

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 550**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20 (2006.01)

B60C 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2010 E 10778913 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2536576**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

19.02.2010 DE 102010000471

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BECKER, THERESIA y
SCHULTE, MAIKE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 540 550 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, en particular para vehículos comerciales - con una carcasa, con un cinturón construido radialmente por fuera de la carcasa y con una banda de rodadura perfilada construida sobre el cinturón, radialmente por fuera del cinturón, en el que el cinturón está formado por al menos tres capas de cinturón dispuestas una sobre otra desde dentro hacia fuera en la dirección radial, en el que la capa de cinturón radialmente interior y la capa de cinturón radialmente exterior son capas de trabajo con elementos de reforzamiento paralelos - en particular de acero- incrustados en caucho, en el que los elementos de reforzamiento de una capa de trabajo, vistos en la dirección periférica U del neumático de vehículo, presentan una dirección de inclinación axial opuesta respecto a la de los elementos de reforzamiento de la otra capa de trabajo, y en el que la capa de cinturón dispuesta entre estas dos capas de trabajo es una capa de cinturón realizada como capa de cero grados con elementos de reforzamiento paralelos incrustados en caucho que encierran en su alineación un ángulo β con respecto a la dirección periférica U, con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$.

15 Los neumáticos de vehículos comerciales convencionales presentan habitualmente un cinturón de cuatro capas con una configuración llamada triangular, en la que dos capas de trabajo dispuestas una sobre otra en dirección radial, cuyos cables de acero tienen, respectivamente, un ángulo desde aproximadamente 18° hasta 30° con respecto a la dirección periférica y en el que los cables de acero de una capa de trabajo y los de la segunda capa de trabajo están inclinados en una dirección axial A diferente. Las capas de trabajo constituyen así una estructura cruzada. Por debajo de las capas de trabajo normalmente se encuentra en los cinturones de este tipo una capa de cinturón realizada como capa de bloqueo, cuyos cables de acero forman un ángulo de 50° a 65° con respecto a la dirección periférica, con lo cual los cables de las capas de trabajo y de la capa de bloqueo forman una estructura triangular. Además, por encima de las dos capas de trabajo habitualmente está realizada una capa de protección adicional que constituye la cuarta capa de cinturón, cuyos cables de acero forman igualmente un ángulo desde aproximadamente 15° hasta 30° con respecto a la dirección periférica del neumático de vehículo. Los cinturones de este tipo tienen una rigidez periférica limitada. La movilidad que ello permite de los bordes del cinturón puede influir negativamente sobre la durabilidad del neumático. El cinturón puede también estar sujeto a expansiones radiales durante el funcionamiento. Este crecimiento puede conducir a un desgaste desigual excesivo del neumático.

30 También es conocido realizar neumáticos de vehículos comerciales con una disposición de cuatro capas con una capa de bloqueo radialmente interior con cables de acero que encierran un ángulo desde aproximadamente 50° a 65° con respecto a la dirección periférica, con dos capas de trabajo realizadas por encima de la capa de bloqueo que de forma habitual forman una estructura cruzada de sus cables de acero con una alineación de los cables de acero, respectivamente, de aproximadamente 18° a 30° , y con una cuarta capa de cinturón realizada radialmente por fuera de las dos capas de trabajo sobre la capa de trabajo exterior, la llamada capa de 0° , en la que sus elementos de reforzamiento de cables de acero están alineados esencialmente en la dirección periférica con un ángulo de 0° a $2,5^\circ$ respecto a la dirección periférica. En las realizaciones de este tipo aumenta la rigidez periférica del cinturón, lo que afecta de forma positiva a la durabilidad del cinturón. Sin embargo, la influencia de la capa de 0° se limita esencialmente a la capa de trabajo radialmente exterior. La capa de trabajo interior, sin embargo, está realizada con una movilidad permanente, con aún más influencias negativas sobre la durabilidad y el desgaste

40 Por el documento FR 2 566 334 A1 es conocida una realización de este tipo en un neumático de turismo, en la que dos capas de trabajo dispuestas una sobre otra con sus elementos de reforzamiento realizados con la estructura cruzada convencional están realizadas con un ángulo de inclinación de, respectivamente, 10° a 40° con respecto a la dirección periférica y en la que por debajo de estas dos capas de trabajo realizadas en estructura cruzada entre sí, otra capa de cinturón está realizada como capa de bloqueo con un ángulo de inclinación de sus elementos de reforzamiento mayor de 60° con respecto a la dirección periférica. En los neumáticos de turismo conocidos por este documento está realizada entre la capa de bloqueo y la capa de trabajo inferior otra capa con elementos de reforzamiento que están esencialmente alineados en la dirección periférica.

45 Además ha sido propuesta ocasionalmente una realización de un neumático de vehículo comercial con una disposición de cinturón en la que está realizada una capa de 0° radialmente entre las dos capas de trabajo. En estas realizaciones propuestas las dos capas de trabajo están también realizadas con estructura cruzada y sus cables de acero están alineados con ángulos respectivos de aproximadamente 18° con respecto a la dirección periférica. Esta realización posibilita realmente una alta rigidez periférica y en comparación con un neumático de vehículo comercial convencional, una durabilidad mejorada y un patrón de desgaste mejorado. Sin embargo, también en una realización de este tipo la durabilidad sigue estando limitada, ya que por los ángulos muy agudos de los elementos de reforzamiento formados, respectivamente, entre la capa de trabajo exterior y la capa de 0° , así como entre la capa de 0° y la capa de trabajo inferior, se pueden producir altas cizalladuras entre las tres capas, que pueden afectar directamente a la durabilidad de esta configuración de capas.

55 Por el documento EP 1 935 669 A1 según el preámbulo es conocido un neumático de vehículo comercial de este tipo con un cinturón de varias capas, en el que entre dos capas de trabajo realizadas en estructura cruzada, cuyos

elementos de reforzamiento presentan un ángulo de inclinación de como máximo 45°, está realizada una capa de cinturón de cero grados.

La invención se propone el objeto de conseguir un neumático de vehículo de este tipo - en particular para vehículos comerciales - con al menos tres capas de cinturón, en el que de forma fácil a pesar de la buena resistencia al desgaste se posibilite una durabilidad mejorada.

El objeto se lleva a cabo según la invención por la formación de un neumático de vehículo - en particular para vehículos comerciales- con una carcasa, con un cinturón construido radialmente por fuera de la carcasa y con una banda de rodadura perfilada construida sobre el cinturón radialmente por fuera del cinturón, en el que el cinturón está formado por al menos tres capas de cinturón dispuestas una sobre otra desde dentro hacia fuera en dirección radial, en el que la capa radialmente interior y la capa radialmente exterior son capas de trabajo con elementos de reforzamiento paralelos - en particular de acero- incrustados en caucho, en el que los elementos de reforzamiento de una capa de trabajo, vistos en la dirección periférica U del neumático de vehículo, presentan una dirección de inclinación axial opuesta a los elementos de reforzamiento de la otra capa de trabajo, y en el que la capa de cinturón dispuesta entre estas dos capas de trabajo es una capa de cinturón realizada como capa de cero grados con elementos de reforzamiento paralelos incrustados en caucho, que en su alineación encierran un ángulo β respecto a la dirección periférica U, con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$, posibilitado de acuerdo con las características de la reivindicación 1, en el que los elementos de reforzamiento de una de las dos capas de trabajo en su orientación encierran un ángulo α con respecto a la dirección periférica U, con $10^\circ \leq \alpha < 45^\circ$, y en el que los elementos de reforzamiento de la otra de las dos capas de trabajo en su alineación encierran un ángulo γ con respecto a la dirección periférica U, con $45^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$.

En esta realización es posible una alta rigidez periférica del cinturón entre ambas capas de trabajo por encima de la capa de 0° en su posición que desacopla las dos capas de trabajo, lo que influye directamente en ambas capas de trabajo, con lo que los bordes de la capa de cinturón están, respectivamente, restringidos en su movilidad y también se oponen al crecimiento del cinturón en la zona crítica para ello entre el centro del cinturón y los bordes del cinturón. La formación de una capa de trabajo con un ángulo α de sus elementos de reforzamiento con $10^\circ \leq \alpha < 45^\circ$ y otra capa trabajo con la orientación de sus elementos de reforzamiento con un γ ángulo con respecto a la dirección periférica, con $45^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$, provoca una reducción significativa de las fuerzas de cizalladura que actúan entre las capas de trabajo. Como resultado, a pesar del alto desgaste es posible una alta durabilidad del cinturón.

Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 2, en el que la capa de trabajo con los elementos de reforzamiento que encierran en su alineación el ángulo α con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo y la capa de trabajo con los elementos de reforzamiento que encierran en su alineación el ángulo γ con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo, puesto que con ello se reducen las fuerzas de cizallamiento entre la carcasa y la capa de trabajo radialmente interior y la capa de trabajo radialmente exterior con su ángulo α produce una especial protección frente a perforaciones.

Especialmente ventajosa para la consecución de un patrón de desgaste particularmente uniforme es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 3, en el que la capa de trabajo con los elementos de reforzamiento que encierran en su alineación el ángulo γ con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo y la capa de trabajo de trabajo con los elementos de reforzamiento que encierran en su alineación el ángulo α con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo.

Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 4, en el que radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior sobre la capa de trabajo exterior está realizada otra capa de cinturón con elementos de reforzamiento paralelos incrustados en el caucho, ya que por la capa de cinturón exterior adicional puede ser incrementada aún más la protección frente a perforación.

Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 5, en el que la otra capa de cinturón está realizada como capa de cero grados, cuyos elementos de reforzamiento en su alineación encierran un ángulo δ con respecto a la dirección periférica U del neumático de vehículo, con $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$, ya que con ello las fuerzas tangenciales son distribuidas en gran parte sobre dos capas de cinturón. De esta manera, también en el caso eventual de que se produzcan altas cargas en el uso del neumático se impide adicionalmente la rotura de cables.

Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 6, en el que los elementos de reforzamiento de la capa de cinturón adicional en su alineación encierran un ángulo δ con respecto a la dirección periférica U de neumático de vehículo, con $5^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$. La rigidez frente a cizalladura lograda de esta manera afecta positivamente a la consecución de un patrón de desgaste uniforme.

Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 7, en el que radialmente por dentro de la capa de trabajo radialmente interior entre la carcasa y la

- capa de trabajo radialmente interior está realizada otra capa de cinturón con elementos de reforzamiento paralelos incrustados en caucho, de modo que estos elementos de reforzamiento encierran en su alineación un ángulo ϵ con respecto a la dirección periférica U del neumático de vehículo - en particular con $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$, porque la capa de bloqueo formada adicionalmente proporciona un flujo de fuerza óptimo desde la carcasa al cinturón formado por las capas de cinturón y además reduce el movimiento de las capas de trabajo y por tanto se mejora aún más la durabilidad.
- 5 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 8, en el que la capa de 0 grados dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo en su extensión axial en el neumático de vehículo está realizada - en particular al menos 10 mm - menor que cada una de los dos capas de trabajo, ya que con ello es posible aumentar la durabilidad de la capa de cero grados.
- 10 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 9, en el que la capa de cero grados en ambos lados axiales termina dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo, con lo que se limita aún más la movilidad de los bordes de la capa de cero grados y se puede mejorar aún más la durabilidad del cinturón.
- 15 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 10, en el que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo en su extensión axial en el neumático del vehículo está realizada menor que la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo, en el que en particular la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo termina por ambos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo. De esta manera se puede evitar que la capa de trabajo exterior se esponga a un elevado movimiento en la zona de los hombros. Por consiguiente, la durabilidad puede ser mejorada aún más.
- 20 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 11, en el que los elementos de reforzamiento de las capas de trabajo son elementos de reforzamiento de acero. Con ello se favorece aún más una alta rigidez periférica, una buena durabilidad y un desgaste uniforme.
- 25 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 12, en el que los elementos de reforzamiento de la(s) capa(s) de cero grados son elementos de reforzamiento de acero. Con ello se favorece aún más una alta rigidez periférica, una buena durabilidad y un desgaste uniforme.
- 30 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 13, en el que los elementos de reforzamiento al menos de la capa de cero grados dispuesta entre las capas de trabajo son cables de alta elongación. Como resultado de ello es posible de forma fácil la elevación del cinturón en el proceso de montaje.
- 35 Especialmente ventajosa es la realización de un neumático de vehículo de acuerdo con las características de la reivindicación 14, en el que los elementos de reforzamiento de la capa de cinturón adicional son elementos de reforzamiento de acero, ya que ello favorece de forma fácil una buena protección frente a perforación.
- La invención se describe a continuación con referencia a los ejemplos de realización representados en las figuras 1 a 6 de un neumático de vehículo comercial con tipo de construcción radial. Muestran:
- Fig. 1, la representación en sección transversal de un neumático de vehículo para vehículos comerciales con tipo de construcción radial,
- 40 Fig. 2, una vista en planta desde arriba del cinturón de la Fig. 1 según el corte II - II de la Fig. 1, en el que por simplificación no están representados todos los otros componentes del neumático,
- Fig. 3, una representación en sección transversal fragmentaria de un neumático de vehículo análoga a la representación de la figura 1 con una realización de cinturón alternativa,
- 45 Fig. 4, una vista en planta desde arriba del cinturón de la figura 3, según el corte IV - IV de la figura 3, en la que por simplificación no están representados todos los otros componentes del neumático,
- Fig. 5, una representación en sección transversal fragmentaria de un neumático de vehículo análoga a la representación de la Fig. 1 con otra realización alternativa del cinturón, y
- Fig. 6, una vista en planta desde arriba del cinturón de la figura 5, según el corte VI - VI de la figura 5, en la que por simplificación no están representados todos los otros componentes del neumático.
- 50 La Fig.1 y la Fig.2 muestran un neumático de vehículo comercial con tipo de construcción radial con dos paredes laterales 2 que se extienden en la dirección radial R del neumático de vehículo y una zona de corona 3 formada axialmente entre ellas. Las paredes laterales están realizadas en su extremo de extensión que apunta hacia dentro en dirección radial, respectivamente, con una porción de talón 1 en la que un núcleo de talón 4 de tipo conocido

resistente a la tracción en la dirección periférica U se extiende a través del contorno del neumático en la dirección periférica. Los núcleos de talón 4 son realizados de forma conocida enrollando un alambre incrustado en caucho que se extiende en la dirección periférica U del neumático del vehículo. En el núcleo de talón 4 está realizada de forma convencional una punta (pestaña de talón) 6 con forma triangular en sección transversal de material de caucho duro.

5 El neumático de vehículo está realizado con una carcasa 5 que se extiende a partir del núcleo de talón 4 realizado en la zona izquierda 1 del talón del neumático de vehículo en la 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 la dirección axial A del neumático de vehículo hasta la pared lateral derecha 2 y en la pared lateral derecha 2 del neumático de vehículo radialmente hacia el interior hasta el núcleo de talón 4 realizado en la zona de talón 1 de la pared lateral derecha 2. La carcasa está realizada extendiéndose radialmente hacia fuera en ambas zonas de talón 1, respectivamente, a lo largo del lado interior axial del núcleo del talón 4 hasta el lado radial del núcleo de talón 4 respectivo, luego se prolonga en la 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 luego se prolonga en el lado exterior axial del núcleo del talón 4 como la pieza de cubierta 7. La carcasa 5 se extiende con su pieza de cubierta 7 a lo largo del lado exterior axial de la punta 6 y termina en el lado exterior axial de la punta 6. La carcasa está formada de forma conocida no representada en detalle por una capa de carcasa que se extiende en la dirección periférica U a través de toda la periferia del neumático del vehículo con cables paralelos incrustados en caucho - por ejemplo, cables de acero -, que en la zona de las paredes laterales 2 se extienden esencialmente en la dirección radial R y en la zona de la corona sustancialmente en la dirección axial A. Desde la zona izquierda de talón 1 hasta la zona derecha de talón 1 se extiende por el lado interior de la carcasa 5 que apunta al lado interior del neumático una capa interior 12 de un material de caucho conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de talón 1 está realizada en cada caso una tira de reforzamiento de talón 8, que se extiende a través de toda la periferia del neumático de vehículo, en el lado de la carcasa 5 que apunta lejos del núcleo de talón 4. La tira de reforzamiento de talón 8 es, por ejemplo, una tira de material de elementos de reforzamiento paralelos textiles o de un tipo de construcción metálica incrustados en caucho.

En la zona de la corona 3 del neumático en la dirección radial R del neumático de vehículo en la carcasa 5 por fuera de la carcasa 5 está realizado un cinturón 9 que se extiende a través de toda la periferia del neumático del vehículo en la dirección periférica U y en la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático, el cual está formado por tres capas de cinturón 13, 14 y 15 dispuestas una sobre otra en la dirección radial R. Radialmente por fuera del cinturón 9 sobre el cinturón 9 está realizada una banda de rodadura 10 perfilada de tipo conocido que se extiende a través de toda la periferia del neumático de vehículo en la dirección periférica U y en la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático que recubre por completo al cinturón 9. En la zona de las paredes laterales 2 del neumático por el lado de la carcasa 5 que apunta axialmente lejos del neumático está realizada de forma conocida una tira de caucho de pared lateral 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 realizadas como capas de trabajo del neumático y se extienden, respectivamente, en la dirección periférica U a través de toda la periferia del neumático del vehículo y en dirección axial A desde el hombro izquierdo de neumático hasta el hombro derecho del neumático. La capa de trabajo 13 está formada por una capa de elementos de reforzamiento 23 paralelos con forma de hilo incrustados en caucho que se extienden en línea recta a través de todo el ancho a de la capa de cinturón 13 medido en la dirección axial A y encierran un ángulo de inclinación α con respecto a la dirección periférica U, con $10^\circ \leq \alpha < 45^\circ$. La capa de trabajo 15 está formada por una capa de elementos de reforzamiento 25 paralelos con forma de hilo incrustados en caucho que se extienden esencialmente en línea recta a través de todo el ancho axial c de la capa de cinturón 15 y encierran un ángulo de inclinación γ con respecto a la dirección periférica U, con $45^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$. La dirección de inclinación de los elementos de reforzamiento 25 de las capas de trabajo 15, vistos a lo largo de la dirección periférica U, está realizada en la dirección axial opuesta A respecto a la dirección de inclinación de los elementos de reforzamiento 23 de la capa de trabajo 13. La tercera capa de cinturón 14 realizada entre las dos capas de trabajo 15 y 13 se extiende en la dirección periférica U a través de toda la periferia del neumático del vehículo y en la dirección axial desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático y está realizada como capa de 0° . Para ello, la capa de cinturón 14 está formada por elementos de reforzamiento paralelos en forma de hilos incrustados en caucho, que se extienden en línea recta a través de toda la periferia del neumático de vehículo encerrando un ángulo β con respecto a la dirección periférica U, con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$ y, por lo tanto, están esencialmente alineados en la dirección periférica U del neumático de vehículo. Las tres capas del cinturón 13, 14 y 15 se extienden por ambos lados axiales, respectivamente, hasta una posición en el hombro del neumático respectivo que representado axialmente fuera de la zona de contacto con el suelo, se sitúa a través del ancho axial T_a de la superficie del contacto con el suelo. La capa de cinturón 14 está a través de toda su extensión axial en contacto directo, tanto con la capa de trabajo 13 dispuesta por debajo de ella como con la capa de trabajo 15 dispuesta por encima de ella.

La capa de 0° 14 se extiende en la dirección axial A a través de un ancho axial b, la capa de trabajo inferior 13 se extiende en la dirección axial A a través de un ancho axial a y la capa de trabajo superior 15 se extiende en la dirección axial A a través de un ancho axial c en el neumático, con $a > c > b$. En este caso se extiende a ambos lados axiales de la capa de 0° 14, la capa de trabajo interior 13 una longitud de extensión axial e a través de la

posición axial del borde respectivo del cinturón de la capa de 0° 14. Asimismo, la capa de trabajo exterior 15 se extiende en ambas direcciones axiales, respectivamente, una longitud de extensión axial d a través de la posición axial del borde respectivo del cinturón de la capa de 0° 14. Para las longitudes de extensión e y d de este saliente se tiene $e > d$. La medida d está prevista con $d \geq 10$ mm. La medida e está prevista en el ejemplo de realización con $e \leq 60$ mm. Tampoco en la zona del saliente se tocan las dos capas de trabajo 13 y 15.

Los elementos de reforzamiento 23 y 25 son cables de acero de tipo conocido. Los elementos de reforzamiento 24 son en una realización cables de acero de tipo conocido. En otra realización, los elementos de reforzamiento 24 son cables de acero que de forma conocida están realizados como cables de alta elongación (cables HE). Los cables de alta elongación de elevada extensión de este tipo tienen un módulo de elasticidad con un alargamiento de entre el 0 % y el 2 %, que es inferior a su módulo de elasticidad con un alargamiento de más de 2%.

En un ejemplo de realización se ha elegido: $\beta = 1^\circ$, $\alpha = 20^\circ$, $\gamma = 60^\circ$, $d = 11$ mm y $e = 15$ mm.

En una realización alternativa no representada de las realizaciones mencionadas anteriormente está realizada en cada caso la capa de trabajo interior 13 con sus elementos de reforzamiento 23 con máximo ángulo de inclinación γ con respecto a la dirección periférica U , con $45^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$, y la capa de trabajo exterior 15 con elementos de reforzamiento 25 con el mínimo ángulo de inclinación α , con $10^\circ \leq \alpha < 45^\circ$.

La Fig.3 y la Fig.4 muestran otra realización alternativa en la que el cinturón 9, además de las capas de cinturón 13, 14 y 15 representadas en la Fig.1 y la Fig.2, está realizado en el lado radialmente exterior de la capa de trabajo exterior 15 con una capa de cinturón adicional 16 que se extiende en la dirección periférica U a través de toda la periferia 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 neumático. La capa de cinturón 16 está formada por una capa de elementos de reforzamiento 26 paralelos en forma de hilos incrustados en caucho que se extienden esencialmente en línea recta a través de todo el ancho axial f de la capa de cinturón 16 y encierran un ángulo de inclinación δ con respecto a la dirección periférica U , con $5^\circ < \delta \leq 90^\circ$. La capa de cinturón 16 se extiende a través de toda su extensión axial en contacto directo con la capa de trabajo 15 y termina en la dirección axial A en sus dos bordes de capa de cinturón en cada caso en una posición axial entre el borde de capa de cinturón más cercano de la capa de 0° 14 y el borde de capa de cinturón más cercano de la capa de trabajo radialmente exterior 15 a una distancia axial g desde el borde de la capa de cinturón de la capa de 0° 14 con $g < d$. El ancho f es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 16 con $b < f < c < a$.

Los elementos de reforzamiento 26 de la capa de cinturón 16 están realizados en un ejemplo de realización con la misma dirección de inclinación que los elementos de reforzamiento 25 de la capa de trabajo 15.

Los elementos de reforzamiento 26 son cables de acero de tipo conocido.

En otra realización no representada, la capa de cinturón adicional 16 está realizada como capa de 0° y el ángulo de inclinación δ de sus elementos de reforzamiento 26 que se extienden a través de toda la periferia del neumático de vehículo, con $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$. En la realización de la capa de trabajo adicional 16 como capa de 0° los elementos de reforzamiento 26 en una realización son cables de acero de tipo conocido. En otra realización, los elementos de reforzamiento 26 de la capa de trabajo 16 realizada como capa de 0° son cables de acero que de forma conocida están realizados como cables de alta elongación (cables HE). Los cables de alta elongación altamente extensibles tienen un módulo de elasticidad con un alargamiento de entre 0% y 2%, que es inferior a su módulo de elasticidad con un alargamiento de más del 2%.

También en las diferentes realizaciones mencionadas antes con capa de cinturón adicional 16, en cada caso en otra realización alternativa no representada la capa de trabajo radialmente interior 13 está realizada con elementos de reforzamiento 23 con el máximo ángulo de inclinación γ con respecto a la dirección periférica U y la capa de trabajo radialmente exterior 15 con elementos de reforzamiento 25 con el mínimo ángulo de inclinación α .

La Fig. 5 y la Fig. 6 muestran otro ejemplo de realización alternativo en el que, a diferencia de los ejemplos de realización del cinturón 9 representados y explicados en la Fig. 1 y la Fig. 2, está realizado además con una capa de cinturón 17 dispuesta en una posición radial entre la capa de trabajo radialmente interior 13 y la carcasa 5, que se extiende en la dirección periférica U a través de toda la periferia 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 neumático. La capa de cinturón 17 está formada por una capa de elementos de reforzamiento 27 paralelos en forma de hilo incrustados en caucho, que se extienden a través de todo el ancho axial h de la capa de cinturón 17 esencialmente en línea recta y encerrando un ángulo de inclinación ε con respecto a la dirección periférica U , con $45^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$, por ejemplo, con $\varepsilon = 50^\circ$. La capa de cinturón 17 se extiende a través de toda su extensión axial en contacto directo con la capa de trabajo 13 y termina en la dirección axial A en sus dos bordes de capa de cinturón en cada caso en una posición axial entre el borde de capa de cinturón más cercano de la capa de 0° 14 y el borde de capa de cinturón más cercano de la capa de trabajo radialmente exterior 15 a la distancia axial k desde el borde de la capa de cinturón de la capa de 0° 14, con $k < d < e$. El ancho h es la medida de la extensión axial de la capa de cinturón adicional 17, con $b < h < c < a$.

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

Los elementos de reforzamiento 27 son cables de acero de tipo conocido.

5 También en las diferentes realizaciones mencionadas antes con capa de cinturón adicional 17, respectivamente, en otra realización alternativa no representada, la capa de trabajo radialmente interior 13 está realizada con elementos de reforzamiento 23 con el máximo ángulo de inclinación γ con respecto a la dirección periférica U y la capa de trabajo radialmente exterior 15 con elementos de reforzamiento 25 con el mínimo ángulo de inclinación α .

10 En otras realizaciones alternativas no representadas, en las realizaciones con capa de cinturón adicional 16 representadas en relación con las figuras 3 y 4 también está realizada la capa de cinturón interior adicional 17 representada en relación con las figuras 5 y 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 sobre otra desde el interior al exterior en dirección radial. También en estas realizaciones la capa de trabajo radialmente interior 13 está realizada con sus elementos de reforzamiento 23 con el mínimo ángulo de inclinación γ , como está representado gráficamente en las Fig. 2, Fig. 4 y Fig. 6, y la capa de trabajo radialmente exterior 15 con sus elementos de reforzamiento 25 con el máximo ángulo de inclinación α con respecto a la dirección periférica. En realizaciones alternativas - como se explica en cada caso en relación con las figuras 1 a 6, la capa de trabajo radialmente interior 13 está realizada con sus elementos de reforzamiento 23 con el máximo ángulo de inclinación α y la capa de trabajo radialmente exterior 15 con sus elementos de reforzamiento 25 con el mínimo ángulo de inclinación γ .

Lista de símbolos de referencia

20	1	Zona de talón
	2	Pared lateral
	3	Zona de corona
	4	Zona de talón
	5	Carcasa
25	6	Punta (pestaña)
	7	Cubierta de carcasa
	8	Tira de reforzamiento de talón
	9	Cinturón
	10	Banda de rodadura perfilada
30	11	Tira de caucho de pared lateral
	12	Capa interior
	13	Capa de cinturón (capa de trabajo)
	14	Capa de cinturón (capa de cero grados)
	15	Capa de cinturón (capa de trabajo)
35	16	Capa de trabajo
	17	Capa de trabajo
	23	Elementos de reforzamiento
	24	Elementos de reforzamiento
	25	Elemento de reforzamiento
40	26	Elementos de reforzamiento
	27	Elementos de reforzamiento

REIVINDICACIONES

1. Neumático de vehículo- en particular para vehículos comerciales- con una carcasa (5), con un cinturón (9) construido radialmente por fuera de la carcasa (5) y con una banda de rodadura (10) perfilada construida sobre el cinturón (9) radialmente por fuera del cinturón (9), en el que el cinturón (9) está formado por al menos tres capas de cinturón (13, 14, 15) dispuestas una sobre otra desde el interior hacia el exterior en dirección radial, en el que la capa radialmente interior (13) y la capa radialmente exterior (15) son capas de trabajo con elementos de reforzamiento (23, 25) paralelos - en particular de acero- incrustados en caucho-en el que los elementos de reforzamiento (23) de una capa de trabajo (13), vistos en la dirección periférica U del neumático de vehículo, presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los elementos de reforzamiento (25) de la otra capa de trabajo (15), y en el que la capa de cinturón (14) dispuesta entre estas dos capas de trabajo (13,15) es una capa de cinturón (14) realizada como capa de cero grados con elementos de reforzamiento (24) paralelos incrustados en caucho, que en su alineación encierran un ángulo β respecto a la dirección periférica U, con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$, caracterizado por que los elementos de reforzamiento (23,25) de una de las dos capas de trabajo (13,15) encierran en su alineación un ángulo α con respecto a la dirección periférica U, con $10^\circ \leq \alpha < 45^\circ$, y por que los elementos de reforzamiento (25, 23) de la otra de las dos capas de trabajo (15, 13) encierran en su alineación un ángulo γ con respecto a la dirección periférica U, con $45^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$.
2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que la capa de trabajo (15) con los elementos de reforzamiento (25) que encierran en su alineación el ángulo α con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo (13, 15), y la capa de trabajo (13) con los elementos de reforzamiento (23) que en su alineación encierran el ángulo γ con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo (13, 15).
3. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que la capa de trabajo (15) con los elementos de reforzamiento (25) que encierran en su alineación el ángulo γ con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo (13, 15), y la capa de trabajo (13) con los elementos de reforzamiento que encierran en su orientación el ángulo α con respecto a la dirección periférica U es la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15).
4. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones precedentes, en el que radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior (15) sobre la capa de trabajo exterior (15) está realizada otra capa de cinturón (16) con elementos de reforzamiento (26) paralelos incrustados en caucho.
5. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que la otra capa de cinturón (16) está realizada como capa de cero grados, cuyos elementos de reforzamiento (26) en su alineación encierran un ángulo δ con respecto a la dirección periférica U del neumático de vehículo, con $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.
6. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que los elementos de reforzamiento (26) de la capa de cinturón adicional (16) en su alineación encierran un ángulo δ con respecto a la dirección periférica U del neumático de vehículo, con $5^\circ < \delta \leq 90^\circ$.
7. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones precedentes, en el que radialmente dentro de la capa de trabajo radialmente interior (13) entre la carcasa (5) y la capa de trabajo radialmente interior (13) está realizada otra capa de cinturón (17) con elementos de reforzamiento (27) paralelos incrustados en caucho, de modo que dichos elementos de reforzamiento (27) en su orientación encierran un ángulo ϵ con respecto a la dirección periférica U del neumático de vehículo - en particular con $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$.
8. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de cero grados (14) dispuesta radialmente entre las dos capas de trabajo (13, 15), en su extensión axial b en el neumático de vehículo, está realizada en particular por lo menos 10 mm menor que cada una de las dos capas de trabajo (13, 15).
9. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en el que la capa de cero grados (14) termina en ambos lados axiales dentro de la zona de extensión axial de cada una de las dos capas de trabajo (13, 15).
10. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo (15) en su extensión axial c en el neumático del vehículo está realizada menor que la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo (13), en el que en particular la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15) termina por ambos lados axiales dentro de la zona de la extensión axial de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15).
11. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos de reforzamiento (23, 25) de las capas de trabajo (13, 15) son elementos de reforzamiento de acero.

12. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos de reforzamiento (24, 26) de la(s) capa(s) de cero grados (14,16) son elementos de reforzamiento de acero.
- 5 13. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos de reforzamiento (24), al menos de la capa de cero grados (14) dispuesta entre las capas de trabajo (13, 15), son cables de alta elongación (HE).
14. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones 4 a 7, en el que los elementos de reforzamiento (26,27) de la capa de cinturón adicional (16, 17) son elementos de reforzamiento de acero.

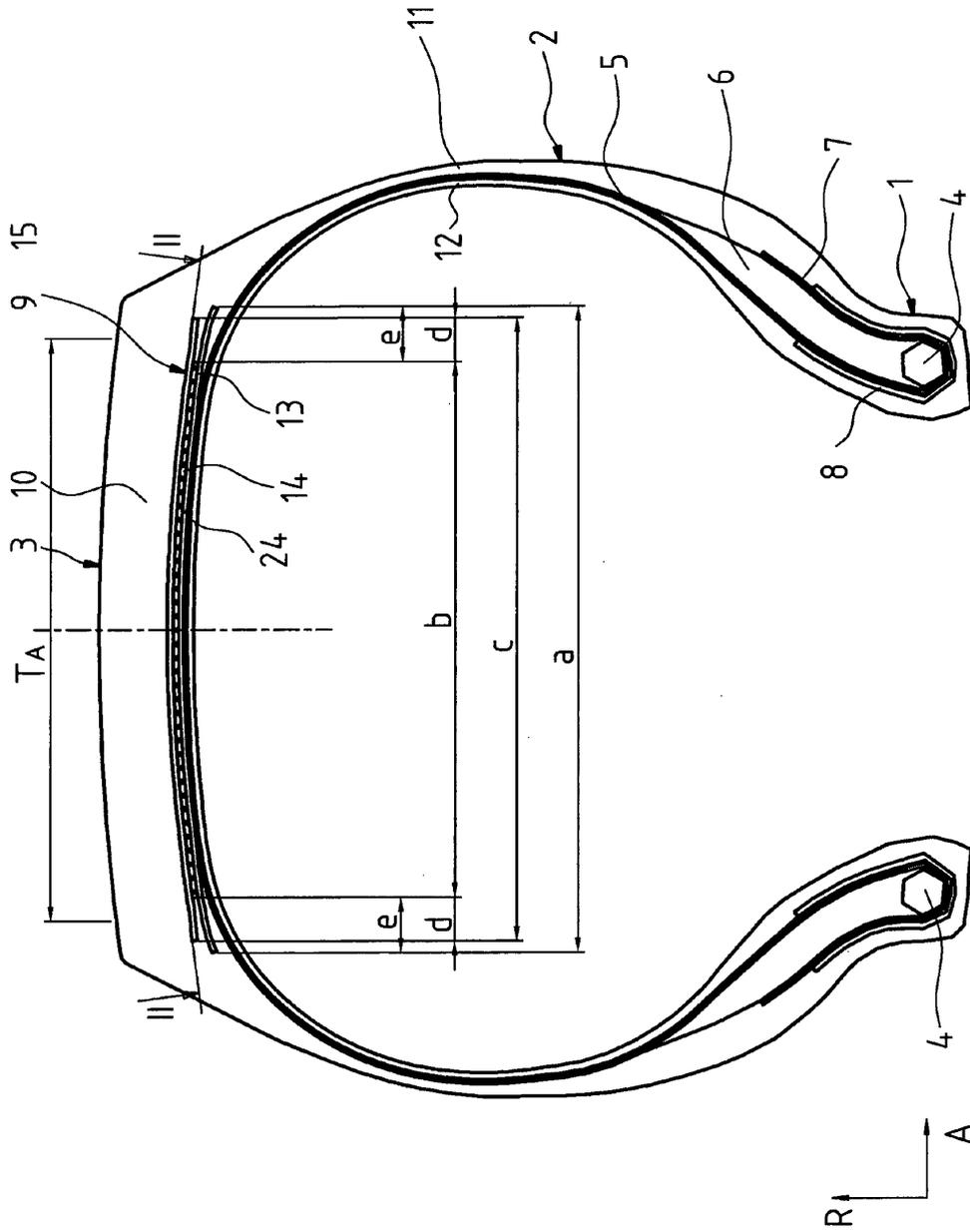


Fig. 1

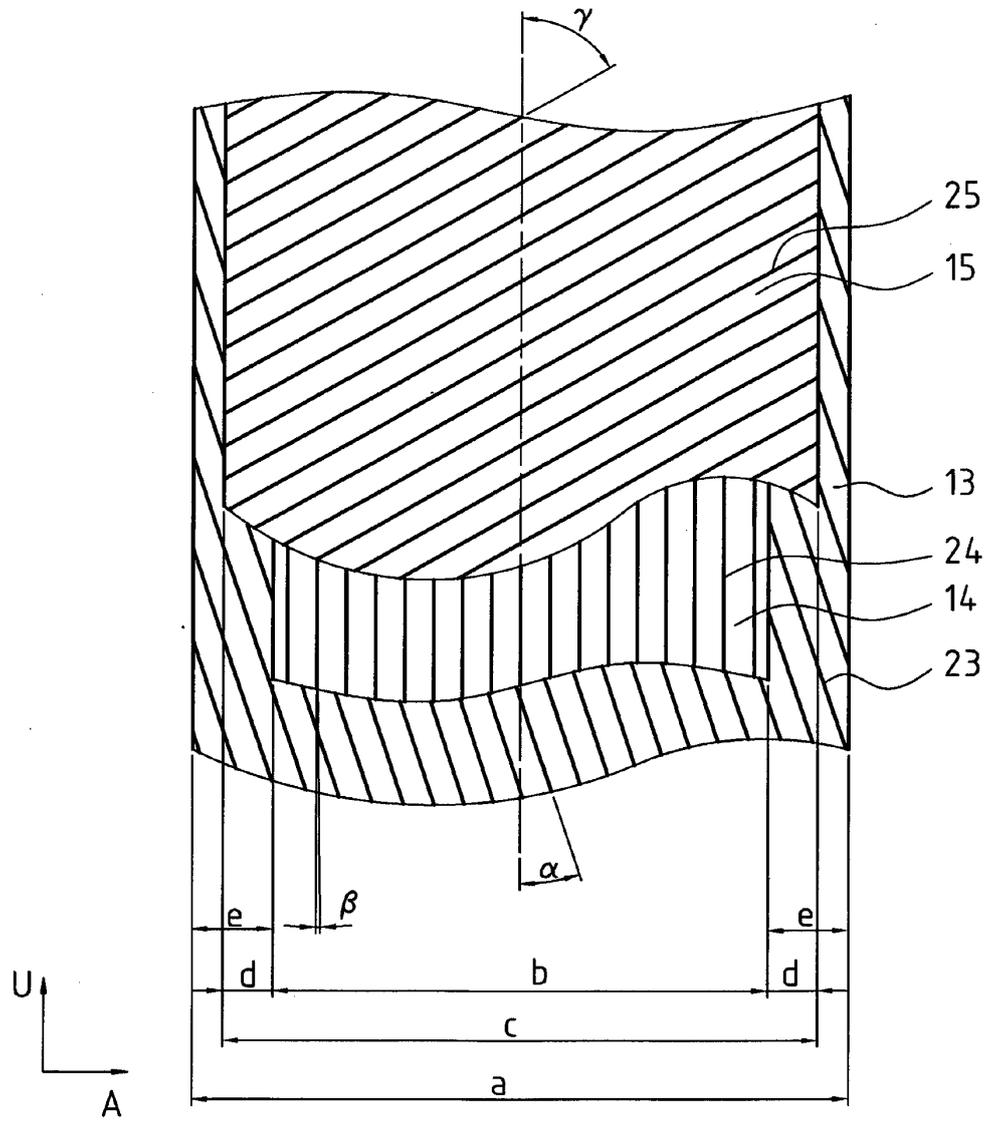


Fig. 2

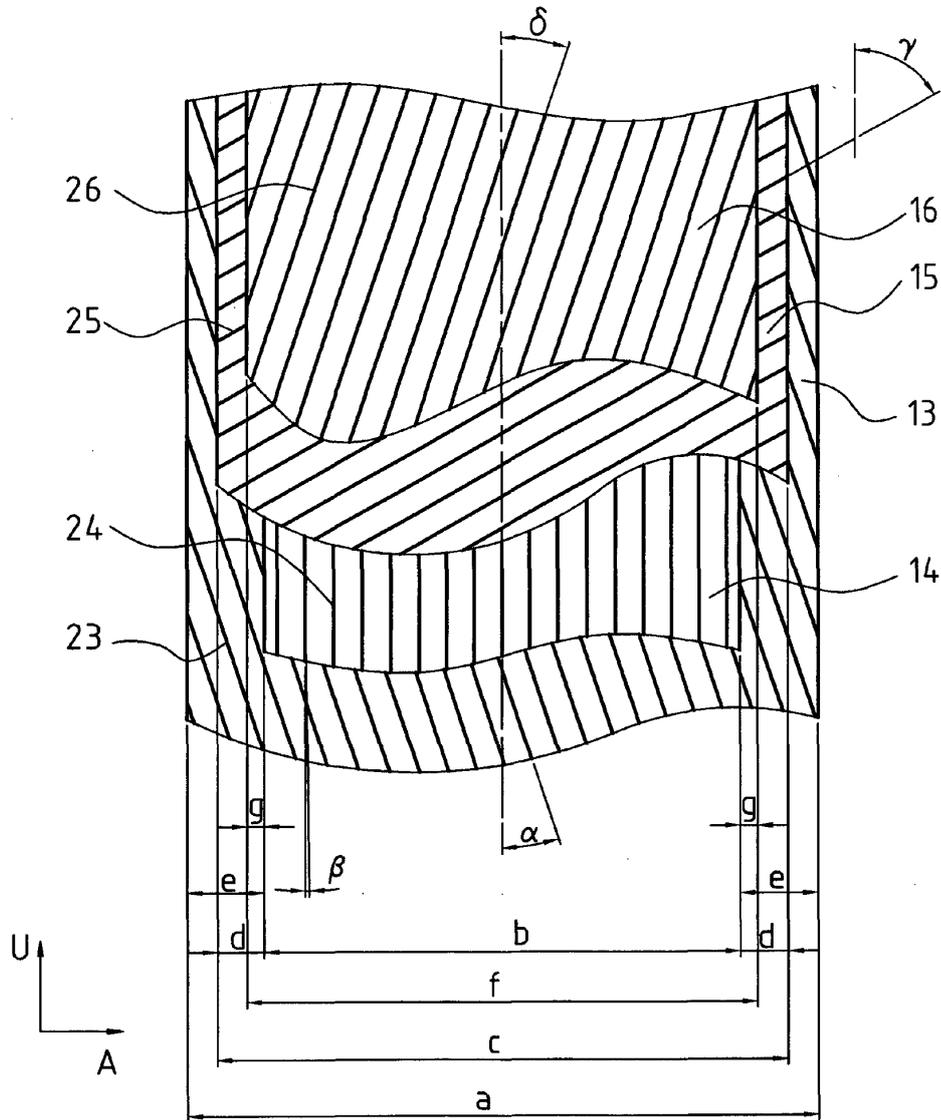


Fig. 4

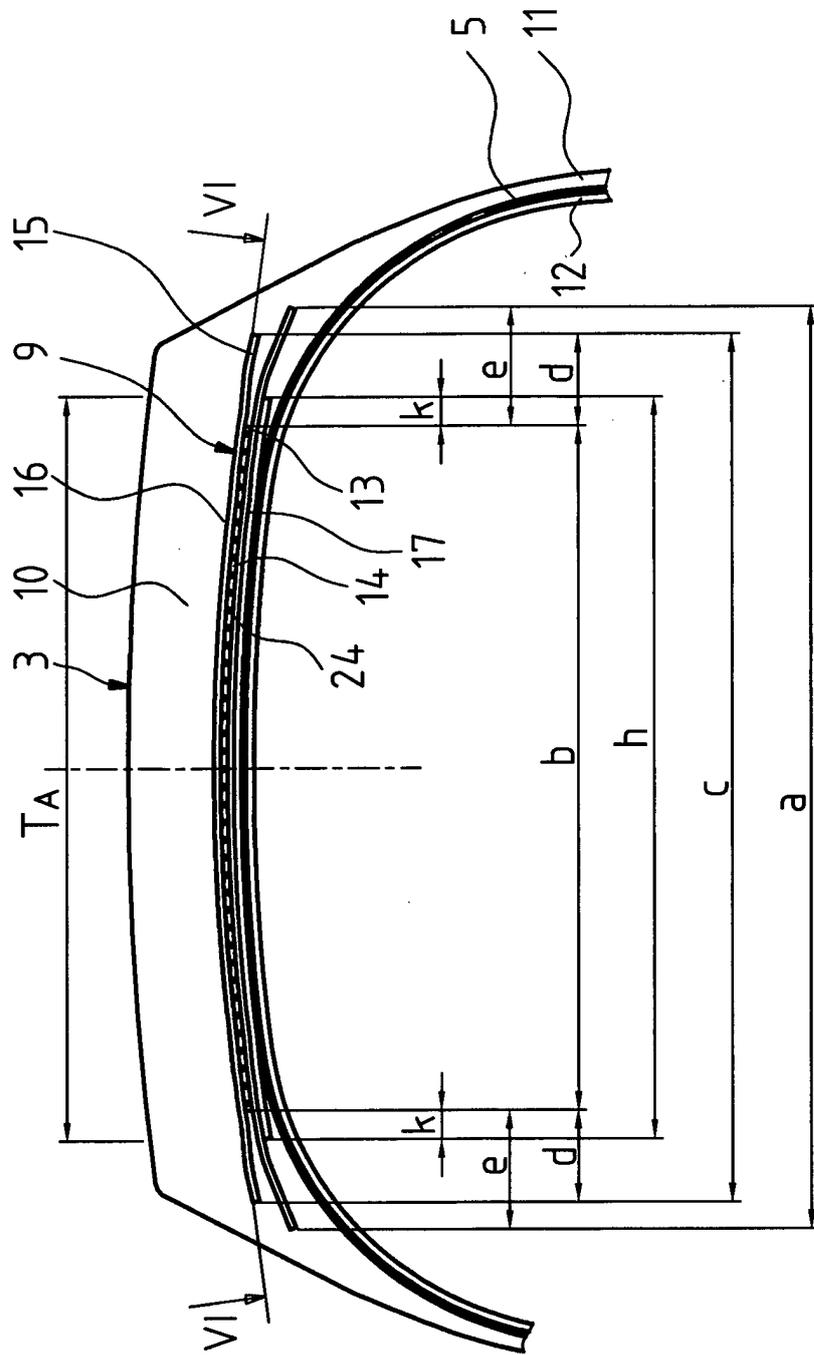


Fig. 5

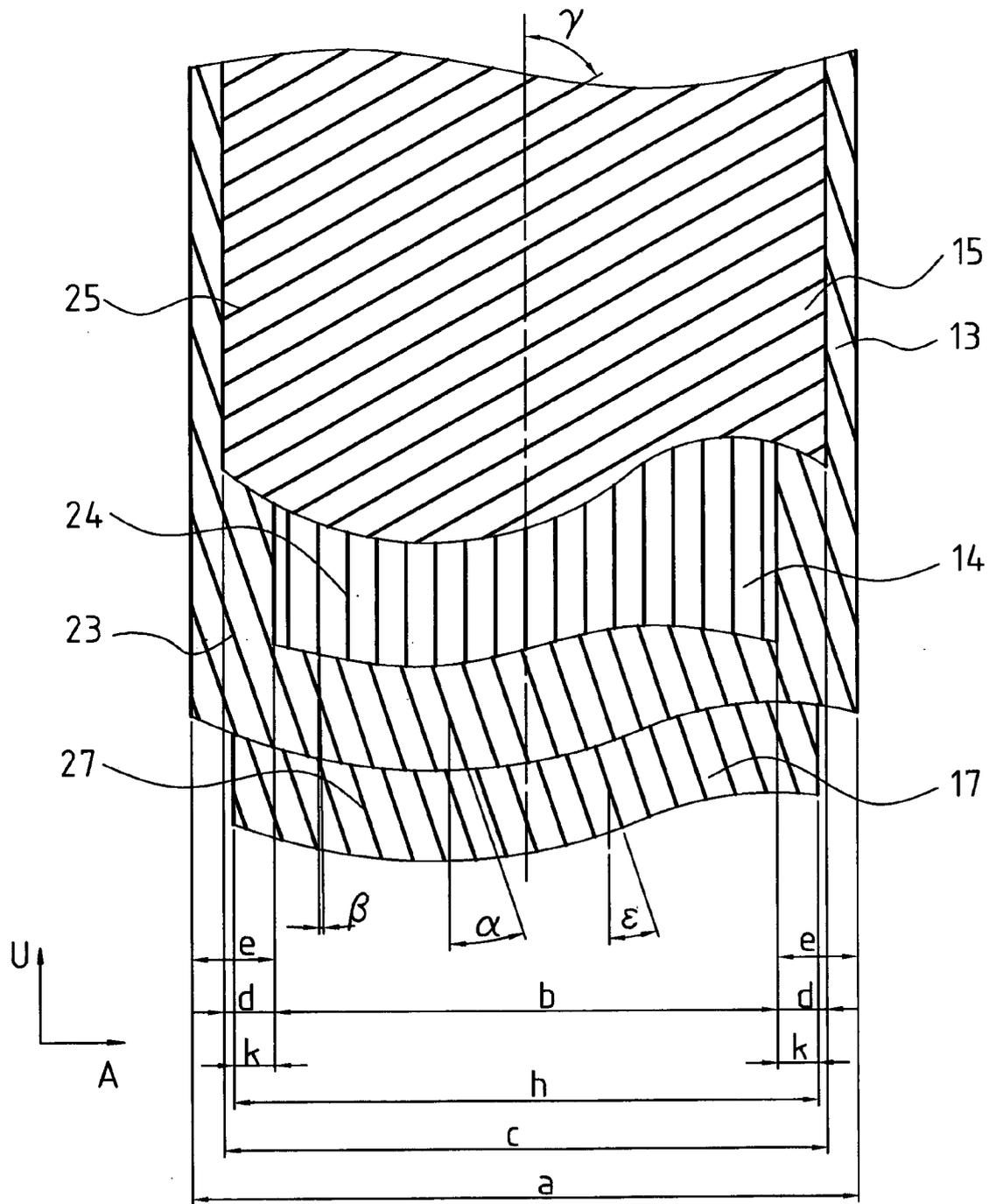


Fig. 6