

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 907**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2011 E 16184633 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3121031**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

17.12.2010 DE 102010061330

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

26.05.2020

73 Titular/es:

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

**Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, THERESIA y
GLASEWALD, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 762 907 T3

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

DESCRIPCIÓN

Neumático de vehículo.

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

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

25 Los neumáticos de vehículo conocidos están contruidos siempre con un cinturón que presenta siempre en las dos
 capas de trabajo el mismo diámetro exterior de sus cordoncillos de acero y la misma densidad de cordoncillos. Para
 lograr una alta rigidez circunferencial y una alta rigidez a la cizalladura del cinturón, ambas capas de trabajo se
 construyen con una densidad de cordoncillos igualmente alta, es decir, con distancias pequeñas pero iguales entre
 30 los respectivos cordones contiguos en una capa de trabajo. Se posibilitan así una alta rigidez circunferencial y una
 alta rigidez a la cizalladura del cinturón, una buena imagen de abrasión y una buena tasa de abrasión del neumático.
 No obstante, la alta densidad de cordoncillos en las dos capas de trabajo estrechamente yuxtapuestas conduce a
 altas tensiones en el neumático en la zona de los extremos de los cordoncillos, las cuales, sin medidas adicionales,
 pueden llevar a un desprendimiento de los cantos del cinturón y, por tanto, perjudican la durabilidad del cinturón y
 del neumático de vehículo. Además, es conocido el recurso de construir tales cinturones en ambas capas de trabajo
 35 con una pequeña densidad de cordoncillos y, por tanto, con una mayor distancia entre los cordoncillos contiguos de
 una capa de trabajo, pero se tiene que aceptar una rigidez reducida del cinturón, un peor comportamiento de
 abrasión y peores tasas de abrasión.

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

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

45 El problema se resuelve según la invención construyendo un neumático para vehículos industriales que comprende
 una carcasa, un cinturón construido radialmente por fuera de la carcasa y una banda de rodadura perfilada
 construida sobre el cinturón radialmente por fuera de éste, en el que el cinturón está formado por varias capas
 dispuestas una sobre otra en sentido radial de dentro a fuera, de las cuales al menos dos capas de cinturón están
 concebidas como capas de trabajo, en el que la capa radialmente interior y la capa radialmente exterior de las dos
 50 capas de cinturón son capas de cinturón con portadores de resistencia de acero paralelos incrustados en goma, en
 el que los portadores de resistencia de la capa de trabajo radialmente interior forman en su orientación un ángulo α
 con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$, y los portadores de resistencia de la capa de
 trabajo radialmente exterior forman un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$,
 en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia de una
 capa de trabajo presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la otra
 55 capa de trabajo, en el que los portadores de resistencia contiguos de la capa radialmente interior de las dos capas
 de trabajo en el neumático de vehículo presentan entre ellos unas distancias diferentes a las de los portadores de
 resistencia contiguos de la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo, según las características de la

- 5 reivindicación 1, en el que radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior está formada sobre la capa de trabajo exterior una capa de cinturón adicional con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, y en el que la capa de cinturón adicional está construida como una capa de cero grados cuyos portadores de resistencia forman en su orientación un ángulo δ con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, cumpliéndose que $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.
- 10 Gracias a la gran cantidad de material de goma contenido entre los cordoncillos de la capa de trabajo con mayores distancias entre cordoncillos se posibilita una distribución netamente mejorada de las tensiones en el cinturón. Gracias a la otra capa de trabajo del cinturón se logra una rigidez muy alta junto con reducidas tensiones en la zona de los extremos de los cordoncillos del cinturón y entre las capas de trabajo. Gracias a la construcción con la capa de cinturón adicional concebida como una capa de cero grados radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior se puede mejorar la protección contra la penetración de piedras, se puede aumentar aún más la rigidez circunferencial y se puede mejorar aún más la abrasión.
- 15 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en el que los portadores de resistencia contiguos de la capa radialmente interior de las dos capas de trabajo en el neumático de vehículo presentan entre ellos distancias más pequeñas que la de los portadores de resistencia contiguos de la capa radialmente exterior de las dos capas de trabajo. De este modo, se mejoran aún más en su durabilidad justamente la capa de trabajo más fuertemente solicitada y, por tanto, el cinturón.
- 20 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en el que los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las menores distancias entre sus portadores de resistencia presentan también un diámetro exterior más pequeño que el de los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las mayores distancias entre sus portadores de resistencia. De este modo, se puede ajustar óptimamente la distribución de tensiones entre los portadores de resistencia y se puede mejorar aún más la durabilidad.
- 25 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que el diámetro exterior d_2 de los portadores de resistencia de la capa de trabajo con el diámetro exterior más pequeño y el diámetro exterior d_1 de los portadores de resistencia de la capa de trabajo con el diámetro exterior más grande están concebidos de manera que se cumpla que $d_1 > (1,1 d_2)$. De este modo, se puede mejorar netamente la distribución de tensiones en la zona desacoplada entre las capas.
- 30 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las menores distancias de sus portadores de resistencia y las distancias a_1 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las mayores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que se cumpla que $a_1 > (1,1 a_2)$. De este modo, se pueden optimizar la distribución de tensiones entre las capas y las fuerzas de los cordoncillos.
- 35 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en el que las distancias a_1 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las mayores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que se cumpla que $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$. De este modo, la capa de trabajo puede concebirse como suficientemente rígida bajo una reducida tensión con interacción entre los portadores de resistencia.
- 40 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia de la capa de trabajo con las menores distancias de sus portadores de resistencia están concebidas de modo que se cumpla que $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$. De este modo, se pueden implementar una rigidez circunferencial máxima y una rigidez a la cizalladura máxima junto con una limitación de las tensiones producidas entre los cordoncillos.
- 45 Especialmente es ventajosa la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en el que la masa G_1 del acero de una capa de trabajo por unidad de superficie y la masa G_2 del acero de la otra capa de trabajo por unidad de superficie están concebidas de modo que se cumpla que $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$. Se puede posibilitar así que las tensiones por superficie en las capas de trabajo sean casi iguales. Por tanto, las capas de trabajo forman un paquete casi equilibrado para evitar especialmente bien una abrasión irregular.
- 50 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que está dispuesta entre las dos capas de trabajo una capa de cinturón concebida como capa de cero grados con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma que forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$. Mediante esta construcción se puede aumentar la rigidez circunferencial del neumático, lo que influye positivamente sobre la durabilidad, y se puede reducir la tasa de abrasión.

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

representación en corte perpendicular a la orientación de los portadores de resistencia, en una construcción alternativa con respecto a la figura 7.

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

5 La figura 1 y la figura 2 muestran un neumático de vehículo industrial de clase de construcción radial con dos costados 2 extendidos en la dirección radial R del neumático de vehículo y una zona de corona 3 formada axialmente entre ellos. Los costados están formados siempre en su final de extensión orientado en dirección radial hacia dentro con una zona de talón 1 en la que está formado un núcleo de talón 4 de clase conocida resistente a la tracción en la dirección circunferencial U y extendido en dirección circunferencial por toda la circunferencia del neumático. Los núcleos de talón 4 están formados de manera conocida por un alambre enrollado extendido en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo e incrustado en goma. Sobre los núcleos de talón 4 está formado de manera convencional un ápex (relleno de talón) 6 de forma triangular en corte transversal, constituido por material de goma dura. El neumático de vehículo está construido con una carcasa 5 que, partiendo del núcleo de talón 4 formado en la zona de talón izquierda 1 del neumático de vehículo, se extiende en la dirección radial R del neumático de vehículo hacia fuera a través del costado izquierdo 2 hasta la zona de corona 3 y que, en la zona de corona 3, se extiende en la dirección axial A del neumático de talón hasta el costado derecho 2 y, en el costado derecho 2 del neumático de vehículo, se extiende en dirección radial hacia dentro hasta el núcleo de talón 4 formado en la zona de talón 1 del costado derecho 2. La carcasa está configurada siempre en ambas zonas de talón 1 de modo que se extiende a lo largo del lado interior axial del núcleo de talón 4 hasta el lado interior radial del respectivo núcleo de talón 4, luego se prolonga en dirección axial a lo largo del lado interior radial del núcleo de talón 4 hasta el lado exterior axial del núcleo de talón 4 y después se prolonga en dirección radial hacia fuera como una parte de pliegue 7 sobre el lado exterior axial del núcleo de talón 4. La carcasa 5 se extiende con su parte de pliegue 7 a lo largo del lado exterior axial del ápex 6 y termina en el lado exterior axial del ápex 7. La carcasa está formada de una manera conocida no explícitamente representada por una capa de carcasa extendida en la dirección circunferencial U por todo el perímetro del neumático de vehículo, la cual lleva cordoncillos – por ejemplo cordoncillos de acero – paralelos, incrustados en goma, que en la zona de los costados 2 se extienden sustancialmente en la dirección radial R y en la zona de la corona se extienden sustancialmente en la dirección axial A. Desde la zona de talón izquierda 1 hasta la zona de talón derecha 1 se extiende en el lado de la carcasa 5 que mira hacia el lado interior del neumático un estrato interior 12 de material de goma conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de talón 1 está formada siempre sobre el lado de la carcasa 5 orientado hacia fuera del núcleo de talón 4 una banda reforzadora de talón adicional 8 que se extiende por toda la circunferencia del neumático de vehículo. La banda reforzadora de talón 8 es, por ejemplo, una banda de material constituida por portadores de resistencia paralelos de clase de construcción textil o metálica incrustados en goma.

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

La capa de cinturón radialmente interior 13 y la capa de cinturón radialmente exterior 15 están concebidas como capas de trabajo del neumático y se extienden siempre en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial A desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho del neumático. La capa de trabajo 13 está formada por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 23 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura a de la capa de cinturón 13, medida en la dirección axial A, y forman un ángulo de inclinación α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$. La capa de trabajo 15 está formada por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 25 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura c de la capa de cinturón 15 y forman un ángulo de inclinación γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$. La dirección de inclinación de los portadores de resistencia 25 de las capas de trabajo 15, visto a lo largo de la dirección periférica U, está concebida con una dirección axial A opuesta a la dirección de inclinación de los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13. La tercera capa de cinturón 14 formada entre las dos capas de trabajo 15 y 13 se extiende en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho y está concebida como una capa de 0° . A este fin, la capa de cinturón 14 está formada por portadores de resistencia filiformes paralelos incrustados

ES 2 762 907 T3

en goma que se extienden en línea recta por toda la circunferencia del neumático de vehículo bajo un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$, y, por tanto, están orientados sustancialmente en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo. Las tres capas 13, 14 y 15 del cinturón se extienden siempre a ambos lados axiales hasta una posición en el respectivo hombro del neumático que está axialmente fuera de la superficie de apoyo sobre el suelo – representado por la anchura axial T_a de la superficie de apoyo sobre el suelo. La capa 14 en el cinturón está, en toda su extensión axial, en contacto físico directo tanto con la capa de trabajo 13 dispuesta debajo de ella como con la capa de trabajo 15 dispuesta sobre ella.

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

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

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

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

En este caso, los diámetros d_1 y d_2 están concebidos de modo que $d_1 > (1,1 d_2)$. Las distancias a_2 y las distancias a_1 están concebidas de modo que $a_1 > (1,1 a_2)$.

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

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

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

En un ejemplo de realización se cumple que $a_1 = 1,00$ mm, $a_2 = 0,60$ mm, $d_1 = 1,45$ mm y $d_2 = 1,13$ mm.

Las figuras 8a y 8b muestran un ejemplo de realización alternativo. Al igual que en el ejemplo de realización representado en las figuras 7a y 7b, en el ejemplo de realización representado en las figuras 8a y 8b la distancia entre portadores de resistencia contiguos 25 de la capa de trabajo 15 se ha designado también con a_1 y la distancia entre portadores de resistencia contiguos 23 de la capa de trabajo 13 se ha designado también con a_2 , cumpliéndose que $a_1 > a_2$. Las demás relaciones entre las distancias a_1 y a_2 corresponden a las descritas con respecto a las figuras 7a y 7b. A diferencia de las figuras 7a y 7b, tanto los portadores de resistencia 25 de la capa

de trabajo 15 como los portadores de resistencia 23 de la capa de trabajo 13 se han construido con un diámetro exterior d_1 y, por tanto, son del mismo tamaño. Además, la construcción se ha realizado como se representa en relación con las figuras 7a y 7b.

- 5 Los portadores de resistencia 24 son, en una realización, cordoncillos de acero de clase conocida. En otra realización los portadores de resistencia 24 son cordoncillos de acero que están configurados de manera conocida como cordoncillos de alto alargamiento (cordoncillos High Elongation HE). Tales cordoncillos High Elongation, de alto alargamiento, presentan un módulo E, a un alargamiento comprendido entre 0% y 2%, que es más pequeño que su módulo E a un alargamiento de más de 2%.

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

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

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

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

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

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

- 35 En otra realización, no representada, la capa de cinturón adicional 16 está construida como una capa de 0° y el ángulo de inclinación δ de sus portadores de resistencia 26 extendidos por toda la circunferencia del neumático de vehículo cumple la condición de $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$. En caso de que se construya la capa de trabajo adicional 16 como una capa de 0° , los portadores de resistencia 26 en una realización son cordoncillos de acero de clase conocida. En otra realización los portadores de resistencia 26 de la capa de trabajo 16 construida como capa de 0° son cordoncillos de acero que están contruidos de manera conocida como cordoncillos de alto alargamiento (cordoncillos High Elongation HE). Tales cordoncillos High Elongation, de alto alargamiento, presentan un módulo E, a un alargamiento comprendido entre 0% y 2%, que es menor que módulo E a un alargamiento de más de 2%.

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

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

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

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

10 Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | Zona de talón |
| | 2 | Costado |
| | 3 | Zona de corona |
| | 4 | Núcleo de talón |
| 15 | 5 | Carcasa |
| | 6 | Ápex (relleno de talón) |
| | 7 | Pliegue de carcasa |
| | 8 | Banda reforzadora de talón |
| | 9 | Cinturón |
| 20 | 10 | Banda de rodadura perfilada |
| | 11 | Banda de goma del costado |
| | 12 | Estrato interior |
| | 13 | Capa de cinturón (capa de trabajo) |
| | 14 | Capa de cinturón (capa de cero grados) |
| 25 | 15 | Capa de cinturón (capa de trabajo) |
| | 16 | Capa de cinturón |
| | 17 | Capa de cinturón |
| | 23 | Portador de resistencia |
| | 24 | Portador de resistencia |
| 30 | 25 | Portador de resistencia |
| | 26 | Portador de resistencia |
| | 27 | Portador de resistencia |

REIVINDICACIONES

1. Neumático para vehículos industriales que comprende una carcasa (5), un cinturón (9) construido radialmente por fuera de la carcasa (5) y una banda de rodadura perfilada (10) construida sobre el cinturón (9) radialmente por fuera de dicho cinturón (9), en el que el cinturón (9) está constituido por varias capas (13, 14, 15) dispuestas una sobre otra en sentido radial de dentro a fuera, de las cuales al menos dos capas de cinturón (13, 15) están construidas como capas de trabajo, en el que la capa radialmente interior (13) y la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo son capas de cinturón con portadores de resistencia paralelos (23, 25) de acero incrustados en goma, en el que los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo radialmente interior (13) forman con su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 24^\circ$, y los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo radialmente exterior (15) forman un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 24^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia (23) de una capa de trabajo (13) presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia (25) de la otra capa de trabajo (15), y
- 5
10
15 en el que los portadores de resistencias contiguos (23) de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15) del neumático de vehículo presentan entre ellos distancias diferentes a las de los portadores de resistencia contiguos (25) de la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15),
- caracterizado**
- por que radialmente por fuera de la capa de trabajo radialmente exterior (15) está construida sobre la capa de trabajo exterior (15) una capa de cinturón adicional (16) con portadores de resistencia paralelos (26) incrustados en goma, estando concebida la capa de cinturón adicional (16) como una capa de cero grados cuyo portadores de resistencia (26) forman en su orientación un ángulo δ con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, cumpliéndose que $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$.
2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que los portadores de resistencia contiguos (23) de la capa radialmente interior (13) de las dos capas de trabajo (13, 15) en el neumático de vehículo presentan entre ellos unas distancias más pequeñas que las de los portadores de resistencia contiguos (25) de la capa radialmente exterior (15) de las dos capas de trabajo (13, 15).
- 25
3. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1 o 2, en el que los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo con las menores distancias entre sus portadores de resistencia (23) presentan también un diámetro exterior más pequeño que el de los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo con las mayores distancias entre sus portadores de resistencia (25).
- 30
4. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en el que el diámetro exterior d_2 de los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con el diámetro exterior más pequeño y el diámetro exterior d_1 de los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con el diámetro exterior más grande están concebidos de modo que $d_1 > (1,1 d_2)$.
- 35
5. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con las menores distancias de sus portadores de resistencias (23) y las distancias a_1 entre los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con las mayores distancias de sus portadores de resistencias (25) están concebidas de modo que $a_1 > (1,1 a_2)$.
- 40
6. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que las distancias a_1 entre los portadores de resistencia (25) de la capa de trabajo (15) con las mayores distancias de sus portadores de resistencia (25) están concebidas de modo que $0,80 \text{ mm} \leq a_1 \leq 1,30 \text{ mm}$.
7. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que las distancias a_2 entre los portadores de resistencia (23) de la capa de trabajo (13) con las menores distancias de sus portadores de resistencia (23) están concebidas de modo que $0,40 \text{ mm} \leq a_2 \leq 0,75 \text{ mm}$.
- 45
8. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la masa G_1 del acero de una capa de trabajo (13) por unidad de superficie y la masa G_2 del acero de la otra capa de trabajo (15) por unidad de superficie están concebidas de modo que $(0,9 G_2) \leq G_1 \leq (1,1 G_2)$.
- 50
9. Neumático de vehículo según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que está dispuesta entre las dos capas de trabajo (13, 15) una capa de cinturón (14) construida como una capa de cero grados con portadores de resistencia paralelos (24) incrustados en goma que forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$.
10. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que

radialmente por dentro de la capa de trabajo radialmente interior (13) está construida entre la carcasa (5) y la capa de trabajo radialmente interior (13) una capa de cinturón adicional (17) con portadores de resistencia paralelos (27) incrustados en goma, cuyos portadores de resistencia (27) forman en su orientación un ángulo ε con la dirección circunferencial U del neumático de vehículo – cumpliéndose especialmente que $45^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ$.

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

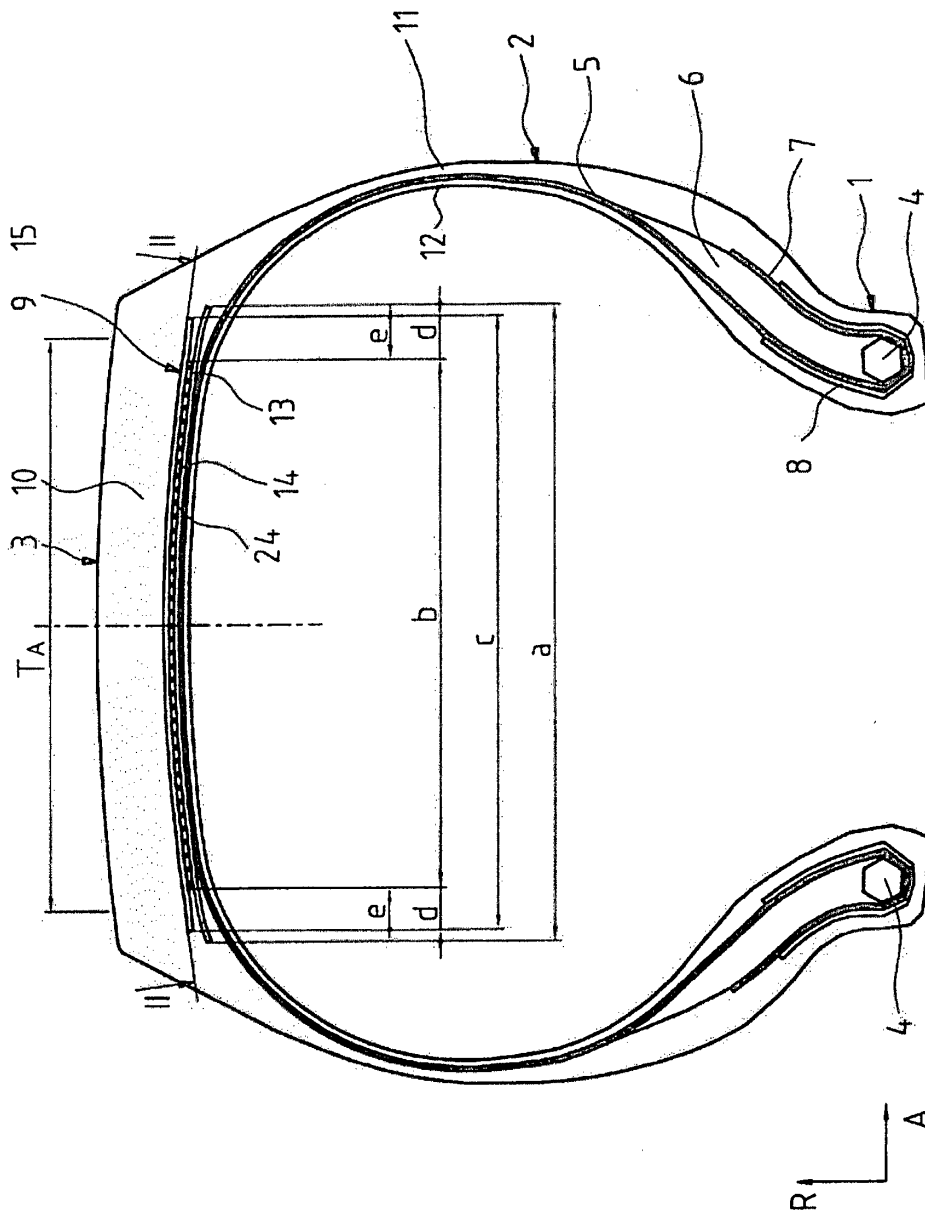


Fig. 1

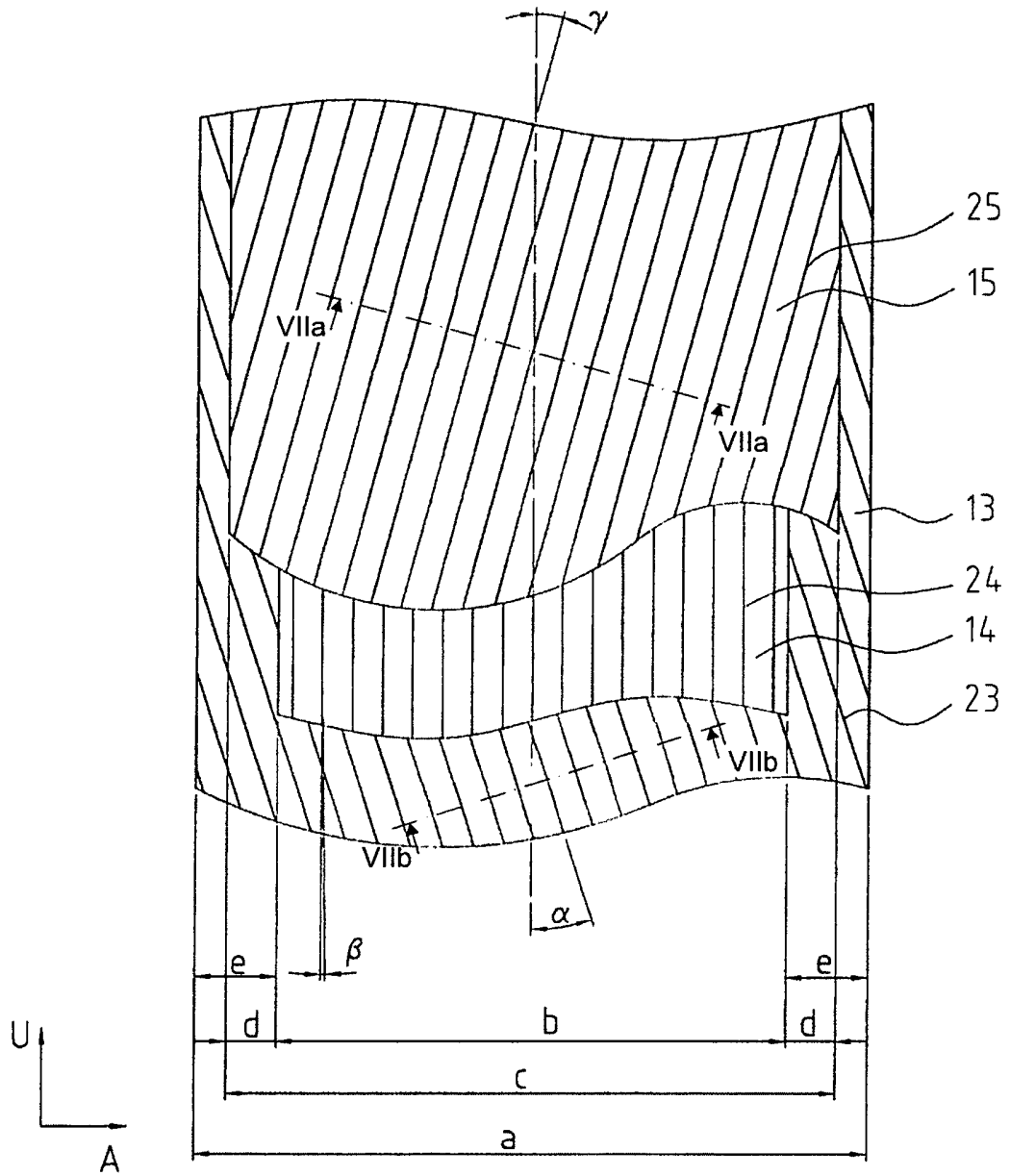


Fig.2

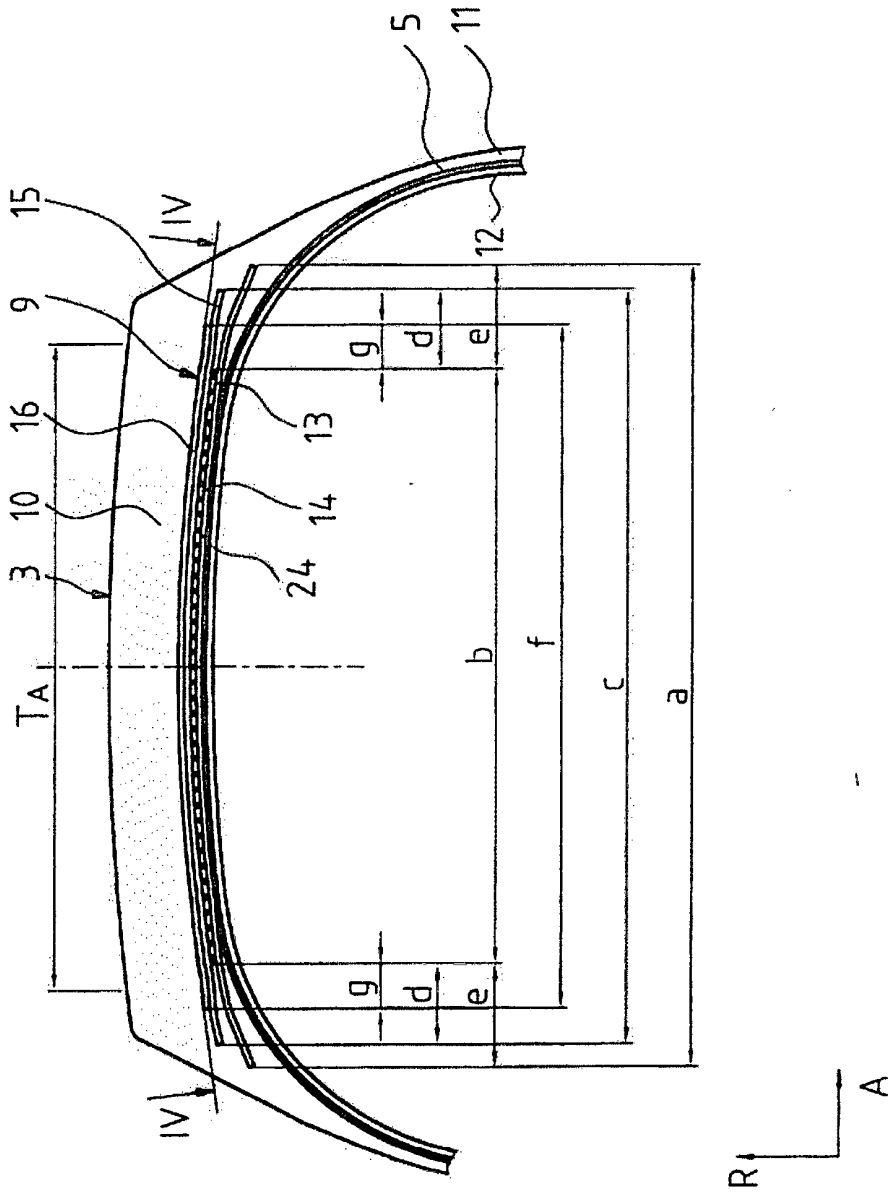


Fig. 3

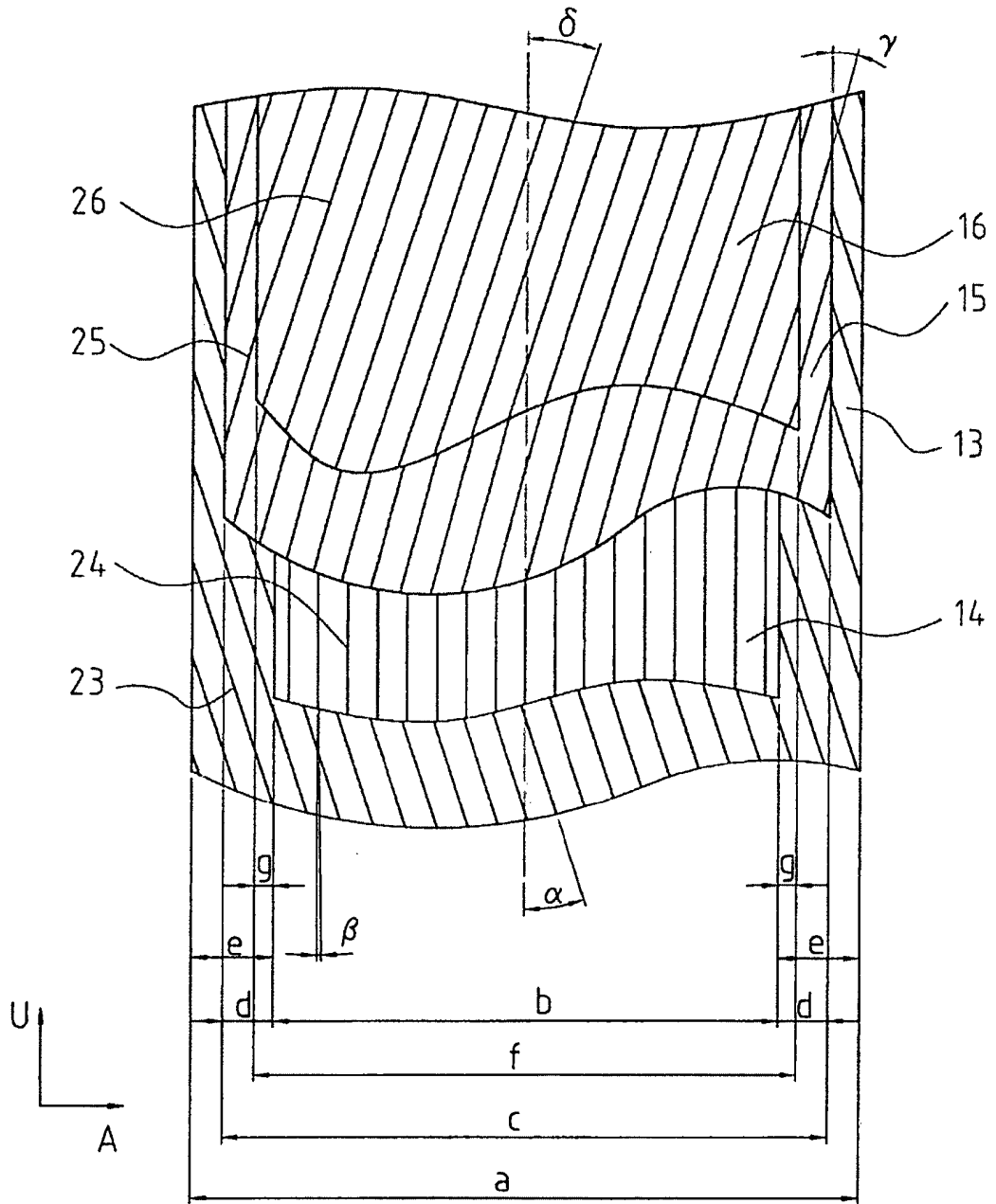


Fig.4

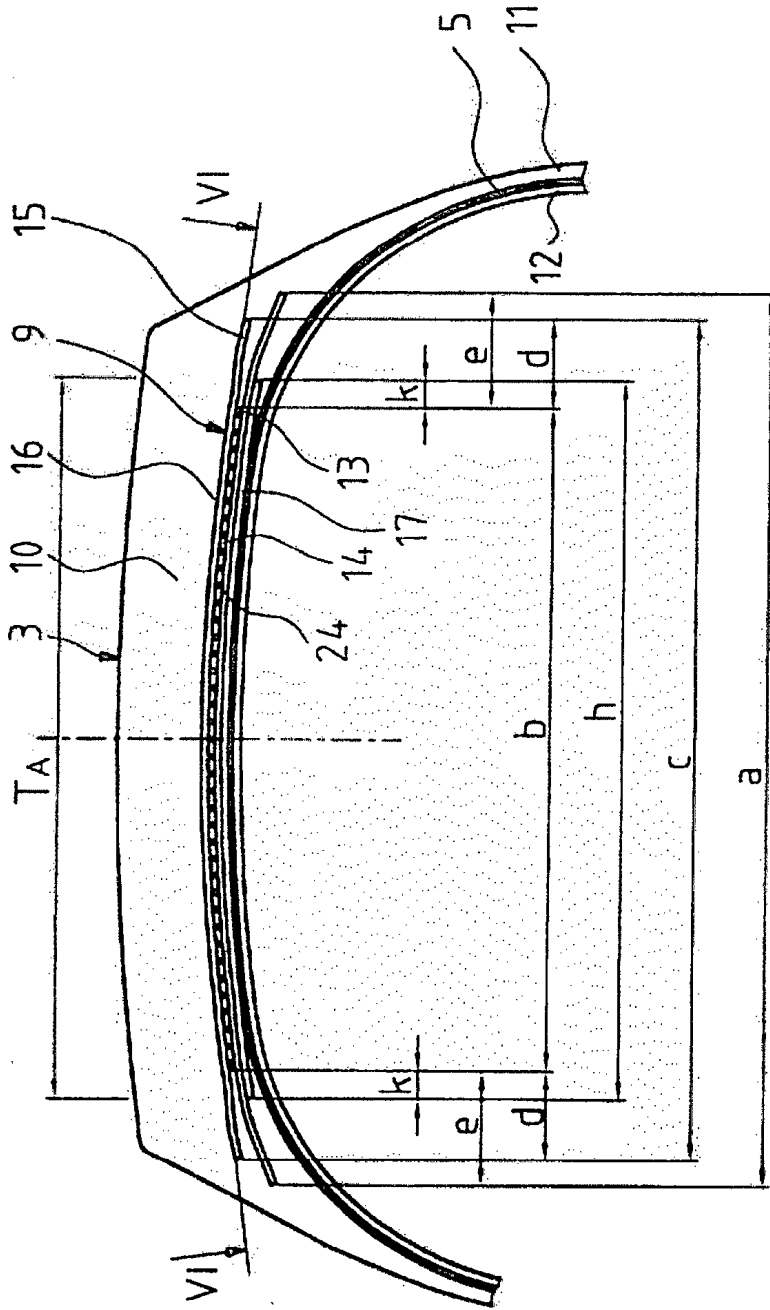


Fig. 5

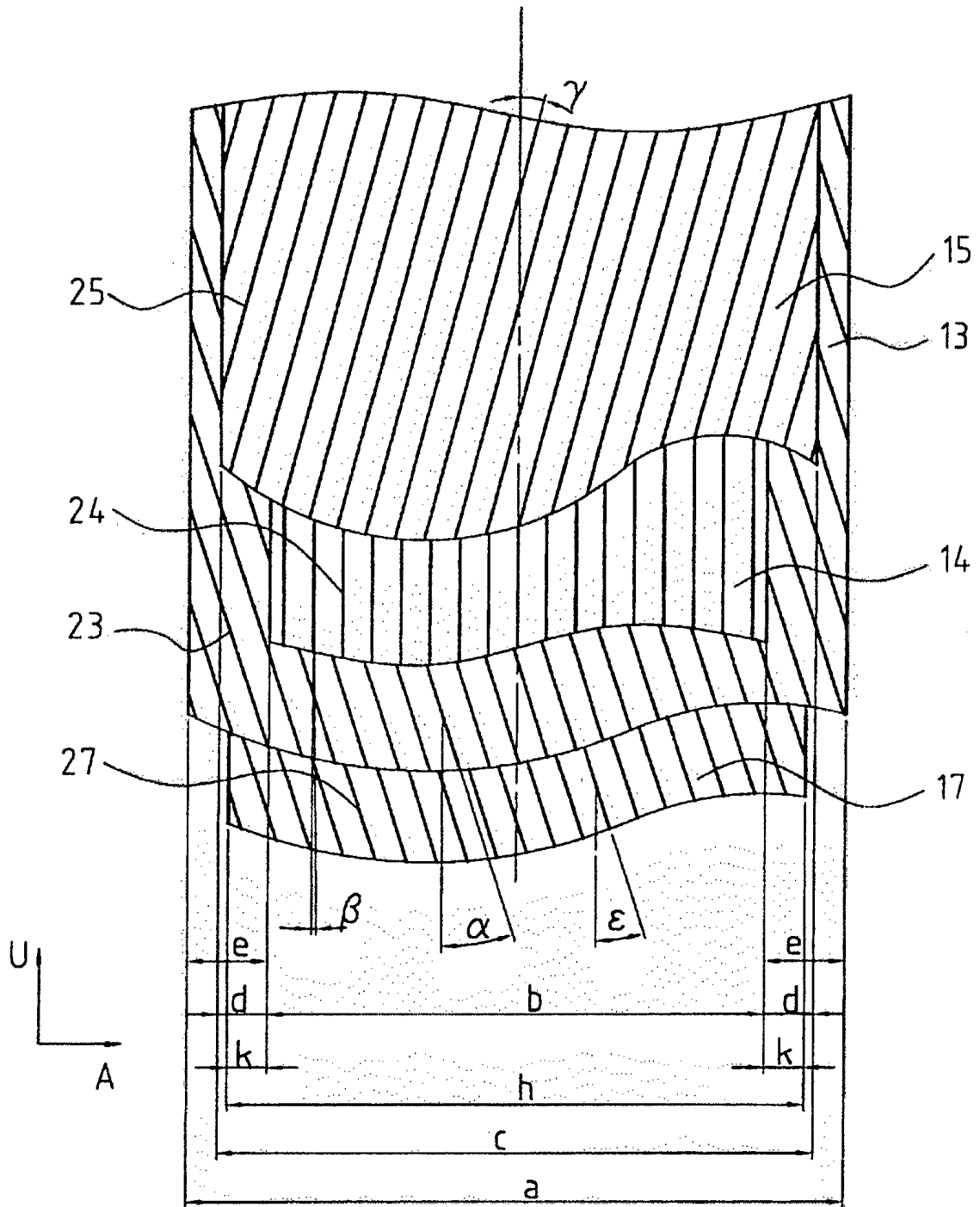


Fig.6

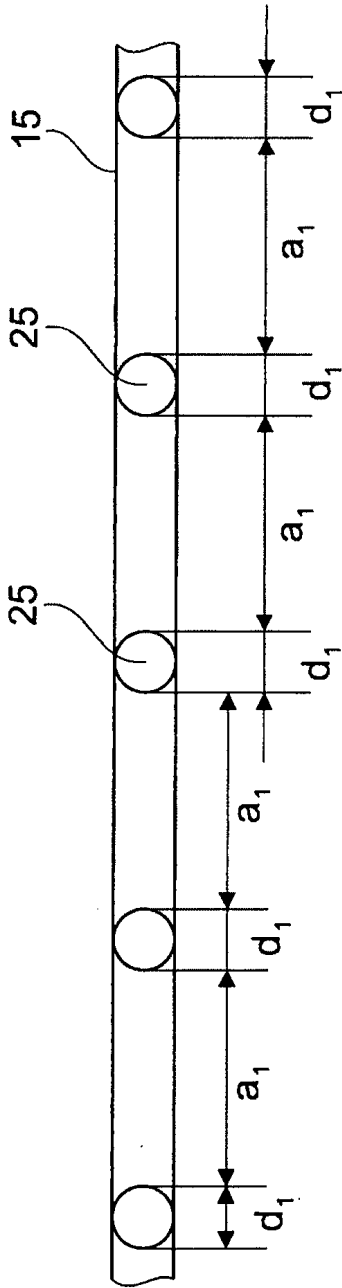


Fig. 7a

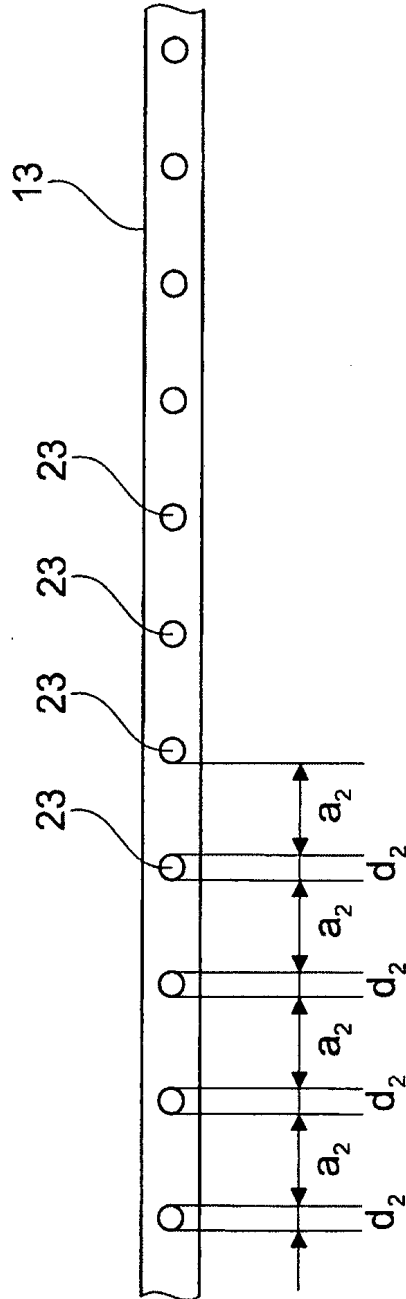


Fig. 7b

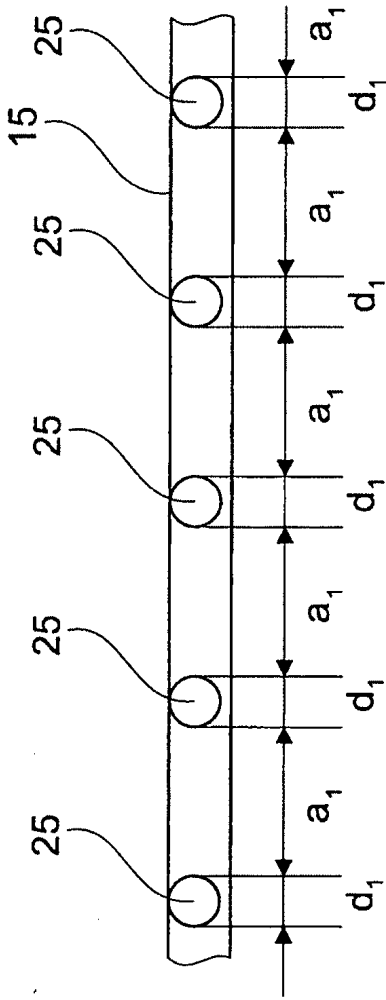


Fig. 8a

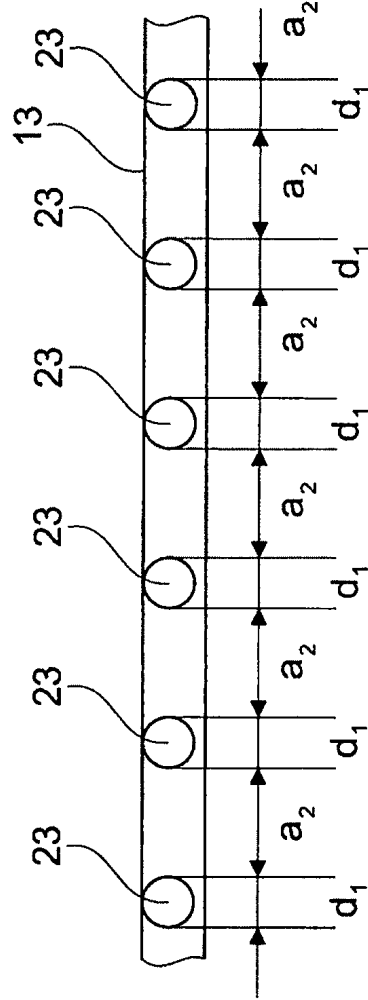


Fig. 8b