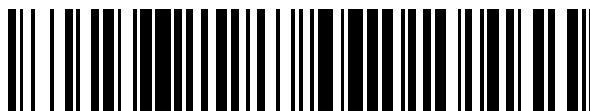


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 819**

51 Int. Cl.:

**B60C 11/12** (2006.01)

**B60C 11/11** (2006.01)

**B60C 11/13** (2006.01)

**B60C 11/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2015 PCT/EP2015/050916**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15144322**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2015 E 15700702 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3122574**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

**26.03.2014 DE 102014205595**

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

**12.02.2020**

73 Titular/es:

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

**Vahrenwalder Strasse 9  
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**KRISTEN, FLORIAN y  
WÜST, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 741 819 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 perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo (especialmente de un neumático de vehículo industrial) con al menos una fila de bloques de perfil limitada en la dirección axial A del neumático por dos ranuras perimetrales y configurada en la dirección perimetral U del neumático a partir de elementos de bloque de perfil dispuestos unos detrás de otros y separados unos de otros por ranuras transversales, estando limitados los elementos de bloque de perfil hacia el exterior en la dirección radial R por una superficie radialmente exterior que forma la superficie de contacto con el suelo, disponiéndose un elemento de bloque de perfil  
10 entre dos ranuras transversales adyacentes en la dirección perimetral U y estando limitado el mismo por estas ranuras transversales en la dirección perimetral U del neumático, configurándose respectivamente en la superficie radialmente exterior del elemento de bloque de perfil al menos una muesca fina que se desarrolla transversalmente, estando limitada la muesca fina en la dirección radial R hacia el interior respectivamente por una base de muesca fina y estando limitada cada una de las dos ranuras transversales en la dirección radial R hacia el interior  
15 respectivamente por una base de ranura.

Los neumáticos de vehículo de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento JP 2008 213673 A.

En el caso de los neumáticos de vehículos industriales se sabe que el perfil de banda de rodadura se configura con bandas de perfil extendidas a lo largo del perímetro del neumático de vehículo y separadas unas de otras en la dirección axial A del neumático respectivamente por ranuras perimetrales. Las bandas de perfil son nervios  
20 perimetrales que se extienden a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo o filas de bloques de perfil que se extienden a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo y que están configuradas por elementos de bloque de perfil dispuestos a lo largo del perímetro del neumático de vehículo y separados unos de otros por ranuras transversales. Los elementos de bloque de perfil están limitados en su dirección radial R hacia el exterior por una superficie radialmente exterior que forma la superficie de contacto con el suelo. En este caso se conoce la posibilidad de configurar en la superficie radialmente exterior de los elementos de bloque de perfil de los neumáticos de vehículos industriales, muescas finas adicionales que se extienden desde una ranura perimetral hasta una ranura perimetral a través de los elementos de bloque de perfil. Las muescas finas y las ranuras transversales forman cantos de agarre en la superficie radialmente exterior para conseguir unas buenas propiedades de agarre en mojado. Las ranuras transversales sirven además para la recepción y evacuación de agua de la zona de extensión de la fila de bloques de perfil. En este caso también se conoce la posibilidad de configurar las muescas finas en zigzag o con una forma ondulada. Las muescas finas onduladas o en zigzag de los neumáticos para vehículos industriales se configuran respectivamente con un desarrollo en zigzag u ondulado a lo largo de toda la extensión radial, partiendo de la superficie radialmente exterior hasta la base de muesca fina, que limita la muesca fina en la dirección radialmente interior, a lo largo de su extensión principal de la muesca fina de ranura perimetral a ranura perimetral. El borde de agarre efectivo puede prolongarse en zigzag o de forma ondulada. Sin embargo, en caso de neumáticos para vehículos industriales, la forma en zigzag u ondulada en estas muescas finas puede favorecer la posibilidad de una formación de grietas en la base de muesca fina. Por consiguiente, resulta deseable reducir la amplitud a lo largo de la extensión radial partiendo de la superficie radialmente exterior hasta la base de muesca fina y configurar la base de muesca fina lo más recta posible. No obstante, esto da lugar a una reducción de la tracción durante la vida útil del neumático para vehículos industriales como consecuencia de la reducción de los cantos de agarre efectivos.  
40

En los neumáticos de invierno para turismos (Pkw) se conoce la posibilidad de dotar los elementos de bloque de perfil de una pluralidad de muescas finas que se extienden desde una ranura perimetral que limita un elemento de bloque de perfil hasta la otra ranura perimetral que limita el elemento de bloque de perfil y que se configuran respectivamente con una forma ondulada o en zigzag a lo largo de su dirección de extensión principal de una ranura perimetral a la otra ranura perimetral. En este caso se conoce, por ejemplo, por el documento DE 101 01 507 A1, la posibilidad de modificar las amplitudes del desarrollo ondulado o en zigzag partiendo desde la superficie radialmente exterior hasta la base de muesca fina.  
45

La invención se basa en la tarea de crear un perfil de banda de rodadura de este tipo, especialmente de un neumático para vehículos industriales, con el que se reduce la formación de grietas en la base de muesca fina, consiguiendo, sin embargo, de forma fiable una elevada capacidad de tracción a lo largo de la vida útil.  
50

Según la invención, la tarea se resuelve según las características de la reivindicación 1 mediante la configuración de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo (especialmente un neumático para vehículos industriales) con al menos una fila de bloques de perfil limitada en la dirección axial A del neumático por dos ranuras perimetrales y configurada en la dirección perimetral U del neumático a partir de elementos de bloque de perfil dispuestos unos detrás otros y separados unos de otros respectivamente por ranuras transversales, estando limitados los elementos de bloque de perfil en la dirección radial R hacia el exterior por una superficie radialmente exterior que forma la superficie de contacto con el suelo, estando un elemento de bloque de perfil dispuesto entre dos ranuras transversales adyacentes en la dirección perimetral U y limitado por las mismas en la dirección perimetral U del neumático, configurándose en la superficie radialmente exterior del elemento de bloqueo de perfil respectivamente al menos una muesca fina que se desarrolla transversalmente, estando limitadas la muesca fina en  
55  
60

la dirección radial R hacia el interior respectivamente por una base de muesca fina y cada una de los dos ranuras transversales en la dirección radial R hacia el interior respectivamente por una base de ranura, solucionado conforme a las características de la reivindicación 1, en el que las dos ranuras transversales a lo largo de su dirección de extensión principal de una ranura perimetral a otra ranura perimetral, presentan respectivamente, al menos en una sección  $c_Q$  de su extensión, un desarrollo en zigzag u ondulado, presentando la amplitud  $A_Q$  de la forma de zigzag u ondulada su máximo en la base de ranura y disminuyendo la misma de forma continua partiendo de la base de ranura hacia el exterior a lo largo de la extensión radial R hasta la superficie radialmente exterior, y presentando al menos una muesca fina, que se desarrolla transversalmente del elemento de bloque de perfil, al menos en una sección  $c_F$  de su extensión a lo largo de su dirección de extensión principal de ranura perimetral a ranura perimetral, un desarrollo en zigzag u ondulado, presentando la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag u ondulada su máximo en la superficie radialmente exterior y disminuyendo de forma continua partiendo de la superficie radialmente exterior hacia el interior a lo largo de la extensión radial R.

Gracias a esta configuración es posible que el aumento deseado de la longitud de canto en los neumáticos para vehículos industriales en el estado nuevo del neumático de vehículo industrial (como se pretende), se genere a través de la forma en zigzag u ondulada de la muesca fina en el elemento de bloque de perfil y que, debido a la abrasión efectiva del perfil de banda de rodadura, esta influencia de la muesca fina en la prolongación de los cantos se reduzca al aumentar la vida útil de acuerdo con la disminución de la amplitud. Sin embargo, con la reducción de la influencia de la muesca fina en la prolongación de los cantos se crea en la zona de la ranura transversal, durante la cada vez mayor vida útil en virtud de la abrasión, una mayor longitud efectiva de canto. Este efecto de agarre creciente en la zona de la ranura transversal contrarresta el efecto de agarre decreciente de la muesca fina, con lo que todo el efecto de agarre en la zona de la fila de bloques de perfil puede garantizarse en gran medida durante la vida útil del neumático. Por consiguiente, se garantiza una alta tracción durante la vida útil del neumático a pesar de la reducción de los cantos de agarre en la zona de las muescas finas. El riesgo de formación de grietas en la base de las muescas finas se puede minimizar. En la zona de las ranuras transversales, el riesgo de formación de grietas no aumenta significativamente por la forma en zigzag de la base de ranura debido al dimensionamiento claramente mayor de la anchura de ranura en comparación con las zonas de muesca fina. De este modo es posible realizar un perfil de neumático de vehículo industrial con una fila de bloques de perfil en la que son posibles la absorción de agua deseada y la evacuación de la misma a través de ranuras transversales, un alto efecto de agarre en las direcciones perimetral y transversal y pudiéndose garantizar así también una elevada capacidad de tracción durante toda la vida útil con un riesgo considerablemente menor de formación de grietas en la zona de las muescas finas. Además, mediante la forma en zigzag o la forma ondulada de la ranura transversal, con su cada vez menor amplitud desde la base de ranura en dirección radial hacia el exterior, también es posible impedir la captura de piedras y mejorar la expulsión de las mismas.

La configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 2 resulta especialmente ventajosa para evitar la formación de grietas en la base de muesca fina, configurándose la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag o de la forma ondulada de la muesca fina en la base de muesca fina con  $A_F = 0$  mm.

La configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 3 resulta especialmente ventajosa, configurándose la amplitud  $A_Q$  de la forma en zigzag o de la forma ondulada de la ranura transversal en la de la superficie radialmente exterior con  $A_Q = 0$  mm. Esto favorece una alta rigidez del bloque de perfil y unas buenas propiedades de expulsión de piedras de la ranura.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 4, en la que la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag u ondulada de la muesca fina disminuye de forma continua partiendo de la superficie radialmente exterior a lo largo de la extensión radial R hacia el interior hasta su mínimo. Esto permite un canto lateral especialmente grande para un buen agarre en mojado del neumático nuevo, evitándose al mismo tiempo la captura de piedras.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 5, en la que la amplitud  $A_Q$  de la forma en zigzag u ondulada de la ranura transversal disminuye de forma continua partiendo de la base de ranura a lo largo de la extensión radial R hacia el exterior hasta su mínimo. Esto permite una prolongación óptima del mantenimiento de los cantos de agarre laterales grandes y, por lo tanto, unas altas propiedades de agarre en mojado durante la vida útil del neumático.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 6, en la que al menos una de las dos ranuras transversales (en especial ambas) que limitan el elemento de bloque de perfil y la muesca fina formada en la superficie radialmente exterior del elemento de bloque de perfil se alinean paralelamente la una a la otra con la dirección de extensión principal de su desarrollo de extensión principal configurado en la superficie radialmente exterior. De este modo se puede reducir la abrasión irregular. Mediante la configuración paralela de ambas ranuras transversales es posible obtener una longitud de bloque constante y una rigidez uniforme, evitando así de forma óptima una abrasión irregular.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 7, en la que las ranuras transversales que limitan el elemento de bloque de perfil y la muesca fina en la superficie radialmente exterior se configuran respectivamente con un desarrollo de extensión principal de  $20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ , especialmente de  $\alpha = 30^\circ$ , que se orienta formando un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la dirección axial A del neumático. Esto permite una reducción de la generación de ruido durante la rodadura. Además, se puede

aplicar una mezcla optimizada de cantos de agarre largos, efectivos, laterales y orientados en dirección perimetral, siendo posible un mejor agarre en mojado con una buena resistencia a la rodadura.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 8, configurándose la longitud de extensión  $c_Q$  con  $(0,98 a_Q) \leq c_Q \leq a_Q$  (en particular con  $c_Q = a_Q$ ), siendo  $a_Q$  la longitud máxima de extensión de la ranura transversal medida a lo largo de la dirección de extensión principal de la ranura transversal, y configurándose la longitud de extensión  $c_F$  con  $(0,98 a_F) \leq c_F \leq a_F$  (en especial con  $c_F = a_F$ ), siendo  $a_Q$  la longitud máxima de extensión de la muesca fina medida a lo largo de la dirección de extensión principal de la muesca fina. Esto permite adicionalmente una fácil producción de los moldes de calentamiento de neumáticos.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 9, en la que la forma ondulada o en zigzag de las ranuras transversales se configura con una línea de cruce cero de su desarrollo en forma ondulada o en zigzag orientada en la dirección de extensión principal (especialmente extendida en línea recta), definiendo la forma ondulada o en zigzag montañas y valles configurados de forma alterna con respecto a la línea de cruce cero a lo largo de la extensión principal, con la amplitud  $A_Q$  que forma la distancia de los valores extremos de la forma ondulada o en zigzag desde la primera línea de cruce cero, configurándose los valores extremos formados en la dirección de extensión principal en dos montañas configuradas una detrás de otra y configurándose los valores extremos formados en la dirección de extensión principal en dos valles configurados uno detrás otro, respectivamente a una distancia de la longitud  $L_Q$  de  $5 \text{ mm} \leq L_Q \leq 15 \text{ mm}$ , y configurándose la forma ondulada o en zigzag de la muesca fina con una línea de cruce cero de su desarrollo ondulado o en zigzag orientada en la dirección de extensión principal (especialmente extendida en línea recta), definiendo la forma ondulada o en zigzag montañas y valles configurados de forma alterna con respecto a la línea de cruce cero a lo largo de la extensión principal, con la amplitud  $A_F$  que forma la distancia de los valores extremos de la forma ondulada o en zigzag desde la primera línea de cruce cero, configurándose respectivamente los valores extremos formados en la dirección de extensión principal en dos montañas configuradas una detrás de otra y configurándose los valores extremos formados en la dirección de extensión principal en dos valles formados uno detrás de otro, a una distancia de la longitud  $L_F$  de  $5 \text{ mm} \leq L_F \leq 15 \text{ mm}$ . Así es posible garantizar, de un modo sencillo y con una capacidad de producción simple, la eficacia de la configuración en forma ondulada o en zigzag de la muesca fina y de la ranura transversal con sus amplitudes que varían a lo largo de la extensión radial. Además se puede aplicar de forma segura un efecto de expulsión de piedras suficiente de las ranuras transversales.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 10, en la que la amplitud  $A_F$  de la muesca fina en la superficie radialmente exterior se configura con  $1,5 \text{ mm} \leq A_F \leq 8 \text{ mm}$ . De este modo se consigue fácilmente un compromiso óptimo entre una gran longitud efectiva de canto en la dirección transversal y un agarre óptimo en mojado de la muesca fina con una capacidad de producción sencilla.

Resulta especialmente ventajosa la configuración de un perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 11, en la que la amplitud  $A_Q$  de la ranura transversal en la base de ranura es de  $2 \text{ mm} \leq A_Q \leq 6 \text{ mm}$ . De este modo se consigue fácilmente un compromiso óptimo entre una gran longitud útil de canto en dirección transversal y un agarre óptimo en mojado durante de toda la vida útil, con una capacidad de producción sencilla y un buen efecto de expulsión de piedras.

La invención se explica a continuación con más detalle a la vista de los ejemplos de realización representados en las figuras 1 a 9. Se muestra en la

Figura 1 una vista en planta de una sección de un perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo industrial,

Figura 2 una vista en planta de una sección perimetral de una fila de bloques de perfil de un neumático de vehículo industrial,

Figura 3 la fila de bloques de perfil de la figura 2 en una representación en sección según el corte III-III de la figura 2,

Figura 4 la fila de bloques de perfil de la figura 2 según el corte IV-IV de la figura 2,

Figura 5 la fila de bloques de perfil de la figura 2 en una representación en sección según el corte V-V de la figura 2,

Figura 6 la fila de bloques de perfil de la figura 2 en una representación en sección según el corte VI-VI de la figura 2,

Figura 7 la vista en planta de una sección de la fila de bloques de perfil de la figura 2 según el corte VII-VII de las figuras 4 a 6 para explicar las amplitudes modificadas,

Figura 8 la vista en planta de la fila de bloques de perfil de la figura 7, análoga a la representación en sección según el corte VIII-VIII de las figuras 5 a 6, para explicar la variación de las amplitudes, y

Figura 9 la vista en planta de la fila de bloques de perfil de la figura 7 en estado desgastado, análoga a la representación en sección según el corte IX-IX de las figuras 3 a 6.

Las figuras 2 a 9 muestran una fila de bloques de perfil 1 de un neumático de vehículo industrial que se configura alineada en la dirección perimetral U del neumático de vehículo y extendida a lo largo de todo el perímetro del neumático de vehículo. La fila de bloques de perfil 1 está limitada en la dirección axial A del neumático de vehículo hacia un lado por una ranura perimetral 2 de tipo conocido extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo y alineada en la dirección perimetral U. La fila de bloques de perfil 1 está limitada en la dirección axial A del neumático de vehículo hacia el otro lado por una ranura perimetral 3 extendida por todo el perímetro del neumático de vehículo y alineada en la dirección perimetral U. La fila de bloques de perfil 1 se configura de un modo conocido a partir de una pluralidad de elementos de bloque de perfil 4 de un tipo conocido dispuestos uno detrás de otro en la dirección perimetral U del neumático de vehículo y separados unos de otros respectivamente por ranuras transversales 5 en la dirección perimetral U. Cada uno de los elementos de bloque de perfil 4 está, por consiguiente, limitado en ambas direcciones en la dirección perimetral U del neumático de vehículo por una ranura transversal 5 que se extiende en la dirección axial A del neumático de vehículo partiendo de la ranura perimetral 2, a través de la fila de bloques de perfil 1, hasta la ranura perimetral 3, desembocando en ésta.

Los elementos de bloque de perfil 4 están limitados hacia el exterior en la dirección radial R del neumático de vehículo respectivamente por una superficie radialmente exterior 7 que forma las superficies de contacto con el suelo. La ranura transversal 5 está limitada en dirección radial R hacia el interior por una base de ranura 8 extendida desde la ranura perimetral 2 hasta la ranura perimetral 3. A lo largo de la extensión principal de la ranura transversal 5 desde la ranura perimetral 2 hasta la ranura perimetral 3, la ranura transversal 5 está limitada en ambos lados de la base de ranura 8 por las paredes de ranura 9 y 10 respectivamente. La pared de ranura 9 limita la ranura transversal 5 en la dirección perimetral U hacia un lado, formando así un flanco de elemento de bloque de perfil del elemento de bloque de perfil 4 adyacente a la ranura transversal 5. La pared de ranura 10 limita la ranura transversal 5 en la dirección perimetral hacia el otro lado, formando así un flanco de elemento de bloque de perfil del elemento de bloqueo de perfil 4 adyacente por este lado a la ranura transversal 5. En este caso, la pared de ranura 9 y la pared de ranura 10 se extienden en la dirección radial R del neumático de vehículo partiendo de la posición de la base de ranura 8 hacia el exterior hasta la superficie radialmente exterior 7 del elemento de bloque de perfil 4 limitado por la respectiva pared de ranura 9 o 10.

En este caso, la ranura transversal 5 se extiende con su dirección de extensión principal desde la ranura perimetral 2 hasta la ranura perimetral 3 a lo largo de una recta g, orientándose la recta g de manera que forme un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la axial A. La longitud de extensión  $a_Q$  de la ranura transversal 5 medida en la dirección de extensión de la recta g se mide en la superficie radialmente exterior 7. Aquí, la ranura transversal 5 se configura en su sección de extensión principal media central de la longitud de extensión  $c_Q$  en la superficie radialmente exterior 7 extendida en línea recta en la dirección de extensión g con una anchura  $B_Q$  medida perpendicularmente a la dirección de extensión de la recta g. La base de ranura 8 se configura de manera que se desarrolle a lo largo de la longitud de extensión  $c_Q$  de esta sección media central extendida a lo largo de la recta g en forma de zigzag.

La sección de extensión central de la longitud  $c_Q$  se configura con  $a_Q \geq c_Q \geq 0,75 a_Q$ . En el ejemplo de realización representado se elige  $c_Q = 0,8 a_Q$ .

En realizaciones que requieren una capacidad de producción sencilla del molde calentador, la sección de extensión central de la longitud  $c_Q$  se configura con  $a_Q \geq c_Q \geq 0,98 a_Q$  (por ejemplo, con  $c_Q = 0,99 a_Q$ ).

El ángulo  $\alpha$  se configura con  $20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ . En el ejemplo de realización representado se configura con  $\alpha = 30^\circ$ .

La línea central m de la base de ranura 5 se extiende en zigzag en la sección de extensión principal media central desarrollándose a lo largo de la recta g alrededor de una línea de cruce cero paralela a la recta g. La pared de ranura 9 también se extiende en la base de ranura 8 paralela a la línea central de la base de ranura 5 con un desarrollo en zigzag alrededor de una línea de cruce cero que se desarrolla paralelamente a la recta g. La pared de ranura 10 también se extiende en la base de ranura 8 paralelamente a la línea central de la base de ranura 5 con un desarrollo en zigzag alrededor de una línea de cruce cero que se desarrolla paralela a la recta g.

El desarrollo en zigzag de la ranura en la base de ranura 8 que se describe a continuación se puede dibujar y describir mediante el desarrollo de extensión de la línea central de la base de ranura 8. Mediante el desarrollo paralelo del contorno de corte entre la pared de ranura 9 y la base de ranura 8 y del contorno de corte entre la pared de ranura 10 y la base de ranura 8, el contorno de corte de la pared de ranura 9 en la base de ranura 8, así como el contorno de corte de la pared de ranura 10 con la base de ranura 8 también reproducen el desarrollo de la ranura en la base de ranura.

Para simplificar, en la figura 9 se representa el desarrollo de corte por medio del contorno de corte de la pared de ranura 9 con la base de ranura 8. Aquí se puede ver que el desarrollo de la ranura transversal a lo largo de la línea de cruce cero 15 formada paralelamente a la recta g se configura con valores máximos 17 y valores mínimos 18 dispuestos en una secuencia alterna a lo largo de la extensión de la ranura transversal. Los valores máximos 17 forman la amplitud  $A_Q$  que configura la distancia de la distancia del valor máximo 17 con respecto a la línea de cruce cero 15, así como la distancia del mínimo con respecto a la línea de cruce cero 15. La longitud de onda, que indica la distancia entre dos valores máximos 17 dispuestos sucesivamente o la distancia entre dos valores mínimos 18 dispuestos sucesivamente, se obtiene con  $L_Q$ .

Como se representa en las figuras 2, 5, 6, 7, 8 y 9, la ranura transversal 5 dentro de la sección de extensión  $c_Q$  se configura a lo largo de toda su extensión radial partiendo de la base de ranura 8 hasta la superficie radialmente

- 5 exterior 7 en todas las posiciones radiales respectivamente con un desarrollo de extensión en forma de zigzag de la longitud de onda  $L_Q$  formada en la dirección de extensión principal a lo largo de la extensión de la ranura transversal 5 y con amplitudes  $A_Q$ . En este caso, la amplitud  $A_Q$  del desarrollo en zigzag disminuye de forma continua desde la base de ranura 8 en la dirección radial R del neumático de vehículo hacia el exterior hasta la superficie radialmente exterior 7. La amplitud  $A_Q$  presenta así en la base de ranura 8 su máximo  $A_Q = A_{Q\text{máx}}$  y su mínimo con  $A_Q = 0$  en la superficie radialmente exterior 7.
- 10 En la zona de transición entre la sección de extensión central de la longitud de extensión  $c_Q$  y la ranura perimetral 2 o entre la sección de extensión central de la longitud de extensión  $c_Q$  y la ranura perimetral 3, la ranura transversal 5 se configura extendida en la dirección axial A y extendida en línea recta en todas las posiciones radiales respectivamente a lo largo de su dirección de extensión principal.
- La ranura transversal 5 se configura con una profundidad  $T_Q$  de  $5 \text{ mm} \leq T_Q \leq 20 \text{ mm}$  medida en dirección radial desde la superficie radialmente exterior 7 hasta la base de ranura 8. Por ejemplo, se elige  $T_Q = 12 \text{ mm}$ .
- La amplitud  $A_Q$  se configura con  $1 \text{ mm} \leq A_Q \leq 3 \text{ mm}$ . La longitud de onda  $L_Q$  se configura con  $5 \text{ mm} \leq L_Q \leq 15 \text{ mm}$ .
- 15 La anchura de ranura B medida en la superficie radialmente exterior se configura con  $8 \text{ mm} \leq B \leq 20 \text{ mm}$ . En el ejemplo de realización representado se elige  $B = 10 \text{ mm}$ . La longitud máxima de extensión de un elemento de bloque de perfil 4 (medida en la superficie radialmente exterior en la dirección perimetral U del neumático) que se elige es de entre 50 mm y 100 mm.
- 20 En la superficie radialmente exterior 7 de un elemento de bloque de perfil 4 se configura una muesca fina 6 respectivamente en el centro entre las dos ranuras transversales 5 que limitan el elemento de bloque de perfil 4. La muesca fina 6 se extiende desde la ranura perimetral 2 hasta la ranura perimetral 3. En la superficie radialmente exterior 7, la muesca fina 6 se configura extendida a lo largo de una recta h. La recta h se orienta formando un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la dirección axial A del neumático y paralelamente a la recta g de las ranuras transversales 5 que limitan el elemento de bloque de perfil. La muesca fina 6 se configura a lo largo de su extensión en la superficie radialmente exterior 7 con una longitud de extensión  $a_F$ . A lo largo de su sección de extensión principal central media de la longitud de extensión  $c_F$ , la muesca fina 6 se configura en la superficie radialmente exterior con un desarrollo extendido en zigzag alrededor de una línea de cruce cero 16. La línea de cruce cero 16 está alineada paralelamente a la recta h. Como se muestra en las figuras 2 y 7, la muesca fina 6 se configura en la sección de extensión de la longitud  $c_F$ , con los valores máximos 19 y los valores mínimos 20 dispuestos unos tras otros en orden alterno, y extendida en zigzag alrededor de la línea de cruce cero 16. Aquí, el desarrollo en zigzag se configura con una "longitud de onda"  $L_F$  que forma respectivamente la distancia entre dos valores máximos 19 dispuestos uno tras otro en la dirección de extensión de la muesca fina 6 y la distancia entre dos valores mínimos 20 dispuestos uno tras otro en la dirección de extensión. La forma en zigzag del desarrollo de la muesca fina 6 en la superficie radialmente exterior 7 se configura con una amplitud  $A_F$  que indica la distancia de los valores máximos 19 de la línea de cruce cero 16 y la distancia entre los valores mínimos 20 de la línea de cruce cero 16.
- 25 30 35 En este caso, la amplitud  $A_F$  en la superficie radialmente exterior se configura con  $1,5 \text{ mm} \leq A_F \leq 8 \text{ mm}$ . Por ejemplo,  $A_F$  se configura en la superficie radialmente exterior con  $A_F = 2 \text{ mm}$ .
- 40 En la sección de extensión media de la longitud  $c_F$  (como se puede ver en las figuras 3, 4, 7, 8 y 9), el desarrollo de extensión de la muesca fina 6 se forma en todas las posiciones radiales entre la superficie radialmente exterior 7 y la base de muesca fina 11 en una configuración análoga en forma de zigzag, disminuyendo la amplitud  $A_F$  de forma continua a lo largo de la extensión radial partiendo de su valor máximo  $A_F = A_{F\text{máx}}$  en la superficie radialmente exterior 7 hasta la base de ranura 11. En la base de ranura 11, la amplitud es  $A_F = 0 \text{ mm}$ . El desarrollo de la muesca fina 6 se configura, por consiguiente, de manera lineal en la base de muesca fina 11.
- 45 Como se puede ver en las figuras 2, 7 y 8, la muesca fina 6 se configura axialmente a ambos lados de la sección de extensión  $c_F$  en la transición a la ranura perimetral respectivamente adyacente 2 o 3 en todas las posiciones radiales fundamentalmente de forma colineal con la línea de cruce cero del desarrollo en zigzag de la sección de extensión media configurada en la posición radial respectiva, extendiéndose en línea recta y orientándose en la dirección de extensión de la recta h.
- La longitud de extensión  $c_F$  se configura con  $a_F \geq c_F \geq (0,75 a_F)$ . En el ejemplo de realización representado, se configura  $c_F = (0,8 a_F)$ .
- 50 En las realizaciones que requieren una capacidad de producción sencilla del molde calentador, la longitud de extensión  $c_F$  se configura con  $a_F \geq c_F \geq (0,98 a_F)$ , por ejemplo, con  $c_F = (0,99 a_F)$ .
- La muesca fina 6 se configura a lo largo de su extensión con una profundidad  $T_F$  medida desde la superficie radialmente exterior 7 hasta su base de muesca fina 11 con  $5 \text{ mm} \leq T_F \leq 20 \text{ mm}$ . Por ejemplo,  $T_F$  se configura con  $T_F = 12 \text{ mm}$ . En el ejemplo de realización representado se configura  $T_F = T_Q$ .
- 55 En el ejemplo de realización representado, la amplitud máxima  $A_F$  de la muesca fina 6 en la superficie radialmente exterior 7 se configura con la misma magnitud que la amplitud máxima  $A_Q$  de las ranuras transversales 5 en la base de ranura 8 que limitan el elemento de bloque de perfil 5.

## ES 2 741 819 T3

La anchura  $B_F$  de la muesca fina 6 medida perpendicularmente a la dirección de extensión de la muesca fina 6 se configura con un tamaño constante a lo largo de toda la extensión de la muesca fina 6 y a lo largo de su extensión radial. La anchura  $B_F$  se configura con  $0,8 \text{ mm} \leq B_F \leq 1,5 \text{ mm}$ . Por ejemplo,  $B_F$  se elige con  $B_F = 1 \text{ mm}$ .

5 La anchura  $B_Q$  de las ranuras transversales 5 se configura de manera que disminuya continuamente a lo largo de su extensión radial partiendo de la superficie radialmente exterior 7 hasta la base de ranura 8.

En la figura 7 se puede ver claramente que en el estado del neumático nuevo, la muesca fina 6 entra en contacto con la superficie de la carretera con la máxima amplitud  $A_F$  del desarrollo en zigzag configurado en la superficie radialmente exterior 7. La ranura transversal 5 entra en contacto con la superficie de la carretera respectivamente con sus cantos de corte 21 y 22 configurados de manera que se desarrollen en la superficie radialmente exterior 7 separados uno de otro en la distancia  $B_Q$  y extendidos en línea recta, formando respectivamente el corte entre las paredes de ranura 9 y 10, por una parte, y la superficie radialmente exterior 7, por otra parte. La figura 8 muestra el estado del perfil de banda de rodadura desgastado prácticamente a la mitad. Aquí puede verse que la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag aún existente del desarrollo de la muesca fina 6 en la superficie radialmente exterior ahora efectiva es claramente menor que la amplitud  $A_F$  del estado nuevo representado en la figura 7. Además, la ranura transversal 5, en el estado parcialmente desgastado representado en la figura 8, se configura en la superficie radialmente exterior efectiva, de manera que ya se desarrolle en zigzag en la sección de extensión  $c_Q$ , presentando respectivamente los cantos de corte 21' y 22', formados entre las paredes de ranura 9 y 10, por una parte, y la superficie radialmente exterior efectiva en este estado de desgaste medio, por otra parte, un desarrollo en forma de zigzag con amplitudes  $A_Q$  que son claramente mayores que las líneas de contorno de corte 20 y 21 de la figura 7 todavía extendidas en línea recta en las que la amplitud es  $A_Q = 0$ .

La figura 9 muestra el desarrollo de la muesca fina y de la ranura transversal 5 a la distancia radial  $T_Q$  de la superficie radialmente exterior 7 del neumático de vehículo en estado nuevo. En este caso se puede ver que la base de muesca fina 11 se configura extendida en línea recta con una amplitud  $A_F = 0$ . La base de ranura 8 y las líneas de contorno de corte 21" y 22" se configuran, por una parte, entre las paredes de ranura 9 y 10 y, por otra parte, la base de ranura 8, de manera que se extiendan en zigzag en la sección de extensión  $c_Q$ . La amplitud  $A_Q$  se configura con su valor máximo  $A_{Q\text{máx}}$ . Si el perfil de banda de rodadura está desgastado hasta tal punto que la superficie radialmente exterior forme prácticamente la base de ranura 8 o la base de muesca fina 6, la muesca fina 6 se configura, por consiguiente, de manera que se desarrolle prácticamente en línea recta y la ranura se configura en forma de zigzag con la amplitud máxima  $A_Q$  de sus cantos de agarre formados por las paredes de ranura 9, 10 y la superficie radialmente exterior.

En un ejemplo de realización no representado se configura  $a_Q = c_Q$  y  $a_F = c_F$ .

La figura 1 muestra el perfil de banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales con varias filas de bloques de perfil 1, 1' 1", 1''' dispuestas unas al lado de otras en dirección axial A. Las filas de bloques de perfil 1 y 1' se representan en las figuras 2 a 9 y se configuran con esta finalidad. Las filas de bloques de perfil 1" y 1''' también se configuran como las filas de bloques de perfil representadas en las figuras 2 a 9, eligiéndose la dirección de inclinación de las muescas finas y de las ranuras transversales para que sea opuesta a la dirección de inclinación de las muescas finas y de las ranuras transversales de las filas de bloques de perfil 1 y 1'.

En la figura 1 se configuran, axialmente fuera de los elementos de bloque de perfil 1, 1', 1" y 1''' dispuestos unos al lado de otros, otras dos filas de bloques de perfil de reborde de un tipo conocido.

40 En los ejemplos de realización antes representados, el desarrollo de las muescas finas 6 y de las ranuras transversales 5 se representa respectivamente en forma de zigzag en su sección  $c_Q$  o  $c_F$ . En una forma de realización alternativa no representada, este desarrollo se configura análogamente con una forma ondulada con una amplitud  $A_F$  o  $A_Q$  y una longitud de onda  $L_F$  o  $L_Q$ .

### 45 Lista de referencias

- |    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 1  | Fila de bloques de perfil       |
| 2  | Ranura perimetral               |
| 3  | Ranura perimetral               |
| 4  | Elemento de bloque de perfil    |
| 50 | 5 Ranura transversal            |
| 6  | Muesca fina                     |
| 7  | Superficie radialmente exterior |
| 8  | Base de ranura                  |
| 9  | Pared de ranura                 |
| 55 | 10 Pared de ranura              |

## ES 2 741 819 T3

	11	Base de muesca fina
	12	Pared de muesca fina
	13	Pared de muesca fina
	14	
5	15	Línea de cruce cero
	16	Línea de cruce cero
	17	Máximo
	18	Mínimo
	19	Máximo
10	20	Mínimo
	21	Canto de corte
	22	Canto de corte



## REIVINDICACIONES

1. Perfil de banda de rodadura de un neumático de vehículo (especialmente de un neumático de vehículo industrial) con al menos una fila de bloques de perfil (1) limitada en la dirección axial A del neumático por dos ranuras perimetrales (2, 3) y configurada en la dirección perimetral U del neumático a partir de elementos de bloque de perfil (4) dispuestos unos detrás de otros y separados unos de otros respectivamente por ranuras transversales (5), estando limitados los elementos de bloque de perfil (4) hacia el exterior en la dirección radial R por una superficie radialmente exterior (7) que forma la superficie de contacto con el suelo, disponiéndose un elemento de bloque de perfil (4) entre dos ranuras transversales (5) adyacentes en la dirección perimetral U y estando limitado el mismo por estas ranuras transversales en la dirección perimetral U del neumático, configurándose en la superficie radialmente exterior (7) del elemento de bloque de perfil (4) al menos una muesca fina (6) que se desarrolla transversalmente, estando limitada la muesca fina (6) en la dirección radial R hacia el interior respectivamente por una base de muesca fina (11) y estando limitada cada una de las dos ranuras transversales (5) en la dirección radial R hacia el interior respectivamente por una base de ranura (8), caracterizado por que las dos ranuras transversales (5) a lo largo de su dirección de extensión principal de una ranura perimetral (2) a otra ranura perimetral (3), presentan, al menos en una sección ( $c_Q$ ) de su extensión, un desarrollo en zigzag u ondulado, presentando la amplitud  $A_Q$  de la forma de zigzag u ondulada su máximo en la base de ranura (8) y disminuyendo la misma de forma continua partiendo de la base de ranura (8) hacia el exterior a lo largo de la extensión radial R hasta la superficie radialmente exterior (7), y por que al menos una muesca fina (6) que se desarrolla transversalmente del elemento de bloque de perfil (4) presenta al menos en una sección ( $c_F$ ) de su extensión a lo largo de su dirección de extensión principal de la ranura perimetral (2) a la ranura perimetral (3), un desarrollo en zigzag u ondulado, presentando la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag u ondulada su máximo en la superficie radialmente exterior (7) y disminuyendo de forma continua partiendo de la superficie radialmente exterior (7) hacia el interior a lo largo de la extensión radial R.
2. Perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 1, configurándose la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag o de la forma ondulada de la muesca fina (6) en la base de muesca fina (11) con  $A_F = 0$  mm.
3. Perfil de banda de rodadura según las características de la reivindicación 1 o 2, configurándose la amplitud  $A_Q$  de la forma en zigzag o de la forma ondulada de la ranura transversal (5) en la de la superficie radialmente exterior (7) con  $A_Q = 0$  mm.
4. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, disminuyendo la amplitud  $A_F$  de la forma en zigzag u ondulada de la muesca fina (6) de forma continua partiendo de la superficie radialmente exterior (7) a lo largo de la extensión radial R hacia el interior hasta su mínimo.
5. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, alineándose al menos una de las dos ranuras transversales (5) (especialmente ambas) que limitan el elemento de bloque de perfil (4) y la muesca fina (6), formada en la superficie radialmente exterior (7) del elemento de bloque de perfil (4), paralelamente la una a la otra con la dirección de extensión principal de su desarrollo de extensión principal (g, h) configurado en la superficie radialmente exterior (7).
6. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose las ranuras transversales (5), que limitan el elemento de bloque de perfil (4) y la muesca fina (6) en la superficie radialmente exterior (7), respectivamente con un desarrollo de extensión principal (g, h) de  $20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ , especialmente de  $\alpha = 30^\circ$ , que se orienta formando un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la dirección axial A del neumático.
7. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la longitud de extensión  $c_Q$  de una de las secciones ( $c_Q$ ) de la extensión de la ranura perimetral con  $(0,98 a_Q) \leq c_Q \leq a_Q$  (especialmente con  $c_Q = a_Q$ ), siendo  $a_Q$  la longitud máxima de extensión de la ranura transversal (5) medida a lo largo de la dirección de extensión principal de la ranura transversal (5), y configurándose la longitud de extensión  $c_F$  de la extensión de una de las secciones ( $c_F$ ) de la extensión de la muesca fina con  $(0,98 a_F) \leq c_F \leq a_F$  (especialmente con  $c_F = a_F$ ), siendo  $a_F$  la longitud máxima de extensión de la muesca fina (6) medida a lo largo de la dirección de extensión principal de la muesca fina (6).
8. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la forma ondulada o en zigzag de las ranuras transversales (5) con una línea de cruce cero (15) de su desarrollo en forma ondulada o en zigzag orientada en la dirección de extensión principal (g) (especialmente extendida en línea recta), definiendo la forma ondulada o en zigzag montañas y valles configurados de forma alterna con respecto a la línea de cruce cero (15) a lo largo de la extensión principal, con la amplitud  $A_Q$  que forma la distancia de los valores extremos (17, 18) de la forma ondulada o en zigzag desde la primera línea de cruce cero (15), configurándose los valores extremos (17) formados en la dirección de extensión principal (g) en dos montañas configuradas una detrás de otra y configurándose los valores extremos (18) formados en la dirección de extensión principal en dos valles configurados uno detrás otro, respectivamente a una distancia de la longitud  $L_Q$  de  $5 \text{ mm} \leq L_Q \leq 15 \text{ mm}$ , y configurándose la forma ondulada o en zigzag de la muesca fina (6) con una línea de cruce cero (16) (especialmente

## ES 2 741 819 T3

- extendida en línea recta) de su desarrollo ondulado o en zigzag orientado en la dirección de extensión principal, definiendo la forma ondulada o en zigzag montañas y valles configurados de forma alterna con respecto a la línea de cruce cero (16) a lo largo de la extensión principal, con la amplitud  $A_F$  que forma la distancia de los valores extremos (19, 20) de la forma ondulada o en zigzag desde la primera línea de cruce cero (16), configurándose los valores extremos (19) formados en la dirección de extensión principal (h) en dos montañas configuradas una detrás de otra y configurándose los valores extremos (20) formados en la dirección de extensión principal (h) en dos valles formados uno detrás de otro, respectivamente a una distancia de la longitud  $L_F$  de  $5\text{ mm} \leq L_F \leq 15\text{ mm}$ .
- 5
9. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la amplitud  $A_F$  de la muesca fina (6) en la superficie radialmente exterior (7) con  $1,5\text{ mm} \leq A_F \leq 8\text{ mm}$ .
- 10
10. Perfil de banda de rodadura según las características de una de las reivindicaciones anteriores, configurándose la amplitud  $A_Q$  de la ranura transversal (5) en la base de ranura (8) con  $2\text{ mm} \leq A_Q \leq 6\text{ mm}$ .

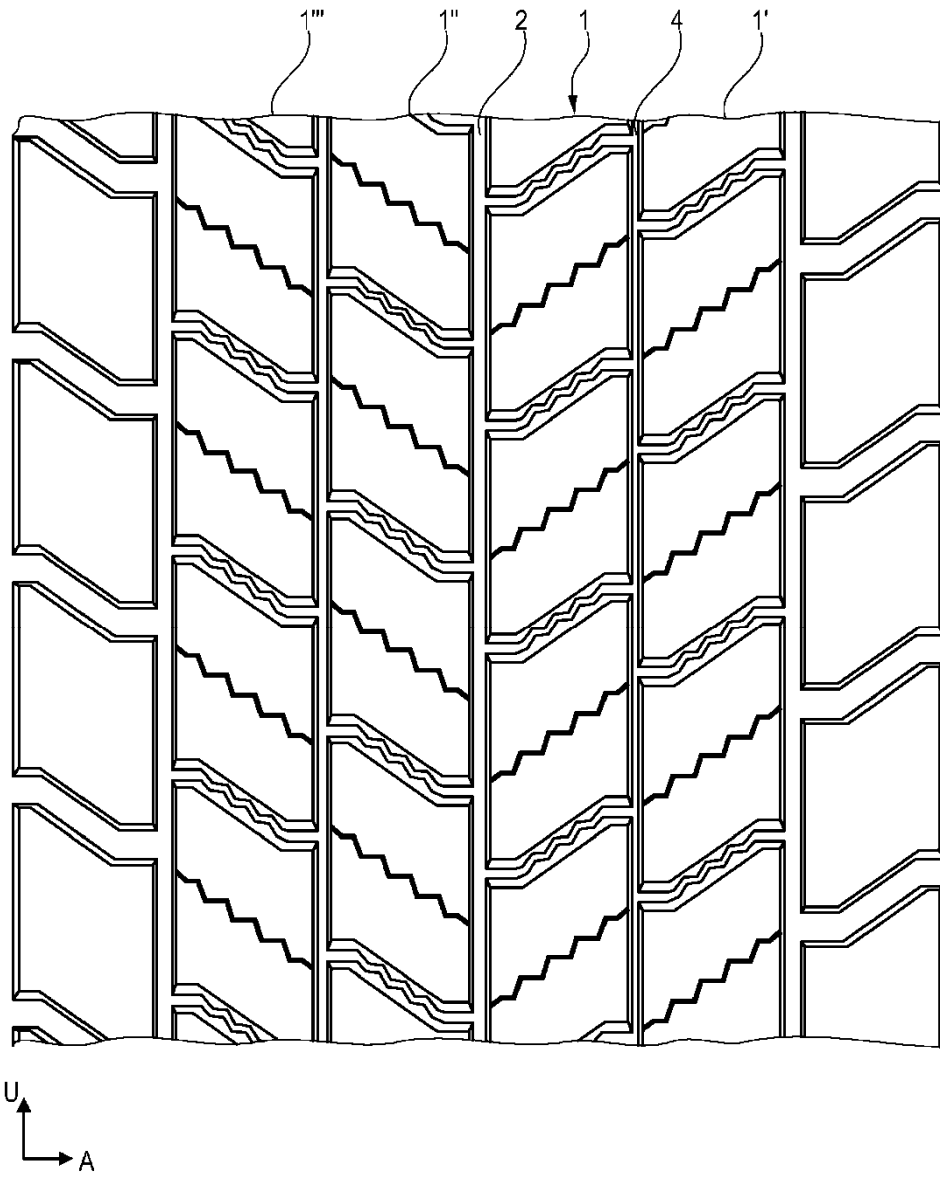
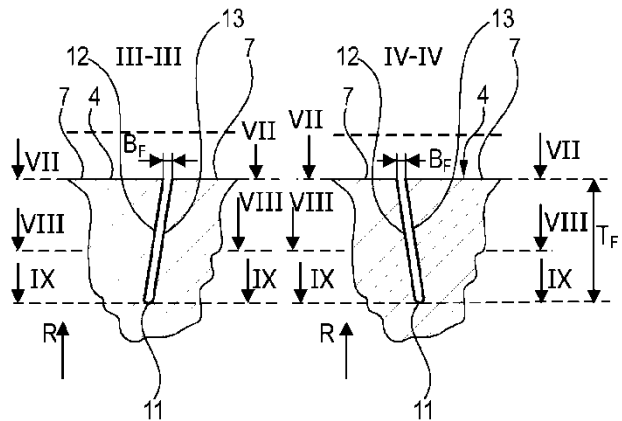
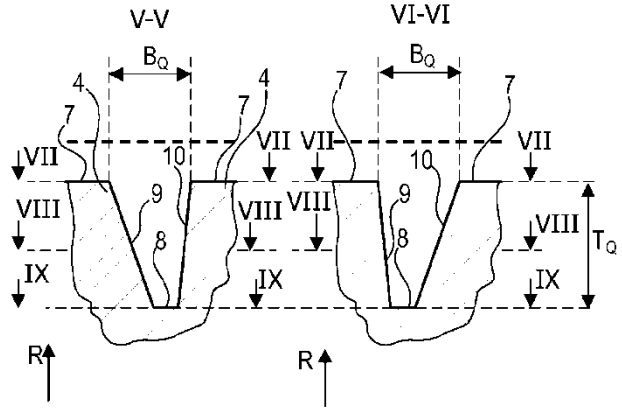
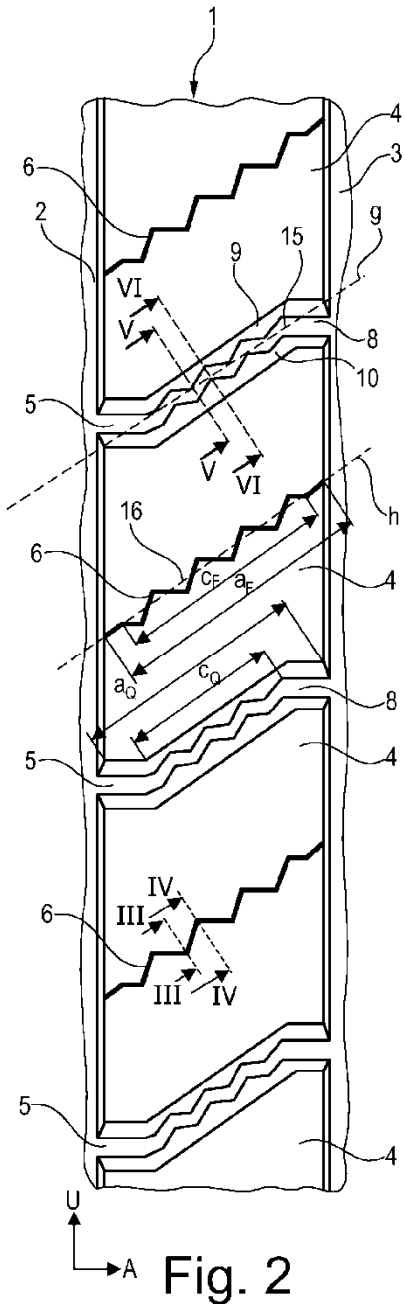


Fig. 1



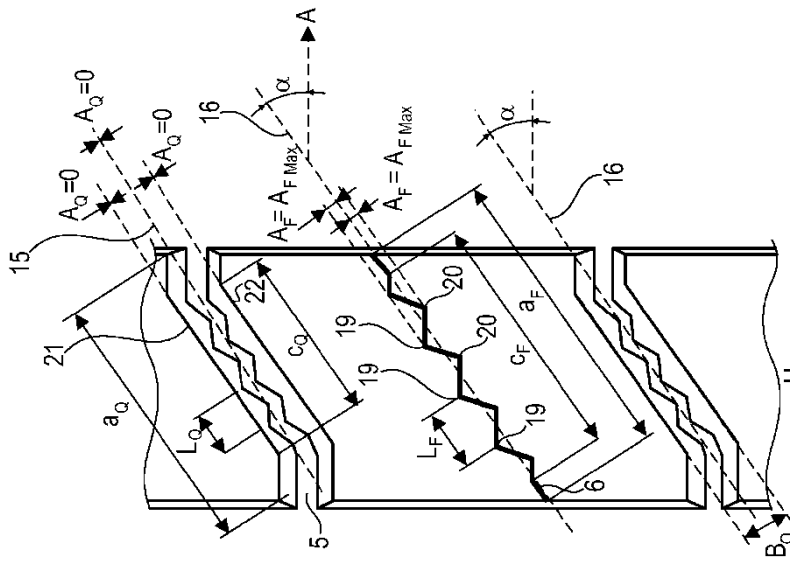


Fig. 7

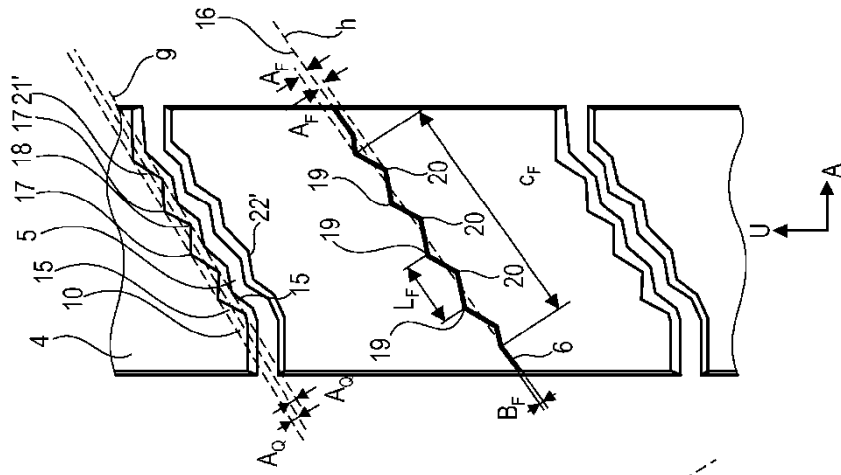


Fig. 8

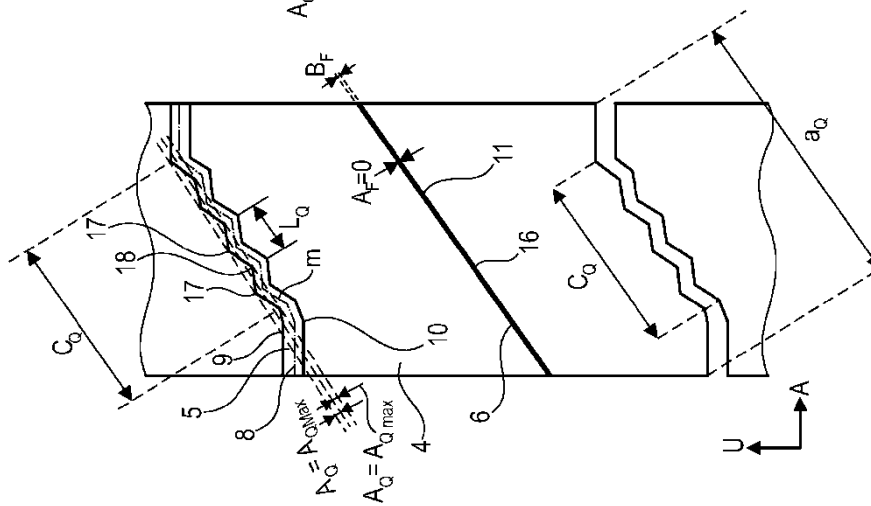


Fig. 9