuerzos paralelos (27) insertados en caucho, cuyos refuerzos (27) forman en su orientación un ángulo  $\epsilon$  respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo, especialmente de  $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$ .
10. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, configurándose la capa de cero grados (14) dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo (13, 15) en su extensión axial b dentro del neumático más pequeña, especialmente en al menos 10 mm más pequeña que cada una de las dos capas de trabajo (13, 15).
11. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 10, terminando la capa de cero grados (14), hacia los dos lados axiales, dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo (13, 15).
12. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurándose la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo (15), en su extensión axial c dentro del neumático, más pequeña que la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo (13), terminando especialmente la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15), hacia los dos lados axiales, dentro de la zona de extensión axial de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15).

13. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones 1 y 7, siendo los refuerzos (24, 26) de la(s) capa(s) de cero grados (14, 16) refuerzos de acero.
- 5 14. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones 1 y 7, siendo al menos los refuerzos (24) de la capa de cero grados (14) dispuesta entre las capas de trabajo (13, 15) cordones High-Elongation (HE).

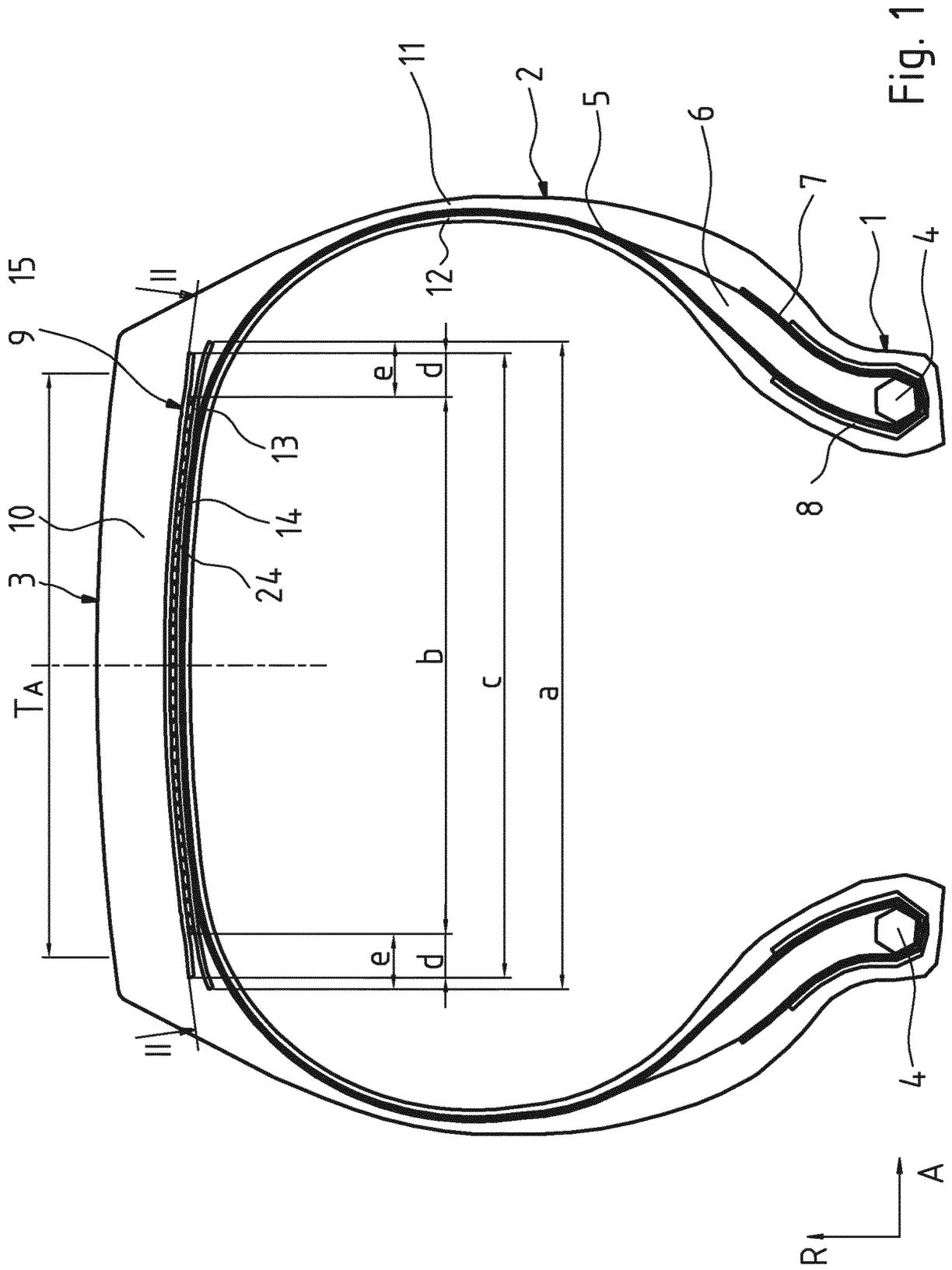


Fig. 1

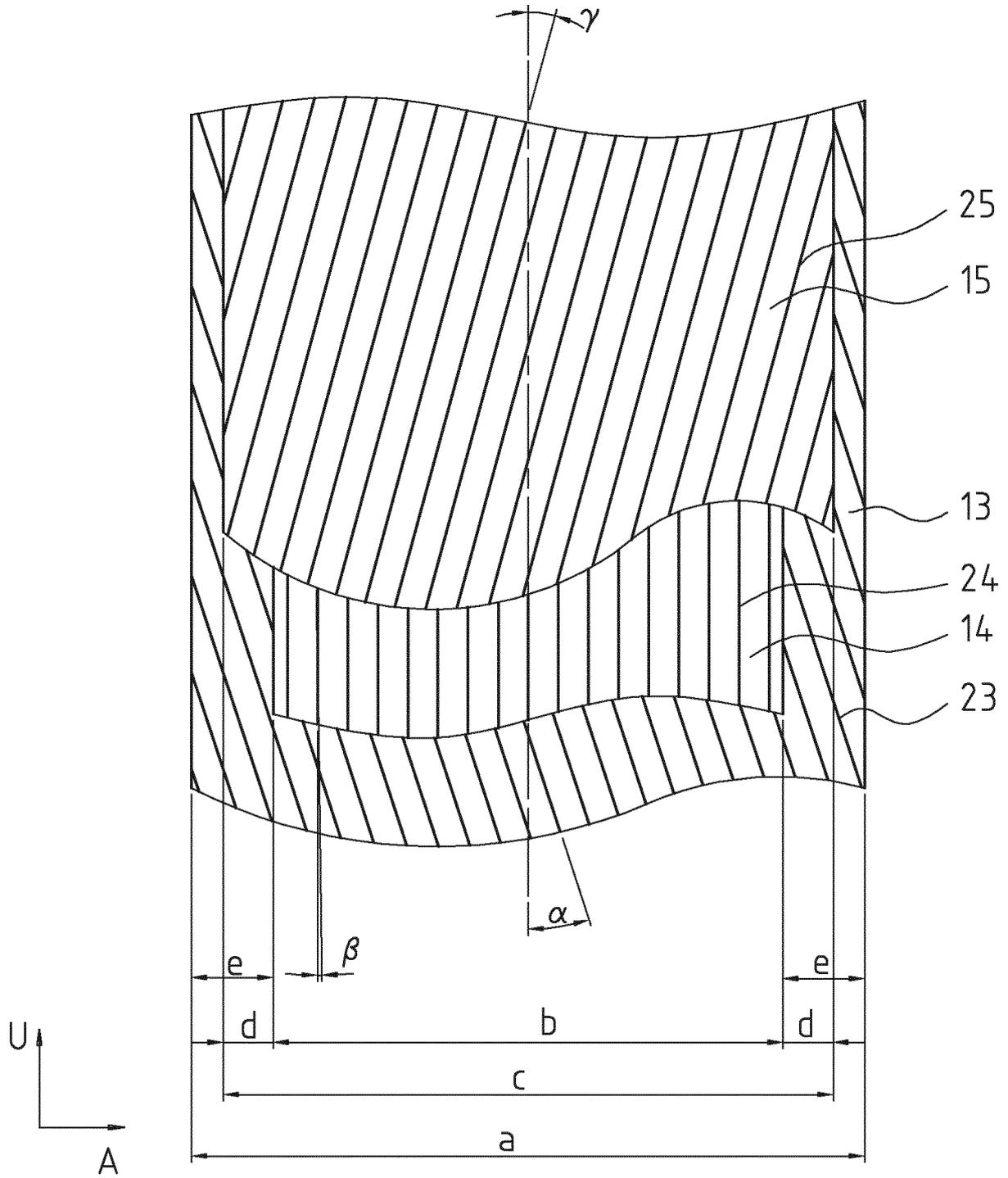


Fig. 2

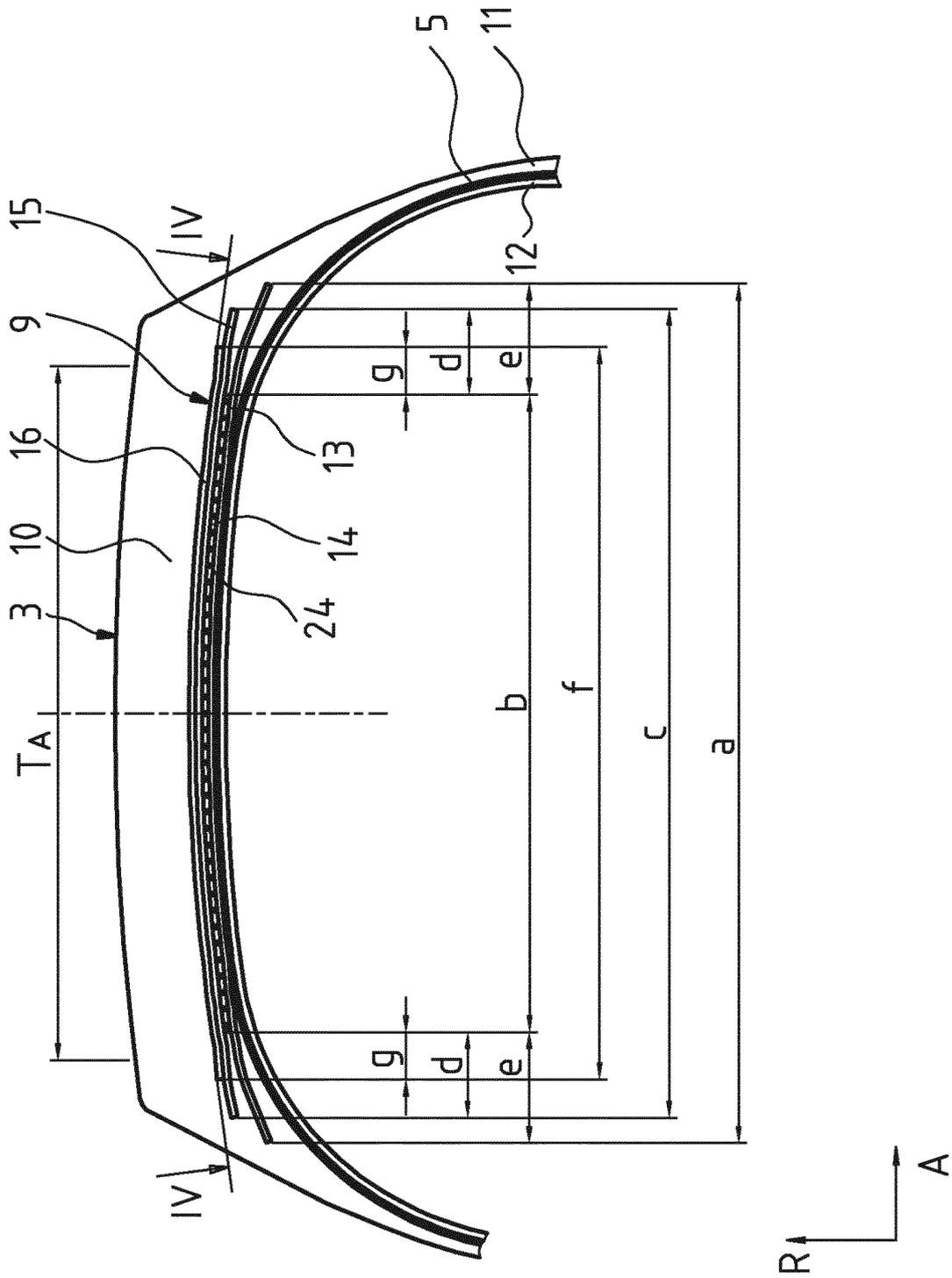


Fig. 3

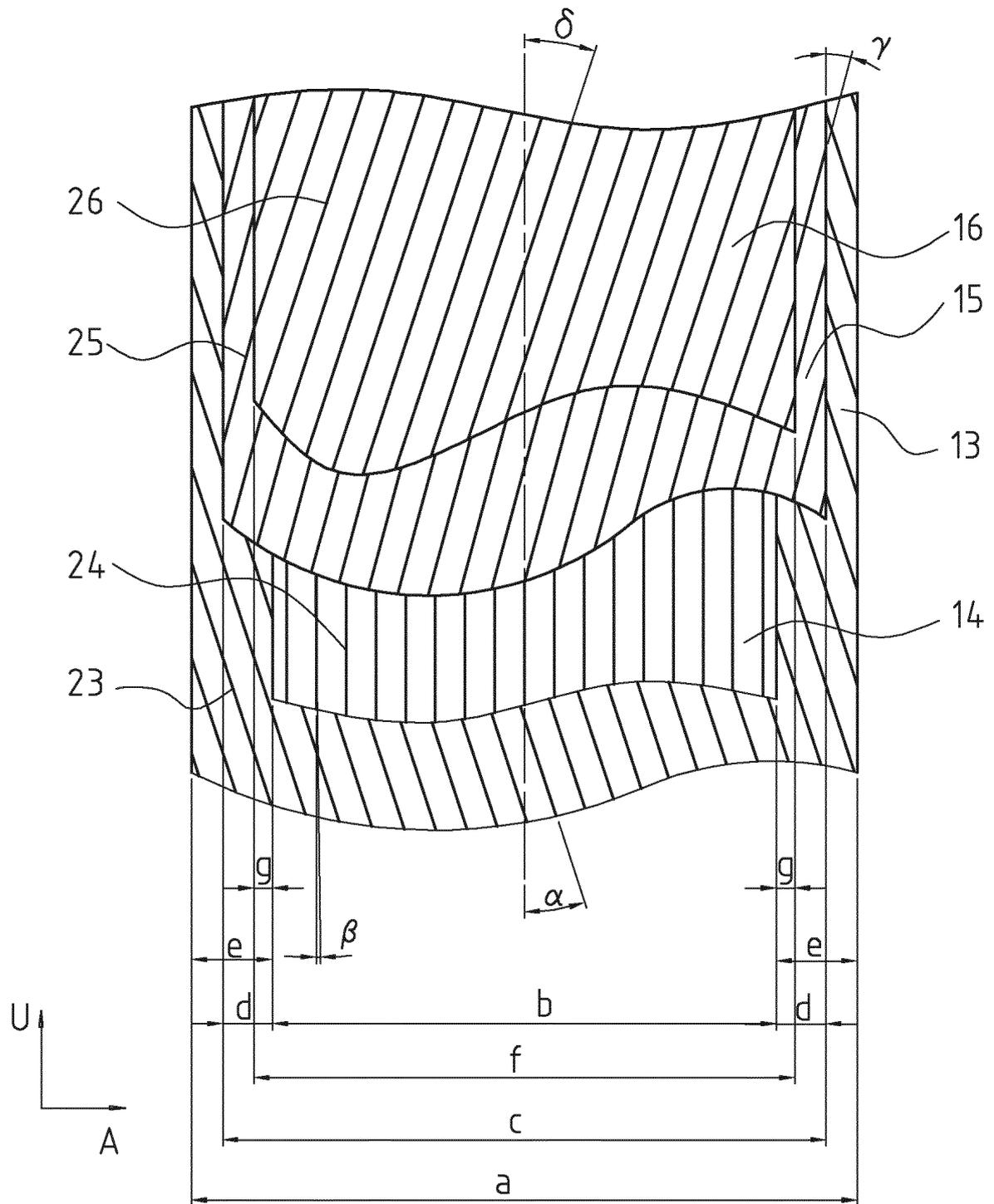


Fig. 4



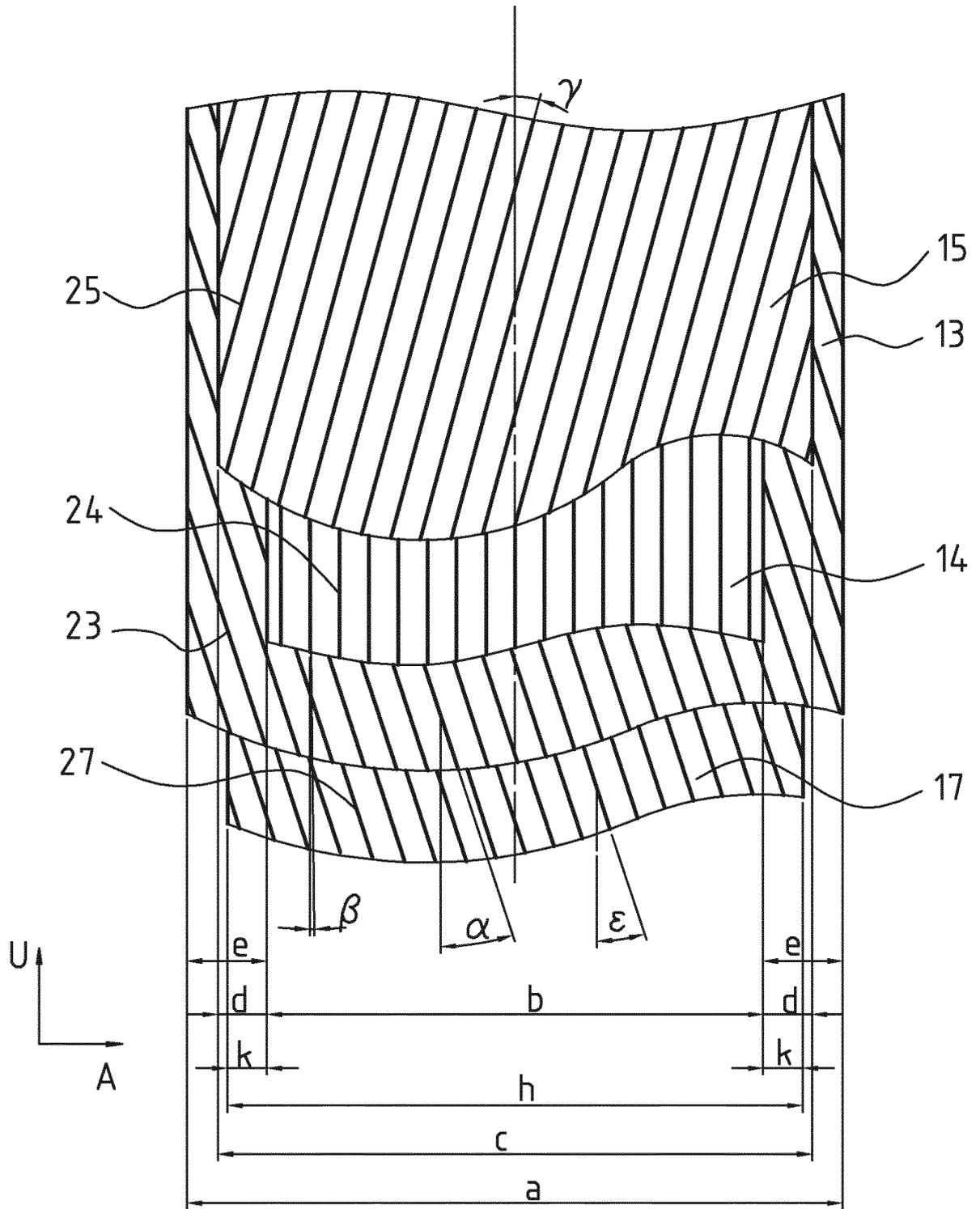


Fig. 6