

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 357**

51 Int. Cl.:

**B60C 9/22** (2006.01)

**B60C 9/20** (2006.01)

**B60C 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04020973 .6**

96 Fecha de presentación: **17.08.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1481821**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2004**

54 Título: **NEUMÁTICO RADIAL.**

30 Prioridad:  
**19.08.1998 JP 23268398**  
**11.11.1998 JP 32047298**  
**28.07.1999 JP 21334499**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2011**

73 Titular/es:  
**BRIDGESTONE CORPORATION**  
**10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU**  
**TOKYO 104-0031, JP**

72 Inventor/es:  
**Tsuruta, Makoto y**  
**Yamada, Atsushi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 369 357 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 radial

La presente invención se refiere a un neumático radial que comprende un cinturón que consta de al menos dos capas del cinturón y una capa de refuerzo del cinturón para el cinturón en la que está embebido un elemento reforzador que discurre en una dirección circunferencial.

Recientemente, el perfil de desinflado de un neumático va acompañado por una disminución de la altura del piso del vehículo sobre el suelo. A medida que se desinfla el neumático, deviene mayor el aumento del tamaño del neumático hacia el exterior en la parte que constituye la banda de rodadura en una dirección radial al ser el neumático inflada a una presión interna, y por consiguiente es fácilmente ocasionada una avería por desunión en un extremo del cinturón, con lo cual disminuye la durabilidad del neumático.

A fin de resolver este problema, se ha propuesto un neumático como el descrito en la JP-A-2-208101. El documento JP 06048112 divulga un neumático radial. El documento WO 99/24270 divulga un refuerzo de neumático dentado. El documento GB2072590 divulga un neumático radial conocido. Estos neumáticos comprenden una carcasa radial que se extiende toroidalmente entre las de un par de partes que constituyen los talones, un cinturón que está dispuesto en un exterior de la carcasa radial en una dirección radial del neumático y consta de al menos dos capas del cinturón que contienen cada una muchos hilos reforzadores embebidos en la misma, estando los hilos de dichas capas entrecruzados entre sí con respecto a un plano ecuatorial del neumático, un elemento de refuerzo del cinturón que está dispuesto en un interior del cinturón en la dirección radial y consta de al menos una hoja doblada que tiene una anchura menor que la del cinturón y contiene una pluralidad de elementos reforzadores que están embebidos en la misma discuriendo en una dirección circunferencial del neumático y estando curvados con forma ondulada o en zigzag, y un caucho de la banda de rodadura que está dispuesto en un exterior del cinturón en la dirección radial.

En un neumático de este tipo, el elemento de refuerzo del cinturón reprime hasta cierto punto el aumento del tamaño del neumático hacia el exterior en una parte que constituye la banda de rodadura, y particularmente en la parte que constituye el enlace entre el flanco y la banda de rodadura, en la dirección radial durante el inflamiento a una presión de aire interna, con lo cual es reprimida la avería por desunión en una parte extrema exterior a lo ancho del cinturón, siendo así mejorada la durabilidad del cinturón.

Sin embargo, el aumento del diámetro del neumático en la parte que constituye la banda de rodadura se ve incrementado con el aplanamiento del neumático, por lo cual deberá hacerse que sea grande la anchura del elemento de refuerzo del cinturón en consonancia con el grado de aplanamiento (es decir, con la relación de forma) del neumático. A este respecto, cuando es adicionalmente incrementada la anchura del elemento de refuerzo del cinturón en el neumático anteriormente descrito en consonancia con el mayor aplanamiento del neumático que es últimamente demandado (relación de forma de no más de 0,7), es ocasionado el problema de que no puede ser suficientemente suprimida la aparición de desunión en los extremos del cinturón, y en particular se produce avería por desunión en la parte extrema exterior a lo ancho del elemento de refuerzo del cinturón.

Los inventores han hecho varios estudios con respecto a la avería por desunión del cinturón en el neumático anteriormente descrito provisto del elemento de refuerzo del cinturón, y han averiguado lo que se indica a continuación. En este sentido, cabe señalar que cuando el neumático pasa por sobre salientes tales como piedras y cosas similares esparcidas sobre una superficie de carretera, produciéndose tal contacto en una zona media entre el plano ecuatorial y el extremo de la banda de rodadura durante la rodadura del neumático, el elemento de refuerzo del cinturón es empujado hacia el interior en la dirección radial formando una indentación. Esta indentación es más marcada a lo ancho que en la dirección circunferencial. A este respecto, cuando el neumático pasa por sobre el saliente, es ocasionado un gran esfuerzo de deformación por cizallamiento axial entre las capas del cinturón que constituyen el cinturón, y en particular el mayor esfuerzo de deformación por cizallamiento axial es ocasionado en un extremo de la capa del cinturón, lo cual da lugar a que se produzca desunión del extremo del cinturón como se ha mencionado anteriormente.

Los inventores han hecho análisis con respecto a la deformación del cinturón como se ha mencionado anteriormente, y han confirmado las dos causas que se mencionan a continuación. En primer lugar, los elementos reforzadores de las capas del cinturón que constituyen el cinturón están entrecruzados a un pequeño ángulo de inclinación con respecto al plano ecuatorial del neumático, estando dicho ángulo de inclinación habitualmente situado dentro de una gama de ángulos de 15-30° para reprimir efectivamente el aumento del diámetro del neumático en la parte que constituye la banda de rodadura, mientras que los elementos reforzadores que están embebidos en el elemento de refuerzo del cinturón discurren paralelamente al plano ecuatorial del neumático en su conjunto como se ha mencionado anteriormente, con lo cual es bastante baja la rigidez a la flexión del cinturón y del elemento de refuerzo del cinturón a lo ancho del neumático en su conjunto. En segundo lugar, el elemento de refuerzo del cinturón soporta una mayor parte de la tracción circunferencial que es producida en el neumático en el inflamiento a la presión de aire interna porque los elementos reforzadores que están embebidos en el elemento de refuerzo del cinturón discurren paralelamente al plano ecuatorial, con lo cual la rigidez disminuye rápidamente en un extremo exterior del elemento de refuerzo del cinturón en la dirección axial, y por consiguiente cuando el elemento de refuerzo del cinturón es sometido a una fuerza por el saliente como se ha mencionado anteriormente, dicho

elemento de refuerzo del cinturón actúa como una sola placa deformable y se deforma en el sentido de una concavidad en el extremo axialmente exterior como fulcro (o punto fijo).

Además, los inventores han confirmado lo siguiente. Puesto que en la zona de contacto con el piso el cinturón es deformado en el sentido de un aplanamiento y los elementos reforzadores que están contenidos en el mismo están inclinados hacia el lado del plano ecuatorial para así discurrir en la dirección circunferencial, el caucho que rodea al cinturón es arrastrado en la dirección circunferencial por tal deformación del cinturón, y además la cantidad de caucho arrastrada deviene grande cerca del extremo exterior a lo ancho del cinturón. En el neumático anteriormente descrita, puesto que el elemento de refuerzo del cinturón, que tiene una anchura menor que la del cinturón, está dispuesto junto al cinturón, el caucho que está situado cerca del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo del cinturón es también arrastrado por la parte extrema exterior a lo ancho del cinturón y es así deformado en gran medida. Sin embargo, incluso si el elemento de refuerzo del cinturón es deformado siendo aplanado junto con el cinturón, los elementos reforzadores que se encuentran en el elemento de refuerzo del cinturón discurren en la dirección circunferencial y no son adicionalmente estirados en la dirección circunferencial, y por consiguiente se produce un gran esfuerzo de deformación en el caucho que está cerca del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo del cinturón, y además tal esfuerzo de deformación es ocasionado repetidamente en cada rotación del neumático. Como resultado de ello, en las inmediaciones del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo del cinturón es ocasionada prematuramente avería por desunión.

Los inventores han hecho adicionales estudios sobre la base de las averiguaciones anteriormente descritas y han descubierto que la aparición de avería por desunión puede ser reprimida a base de disponer un elemento de protección del cinturón que satisfaga unas condiciones determinadas además del elemento de refuerzo del cinturón, o bien a base de especificar una relación entre los extremos exteriores a lo ancho del cinturón y del elemento de refuerzo del cinturón.

Según un primer aspecto de la invención, se aporta un neumático radial que comprende entre las de un par de partes que constituyen los talones y consta de al menos una hoja doblada cauchutada que contiene una pluralidad de hilos dispuestos prácticamente en una dirección radial, un cinturón que está dispuesto en el exterior de la carcasa en la dirección radial y consta de al menos dos capas del cinturón que contienen una pluralidad de hilos embebidos en las mismas, estando los hilos de dichas capas entrecruzados entre sí con respecto a un plano ecuatorial del neumático, un elemento de refuerzo del cinturón que está dispuesto entre el cinturón y la carcasa y que consta de al menos una capa de refuerzo del cinturón que contiene un elemento reforzador que está embebido en la misma y discurre en una dirección circunferencial estando curvado con forma ondulada o en zigzag, y un caucho de la banda de rodadura que está dispuesto en el exterior del cinturón en la dirección radial; en la cual un elemento de protección de cinturón que contiene muchos elementos de refuerzo embebidos formando un ángulo de inclinación respecto al plano ecuatorial superior al del hilo de la capa del cinturón se dispone en la cercanía del cinturón y un extremo exterior a lo ancho del miembro de protección del cinturón se sitúa hacia el exterior con respecto al extremo exterior a lo ancho del miembro de refuerzo del cinturón en una dirección axial del neumático.

Así, cuando el miembro de protección de cinturón que tiene una mayor anchura que la del miembro de refuerzo del cinturón y que tiene una rigidez elevada de flexión en la dirección a lo ancho se dispone en la cercanía del cinturón, la rigidez de flexión en la dirección a lo ancho del cinturón y el miembro de refuerzo del cinturón en su conjunto se incrementa por el miembro de protección del cinturón, mientras que el fulcro de deformación cuando es sometido a una fuerza externa de un saliente esparcido sobre una superficie de carretera se desplaza hacia fuera desde el extremo exterior en la dirección a lo ancho del miembro de refuerzo del cinturón hacia el extremo exterior a lo ancho del miembro de protección del cinturón en la dirección axial, de manera que el grado de la parte dentada producida en el cinturón se mueve lentamente y la fuerza de cizalladura producida entre las capas de cinturón en la dirección a lo ancho se hace menor de este modo se controla el caso de la separación del extremo del cinturón.

En una realización preferente de la invención, el extremo exterior a lo ancho del miembro de protección del cinturón está situado desde el extremo exterior a lo ancho de una capa de cinturón que tiene una anchura mínima entre las capas de cinturón en la dirección a lo ancho. De este modo la fuerza de cizalladura producida entre el cinturón y el elemento de protección del cinturón se puede controlar para evitar efectivamente la avería por desunión entre los mismos.

En otra realización preferente de la invención, el miembro de protección de cinturón se dispone sobre el exterior de una capa de cinturón más exterior entre las capas de cinturón. De este modo, el cinturón se puede proteger efectivamente de un daño exterior tal como un corte o similar, mientras que la rigidez de flexión en la dirección a lo ancho del cinturón y el elemento de refuerzo del cinturón como un todo se puede incrementar efectivamente porque el miembro de protección de cinturón está alejado de un plano neutro de la deformación de cavidades.

En otra realización preferente de la invención, una dirección de inclinación del elemento de refuerzo en el miembro de protección es el mismo que una dirección de inclinación del hilo en la capa de cinturón adyacente al miembro de protección del cinturón. Debido a que, si la dirección de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es opuesta a la dirección de inclinación del hilo en la capa de cinturón, se produce una gran fuerza de cizalladura entre el miembro de protección de cinturón y la capa de cinturón para que se produzca una la avería por separación.

En una realización preferente de la invención, el ángulo de inclinación del elemento de refuerzo en el miembro de protección no es inferior a 30°, preferentemente 40-70°. En este caso la rigidez de flexión en la dirección a lo ancho del miembro de refuerzo del cinturón y el cinturón como un todo se puede incrementar efectivamente evitando al mismo tiempo la avería por separación.

5 En otra realización preferente de la invención, una un caucho amortiguador está interpuesto entre la parte extrema exterior a lo ancho del miembro de protección del cinturón y la parte extrema exterior a lo ancho del de la capa de cinturón adyacente al miembro de protección de cinturón, con lo cual la fuerza de cizalladura entre la parte extrema exterior a lo ancho del miembro de protección de cinturón y la capa de cinturón se puede mitigar efectivamente para controlar mejor la avería de separación entre los mismos.

10 Se describe a continuación la invención haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista esquemática en sección radial de una mitad de una realización del neumático según el primer aspecto de la invención; y

La Fig. 2 es una vista parcial desarrollada que ilustra una estructura de la laminación de la carcasa y del cinturón en el neumático de la Fig. 1.

15 En las Figs. 1 y 2, el número de referencia 11 es un neumático radial para trabajos pesados para camiones y autobuses que tiene una relación de forma de no más de 0,70, y preferentemente de no más de 0,60. Este neumático 11 comprende un par de partes 13 que constituyen los talones y en cada una de las cuales está embebida un alma 12 del talón, un par de partes 14 que constituyen los flancos y se extienden cada una hacia el exterior desde cada parte 13 que constituye un talón en una dirección aproximadamente radial, y una parte 15 que  
20 constituye la banda de rodadura y conecta entre sí los extremos radialmente exteriores de las partes 14 que constituyen los flancos. El neumático 11 comprende también una carcasa 17 que se extiende toroidalmente entre las del par de almas 12 de los talones y refuerza las partes 14 que constituyen los flancos y la parte 15 que constituye la banda de rodadura y consta de al menos una tela de la carcasa 18 (una tela en la realización ilustrada). En la tela de carcasa 18 están embebidos muchos hilos 19 que se extienden sustancialmente en la dirección radial (la dirección meridional) del neumático. Las almas están realizadas en un material inextensible tal como hilo de acero, hilo de fibra de aramida o un monofilamento de los mismos.

Se dispone un cinturón 21 que controla el aumento del tamaño del neumático debido al inflado bajo una presión interna o similar en el exterior de la carcasa en la dirección radial y consta de dos o más capas de cinturón (primera y segunda capas de cinturón 22, 23 en la realización ilustrada). En cada una de las capas de cinturón 22, 23 están embebidos muchos hilos 24, 25 dispuestos con un ángulo de inclinación A de 10-30° respecto al plano ecuatorial S del neumático, 22° en la realización ilustrada. Los hilos 24, 25 están hechos de material inextensible tal como hilo de acero, hilo de fibra de aramida o un monofilamento de los mismos. Las direcciones de inclinación de los hilos 24, 25 en las capas de cinturón 22, 23 son mutuamente opuestas. En la realización ilustrada, la dirección de inclinación del hilo es hacia arriba a la derecha y la de l hilo 24 es hacia arriba a la izquierda. Asimismo, cuando el número de  
35 capas de cinturón es 3 o más, los hilos en y después de la tercera capa de cinturón están inclinados en la misma dirección que el hilo 24 o 25.

Una banda de rodadura 27 está dispuesta en el exterior del cinturón 21 en la dirección radial y está dispuesta en la superficie exterior con ranura 28 tales como ranuras principales, ranuras laterales y similar.

40 El número 30 es un elemento de refuerzo del cinturón que está dispuesto entre la carcasa 17 y el cinturón 21 y tiene una anchura inferior a la de una capa de cinturón de ancho mínimo, la segunda capa de cinturón 23 en la realización ilustrada.

El miembro de refuerzo de cinturón 30 consta de al menos una capa de refuerzo de cinturón 31 (dos capas de refuerzo de cinturón en la realización ilustrada). En cada una de las capas 31 de refuerzo del cinturón está embebido un elemento reforzador 32 que discurre prácticamente en len paralelo al plano ecuatorial S. El elemento reforzador 32 está hecho de un material inextensible tal como hilo de acero hilo de acero, hilo de fibra de aramida o monofilamento de los mismos, y se curva en una forma ondulada que tiene sustancialmente la misma longitud de onda tal como una curva sinusoidal, una curva cuadrada, una onda truncada o una forma en zigzag en un plano paralelo a las caras delantera y trasera de la capa 31 de refuerzo del cinturón. Y asimismo, cada una de las capas 31 de refuerzo de cinturón está constituida por arrollamiento helicoidal de muchas veces sobre el exterior de la carcasa 17 un cuerpo cauchutado con forma de cinta que contiene unos pocos elementos reforzadores 32.  
50

El número 35 es un elemento de protección de cinturón dispuesto adyacente al cinturón 21 y que consta de al menos una capa 36 de protección de cinturón (una capa de protección de cinturón en la realización ilustrada), en el cual un extremo exterior a lo ancho 35a del miembro de protección de cinturón 35 se sitúa hacia el exterior de un extremo exterior a lo ancho 30a del miembro de refuerzo del cinturón 30 en la dirección a lo ancho. En la capa de protección del cinturón 36 están embebidos muchos elementos de refuerzo 37, cada uno de los cuales está hecho de un material inextensible tal como hilo de acero, hilo de fibra de aramida o monofilamento de los mismos, en el cual un ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo 37 respecto del plano ecuatorial S es superior al ángulo de inclinación a del hilo 25, 25 en las capas de cinturón 22, 23 respecto del plano ecuatorial S. Cuando el miembro de  
55

protección de cinturón 35 que tiene una anchura superior a la del miembro de refuerzo de cinturón 30 y que es elevado en la rigidez de flexión se dispone sobre el cinturón 21 de manera a aplicarse sobre el mismo, la rigidez de flexión en la dirección a lo ancho del cinturón 21 y el miembro de refuerzo de cinturón 30 como un todo se ve incrementada por el miembro de protección de cinturón 35 y asimismo cuando el neumático es sometida a una fuerza exterior del saliente esparcido sobre la superficie de carretera, el fulcro de la deformación se desplaza hacia fuera desde el extremo exterior a lo ancho 30a del miembro de refuerzo de cinturón 30 al extremo exterior a lo ancho 35a del miembro de protección de cinturón 35 en la dirección a lo ancho y de este modo el grado de parte dentada producida en el cinturón 21 se mueve lentamente y la fuerza de cizalladura producida entre la primera y segunda capas de cinturón 22, 23 en la dirección a lo ancho se hace menor, con lo cual se controla el caso de la separación del extremo del cinturón.

Es favorable que el extremo exterior a lo ancho 35a del miembro de protección del cinturón 35 esté situado hacia dentro desde el extremo exterior a lo ancho 23a de la capa de cinturón que tiene una anchura mínima, la segunda capa de cinturón 23 en la realización ilustrada en la dirección a lo ancho. En este caso, la fuerza de cizalladura producida entre el elemento de protección del cinturón 35 y el cinturón 21 se puede controlar para evitar efectivamente la avería por desunión entre los mismos.

Asimismo, es favorable que el miembro de protección de cinturón 35 se dispone hacia el exterior sobre una capa de cinturón exterior más exterior, la segunda capa de cinturón 23 en la realización ilustrada en la dirección radial. En este caso, el cinturón 21 se puede proteger efectivamente de un daño exterior tal como un corte o similar. Y asimismo, el miembro de protección de cinturón 35 está alejado de un plano neutro de la deformación de cavidades, de manera que se puede aumentar efectivamente la rigidez de flexión en dirección axial del cinturón 21 y el miembro de refuerzo de cinturón 30 como un todo.

Igualmente, el miembro de protección de cinturón 35 se puede disponer entre la carcasa 17 y el miembro de refuerzo de cinturón 30, o entre el elemento de refuerzo de cinturón 30 y el cinturón 21, o entre la primera y segunda capas de cinturón 22, 23 del cinturón 21. En este caso, se puede aumentar la rigidez de flexión en dirección axial del cinturón 21 y el elemento de refuerzo de cinturón 30 hasta un cierto punto.

Asimismo, es favorable que la dirección de inclinación del elemento de refuerzo 37 en el miembro de protección 35 respecto del plano ecuatorial S sea la misma que la dirección de inclinación del hilo 25 en la segunda capa de cinturón 23 adyacente al miembro de protección del cinturón 35 y que sea hacia arriba a la izquierda en la realización ilustrada. Si ambas direcciones de inclinación son opuestas entre sí, se teme que la producción de una gran fuerza de cizalladura entre el elemento de protección del cinturón 35 y el cinturón 21, concretamente la segunda capa de cinturón 25 cause la avería por desunión. Sin embargo, cuando las direcciones oblicuas son idénticas a las mencionadas anteriormente, la fuerza de cizalladura producida entre el miembro de protección de cinturón 35 y el cinturón 21 se vuelve menor y de este modo se puede evitar la avería por desunión entre los mismos.

El ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo 37 en el miembro de protección de cinturón 35 respecto del plano ecuatorial S es favorable que no sea inferior a  $30^\circ$  para aumentar efectivamente la rigidez de flexión en la dirección a lo ancho del cinturón 21 y del miembro de refuerzo de cinturón 30 como un todo. Cuando el ángulo de inclinación B está dentro del intervalo de  $40-70^\circ$ , la rigidez de flexión en dirección a lo ancho del cinturón 21 y el elemento de refuerzo de cinturón 30 como un todo se puede aumentar considerablemente evitando al mismo tiempo la avería por desunión entre el cinturón 21 y el elemento de protección del cinturón 35.

Como se muestra en la realización ilustrada, una capa amortiguador de caucho 41 está interpuesta entre la parte extrema exterior a lo ancho del miembro de protección 35 del cinturón y la parte extrema exterior a lo ancho de la capa de cinturón 23 adyacente al mismo de manera a disponer una distancia entre el elemento de refuerzo 37 y el hilo 25 en las partes extremas exteriores a lo ancho de la capa de protección del cinturón 36 y la segunda capa de cinturón 23 superior a un valor total del calibre de caucho de recubrimiento para la capa de protección de cinturón 37 y el calibre de caucho de recubrimiento para la segunda capa de cinturón 23. Puesto que el ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo 37 en el elemento de protección de cinturón 35 se vuelve más ancho, aumenta la fuerza de cizalladura entre las partes extremas exteriores a lo ancho del elemento de protección del cinturón 35 y el cinturón 21, pero el uso de la capa amortiguadora de caucho como se menciona anteriormente absorbe y amortigua efectivamente tal fuerza de cizalladura aumentada para controlar la avería de desunión. Con el fin de garantizar el control de la avería por desunión, es favorable usar la capa amortiguador de caucho 41 que tiene un grosor tal que la distancia entre el elemento de refuerzo 37 y el hilo 25 en las partes extremas exteriores a lo ancho del elemento de protección de cinturón 25 y la segunda capa de cinturón no es inferior a 1,5 mm.

Los ejemplos siguientes se dan para ilustrar la invención y no pretenden constituir limitaciones de la misma.

#### **Ejemplo 1**

Se prevén un neumático convencional 1, neumáticos comparativas 1-3 y neumáticos de ensayo 1-14, teniendo cada una respectivamente una dimensión de neumático de 285/60R22,5 y las anchuras de las primera y segunda capas son de 240 mm y 220, respectivamente, y los ángulos de inclinación de los hilos en la primera y la segunda capas de

cinturón son de 22° respecto del plano ecuatorial, respectivamente y la anchura del miembro de refuerzo de cinturón es de 160 mm.

El neumático convencional no se proporciona con un miembro de protección de cinturón. En el neumático comparativa 1, el ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es el mismo que el ángulo de inclinación A del hilo en el cinturón y la anchura del elemento de protección de cinturón es más estrecho que la anchura del elemento de refuerzo de cinturón (el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia dentro a partir del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo de cinturón en la dirección a lo ancho). En el neumático comparativa 2, el ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es idéntico al ángulo de inclinación A del hilo como el neumático 1, pero la anchura del elemento de protección de cinturón es mayor que la anchura del elemento de refuerzo de cinturón (el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia fuera a partir del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo de cinturón en la dirección a lo ancho). En el neumático comparativa 3, el ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es superior al ángulo de inclinación A del hilo en el cinturón pero la anchura del elemento de protección de cinturón es inferior a la anchura del elemento de refuerzo de cinturón ( el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia dentro a partir del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo de cinturón en la dirección a lo ancho).

En los neumáticos 1-14, la anchura del elemento de protección de cinturón es superior a la anchura del elemento de refuerzo de cinturón (el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia fuera a partir del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo de cinturón en la dirección a lo ancho) y el ángulo de inclinación B del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es superior al ángulo de inclinación A del hilo en el cinturón. En los neumáticos de ensayo 1-7, el ángulo de inclinación B va aumentando gradualmente hacia el neumático de ensayo 7 siempre que las otras dimensiones sean idénticas. La anchura del elemento de protección de cinturón es inferior a la anchura de la capa de cinturón de anchura mínima (el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia dentro a partir del extremo exterior a lo ancho de la capa de cinturón de anchura mínima en la dirección radial) en los neumáticos de ensayo 1-7, pero la anchura del elemento de protección de cinturón es superior a la anchura de la capa de cinturón de anchura mínima (el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia fuera desde el extremo exterior a lo ancho de la capa de cinturón de anchura mínima en la dirección radial) en el neumático de ensayo 8.

Asimismo, el elemento de protección de cinturón está dispuesto en el exterior de la capa de cinturón más exterior en la dirección radial en los neumáticos de ensayo 1-7, mientras que el elemento de protección de cinturón está dispuesto entre el elemento de refuerzo de cinturón y el cinturón (mostrado mediante X en la Tabla 1) en el neumático de ensayo 9, entre la carcasa y el elemento de refuerzo de cinturón (mostrado con Y en la Tabla 1) en el neumático de ensayo 10, y entre las dos capas de cinturón que constituyen el cinturón (mostrado con Z en la Tabla 1) en el neumático de ensayo 11. En los neumáticos de ensayo 1-7, la dirección de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es la misma que la dirección de inclinación del hilo en la capa de cinturón adyacente al elemento de protección de cinturón, mientras que la dirección de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección del cinturón es opuesta a la dirección de inclinación del hilo en la capa de cinturón adyacente al elemento de protección del cinturón en el neumático de ensayo 12.

En los neumáticos de ensayo 1-7, se dispone una capa amortiguadora de caucho entre la parte de extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón y la parte extrema exterior a lo ancho de la capa de cinturón adyacente al mismo de manera que un calibre de caucho entre el elemento de refuerzo del elemento de protección de cinturón y el hilo de la capa de cinturón sea de 1,5 mm, mientras que en el neumático de ensayo 13, el uso de la capa amortiguadora de caucho se omite de manera que el calibre de caucho entre el elemento de refuerzo y el hilo es de 0,6 mm. Asimismo, la anchura del miembro de protección del cinturón es de 190 mm en los neumáticos de ensayo 1-7, mientras que la anchura del elemento de protección de cinturón en el neumático de ensayo 14 es algo inferior a las de los neumáticos de ensayo 1-7 y es de 170 mm.

En la Tabla 1 se muestran valores numéricos concretos de anchura del elemento de protección del cinturón (mm), el ángulo de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón respecto del plano ecuatorial o el ángulo de inclinación (grado) del elemento de refuerzo y el calibre de caucho (mm) entre el elemento de refuerzo en el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón y el hilo en el extremo exterior a lo ancho de la capa de cinturón adyacente al mismo y la posición del elemento de protección de cinturón respectivamente dispuestos.

Cada una de estas neumáticos es montada en una llanta de 9,00 x 22,5 e inflada a una presión interna de 9,0 kp/cm<sup>2</sup> y rueda sobre un tambor provisto de salientes a una velocidad de 60 km/h bajo una carga de 3150 kg hasta que se produce la avería (avería por desunión) en el cinturón o elemento de protección del cinturón para medir una distancia de rodadura. El resultado se muestra también mediante un índice sobre la base de que el neumático convencional es 100 en la Tabla 1, en la cual un valor de índice no inferior a 120 es un nivel comercialmente requerido y un valor de índice no inferior a 140 es un valor preferente. La posición de avería se muestra también en la Tabla 1, en la cual "entre capas de cinturón" significa que la avería por desunión es causada entre las partes de

ES 2 369 357 T3

extremo exterior a lo ancho de la primera y segunda capas de cinturón, y “extremo de capa más exterior” significa que la avería por desunión es causada en el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón

Tabla 1(a)

	Neumáticos convencionales	neumáticos comparativas			neumáticos de ensayo				
		1	2	3	1	2	3	4	5
Anchura miembro protección cinturón	-	120	190	120	190	190	190	190	190
Ángulo de inclinación elemento refuerzo cinturón	-	22	22	52	25	30	40	52	66
Calibre de caucho	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Posición elemento protección cinturón	-	lado más exterior							
Distancia recorrida sobre el tambor	100	100	102	112	112	122	147	157	159
Posición fallo	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón	entre capas de cinturón

5 Tabla 1(b)

	Neumáticos de ensayo								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Anchura miembro protección cinturón	190	190	230	190	190	190	190	190	170
Ángulo inclinación elemento refuerzo cinturón	70	75	66	66	66	66	-66	66	66
Calibre de caucho	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Posición elemento protección cinturón	lado más exterior	lado más exterior	lado más exterior	X	Y	Z	lado más exterior	lado más exterior	lado más exterior

## ES 2 369 357 T3

Distancia recorrida sobre el tambor	149	124	128	123	126	121	122	126	141
Posición fallo	entre capas de cinturón								

5 Como se ha mostrado en la Tabla 1, los neumáticos comparativas 1-3 no pueden controlar sustancialmente la aparición de avería por desunión aunque la distancia de rodada es algo mayor en comparación con el neumático convencional. En los neumáticos de ensayo 1-7, como el ángulo de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón se vuelve mayor el electro para controlar la avería por desunión es elevada, pero cuando el ángulo de inclinación sobrepasa 70°, la avería por desunión se produce en el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección del cinturón y la distancia recorrida es menor. Asimismo, el efecto del control de la aparición de la avería por desunión es mayor en el neumático de ensayo 5 en comparación con el caso en que el extremo exterior a lo ancho del elemento de protección de cinturón se sitúa hacia delante a partir del extremo exterior a lo ancho de la capa de cinturón de anchura mínima en la dirección a lo ancho como en el neumático de ensayo 8, o en que el elemento de protección de cinturón está dispuesto entre el elemento de refuerzo de cinturón y el cinturón o entre la carcasa y el elemento de refuerzo de cinturón o entre las capas de cinturón del cinturón como en los neumáticos de ensayo 9-11, o en que la dirección de inclinación del elemento de refuerzo en el elemento de protección de cinturón es opuesta a la dirección de inclinación del hilo en la capa de cinturón adyacente a la misma en el neumático de ensayo 12, o en que la capa amortiguadora de caucho se omite entre la parte de extremo exterior a lo ancho del elemento de protección del cinturón y la parte extrema exterior a lo ancho de la capa de cinturón adyacente a la misma en el neumático de ensayo 13.

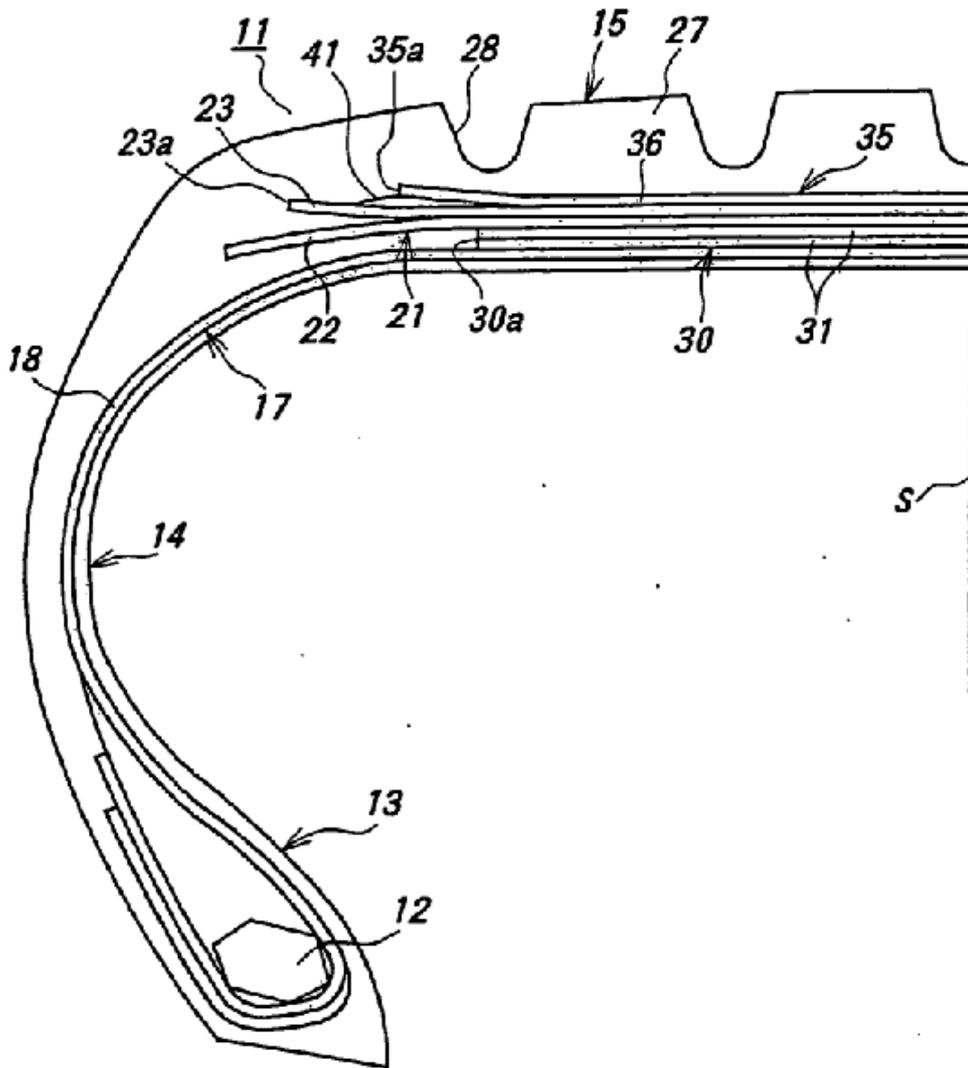
20 Como se ha mencionado anteriormente, según la invención puede reprimirse efectivamente la aparición de fallo por separación debida a una deformación producida al pasar el neumático sobre un saliente, así como la aparición de fallo por separación en las inmediaciones del extremo exterior a lo ancho del elemento de refuerzo del cinturón, siendo al mismo tiempo reprimido el aumento del tamaño del neumático hacia el exterior en la parte que constituye la banda de rodadura.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Neumático radial (11) que comprende una carcasa (17) que se extiende toroidalmente entre las de un par de partes (13) que constituyen los talones y consta de al menos una tela cauchutada (18) que contiene una pluralidad de hilos (19) dispuestos prácticamente en una dirección radial, un cinturón (21) que está dispuesto en el exterior de la carcasa en la dirección radial y consta de al menos dos capas (22, 23) del cinturón que contienen una pluralidad de hilos (24, 23) embebidos en las mismas, estando los hilos de dichas capas (22, 25) entrecruzados entre sí con respecto a un plano ecuatorial (S) del neumático, un elemento (30) de refuerzo del cinturón que está entre el cinturón (21) y la carcasa (17) y que consta de un elemento de refuerzo (32) embebido en la misma y discurre en una dirección circunferencial estando curvado con forma ondulada o en zigzag, y un caucho (27) de la banda de rodadura que está dispuesto en el exterior del cinturón en la dirección radial; en el cual un elemento de protección de cinturón (32) que contiene elementos de refuerzo (37) embebidos formando un ángulo de inclinación (B) respecto del plano ecuatorial superior al ángulo de inclinación (A) del hilo (24, 25) en la capa de cinturón (22, 23) se dispone en la cercanía del cinturón (21), y un extremo exterior a lo ancho (35a) del elemento de protección de cinturón (35) se sitúa hacia fuera a partir de un extremo de exterior a lo ancho (30a) del elemento de refuerzo de cinturón (30) en una dirección a lo ancho del neumático.
- 10 2.- Neumático según la reivindicación 1, caracterizada porque el extremo exterior a lo ancho (35a) del miembro de protección del cinturón (35) se sitúa hacia delante a partir del extremo exterior a lo ancho (23a) que tiene una anchura mínima entre las capas (23) de cinturón en la dirección a lo ancho.
- 15 3.- Neumático según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el elemento de protección de cinturón (35) está dispuesto radialmente fuera de una capa de cinturón más exterior (23) entre las capas de cinturón.
- 20 4.- Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque una dirección de inclinación del elemento de refuerzo (37) en el elemento de protección de cinturón (35) es la misma que una dirección de inclinación del hilo (25) en la capa de cinturón (23) adyacente al elemento de protección de cinturón (35).
- 25 5.- Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el ángulo de inclinación (B) del elemento de refuerzo (37) en el elemento de protección del cinturón (35) no es inferior a 30°.
- 6.- Neumático según la reivindicación 5, caracterizada porque dicho ángulo de inclinación (B) es de 40-70°.
- 7.- Neumático según la reivindicación 3, caracterizada porque una capa amortiguadora de caucho (41) se dispone entre la parte extrema exterior a lo ancho del elemento de protección del cinturón (35) y la parte extrema exterior a lo ancho de la capa de cinturón (23) adyacente al elemento de protección del cinturón.

30

FIG. 1



**FIG. 2**

