

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 914**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2011 PCT/EP2011/069914**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12079870**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2011 E 11784468 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2651659**

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:

05.07.2017

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 2 621 914 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 α 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 γ 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° a 24° 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° a 70° 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° a 24° respecto a la dirección perimetral. Los refuerzos de estas capas de cinturón son cordones de acero.

20 Los neumáticos conocidos se configuran respectivamente con un cinturón que en las dos capas de trabajo presenta respectivamente el mismo diámetro exterior de sus cordones de acero y la misma densidad de cordón. Para lograr una elevada rigidez perimetral y resistencia al cizallamiento del cinturón, las dos capas de trabajo se configuran con una densidad de cordón igualmente elevada, es decir, con distancias cortas, pero iguales entre cordones respectivamente contiguos en una capa de trabajo. Esto permite una alta rigidez perimetral y resistencia al cizallamiento del cinturón, un buen cuadro de abrasión y un buen índice de abrasión. Sin embargo, la alta densidad de cordones provoca en las dos capas de trabajo situadas muy cerca la una a la otra tensiones elevadas en el neumático en la zona de los extremos de los cordones que, sin la adopción de medidas adicionales, pueden dar lugar al desprendimiento de los cantos del cinturón, mermando así la duración del cinturón y del neumático. Por otra parte es conocido configurar estos cinturones en ambas capas de trabajo con una densidad de cordones reducida y, por lo tanto, con una distancia mayor entre los cordones contiguos de una capa de trabajo, aceptando en este caso una rigidez reducida del cinturón, un comportamiento de abrasión peor y peores índices de abrasión.

30 Por el documento genérico US 5,318,643 se conoce un neumático para vehículos industriales con carcasa, en el que el cinturón presenta dos capas de cinturón cuyos refuerzos se forman con cordones distintos.

35 La invención tiene por objeto proporcionar de manera sencilla un neumático para vehículos industriales que permita una gran rigidez perimetral del cinturón, un buen cuadro de abrasión y un buen comportamiento de abrasión a la vez que una duración elevada.

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 α 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 γ 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, en el que los refuerzos de las dos capas de trabajo radialmente interiores presentan en el neumático un diámetro exterior distinto al de los refuerzos de las dos capas de trabajo radialmente exteriores, y 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 β de $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$ respecto a la dirección perimetral U.

45 A través de la superficie mayor de los cordones de una de las capas de trabajo con el diámetro de cordón mayor se hace posible una distribución claramente mejor de la tensión. A través de la otra capa de trabajo se consigue en el cinturón una rigidez muy elevada con tensiones reducidas en la zona de los cordones del cinturón entre las capas de trabajo. Gracias a esta configuración con la capa de cero grados entre la capa de trabajo se puede aumentar la rigidez perimetral del cinturón, lo que influye positivamente en la durabilidad y reduce el índice de abrasión.

Especialmente ventajosa resulta la conformación de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en el que los refuerzos de las dos capas de trabajo radialmente interiores presentan en el neumático un diámetro exterior menor que el de los refuerzos de las dos capas de trabajo radialmente exteriores.

5 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en el que el diámetro exterior d_2 de los refuerzos de la capa de trabajo con el diámetro exterior más pequeño y el diámetro exterior d_1 de los refuerzos de la capa de trabajo con el diámetro exterior más grande se configuran con $d_1 > (1,1 d_2)$. De esta forma se puede mejorar claramente la distribución de tensión en la zona desacoplada entre las capas.

10 Especialmente ventajosa resulta la conformación de un neumático según las características de la reivindicación 4, realizándose en la capa de trabajo con los refuerzos con el diámetro más pequeño adicionalmente las distancias respectivamente entre los refuerzos contiguos dentro de la capa de trabajo más pequeñas que las distancias de los refuerzos contiguos de la capa de las dos capas de trabajo con los refuerzos con el diámetro exterior más grande. De esta manera se puede reducir adicionalmente la tensión en la capa crítica y ralentizar el crecimiento de una fisura, en el supuesto de que se produjera a pesar de todo.

15 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que las distancias a_2 entre los refuerzos de la capa de trabajo con las distancias más pequeñas de sus refuerzos y las distancias a_1 entre los refuerzos de la capa de trabajo con las distancias más grandes de sus refuerzos se configuran con $a_1 > (1,1 a_2)$. De esta forma se puede optimizar la distribución de tensión entre las capas y las fuerzas de cordones.

20 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en el que las distancias a_1 entre los refuerzos de la capa de trabajo con las distancias mayores de sus refuerzos se configuran con $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$. Como consecuencia, la capa de trabajo se puede configurar, en caso de tensión reducida, con la suficiente rigidez y con interacción entre los refuerzos.

25 Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en el que las distancias a_2 entre los refuerzos de la capa de trabajo con las distancias más pequeñas de sus refuerzos se configuran con $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$. Como consecuencia se puede conseguir una máxima rigidez perimetral y resistencia al cizallamiento en caso de limitación de las tensiones que se producen entre los cordones.

30 Resulta especialmente ventajosa para la configuración 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 para la masa G_2 del acero de la otra capa de trabajo por unidad de superficie se configuran con $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$. De este modo es posible que las tensiones por superficie sea prácticamente la misma en las capas de trabajo. Las capas de trabajo forman por lo tanto un paquete casi equilibrado para poder evitar de manera óptima una abrasión irregular.

35 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, 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.

40 Resulta especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 10, en el que se configura la otra capa de cinturón como capa de cero grados cuyos refuerzos forman en su orientación un ángulo δ 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.

45 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 11, en el que formando los refuerzos de la capa de cinturón adicional forman en su orientación un ángulo δ respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo de $10^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$, especialmente de $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$.

50 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 12, 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 ϵ 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.

55 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 13, 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.

5 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 14, 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.

10 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 15, 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.

15 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.

20 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 16, en el que los refuerzas 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.

25 Resulta especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 17, 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.

30 La invención se explica a continuación por medio de los ejemplos de realización representados en la figura 1 a la figura 8 de un neumático para vehículos industriales de construcción radial. Se ve en la

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

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;

40 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;

45 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;

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;

50 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.

Fig. 7 Sección transversal de las dos capas de trabajo del cinturón, respectivamente en sección perpendicular respecto a la orientación de los refuerzos.

55 Fig. 8 Sección transversal de las dos capas de trabajo del cinturón, respectivamente en sección perpendicular a la orientación de los refuerzos en una configuración alternativa a la de la fig. 7.

60 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 α 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 γ 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° . 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 β 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° 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° 14 por una longitud de extensión axial e más allá de la posición axial del respectivo borde de cinturón de la capa de 0° 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° 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.

La fig. 7a muestra esquemáticamente la sección transversal a través de la capa de trabajo radialmente exterior 15 conforme a la representación de sección transversal VIIa-VIIa de la fig. 2, definiéndose la sección perpendicular a la dirección de extensión longitudinal de los refuerzos 25 de la capa de trabajo 15.

5 La Fig. 7b muestra la representación de sección transversal de acuerdo con la representación de sección VIIIb-VIIIb de la capa de trabajo radialmente interior 13 de la fig. 2, habiéndose elegido la sección perpendicular a la dirección de extensión longitudinal de los refuerzos 23 de la capa de trabajo 13.

10 Los refuerzos 25 son cordones de acero de tipo conocido con un diámetro exterior d_1 . Los refuerzos 25 contiguos de la capa de trabajo 15 se disponen respectivamente con una distancia a_1 entre sí medida perpendicularmente respecto a la dirección de extensión de los refuerzos 25. Los refuerzos 23 de la capa de trabajo 13 son cordones de acero de tipo conocido. Los refuerzos 23 se configuran con un diámetro exterior d_2 . Los refuerzos 23 contiguos de la capa de trabajo 13 se disponen respectivamente con una distancia a_2 entre sí medida perpendicularmente respecto a la dirección de extensión de los refuerzos 23. Las distancias a_1 y a_2 se configuran con $a_1 > a_2$. Los diámetros d_1 de los refuerzos 25 y los diámetros d_2 de los refuerzos 23 se configuran con $d_1 > d_2$.

Los diámetros d_1 y d_2 se diseñan con $d_1 > (1,1 d_2)$. Las distancias a_2 y las distancias a_1 se diseñan con $a_1 > (1,1 a_2)$.

20 Las distancias a_1 se diseñan con $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$. Las distancias a_2 se diseñan con $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$.

25 Las distancias a_1 y a_2 así como los diámetros d_1 y d_2 así como el material de cordón de acero empleado se eligen de manera que en las superficies cubiertas formadas por la capa de trabajo 13 o por la capa de trabajo 15 en dirección perimetral U del neumático de vehículo y en dirección axial A de las capas de trabajo 13 y de 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 se diseñan con $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$. La masa G_1 empleada de la capa de trabajo 15 y la masa G_2 empleada de la capa de trabajo 13 por unidad de superficie se configuran, por ejemplo con $G_1 = G_2$.

30 Los refuerzos 23 de la capa de trabajo 13 son, por ejemplo, cordones de acero del tipo 3x0,20+6x0,35. Los refuerzos 25 de la capa de trabajo 15 son, por ejemplo, cordones de acero del tipo 3+8x0,35.

En un ejemplo de realización se considera $a_1 = 1,00 \text{ mm}$, $a_2 = 0,60 \text{ mm}$, $d_1 = 1,45 \text{ mm}$ y $d_2 = 1,13 \text{ mm}$.

35 Las figuras 8a y 8b muestran un ejemplo de realización alternativo. Como en el ejemplo de realización representado en las figuras 7a y 7b, en el ejemplo de realización representado en las figuras 8a y 8b los refuerzos 25 se configuran con el diámetro exterior d_1 y los refuerzos 23 con el diámetro exterior d_2 , siendo $d_1 > d_2$. Las relaciones entre d_1 y d_2 corresponden a las relaciones descritas en relación con las figuras 7a y 7b. Al contrario que en las figuras 7a y 7b, en el ejemplo de realización representado en las figuras 8a y 8b tanto la distancia de los refuerzos 25 de la capa de trabajo 15 a_1 como la distancia de los refuerzos contiguos 23 de la capa de trabajo 13 a_2 se eligen con el mismo tamaño. La configuración corresponde por lo demás a la que se representa en relación con las figuras 7a y 7b.

45 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%.

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

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

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

60 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 δ 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 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.

En otra variante de realización no representada, la capa de cinturón adicional 16 se configura como capa de 0° y el ángulo de inclinación δ 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%.

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 ϵ respecto a la dirección perimetral U de $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$, por ejemplo, de $\epsilon = 50^\circ$. 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 $b < h < c < a$.

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.

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.

Lista de referencias

- 1 Zona de reborde
- 2 Pared lateral
- 3 Zona de corona
- 4 Núcleo de reborde
- 5 Carcasa
- 6 Ápex (punta de núcleo)
- 7 Cubierta de carcasa
- 8 Franja de refuerzo de reborde
- 9 Cinturón
- 10 Protector perfilado
- 11 Franja 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)
- 16 Capa de cinturón
- 17 Capa de cinturón
- 23 Refuerzo
- 24 Refuerzo

25	Refuerzo
26	Refuerzo
27	Refuerzo

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 α 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 γ 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), presentando los refuerzos (23) de las dos capas de trabajo (13, 15) radialmente interiores (13) en el neumático un diámetro exterior distinto al de los refuerzos (25) de las dos capas de trabajo (13, 15) radialmente exteriores (15), caracterizado 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 β 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 (23) de las dos capas de trabajo (13, 15) radialmente interiores (13) en el neumático un diámetro exterior más pequeño que los refuerzos (25) de las dos capas de trabajo (13, 15) radialmente exteriores (15).
3. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores diseñándose el diámetro exterior d_2 de los refuerzos (23) de la capa de trabajo (13) con el diámetro exterior más pequeño y el diámetro exterior d_1 de los refuerzos (25) de la capa de trabajo (15) con el diámetro exterior más grande con $d_1 > (1,1 d_2)$.
4. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, realizándose en la capa de trabajo (13) con los refuerzos (23) con el diámetro exterior pequeño las distancias respectivamente entre los refuerzos contiguos (23) dentro de la capa de trabajo (13) más pequeños que las distancias de los refuerzos contiguos (25) de la capa (15) de las dos capas de trabajo con los refuerzos (25) con el diámetro exterior más grande.
5. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, diseñándose las distancias a_2 entre los refuerzos (23) de la capa de trabajo (13) con las distancias más pequeñas de sus refuerzos (23) y las distancias a_1 entre los refuerzos (25) de la capa de trabajo (15) con las distancias más grandes de sus refuerzos (25) con $a_1 > (1,1 a_2)$.
6. Neumático de vehículo con las características de una o varias de la reivindicación 5, diseñándose las distancias a_1 entre los refuerzos (25) de la capa de trabajo (15) con las distancias mas grandes de sus refuerzos (25) con $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$.
7. Neumático de vehículo según las características de una o varias de la reivindicación 5, diseñándose las distancias a_2 entre los refuerzos (23) de la capa de trabajo (13) con las distancias mas pequeñas de sus refuerzos (23) con $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$.
8. Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, configurándose la masa G_1 del acero de una de las capas 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 con $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$.
9. 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.
10. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, configurándose la otra capa de cinturón (16) como capa de cero grados cuyos refuerzos (26) forman en su orientación un ángulo δ respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo de $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.
11. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, formando los refuerzos (26) de la otra capa de cinturón (16) en su orientación un ángulo δ respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo de $10^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$, especialmente de $15^\circ \leq \delta \leq 45^\circ$.
12. 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 ϵ respecto a la dirección perimetral U del neumático de vehículo, especialmente de $45^\circ \leq \epsilon \leq 90^\circ$.

- 5 13. 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).
- 10 14. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 11, 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).
- 15 15. 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).
- 20 16. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones 1 y 10, siendo los refuerzos (24, 26) de la(s) capa(s) de cero grados (14, 16) refuerzos de acero.
17. Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones 1 y 10, 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).

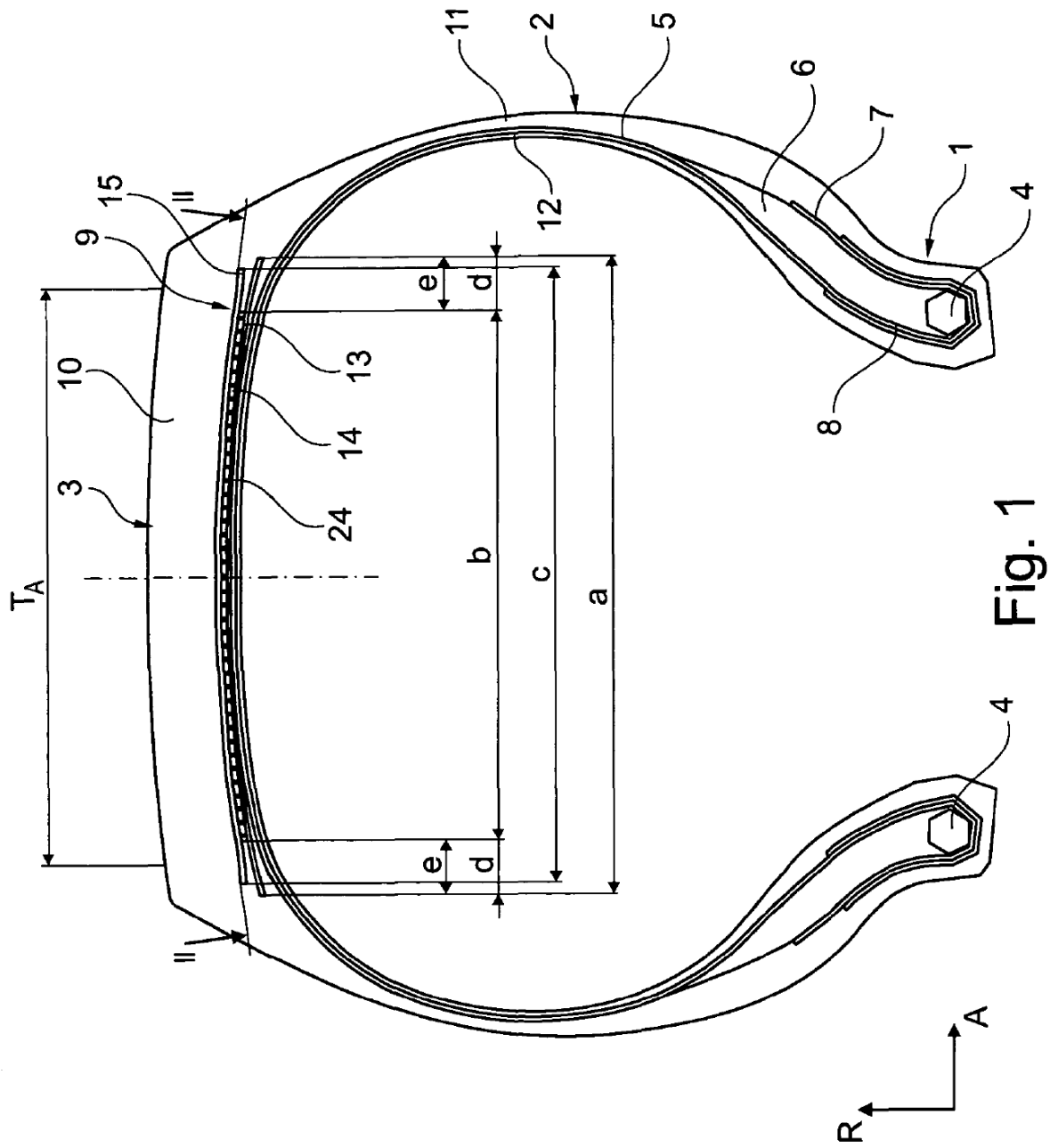


Fig. 1

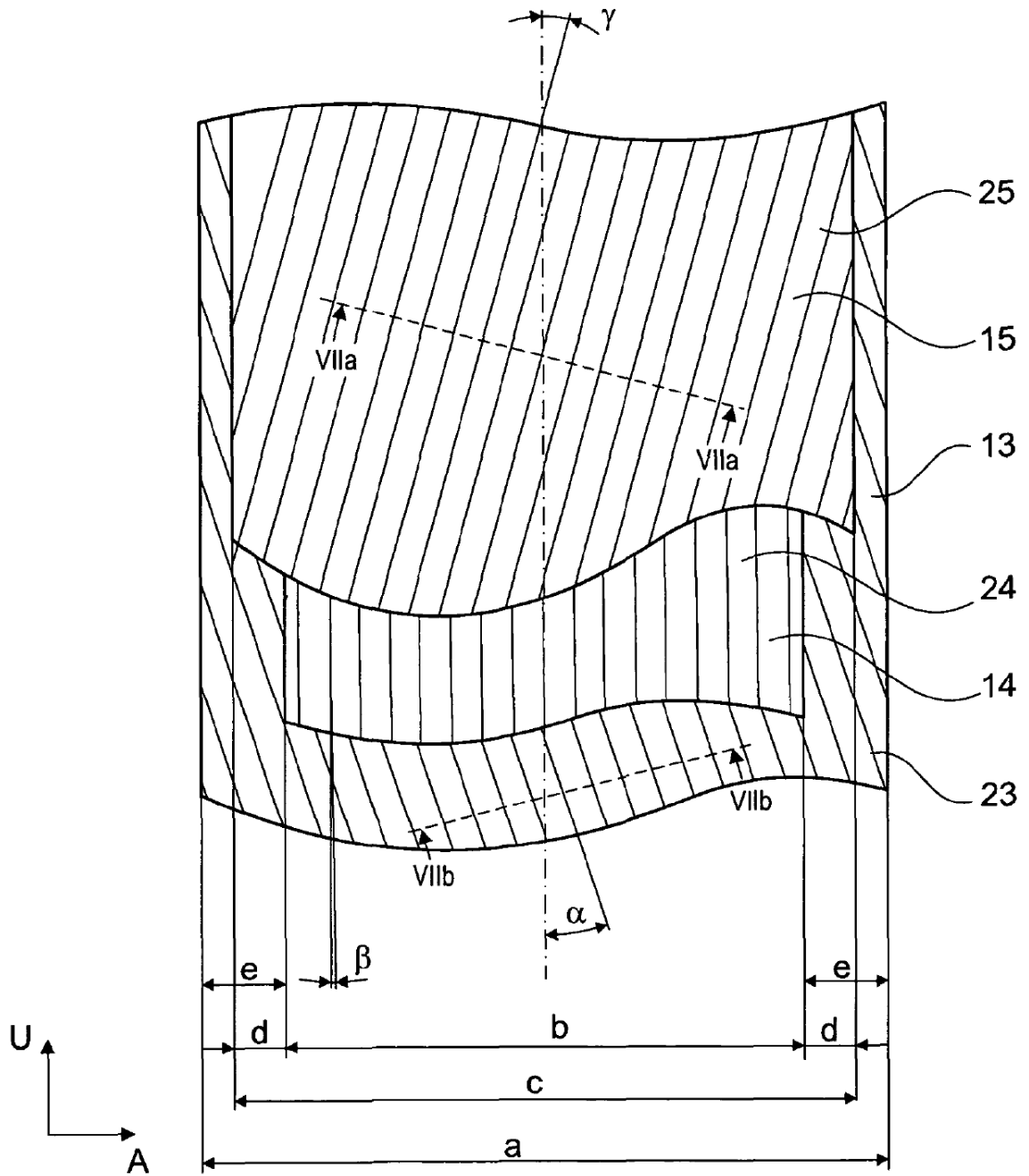


Fig. 2

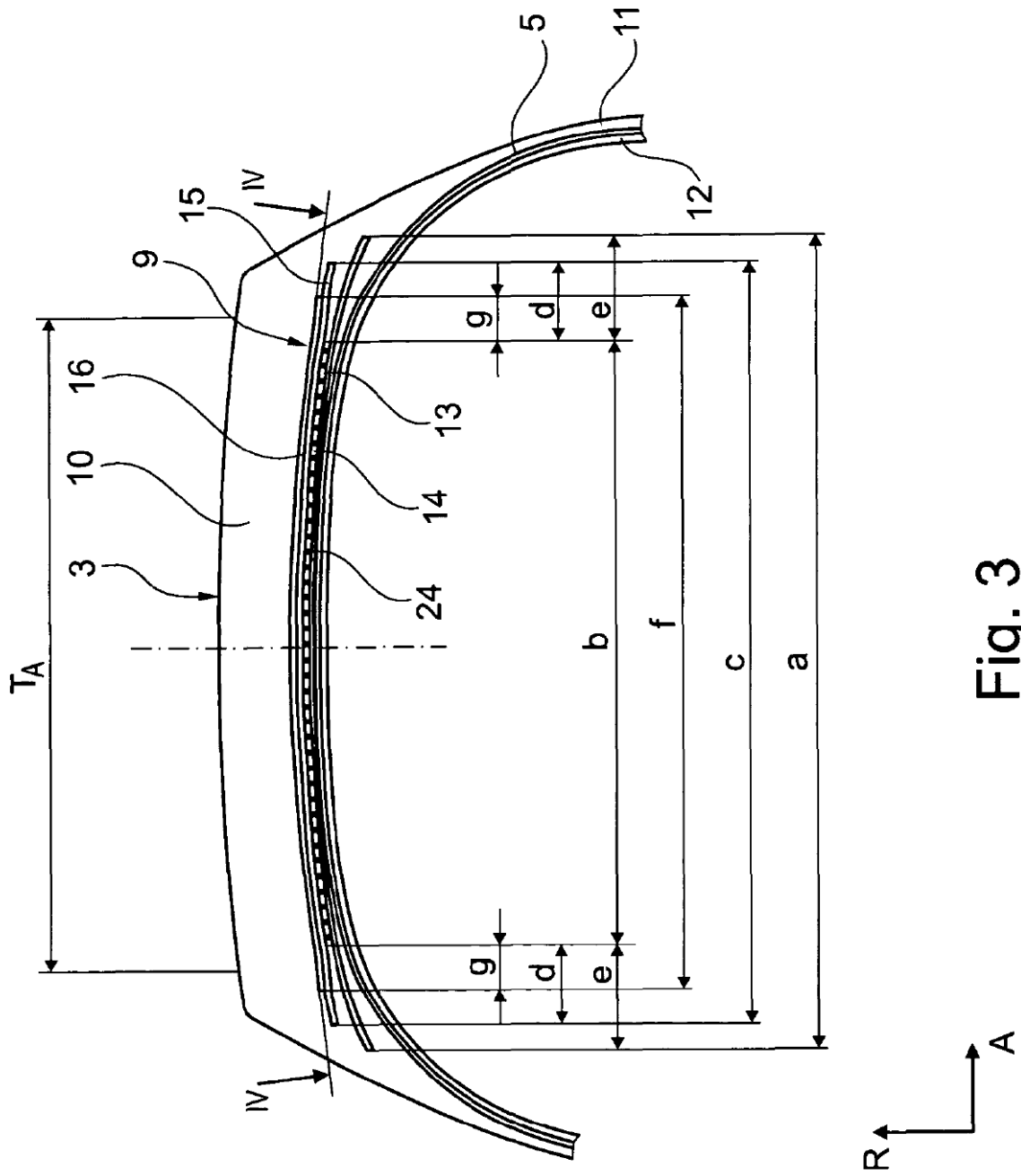


Fig. 3

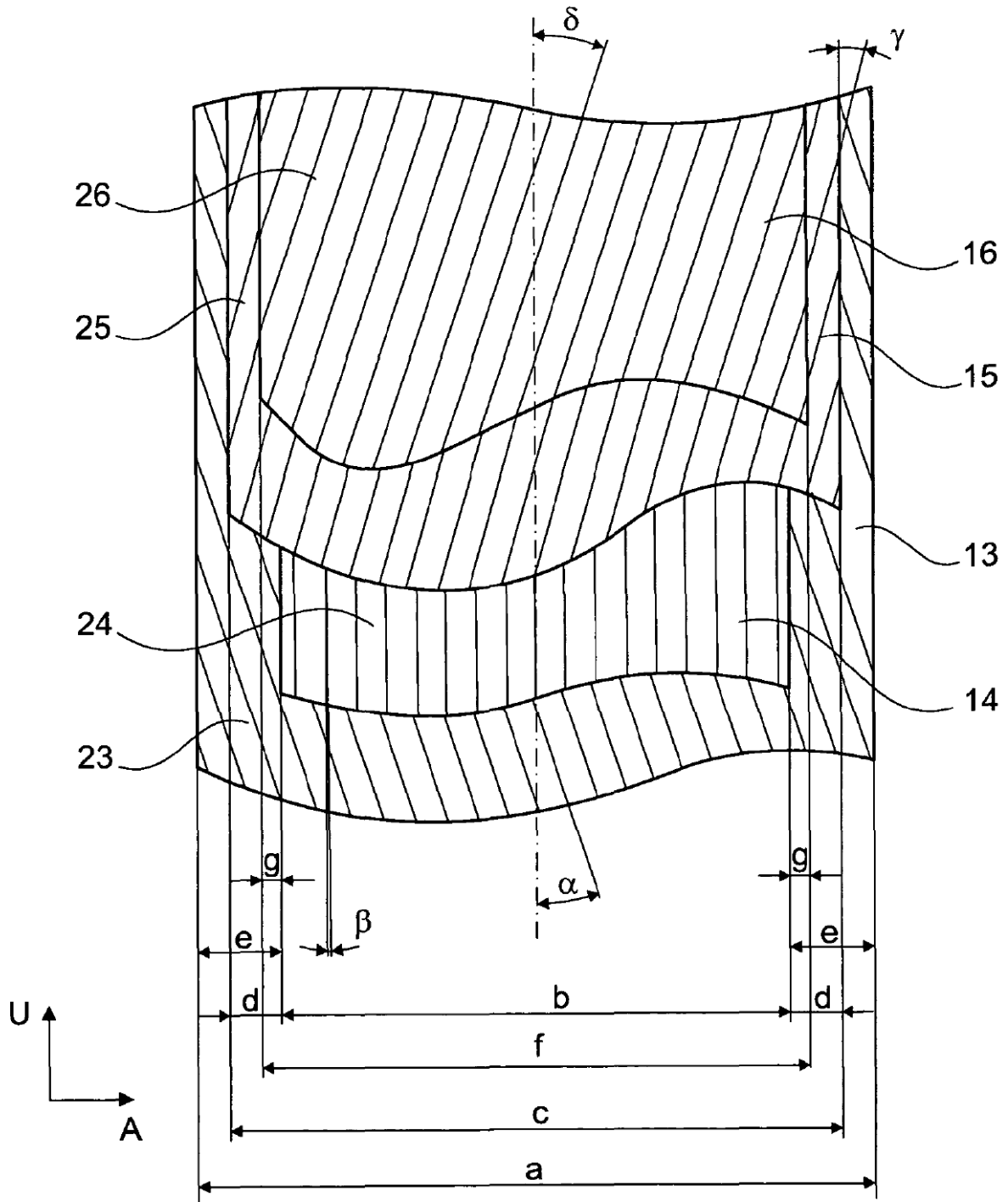


Fig. 4

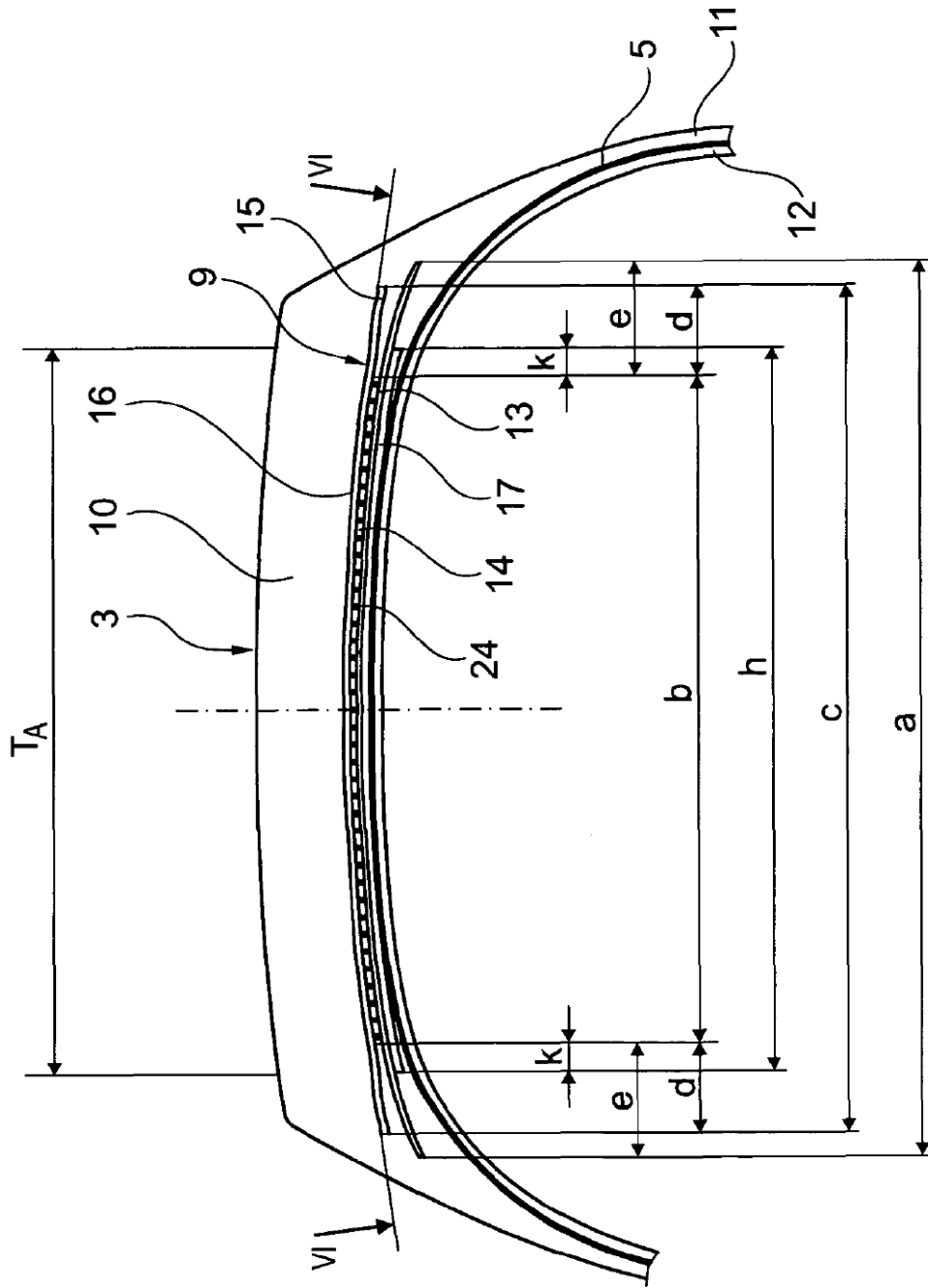


Fig. 5

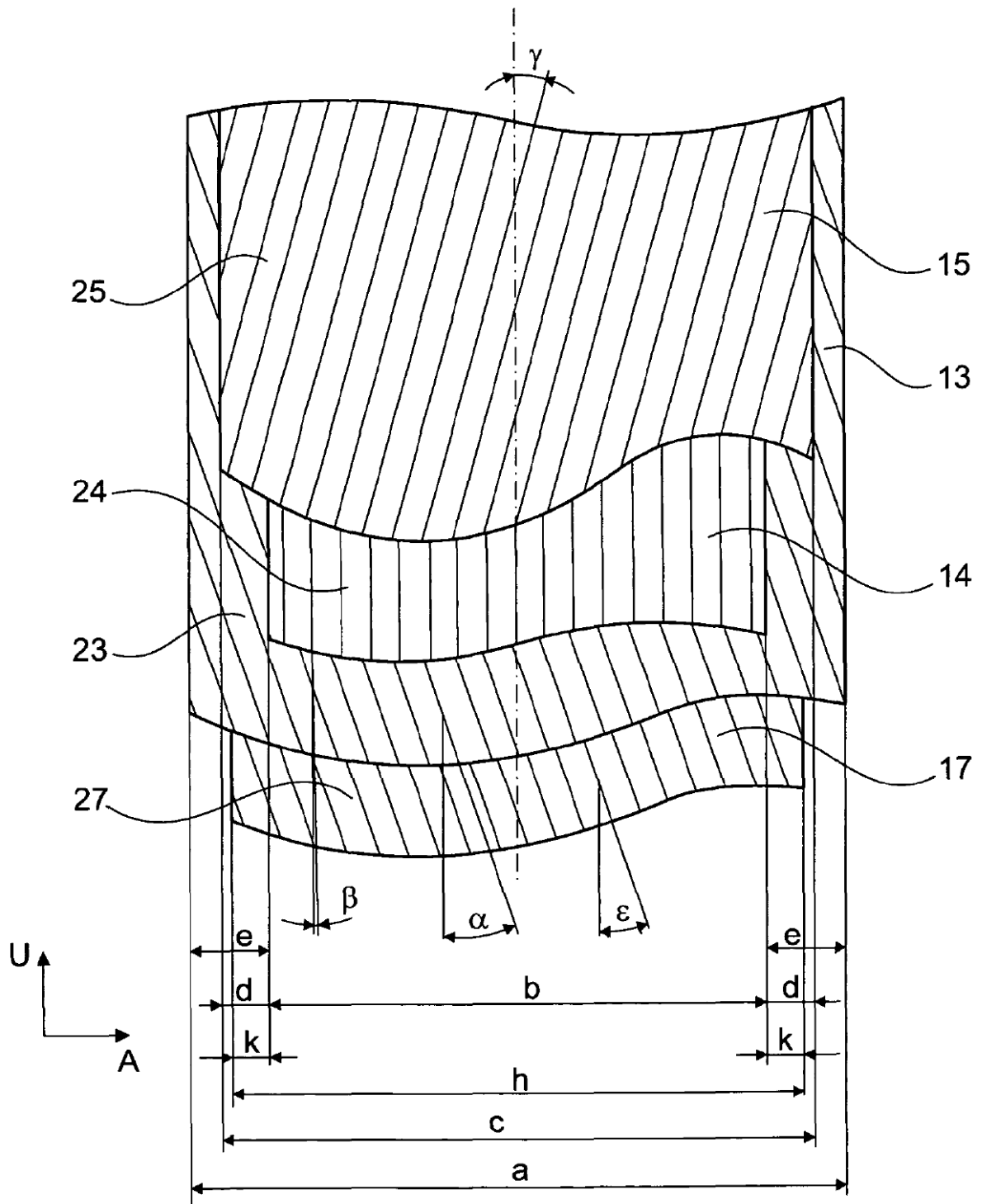


Fig. 6

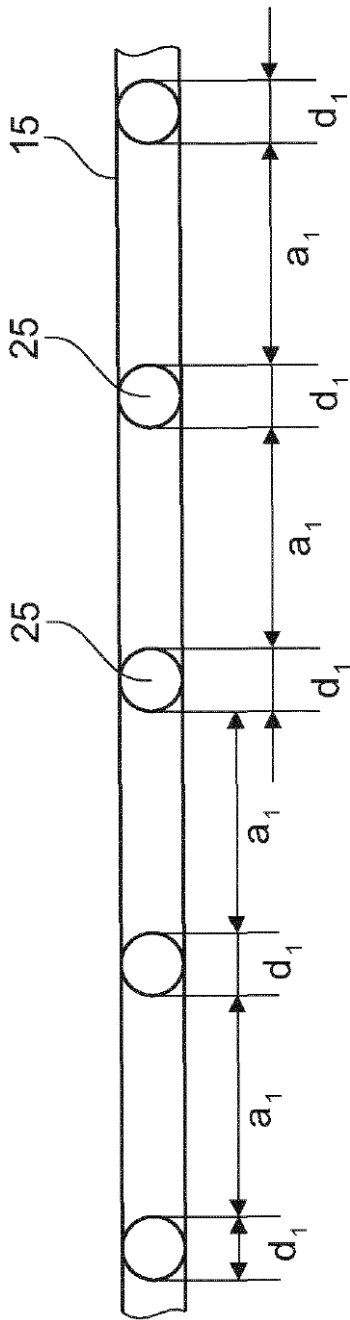


Fig. 7a

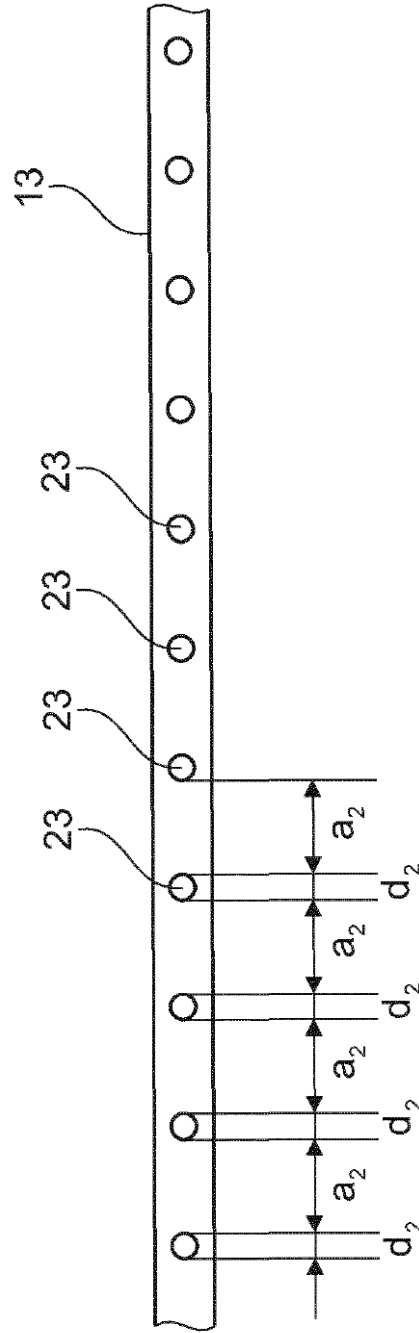


Fig. 7b

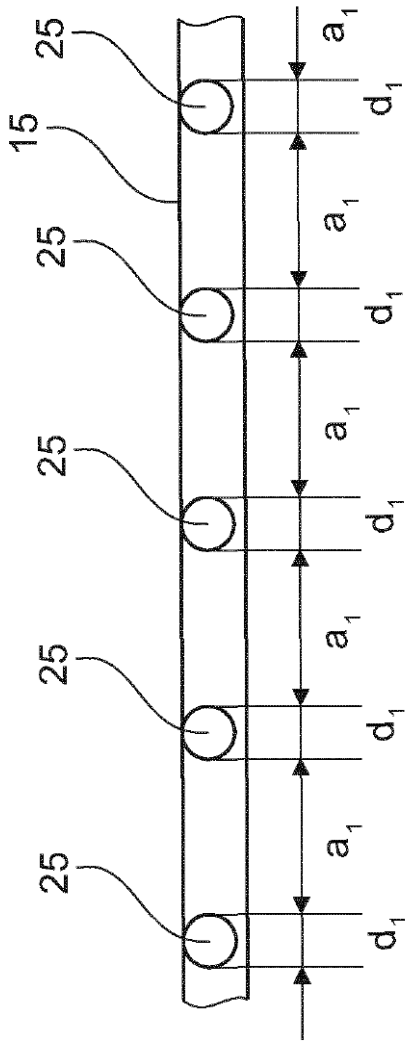


Fig. 8a

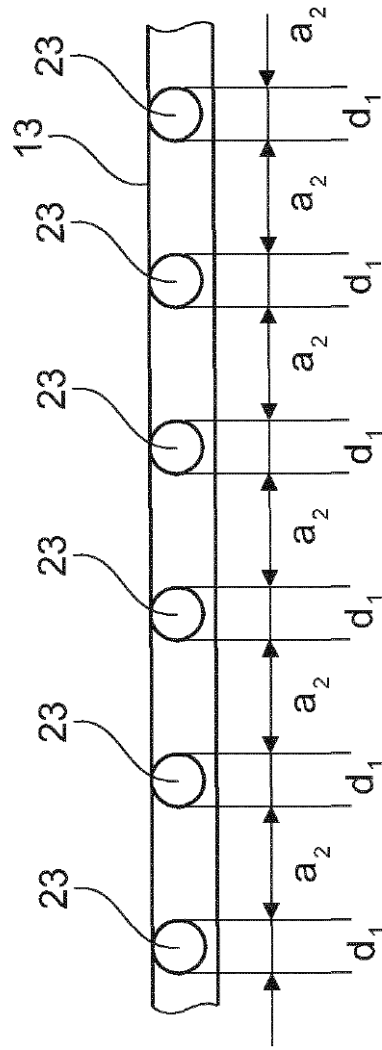


Fig. 8b