

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 154**

51 Int. Cl.:

B60C 11/13 (2006.01)

B60C 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2012 PCT/EP2012/057721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12163607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012 E 12717298 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2714434**

54 Título: **Perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales**

30 Prioridad:

30.05.2011 DE 102011050712

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

21.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRIES, VOLKMAR;
LEHN, MICHAEL y
REDIGER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 643 154 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

Perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales.

La invención concierne a un perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales que comprende una sección de dicho perfil de banda de rodadura situada en posición central en la dirección axial A del neumático y sendas secciones de perfil de hombro situadas axialmente a ambos lados de la sección central del perfil de banda de rodadura, en el que la sección central del perfil de banda de rodadura está formada por varias cintas perfiladas – como, por ejemplo, nervios periféricos o filas de bloques perfilados – yuxtapuestas axialmente, separadas una de otra por sendas estrías periféricas y orientadas en la dirección periférica U, de cuyas cintas perfiladas la respectiva cinta perfilada exterior dispuesta axialmente hacia ambos lados es una respectiva primera cinta perfilada, en el que las secciones de perfil de hombro presentan cada una de ellas una segunda cinta perfilada que está separada de la primera cinta perfilada inmediata de la sección central de la banda de rodadura por una respectiva primera estría periférica, en el que estas cintas perfiladas están limitadas radialmente hacia fuera por una respectiva superficie radialmente exterior formadora de la superficie de contacto con el suelo y hacia la estría periférica adyacente están limitadas con un flanco que forma la pared de la estría dirigida hacia la cinta perfilada, en el que al menos una de las dos primeras estrías periféricas está formada con un alma radialmente realizada desde el fondo de dicha estría, cuya alma se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo y termina en la dirección de extensión radial en una posición radialmente por dentro de la superficie envolvente formada por las superficies radialmente exteriores de las primeras y las segundas cintas perfiladas, y cuya alma divide la primera estría periférica, en la dirección axial A, en una primera sección de estría periférica adyacente a la primera cinta perfilada y en una segunda sección de estría periférica adyacente a la segunda cinta perfilada.

Tales neumáticos de vehículo son conocidos. Por ejemplo, se conocen neumáticos de vehículo industrial de esta clase con nervios periféricos que están separados por estrías periféricas. En tales neumáticos de vehículo industrial existe la posibilidad de una formación de fisuras en la zona del fondo de las estrías, a la que se opone la construcción del neumático con diferentes medidas. Sin embargo, en algunas dimensiones de neumático especialmente exigentes que están expuestas durante el funcionamiento a cargas especialmente altas, sigue siendo posible, a pesar de ello, la generación de fisuras en el fondo de las estrías en la zona de transición entre los nervios de hombro y el nervio adyacente de la sección central de la banda de rodadura a consecuencia de las altas cargas actuantes. Para reducir la formación de fisuras se ha propuesto ya ocasionalmente formar en el fondo de la estría periférica que separa estos dos nervios uno de otro un alma que divide esta estría periférica, en la dirección axial A del neumático, en dos secciones de estría periférica, que se extiendan por todo el perímetro y que, en la dirección radial R del neumático, no llegue hasta la superficie envolvente del neumático. No obstante, en casos de uso especiales sigue siendo posible con tales neumáticos una formación de fisuras en el fondo de esta estría periférica dividida con ayuda del alma.

Se conoce por el documento US 2004/0060628 A1 un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características del preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce también por el documento US 5.445.201 un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo en el que la estría periférica se subdivide por un alma en dos secciones de estría periférica.

Por tanto, la invención se basa en el problema de reducir aún más en tales neumáticos de vehículo, con medios sencillos, la posibilidad de que tenga lugar una formación de fisuras en el fondo de las estrías.

El problema se resuelve según la invención por la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales con una sección de dicho perfil de banda de rodadura situada en posición central en la dirección axial A del neumático y con sendas secciones de perfil de hombro dispuestas axialmente a ambos lados de la sección central del perfil de banda de rodadura, en la que la sección central del perfil de banda de rodadura está formada por varias cintas perfiladas – como, por ejemplo, nervios periféricos o filas de bloques perfilados – axialmente yuxtapuestas, separadas una de otra por una respectiva estría periférica y orientadas en la dirección periférica U, de cuyas cintas la respectiva cinta perfilada exterior dispuesta axialmente hacia ambos lados es una respectiva primera cinta perfilada, en la que las secciones de perfil de hombro presentan cada una de ellas una segunda cinta perfilada que está separada de la primera cinta perfilada inmediata de la sección central de la banda de rodadura por una respectiva primera estría periférica, en la que estas cintas perfiladas están limitadas radialmente hacia fuera por una respectiva superficie radialmente exterior formadora de la superficie de contacto con el suelo y hacia la estría periférica adyacente con un flanco que forma la pared de la estría dirigida hacia la cinta perfilada, y en la que al menos una de las dos primeras estrías periféricas está formada con un alma radialmente realizada desde el fondo de dicha estría, cuya alma se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo y termina en la dirección de extensión radial en una posición radialmente por dentro de la superficie envolvente formada por las superficies radialmente exteriores de las primeras y las segundas cintas perfiladas, y cuya alma divide la primera estría periférica, en la dirección axial A, en una primera sección de estría periférica adyacente a la primera cinta perfilada y en una segunda sección de estría periférica adyacente a la segunda cinta perfilada, según las características de la reivindicación 1, en cuyo procedimiento la primera sección de estría perfilada es más estrecha que la segunda, en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el fondo de la estría

que limita radialmente hacia dentro la segunda sección de estría periférica está formado con una sección de extensión axial rectilínea de longitud \underline{a} , en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el flanco del alma que mira hacia la segunda sección de la estría periférica se extiende sustancialmente en línea recta hacia fuera, estando formada entre la sección de extensión rectilínea del fondo de la estría y el flanco del alma una sección de transición curvada con un radio de curvatura R_2 , y en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el flanco de la segunda cinta perfilada que mira hacia la segunda sección de estría periférica se extiende, al menos en su zona de extensión radialmente exterior, según una línea sustancialmente recta en dirección radial hacia fuera, estando formada, desde la sección de sección rectilínea del fondo de la estría hacia el flanco de la segunda cinta perfilada, una transición curvada con un radio de curvatura R_3 , con $R_3 > R_2$, y estando formada la sección de extensión rectilínea del fondo de la estría, en dirección axial A, ascendiendo radialmente desde la transición al flanco del alma hasta la transición al flanco de la segunda cinta perfilada, con inclusión de un ángulo de inclinación α , con $3^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$, con respecto a la dirección axial A.

La distribución asimétrica de esta estría periférica formada con un alma y dispuesta con su sección más ancha hacia el hombro produce ya una mejora del comportamiento de formación de fisuras en esta zona del neumático crítica para la formación de fisuras en estrías periféricas. La formación con un contorno de corte transversal dotado de un fondo de estría rectilíneo crecientemente inclinado hacia el hombro y con una transición curvada hacia el alma, con un radio de estría R_2 , y con una transición curvada hacia la segunda cinta perfilada del lado del hombro, con un radio de curvatura R_3 que es mayor que el radio R_2 , produce un desplazamiento deliberado de material y una rigidización de la zona de transición del fondo de la estría a la segunda cinta perfilada que es crítica para la formación de fisuras y que mira hacia el hombro. Gracias a esta configuración se produce en las zonas críticas una mejor distribución de fuerza de tracción que se opone aún más a la generación de fisuras. Por tanto, gracias a esta configuración se hace posible en tales neumáticos una seguridad incrementada frente a la formación de fisuras en el fondo de las estrías.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en la que, en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático, el fondo de la primera sección de la estría periférica está configurado en forma curvada con un radio de curvatura R_1 , con $R_1 < R_3$, cuyo fondo, en el lado que mira hacia, el alma hace transición tangencialmente al flanco del alma que limita la primera sección de la estría periférica y, en el lado que mira hacia la primera cinta perfilada, hace transición tangencialmente al flanco de la primera cinta perfilada que limita la primera estría periférica.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en la que los radios de curvatura R_1 y R_2 se han calculado de modo que $(0,5 R_1) \leq R_2 \leq (1,5 R_1)$.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en la que la primera estría periférica está formada en su primera sección con una profundidad de estría t_1 y en su segunda sección con una profundidad de estría t_2 , cumpliéndose que $(1,2 t_1) \geq t_2 \geq (0,8 t_1)$.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en la que la primera estría periférica está formada en su segunda sección con una profundidad de estría t_2 y en la zona de extensión de la superficie que limita radialmente hacia fuera el alma con una profundidad de estría t_3 , cumpliéndose que $(0,5 t_2) \geq t_3 \geq (0,1 t_2)$.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en la que la distancia axial entre el corte S_4 del flanco de la segunda cinta perfilada con la superficie radialmente exterior de la segunda cinta perfilada y el corte S_3 del flanco de alma que limita la segunda sección de estría periférica con la superficie que limita el alma radialmente hacia fuera forma la anchura b_2 de la segunda sección de estría periférica, en la que la distancia axial entre el corte S_1 del flanco de la primera cinta perfilada con la superficie radialmente exterior de la primera cinta perfilada y el corte S_2 del flanco de alma que limita la primera sección de estría perfilada con la superficie que limita el alma radialmente hacia fuera forma la anchura b_1 de la primera sección de estría periférica, y en la que las anchuras b_2 y b_1 se han calculado de modo que $(2b_1) \leq b_2 \leq (4b_1)$.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en la que la distancia axial entre el corte S_4 del flanco de la segunda cinta perfilada con la superficie radialmente exterior de la segunda cinta perfilada y el corte S_1 del flanco de la primera cinta perfilada con la superficie radialmente exterior de la primera cinta perfilada forma la anchura B de la primera estría periférica, en la que la distancia axial entre el corte S_3 del flanco de alma que limita la segunda sección de estría periférica con la superficie que limita el alma radialmente hacia fuera y el corte S_2 del flanco de alma que limita la primera sección de estría periférica con la superficie que limita el alma radialmente hacia fuera forma la anchura b_3 del alma, cumpliéndose que $(0,3B) \leq b_3 \leq (0,6B)$.

Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según

las características de la reivindicación 8, en la que está formado un bisel en el alma en la transición entre la superficie que limita el alma radialmente hacia fuera y el flanco de alma que mira hacia la segunda sección de estría periférica. Se puede contrarrestar así adicionalmente la captura de piedras en la estría y el incontrolado lanzamiento de piedras hacia fuera originado por ello.

- 5 Especialmente ventajosa es la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en la que la primera cinta perfilada y la segunda perfilada son cada una de ellas un nervio periférico.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de los ejemplos de realización representados en las figuras 1 a 3. Muestran en éstas:

- 10 La figura 1, una representación en corte transversal de un neumático para vehículos industriales de clase de construcción radial,

La figura 2, una representación ampliada en corte transversal del detalle II del perfil de banda de rodadura de la figura 1 y

- 15 La figura 3, una representación ampliada en corte transversal del detalle II del perfil de banda de rodadura de la figura 1 en una realización alternativa.

La figura 1 muestra 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 cada uno de ellos en su extremo 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 periférica U y extendido en dirección periférica a todo lo largo del perímetro del neumático. Los núcleos de talón 4 están formados de manera conocida por alambre enrollado extendido en la dirección periférica U del neumático de vehículo e incrustado en goma. Sobre los núcleos de talón 4 está formado de manera convencional un ápice (jinetillo de núcleo) 6 de corte transversal triangular realizado a base de material de goma duro. El neumático de vehículo está formado con una carcasa 5 que, partiendo del núcleo de talón 4 formado en la zona de talón izquierda 1 del neumático de vehículo, se extiende en la dirección radial R del neumático de vehículo hacia fuera a través del costado izquierdo 2 hasta la zona de corona 3 y en la zona de corona 3 se extiende en la dirección axial A del neumático de vehículo hasta el costado derecho 2 y en dicho costado derecho 2 del neumático de vehículo se extiende radialmente hacia dentro hasta el núcleo de talón 4 formado en la zona de talón 1 del costado derecho 2. La carcasa está formada siempre en ambas zonas de talón 1 a lo largo del lado interior axial del núcleo de talón 4 hasta el lado interior radial del respectivo núcleo de talón 4, luego en prolongación 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 en prolongación en el lado exterior del núcleo de talón 4 como una parte replegada 7 extendida radialmente hacia fuera. La carcasa 5 se extiende con su parte replegada 7 a lo largo del lado exterior axial del ápice 6 y termina en el lado exterior axial de dicho ápice 6. La carcasa está formada de una manera conocida no representada con detalle por una capa de carcasa extendida en la dirección periférica U a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo y dotada de cordoncillos paralelos – por ejemplo cordoncillos de acero – incrustados en goma, los cuales se extienden en la zona de los costados 2 sustancialmente en la dirección radial R y en la zona de corona sustancialmente en la dirección axial A. En el lado de la carcasa 5 que mira hacia el lado interior del neumático se extiende desde la zona de talón izquierda 1 hasta la zona de talón derecha 1 una capa interior 12 de material de goma conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de talón 1 está formada en el lado de la carcasa 5 que mira hacia fuera del núcleo de talón 4 una respectiva banda reforzadora de talón adicional 8 que se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo. La banda reforzadora de talón 8 es, por ejemplo, una banda de material incrustada en goma a base de portadores de resistencia paralelos de clase de construcción textil o metálica.

En la zona de la corona 3 del neumático está formado sobre la carcasa 5 en la dirección radial R del neumático de vehículo, por fuera de la carcasa 5, un cinturón 9 extendido por todo el perímetro del neumático de vehículo en la dirección periférica U y en la dirección axial A desde el hombro de neumático izquierdo hasta el hombro de neumático derecho, cuyo cinturón está formado de manera conocida, por ejemplo, por cuatro capas de cinturón superpuestas y consecutivas en la dirección radial R. Radialmente por fuera del cinturón 9 está formada sobre el cinturón 9 una banda de rodadura perfilada 10 de clase conocida extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo en la dirección periférica U y extendida en la dirección axial A desde el hombro de neumático izquierdo hasta el hombro de neumático derecho, cuya banda de rodadura cubre completamente el cinturón 9. 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 en la zona de corona 3.

- 55 El perfil de la banda de rodadura 10 está formado, como se representa en la figura 1, por una sección de banda de rodadura central 13 con los nervios periféricos 18, 19 y 20 yuxtapuestos en la dirección axial A y por las dos respectivas secciones de hombro 14 y 15 formadas axialmente por fuera de la sección de banda de rodadura central

13. La sección de hombro 14 forma, en el estado montado en el vehículo, la sección de hombro que mira hacia el lado interior IN del vehículo. La sección de hombro 15 forma, en el estado montado en el vehículo, la sección de hombro que mira hacia el lado exterior OU del vehículo. La sección de hombro 13 está formada con un nervio periférico 16. La sección de hombro 15 está formada con un nervio periférico 17. Los nervios periféricos 16, 17, 18, 19 y 20 se extienden cada uno de ellos por todo el perímetro del neumático de vehículo y están orientados en la dirección periférica U del neumático de vehículo. Los nervios periféricos 18 y 19 están distanciados uno de otro en la dirección axial A del neumático de vehículo por una estría periférica 23 extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo y orientada en la dirección periférica U. El nervio periférico 19 y el nervio periférico 20 están distanciados uno de otro en la dirección axial A del neumático de vehículo por una estría periférica 24 extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo y orientada en la dirección periférica U. El nervio periférico 18 de la sección de banda de rodadura central 13 y el nervio periférico 16 de la zona de hombro 14 están distanciados uno de otro en la dirección axial A por una estría periférica 21 que se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo y está orientada en la dirección periférica U. El nervio periférico 20 de la sección de banda de rodadura central 13 y el nervio periférico 17 de la sección de hombro 15 están distanciados uno de otro en la dirección axial A del neumático de vehículo por una estría periférica 22 orientada en la dirección periférica U del neumático de vehículo y extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo. Las estrías periféricas 21 y 22 están formadas como especularmente simétricas una de otra en el plano $\tilde{A}\text{-}\tilde{A}$ del ecuador del neumático de vehículo.

Por tanto, para aclarar la configuración de estas dos estrías periféricas 21 y 22 se explicará en lo que sigue únicamente la estría periférica 22 con más detalle.

Como puede apreciarse en la figura 2, el nervio periférico 20 está limitado en la dirección radial R hacia fuera con una superficie radialmente exterior 26 y el nervio periférico 17 está limitado en la dirección radial R hacia fuera con una superficie radialmente exterior 25, formando cada una de las superficies 26 y 25 la superficie de contacto con la calzada y siendo parte de la superficie envolvente del perfil de la banda de rodadura.

En el fondo de la estría periférica 22 está formada un alma 29 que se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo y está orientada en la dirección periférica U y que divide la estría periférica 22 en una primera sección 33 que mira axialmente hacia el nervio periférico 20 y en una sección 34 que mira axialmente hacia el nervio periférico 17. El alma 29 está limitada en dirección radial hacia fuera con una superficie radialmente exterior 30 que está configurada sustancialmente en línea recta en los planos de corte que incluyen el eje del neumático. El alma 29 está limitada hacia la sección 33 de la estría periférica con un flanco de alma 31 y hacia la sección 34 de la estría periférica con un flanco de alma 32, los cuales, discurren sustancialmente en línea recta en la dirección radial R, se extienden en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático. En los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático el flanco 31 del alma corta la superficie radialmente exterior 30 en el punto de corte S_2 y el flanco 32 del alma corta la superficie radialmente exterior 30 en el punto de corte S_3 . La sección 33 de la estría periférica está limitada radialmente hacia dentro por un fondo de estría 35 y la sección 34 de la estría periférica está limitada radialmente hacia dentro por un fondo de estría 36.

La sección 33 de la estría periférica está limitada hacia el nervio periférico 20 por el flanco 27 del nervio periférico 20 que mira hacia la estría periférica 22 y que se extiende radialmente hacia fuera desde el fondo de estría 35 de la sección de estría periférica 33 y que, en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático, corta la superficie radialmente exterior 26 en el punto de corte S_1 . El flanco 31 del alma se extiende también radialmente hacia fuera a partir del fondo de estría 35.

El fondo de estría 35 está formado en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático de manera que discurre curvado en dirección radial hacia fuera con un radio de curvatura R_1 , estando formado el centro de curvatura M_1 por encima del punto más profundo de la sección de estría periférica 33. El fondo de estría 35 hace transición tangencialmente con su curvatura hacia el flanco 27 y en el otro lado hace transición tangencialmente hacia el flanco de alma 31.

El fondo de estría 36 está formado con una sección de extensión axial de longitud a que discurre en línea recta en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático y que en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático asciende constantemente en la dirección axial A desde el alma 29 en dirección al nervio periférico 17 con un ángulo de inclinación α respecto de la dirección axial A y con una posición radial creciente. Entre la zona de extensión rectilínea 37 y el flanco de alma 32 está formado un trazado de contorno de transición curvado con un radio de curvatura R_2 en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático, cuyo trazado hace transición tangencialmente a la sección rectilínea 37 y tangencialmente al trazado del contorno del flanco de alma 32. El centro de curvatura M_2 del radio de curvatura R_2 está formado radialmente por fuera del punto más profundo del fondo de estría 37 de la sección de estría periférica 34. La transición entre la sección de extensión rectilínea 37 del fondo de estría 36 y el flanco 28 del nervio 17 está formada también de manera que discurre curvada con un radio de curvatura R_3 en los planos de corte transversal que incluyen el eje del neumático, estando formado el centro de curvatura M_3 radialmente por fuera del fondo de estría 36 de la sección de estría periférica 34 y haciendo transición tangencialmente tanto hacia la sección de extensión rectilínea 37 como hacia una

sección de extensión rectilínea del flanco 28 del nervio periférico 17.

Los radios de curvatura R_1 , R_2 y R_3 se han calculado de modo que $R_2 > R_3$ y $R_1 < R_3$. Los radios de curvatura R_1 y R_2 se han calculado de modo que $(0,5 R_1 \leq R_2 \leq 1,5 R_1)$.

5 La distancia radial entre la superficie radialmente exterior 26 en el punto de corte S_1 y el punto más profundo del fondo de estría 35 de la sección de estría periférica 33 se ha designado como profundidad t_1 . La distancia radial entre la superficie radialmente exterior 25 en el punto de corte S_4 y el punto más profundo del fondo de estría 36 de la sección de estría periférica 34 se ha designado como profundidad t_2 . La distancia radial entre la superficie 30 de limitación del alma 29 y la superficie envolvente formada por las superficies radialmente exteriores 26 y 25 está representada con la altura t_3 , midiéndose la altura t_3 como la distancia radial entre la unión rectilínea de los puntos de corte S_1 y S_2 y la unión rectilínea de los puntos de corte S_2 y S_3 . Las profundidades t_1 y t_2 , así como la altura t_3 se han calculado en este caso de modo que $(1,2 t_1) \geq t_2 \geq (0,8 t_1)$ y $(0,5 t_2) \geq t_3 \geq (0,1 t_2)$.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2 se ha elegido $t_2 = t_3$.

15 La anchura b_1 de la primera sección de extensión periférica 33 se dimensiona como la distancia medida en la dirección axial A del neumático entre los puntos de corte S_1 y S_2 . La anchura b_2 de la segunda sección de extensión periférica 34 se dimensiona como la distancia medida en la dirección axial A del neumático entre el punto de corte S_3 y el punto de corte S_4 . La anchura b_3 del alma 29 se dimensiona como la distancia medida en la dirección axial A del neumático entre el punto de corte S_2 y el punto de corte S_3 . La anchura B de la estría periférica 22 se dimensiona como la distancia medida en la dirección axial A del neumático entre el punto de corte S_1 y el punto de corte S_4 . Las anchuras b_1 , b_2 , b_3 y B están dimensionadas en este caso de modo que $(2 b_1) \leq b_2 \leq (4 b_1)$ y $(0,3B) \leq b_3 \leq (0,6B)$. Por ejemplo, se ha calculado que $b_3 = 0,4 B$.

20 El ángulo de inclinación α se ha calculado de modo que $3^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$. En el ejemplo de realización representado se ha calculado que $\alpha = 10^\circ$.

La longitud de extensión a se ha calculado de modo que $0,7 \text{ mm} \leq a \leq 3,0 \text{ mm}$. Por ejemplo, se ha calculado que $a = 2 \text{ mm}$.

25 El radio R_2 se ha calculado de modo que $0,5 \text{ mm} \leq R_2 \leq 2 \text{ mm}$. Por ejemplo, se ha calculado que $R_2 = 1 \text{ mm}$. El radio R_3 se ha calculado de modo que $2 \text{ mm} \leq R_3 \leq 5 \text{ mm}$. Por ejemplo, se ha elegido $R_3 = 3 \text{ mm}$.

30 En la figura 2 se representa otro ejemplo de realización en el que el flanco 28 del nervio periférico 17 está configurado en su zona de extensión radialmente exterior como una sección de extensión 28a extendida en dirección radial y en su zona de extensión radialmente interior como una sección de extensión rectilínea 28b. Las secciones de extensión 28a y 28b se cortan a una distancia radial t_5 del punto más profundo del fondo de estría 36 de la sección de estría periférica 34 radialmente por fuera del punto más profundo en un punto de corte S_6 , con inclusión de un ángulo de corte γ , con $\gamma \leq 5^\circ$, por ejemplo con $\gamma = 2^\circ$. El punto de corte S_6 forma en este caso un punto de inflexión del trazado del flanco 28 formado en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático. La distancia radial t_5 se ha calculado en este caso de modo que $0,5 t_2 \geq t_5 \geq 0,25 t_2$.

35 La figura 3 muestra una ejecución alternativa del alma 29, en la que el alma 29, en el lado dirigido hacia la segunda sección de estría periférica 34, está formada con un bisel 38 en la transición entre la superficie radialmente exterior 30 y el flanco de alma 32. En los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el bisel 38 está configurado inclinado con inclusión de un ángulo β con la dirección radial R del neumático de vehículo, cumpliéndose que $30^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$. En el ejemplo de realización representado se ha elegido $\beta = 45^\circ$. El bisel 38 corta la superficie exterior radial a la distancia axial b_4 del punto de corte S_3 formado por prolongación de la superficie radialmente exterior 30 hacia la sección de estría periférica 34 y por prolongación del flanco de alma 32 en dirección radial hacia fuera. El bisel 38 corta el flanco de alma 32 a la distancia h_4 del punto de corte S_3 medida en la dirección radial R del neumático. Las dimensiones de la anchura de alma b_3 y de la distancia radial t_3 se calculan como se ha descrito en relación con la figura 2.

45 La anchura de extensión b_4 se ha calculado de modo que $b_4 \leq (0,5 b_3)$. Por ejemplo, se cumple que $b_4 = (1/3)b_3$.

En la figura 2 se representa a título de ejemplo un neumático de vehículo industrial con una sección central 13 dotada de tres cintas perfiladas radialmente realizadas y configuradas como nervios periféricos 18, 19, 20.

50 En otra realización no representada la cinta central 19 de las tres cintas perfiladas 18, 19, 20 está configurada como una fila de bloques perfilados de naturaleza conocida. En otra realización no representada las tres cintas perfiladas 18, 19, 20 de la sección central 13 están configuradas como una fila de bloques perfilados de naturaleza conocida.

En otra realización no representada un neumático de vehículo industrial está formado con una sección central 13 dotada de dos a seis cintas perfiladas radialmente realizadas y extendidas por todo el perímetro. Éstas están configuradas en una realización como nervios periféricos y en otra realización como filas de bloques perfilados de

naturaleza conocida.

En otra clase no representada las cintas perfiladas 16 o 17 adyacentes a las estrías periféricas 21 o 22 no están configuradas – según se representa en la figura 2 y se ha descrito anteriormente – como nervios periféricos, sino de manera análoga como filas de bloques perfilados de naturaleza conocida.

5 Lista de símbolos de referencia
(Parte de la descripción)

	1	Zona de talón
	2	Costado
	3	Zona de corona
10	4	Núcleo de talón
	5	Carcasa
	6	Ápice
	7	Repliegue
	8	Banda reforzadora de talón
15	9	Cinturón
	10	Banda de rodadura
	11	Banda de goma de costado
	12	Capa interior
	13	Sección central
20	14	Sección de hombro
	15	Sección de hombro
	16	Nervio periférico
	17	Nervio periférico
	18	Nervio periférico
25	19	Nervio periférico
	20	Nervio periférico
	21	Estría periférica
	22	Estría periférica
	23	Estría periférica
30	24	Estría periférica
	25	Superficie radialmente exterior
	26	Superficie radialmente exterior
	27	Flanco
	28	Flanco
35	29	Alma
	30	Superficie radialmente exterior
	31	Flanco de alma
	32	Flanco de alma
	33	Sección de estría periférica
40	34	Sección de estría periférica
	35	Fondo de estría
	36	Fondo de estría
	37	Sección rectilínea
	38	Bisel
45	39	

REIVINDICACIONES

1. Perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales que comprende una sección (13) de dicho perfil de banda de rodadura dispuesta en posición central en la dirección axial A del neumático y sendas secciones de perfil de hombro (14, 15) a ambos lados axialmente de la sección central (13) del perfil de banda de rodadura, en el que la sección central (13) del perfil de banda de rodadura está formada por varias cintas perfiladas (18, 19, 20) – como, por ejemplo, nervios periféricos o filas de bloques perfilados – axialmente yuxtapuestas, separadas una de otra por sendas estrías periféricas (23, 24) y orientadas en la dirección periférica U, de cuyas cintas la respectiva cinta perfilada exterior axialmente hacia ambos lados es una respectiva primera cinta perfilada (18, 20), en el que las secciones perfiladas de hombro (14, 15) presentan cada una de ellas una segunda cinta perfilada (16, 17) que está separada de la primera cinta perfilada inmediata (18, 20) de la sección central (13) de la banda de rodadura por una respectiva primera estría periférica (21, 22), en el que estas cintas perfiladas (16, 17, 18, 20) están limitadas radialmente hacia fuera por una respectiva superficie radialmente exterior (26, 25) que forma la superficie de contacto con el suelo y con respecto a la estría periférica adyacente (21, 22) mediante un flanco (27, 28) que forma la pared de la estría dirigida hacia la cinta perfilada (16, 17, 18, 20), en el que la menos una de las dos primeras estrías periféricas (21, 22) está formada con un alma (29) radialmente realizada desde el fondo de la estría, cuya alma se extiende por todo el perímetro del neumático de vehículo y, en la dirección de extensión radial, termina radialmente por dentro de la superficie envolvente formada por las superficies radialmente exteriores (26, 25) de las cintas perfiladas primeras y segundas (20, 17), y cuya alma divide la primera estría periférica (22), en la dirección axial A, en una primera sección de estría periférica (33), adyacente a la primera cinta perfilada (20), y en una segunda sección de estría periférica (34) adyacente a la segunda cinta perfilada (17), y en el que la primera sección de estría periférica (33) es más estrecha que la segunda, **caracterizado**

por que en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el fondo de estría (36) que limita radialmente hacia dentro la segunda sección de estría periférica (34) está formado con una sección de extensión axial rectilínea (37) de longitud a ,

por que en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el flanco (32) del alma (29) que mira hacia la segunda sección de estría periférica (34) se extiende sustancialmente en línea recta hacia fuera, estando formada entre la sección de extensión rectilínea (37) del fondo de estría (36) y el flanco de alma (32) una sección de transición curvada con un radio de curvatura R_2 , y

por que en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el flanco (28) de la segunda cinta perfilada (17) que mira hacia la segunda sección de estría periférica (34) se extiende sustancialmente en línea recta en dirección radial hacia fuera, al menos en su zona de extensión radialmente exterior, estando formada desde la sección de extensión rectilínea (37) del fondo de ranura (36) hacia el flanco (28) de la segunda cinta perfilada (17) una transición curvada con un radio de curvatura R_3 , con $R_3 > R_2$, y estando formada la sección de extensión rectilínea (37) del fondo de estría (36) en la dirección axial A, de manera radialmente ascendente desde la transición al flanco de alma (32) hasta la transición al flanco (28) de la segunda cinta perfilada (17), con inclusión de un ángulo de inclinación α , con $3^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$, con respecto a la dirección axial A.

2. Perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 1, en el que en los planos de corte transversal que presentan el eje del neumático el fondo de estría (35) de la primera sección de estría periférica (33) está configurado en forma curvada con un radio de curvatura R_1 , con $R_1 < R_3$, cuyo fondo, en el lado que mira hacia el alma (29), hace transición tangencialmente hacia el flanco de alma (31) que limita la primera sección de estría periférica (33) y, en el lado que mira hacia la primera cinta perfilada (20), hace transición tangencialmente hacia el flanco (27) de la primera cinta perfilada (20) que limita la primera estría periférica (22).

3. Perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 2, en el que los radios de curvatura R_1 y R_2 se han calculado de modo que $(0,5 R_1) \leq R_2 \leq (1,5 R_1)$.

4. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estría periférica (22) está formada en su primera sección (33) con una profundidad de estría t_1 y en su segunda sección (34) con una profundidad de estría t_2 de modo que $(1,2 t_1) \geq t_2 \geq (0,8 t_1)$.

5. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estría periférica (22) está formada en su segunda sección (34) con una profundidad de estría t_2 y, en la dirección de extensión de la superficie que limita el alma en dirección radial hacia fuera, con una profundidad de estría t_3 de modo que $(0,5 t_2) \geq t_3 \geq (0,1 t_2)$.

6. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia axial entre el corte S_4 del flanco (28) de la segunda cinta perfilada (17) con la superficie radialmente exterior (25) de la segunda cinta perfilada (17) y el corte S_3 del flanco de alma (32) que limita la segunda sección de estría periférica (34) con la superficie (30) que limita el alma (29) en dirección radial hacia fuera forma la anchura b_2 de la segunda sección de estría periférica (34), y en el que la distancia axial entre el corte S_1 del flanco (27) de la primera cinta perfilada (20) con la superficie radialmente exterior (26) de la primera cinta perfilada (20) y el corte S_2

del flanco de alma (31) que limita la primera sección de estría periférica (33) con la superficie (30) que limita el alma (29) en dirección radial hacia fuera forma la anchura b_1 de la primera sección de estría periférica (33), y en el que las anchuras b_2 y b_1 se han calculado de modo que $(2 b_1) \leq b_2 \leq (4 b_1)$.

5 7. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia axial entre el corte S_4 del flanco (28) de la segunda cinta perfilada (17) con la superficie radialmente exterior (25) de la segunda cinta perfilada (17) y el corte S_1 del flanco (27) de la primera cinta perfilada (20) con la superficie radialmente exterior (26) de la primera cinta perfilada (20) forma la anchura B de la primera estría periférica (22), y en el que la distancia axial entre el corte S_3 del flanco de alma (32) que limita la segunda sección de estría periférica (34) con la superficie (30) que limita el alma (29) en dirección radial hacia fuera y el corte S_2 del flanco de alma (31) que limita la primera sección de estría periférica (33) con la superficie (30) que limita el alma (29) en dirección radial hacia fuera forma la anchura b_3 del alma (29) de modo que $(0,3B) \leq b_3 \leq (0,6B)$.

10 8. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que está formado un bisel (38) en el alma (29) en la transición entre la superficie (30) que limita el alma (29) en dirección radial hacia fuera y el flanco de alma (32) que mira hacia la segunda sección de estría periférica (34).

15 9. Perfil de banda de rodadura según las características de una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera cinta perfilada (18, 20) y la segunda cinta perfilada (16, 17) son cada una de ellas un nervio periférico.

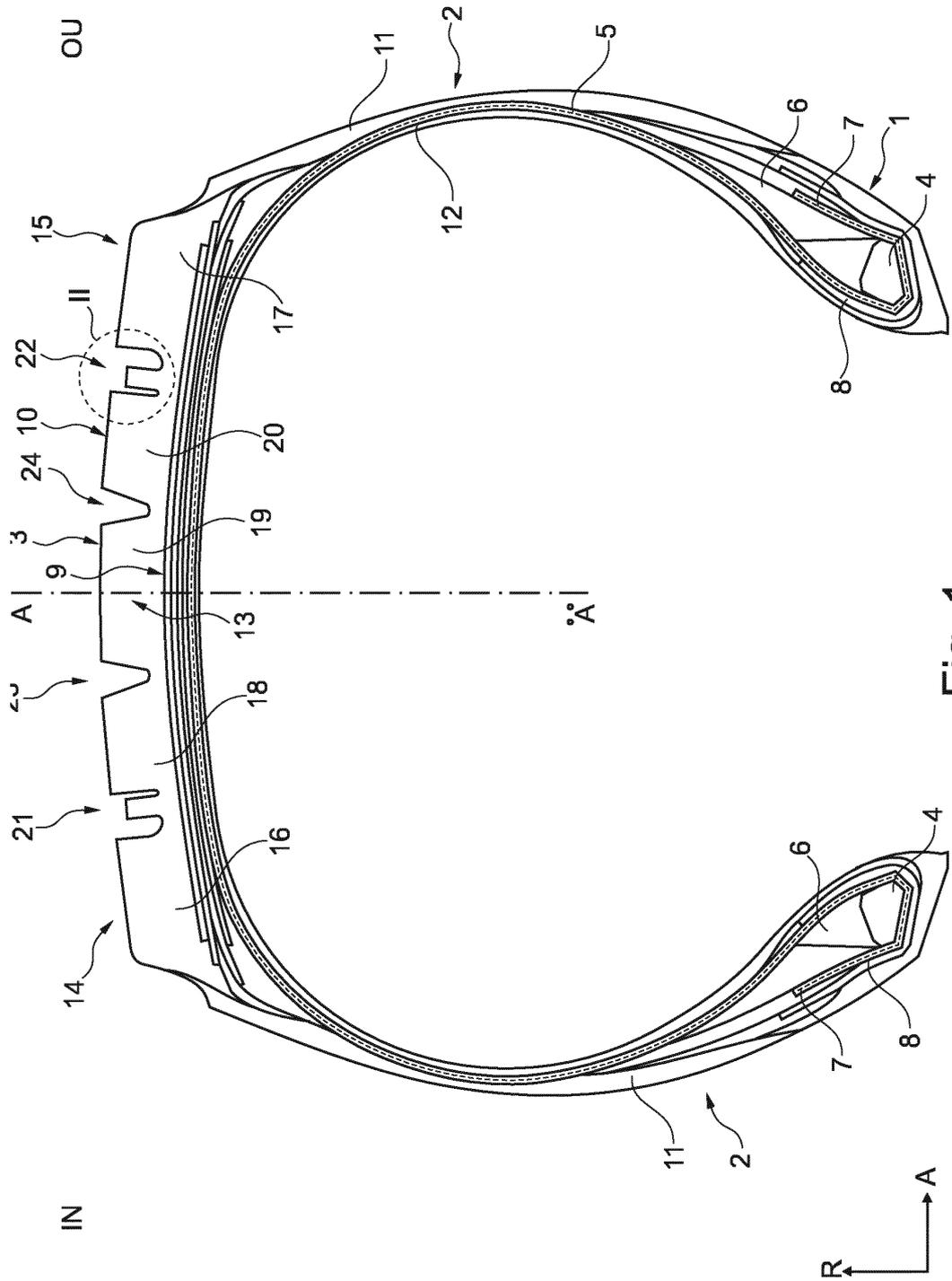


Fig. 1

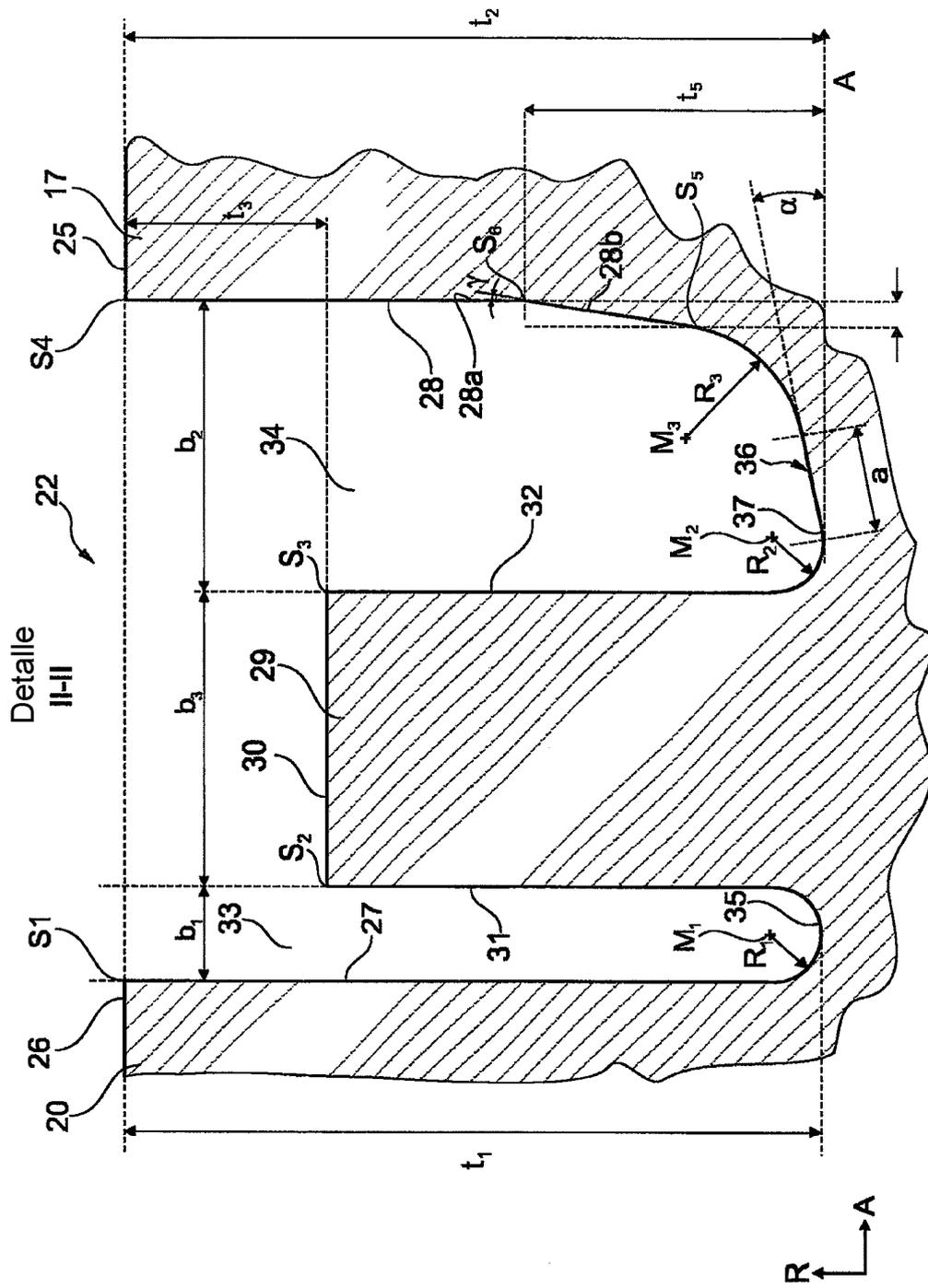


Fig. 2

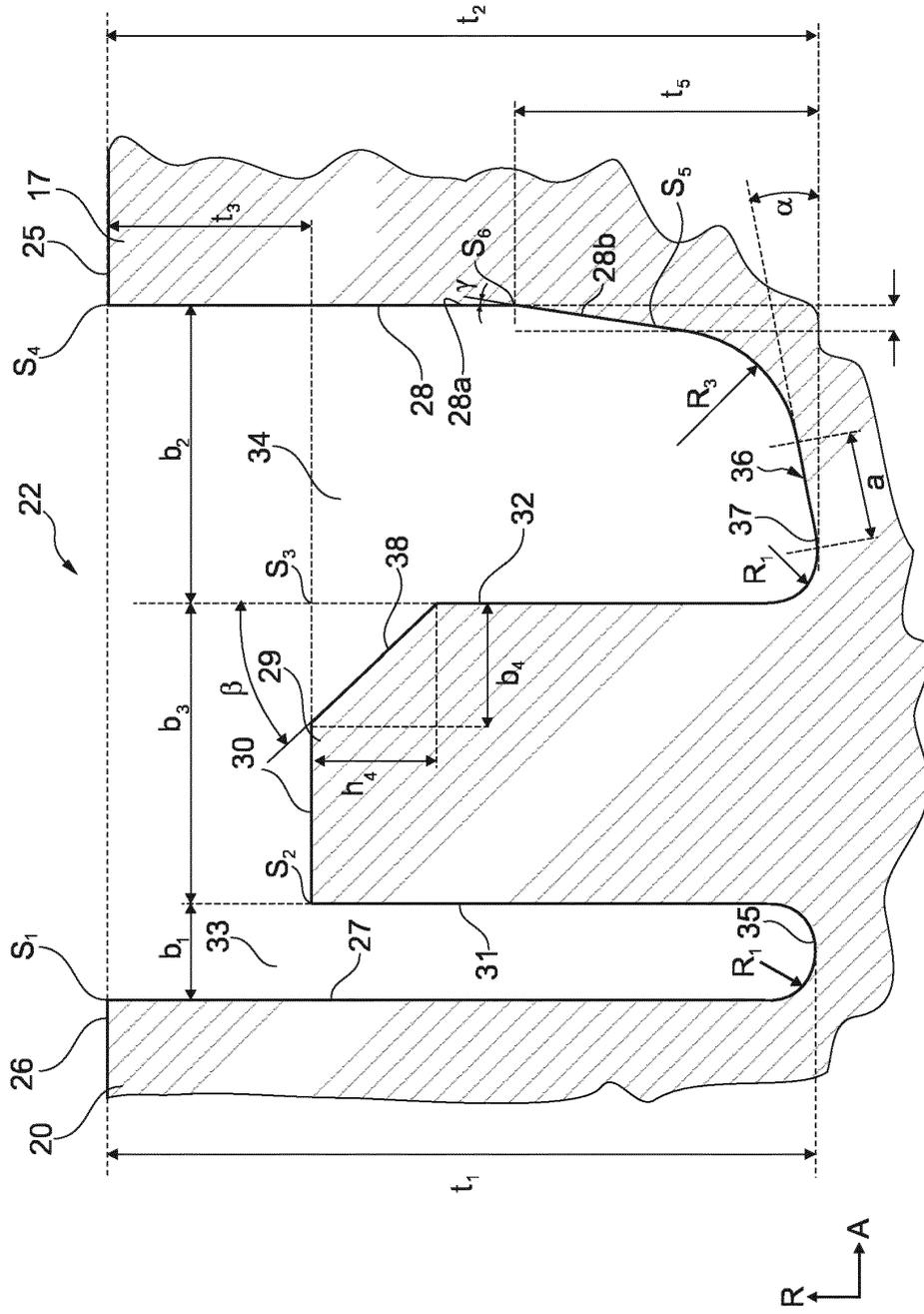


Fig. 3