



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 039**

51 Int. Cl.:
B60C 15/06 (2006.01)
B60C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01308841 .4**
96 Fecha de presentación : **18.10.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1201464**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54 Título: **Neumáticos radiales.**

30 Prioridad: **19.10.2000 JP 2000-318954**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **Bridgestone Corporation**
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-0031, JP

72 Inventor/es: **Yamaguchi, Yuuji**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 309 039 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

Neumáticos radiales.

5 Esta invención se refiere a un neumático radial y, más concretamente, a un neumático radial de alto rendimiento que tiene una parte de talón con una relación entre anchura y altura no superior al 60% y una durabilidad mejorada en gran medida.

10 En un neumático radial rodando bajo carga, un par de partes de pared lateral situadas en correspondencia con una cara de contacto con el suelo están dobladas en gran medida, mientras que una parte de talón situada hacia fuera de una pestaña de la llanta en una dirección radial del neumático se deforma hacia el exterior del neumático o se produce el así denominado fenómeno de deformación de la parte de talón, con lo que se aplica una gran deformación por compresión a una parte del extremo vuelto del pliegue de una carcasa existente en la parte de talón o en la parte de pared lateral.

15 Como contramedida frente a dicha deformación por compresión, los documentos JP-A-5-16618, JP-A-8-324214 y similares proponen una mejora en la estructura de un rigidizador compuesto de un cuerpo de goma blanda y un cuerpo de goma dura, y una mejora de la goma de amortiguador dispuesto en un exterior de una parte vuelta del pliegue de una carcasa dispuesta en la dirección de la anchura del neumático, con lo que se realiza la mejora de la durabilidad de la parte de talón.

20 Por otra parte, la deformación en la dirección circunferencial se produce en zonas que van desde la parte de talón hasta la parte de pared lateral situada en correspondencia con una parte escalonada y una parte inclinada hacia fuera de la cara del neumático en contacto con el suelo, respectivamente, con lo que se una deformación tangencial en la dirección circunferencial en la parte vuelta del pliegue de la carcasa.

25 Dicha deformación tangencial se puede reducir seleccionando una disposición de la conformación del cuerpo de goma dura del rigidizador como se revela en el documento JP-A-8-225005, con lo que se aumenta la durabilidad de la parte del talón.

30 Recientemente, se está promoviendo el descenso de la relación entre la anchura y la altura del neumático, el incremento del tamaño del neumático y similares incluso en neumáticos de vehículos de alto rendimiento como camiones, autobuses y similares, y también se incrementa el número de recauchutados para incrementar la energía de entrada total a la parte de talón junto con el rodaje del neumático bajo carga. A este fin, la durabilidad de la parte de talón tiende a faltar incluso en las antes mencionadas contramedidas. Esto es especialmente grave en los neumáticos de grandes dimensiones que tienen una relación entre anchura y altura no superior al 60%.

35 Es decir, el problema anterior se considera debido al hecho de que la deformación tangencial en la dirección circunferencial se incrementa en la proximidad del extremo vuelto del pliegue de la carcasa porque la longitud de una zona que va desde una parte de máxima anchura del neumático hasta una parte de refuerzo de la sección transversal, que contribuye eficazmente a absorber la deformación en la dirección circunferencial del neumático, se reduce junto con el descenso de la relación anchura a altura del neumático, y también se incrementa la cantidad absoluta de deformación en la dirección circunferencial de la tracción y frenado o de la deformación tangencial en la dirección circunferencial con un avance en las capacidades del vehículo y del neumático, incremento del tamaño del neumático y similares.

40 También se presta atención a las revelaciones de los documentos EP-A-0810106 y EP-A-0393966, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Por consiguiente, un objetivo de la invención es proveer un neumático radial que mejora en gran medida la durabilidad de la parte de talón reduciendo la deformación tangencial en la dirección circunferencial en la proximidad de la parte vuelta del pliegue de la carcasa.

De acuerdo con la invención, se provee un neumático radial que tiene las características de la reivindicación 1.

50 Además, el término “altura de la sección del pliegue de la carcasa” usado en la presente memoria significa una altura medida a lo largo de la dirección radial del neumático entre una posición interior de la carcasa en la dirección radial y una posición exterior del mismo.

55 Asimismo, el término “máxima presión del aire” usado en la presente memoria significa una presión del aire correspondiente a una máxima capacidad de carga definida en JATMA YEAR BOOK. Cuando el neumático se infla a la presión del aire, primero se monta el neumático sobre una llanta autorizada definida en JATMA YEAR BOOK.

60 Aunque un neumático tenga una relación de anchura a altura no superior al 60% tiene poca durabilidad de la parte del talón; de acuerdo con la invención, la altura del extremo exterior de la parte vuelta del pliegue de la carcasa en la dirección radial no es superior a 0,33 veces la altura de la sección de la carcasa, con lo que la fuerza de supresión de la deformación del neumático a través de la pestaña de la llanta se aplica suficientemente a una parte situada en la proximidad del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial bajo una acción del núcleo del talón en un estado de montaje del neumático sobre la llanta para reducir ventajosamente la deformación en la dirección

ES 2 309 039 T3

circunferencial de la parte situada en la proximidad del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial y, por lo tanto, la deformación tangencial en la dirección circunferencial, de manera que la separación del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial se puede prevenir eficazmente. En otras palabras, cuando la altura del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial es superior a 0,33 veces, el extremo exterior de la parte vuelta no se puede someter suficientemente a la fuerza de supresión de la deformación del neumático a través de la pestaña de la llanta.

Asimismo, de acuerdo con la invención, la relación del espesor entre la parte del cuerpo principal y el miembro de refuerzo al espesor entre el cuerpo principal y el extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial debe ser 1,2 - 1,8, más preferiblemente 1,3 - 1,7, con lo que el miembro de refuerzo se dispone para estar suficientemente distante hacia fuera del extremo exterior en la dirección radial hacia la parte exterior en la dirección de la anchura del neumático en el que la deformación por torsión en un área de contacto con el suelo es grande bajo carga y por lo tanto se mejora en gran medida el efecto del refuerzo del miembro de refuerzo, con lo que la cantidad de deformación en la dirección circunferencial se puede reducir ventajosamente. Es decir, el miembro de refuerzo refuerza más la parte del talón contra la deformación en la dirección circunferencial con la reducción del área de absorción del mismo como consecuencia de la menor relación anchura a altura en el neumático, de manera que la deformación tangencial en la dirección circunferencial cerca del extremo exterior de la parte vuelta se puede reducir eficazmente.

Consecuentemente, cuando la relación entre anchura y altura es inferior a 1,2, es difícil desarrollar suficientemente la función de refuerzo a través del miembro de refuerzo, mientras que cuando dicha relación excede de 1,8, la cantidad de calor generado en la zona de amortiguador entre la parte vuelta y el miembro de refuerzo se reduce hasta promover prematuramente el deterioro térmico debido al aumento de la temperatura durante el rodaje y por lo tanto no se mejora totalmente la durabilidad.

En una realización preferente de la invención, se dispone un cable protector desde la parte de cuerpo principal del pliegue de la carcasa hasta la parte vuelta del mismo a lo largo del pliegue de la carcasa y un extremo exterior del mismo en la dirección radial a lo largo de la parte del cuerpo principal se sitúa hacia fuera del extremo exterior de la parte vuelta del pliegue de la carcasa en la dirección radial.

En este caso, cuando los cordones del cable protector se cruzan con los cordones del pliegue de la carcasa, la deformación de la parte del talón en la dirección circunferencial se puede controlar eficazmente mediante el cable protector.

Además, si el extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial se sitúa hacia fuera del extremo exterior del cable protector en la dirección radial la deformación en la dirección circunferencial se concentra en una zona situada cerca del extremo exterior de la parte vuelta y, por lo tanto, se produce el problema de que el incremento de la deformación tangencial en la zona se hace inevitable.

En otra realización preferente de la invención, el miembro de refuerzo situado en el exterior de la parte vuelta en la dirección de la anchura del neumático se constituye con tres o cuatro protectores de nylon, al menos uno de dichos protectores se extiende hasta la parte interior del núcleo de talón justo debajo del núcleo del talón en la dirección radial, y los extremos exteriores de dichos protectores de nylon en la dirección radial se sitúan hacia fuera del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial.

En este caso, el miembro de refuerzo dispuesto en una gran región de deformación está hecho de cordones de nylon y el propio cordón es flexible, de manera que la concentración de esfuerzo en el extremo del miembro de refuerzo se puede controlar comparado con un caso que usa cordones de acero para evitar el fallo por separación del extremo del miembro de refuerzo.

Asimismo, el miembro de refuerzo preferiblemente se compone de tres o cuatro protectores de nylon de manera que la función de refuerzo requerida puede ser desarrollada de manera efectiva. En este caso, cuando las posiciones de los extremos exteriores de estos protectores de nylon en la dirección radial son irregulares, la deformación tangencial en la dirección circunferencial producida cerca de los extremos de los protectores de nylon se puede dispersar ventajosamente.

Además, al menos uno de los protectores de nylon se extiende hasta la parte interior del núcleo de talón justo debajo del núcleo del talón en la dirección radial para dispersar la función de fijación del núcleo de talón al protector de nylon, con lo que la deformación tangencial en la dirección circunferencial se puede reducir forzosamente.

Cuando el número de protectores de nylon es menor que dos la función de refuerzo requerida no se puede desarrollar suficientemente, mientras que cuando el número es cinco o más, la goma se degradada térmicamente pronto por el calor generado junto con el incremento del espesor y es difícil mejorar la durabilidad de la parte de talón.

En la invención, el rigidizador se constituye con un cuerpo de goma dura situado hacia dentro en la dirección radial del neumático y que tiene una dureza shore A no inferior a 70, y un cuerpo de goma blanda situado hacia fuera en la dirección radial del neumático y que tiene una dureza shore no superior a 65. En este caso, la deformación (deformación por flexión en la dirección circunferencial) durante el funcionamiento y la pérdida de forma del talón producida tras un largo uso se puede controlar mediante el cuerpo de goma dura para mejorar la durabilidad. Sin embargo, si el

ES 2 309 039 T3

volumen del cuerpo de goma dura se incrementa por encima de un volumen requerido, la zona flexible se reduce y el propio efecto de control de la deformación se debilita, y también el cuerpo de goma dura que indica normalmente una gran generación de calor está dispuesto en la región de gran deformación lo que hace que se produzcan fallos por el aumento de la temperatura. Además, cuando la parte vuelta del pliegue de la carcasa contacta con el cuerpo de goma dura, la deformación se concentra inversamente en un punto de contacto por la gran diferencia de rigidez entre los mismos y, por lo tanto, la mejora de la durabilidad no se puede obtener. Consecuentemente, el rigidizador se constituye con el cuerpo de goma blando y con el cuerpo de goma dura.

En la invención, la dureza de la goma de un amortiguador no es superior a 56, preferiblemente 32 - 58, shore A. La goma del amortiguador actúa para atenuar, como una capa de atenuación, la deformación tangencial en la dirección circunferencial entre la parte vuelta y el miembro de refuerzo. Cuando la dureza excede de 58, la acción atenuante de la deformación basada en la deformación de la propia goma del amortiguador no es suficiente. Además, cuando la dureza es inferior a 32, la cantidad de deformación de la goma del amortiguador la dirección circunferencial es demasiado grande, de manera que surge el temor de crear no solamente el fallo de separación del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial del amortiguador de goma, sino también problemas en la goma del amortiguador.

En otra realización preferente de la invención, el espesor del cuerpo de goma dura sobre una línea normal trazada desde el extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial hacia la superficie exterior de la parte de cuerpo principal no es superior a 0,5 veces el espesor entre el extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial y la parte del cuerpo principal. En este caso, la diferencia de rigidez entre el interior y el exterior de la parte de talón en la dirección radial del neumático se puede eliminar ventajosamente previniendo al mismo tiempo de manera efectiva la concentración de deformación por compresión en el interior del extremo de la parte vuelta en la dirección de la anchura del neumático. Es decir, cuando el espesor anterior excede de 0,5 veces, se produce el temor de separación del extremo exterior de la parte vuelta debido a la concentración de deformación por compresión en la zona situada cerca del extremo exterior.

La invención se va a describir adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección esquemáticamente de una mitad de una realización del neumático radial de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista ampliada de una parte principal de la figura 1;

La figura 3 es una vista ampliada de una parte principal de una estructura de un neumático de comparación;

La figura 4 es un gráfico que muestra una influencia del coeficiente de espesor (d_2/d_1) en la durabilidad de la parte del talón; y

La figura 5 es un gráfico que muestra una influencia de la dureza del amortiguador de goma en la durabilidad de la parte del talón.

En la figura 1 se muestra una sección transversal de la mitad de una parte de una realización del neumático de acuerdo con la invención en un estado de montaje sobre una llanta y de inflado a una presión del aire correspondiente al 10% de la presión del aire máxima, y la figura 2 muestra una vista ampliada de una parte principal del neumático mostrado en la figura 1.

En las figuras 1 y 2, el numeral 1 es una parte roscada, el numeral 2 es una parte de pared lateral que se extiende hacia dentro desde cada extremo de la parte 1 roscada en una dirección radial del neumático, el numeral 3 es una parte de talón que se conecta a un extremo interior de la parte 2 de pared lateral en la dirección radial del neumático. Este neumático tiene una relación anchura a altura no superior al 60%

En esta realización, una carcasa 4 radial que forma una estructura del esqueleto del neumático y que refuerza cada una de las partes 1, 2, 3 anteriores del neumático comprende al menos un pliegue 5 de carcasa. El pliegue 5 de la carcasa comprende una parte 5a del cuerpo principal que se extiende toroidalmente entre un par de núcleos 6a de talón cada uno incluido en la respectiva parte 3 de talón y una parte 5b vuelta arrollada hacia fuera alrededor de cada uno de los núcleos 6 de talón desde un interior en la dirección de la anchura del neumático hacia un exterior del mismo.

Un rigidizador 7 cónico gradualmente hacia fuera en la dirección radial del neumático está dispuesto entre la parte 5a de cuerpo principal y la parte 7b vuelta del pliegue 5 de la carcasa en una circunferencia exterior del núcleo 8 de talón. El rigidizador 7 está constituido con un cuerpo 7a de goma dura situado hacia dentro en la dirección radial del neumático para disminuir hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y que tiene una dureza de grado A no inferior a 70, y un cuerpo 7b de goma blando situado hacia fuera en la dirección radial del neumático y que tiene una dureza shore A no superior a 65.

Asimismo, un miembro 9 de refuerzo se extiende en el exterior de la parte 5b vuelta del pliegue 5 de la carcasa en la dirección de la anchura del neumático a través de la goma 8 de un amortiguador que tiene una dureza shore A no superior a 58. Preferiblemente, el miembro 9 de refuerzo se compone de tres o cuatro protectores de nylon, es decir, cuatro protectores 9a-9d de nylon en la realización ilustrada.

ES 2 309 039 T3

En este caso, los extremos exteriores de estos protectores 9a-9d de nylon en la dirección radial están situados escalonadamente en el exterior de la parte 5b vuelta. En la realización ilustrada, el extremo exterior del protector 9a de nylon en la dirección radial que está en contacto con la goma 8 de amortiguador está situado en una parte exterior en la dirección radial. Además, al menos uno de los protectores de nylon, es decir, el protector 9d de nylon situado en la parte exterior en la dirección de la anchura en la realización ilustrada se extiende hasta una posición de la parte interior del núcleo de talón justo debajo del núcleo 6 de talón en la dirección radial para mejorar una fuerza de limitación del núcleo 6 de talón al miembro 9 de refuerzo.

Además, una altura h del extremo exterior de la parte 5b vuelta en la dirección radial no es superior a 0,33 veces la altura H de una sección del pliegue 5 de la carcasa para reforzar una fuerza de limitación de una pestaña RF de la llanta a la parte 5b vuelta, mientras que una relación $(d2/d1)$ de un espesor $d2$ entre la parte 5a del cuerpo principal y el miembro 9 de refuerzo a un espesor $d1$ entre el extremo 5c exterior de la parte 5b vuelta en la dirección radial y la parte 5a del cuerpo principal medido sobre una línea normal trazada desde el extremo 5c exterior de la parte 5b vuelta en la dirección radial sobre una superficie de la parte 5a del cuerpo principal está en el rango de 1,2 - 1,8 para asegurar un desarrollo suficiente de la función de refuerzo a través del miembro 9 de refuerzo sin la excesiva generación de calor de la goma 8 de amortiguador.

En esta realización, un espesor del cuerpo 7a de goma dura sobre la línea normal anterior no es superior a 0,5 veces el espesor $d1$, y un protector 19 de cable está dispuesto desde la parte 5a del cuerpo principal del pliegue 5 de la carcasa hasta la parte 5b vuelta de la misma a lo largo del pliegue 5 de la carcasa. Un extremo 10a exterior del protector 10 de cable en la dirección radial que se extiende a lo largo de la parte 5a del cuerpo principal está situado hacia fuera del extremo 6c exterior de la parte vuelta en la dirección radial, mientras que un extremo 10c exterior del protector 10 de cable en la dirección radial que se extiende a lo largo de la parte 5b vuelta está situado hacia dentro del extremo 5c exterior de la parte 5b vuelta en la dirección radial.

Además, el numeral 11 es un cinturón, y el numeral 12 es una capa de refuerzo del cinturón. El cinturón 11 se compone de una o más capas de cinturón que contienen cordones que se extiende cada uno sinuosamente en la dirección circunferencial, y la capa 12 de refuerzo del cinturón se compone de dos protectores de cordón de acero, cordones de dichas capas que se cruzan entre sí con un ángulo entre cordones de 30 - 70° con respecto a la circunferencia de la llanta.

De acuerdo con el neumático que tiene la construcción anterior, concretamente por especificación, la altura del extremo exterior de la parte 5b vuelta del pliegue de la carcasa en la dirección radial, el espesor de cada parte sobre la línea normal que pasa a través de la parte 5b vuelta y similares, incluso en neumáticos de máquinas del de gran tamaño para vehículos de alto rendimiento que tienen una relación baja de anchura a altura, la deformación tangencial en la dirección circunferencial en la zona situada cerca del extremo 5c exterior de la parte vuelta se puede reducir ventajosamente para mejorar en gran medida la durabilidad de la parte de talón como se mencionó anteriormente.

Los siguientes ejemplos se incluyen para ilustrar la invención y no están concebidos como limitaciones a la misma.

Ejemplo 1

Se proveen varios neumáticos radiales de alto rendimiento que tienen un tamaño de neumático de 285/60R22.5, en el que los neumáticos del ejemplo tienen una estructura como la mostrada en la figura 1 o una estructura que tiene dos protectores de nylon, y los neumáticos de comparación tienen una estructura como la mostrada en la figura 3 o una estructura que tiene cuatro protectores de nylon. Además, la Tabla 1 representa la relación h/H de la altura h del extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial con respecto a la altura H de la sección del pliegue de la carcasa, y la relación $d2/d1$ de un espesor $d2$ entre la parte de cuerpo principal y el miembro de refuerzo con respecto al espesor $d1$ entre el extremo exterior de la parte vuelta en la dirección radial y la parte de cuerpo principal. Con respecto a estos neumáticos, la prueba de evaluación de la durabilidad de la parte de talón se lleva a cabo para obtener los resultados mostrados en la Tabla 1.

En la prueba anterior, el neumático se montó sobre una llanta autorizada de 9.0022.5 con una presión de aire máxima de 900 kiloPascales y rodó sobre un cilindro de máquina de pruebas que tiene un radio de 1,7 m a una velocidad de 60 km/h bajo una carga correspondiente a 1,5 veces la capacidad de carga máxima de 3150 kg en estado de máximo presión de inflado de 900 kiloPascales, la llanta autorizada de 9.0022.5 y peso correspondiente a 1,5 veces la máxima capacidad de carga de 3150 kg hasta la rotura de la parte de talón. La durabilidad está representada por un índice sobre la base de que la del neumático de comparación es de 1 a 100, asumiendo que el índice de mayor valor representa la mejor durabilidad.

Tabla 1

	Neumát 1 (comparc.)	Neumát 2 (comparac.)	Neumát 3 (comparac.)	Neumát 1 (comparac.)	Neumát 2 (ejemplo)	Neumát 3 (ejemplo)	Neumát 4 (ejemplo)	Neumát 5 (ejemplo)	Neumát 6 (ejemplo)	Neumát 7 (ejemplo)
h/H	0,21	0,35	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
d2/d1	0,12	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Extremo exterior protector de caclet situado hacia fuera desde extremo exterior parte vuelta	o	o	o	o	X	o	o	o	o	o
Construcción de parte de talón	Wa + 4N	Wa + 4N	Wa + 2N	Wa + 4N	Wa + 4N	Wa + 2N	Wa + 4N	Wa + 4N	Wa + 4N	Wa + 4N
Dureza cuerpo de goma dura y de cuerpo de goma blanda	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,68	66,63	72,63	72,63
Dureza de goma amortiguados	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Relación de espesor cuerpo goma dura a espesor d1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6
Durabilidad sobre cilindro (Índice)	100	70	80	150	115	120	135	135	120	140
Wa: Protect. Cable Ny: portector nylon										

ES 2 309 039 T3

Como se ve en los resultados de la Tabla 1, los neumáticos del ejemplo pueden mejorar de manera efectiva la durabilidad de la parte de talón comparados con los neumáticos de comparación. Sin embargo, se advierte que los neumáticos 4, 5 y 6 del ejemplo no son neumáticos de acuerdo con la invención definida.

5 Ejemplo 2

10 Con respecto al neumático que tiene un tamaño de 285/60R22.5 y una estructura como la mostrada en las figuras 1 y 2, la prueba de evaluación de la durabilidad sobre el cilindro se llevó a cabo variando cada una de las relaciones entre espesores ($d2/d1$) y la dureza de la goma de amortiguador como parámetro para obtener resultados como los mostrados en los gráficos de las figuras 4 y 5.

15 Como se ve en estos gráficos, cuando la relación ($d2/d1$) está en el rango de 1,2-1,8, especialmente 1,3-1,7, se puede desarrollar una durabilidad excelente, y también, cuando la dureza de la goma de amortiguador no es superior a 58, especialmente 32-58, se puede desarrollar una durabilidad excelente.

20 Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con la invención, incluso en neumáticos de gran tamaño que tengan una relación ancho a alto baja, la durabilidad de la parte de talón se puede mejorar suficientemente, y también incluso aún cuando el neumático haya sido recauchutado repetidamente, se puede desarrollar una durabilidad excelente.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un neumático radial que comprende al menos un pliegue (5) de carcasa compuesto de una parte (5a) de cuerpo principal que se extiende entre un par de núcleos (6) de talón cada uno incluido en una respectiva parte (3) de cuerpo principal y una parte (5b) vuelta arrollada hacia fuera alrededor de cada núcleo de talón en la dirección radial del neumático, y un rigidizador (7) dispuesto entre la parte (5a) del cuerpo principal y la parte (5b) vuelta en el exterior del núcleo (6) de talón en la dirección radial del neumático, que se extiende hacia fuera en la dirección radial del neumático, y cuando el neumático está inflado a una presión del aire correspondiente al 10% de una presión del aire máxima, la altura (h) del extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial no es superior a 0,33 veces una altura (H) de una sección del pliegue (5) de la carcasa, **caracterizado** porque:

el neumático tiene una relación anchura a altura no superior al 60%;

15 un miembro (9) de refuerzo compuesto de al menos dos protectores (9a - 9d) de nylon se extiende en un exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección de la anchura del neumático a través de la goma (8) amortiguadora que tiene una dureza shore A no superior a 58 y tiene un extremo exterior de la misma en la dirección radial situado en la parte (5b) vuelta lateral y hacia fuera del extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial

20 una relación de un espesor (d2) entre la parte (5a) del cuerpo principal y el miembro (9) de refuerzo a un espesor (d1) entre la parte (5a) del cuerpo principal y el extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial medido sobre una línea normal trazada desde el extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial sobre una superficie exterior de la parte (5a) del cuerpo principal está en el rango de 1,2-1,8; y

25 el rigidizador (7) se compone de un cuerpo (7a) de goma dura situado hacia dentro en la dirección radial del neumático y que tiene una dureza shore A no inferior a 70, y un cuerpo (7b) de goma blanda situado hacia fuera en la dirección radial del neumático y que tiene una dureza shore A no superior a 65.

30 2. Un neumático radial como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque un protector (10) de cable está dispuesto desde la parte (5a) del cuerpo principal del pliegue (5) de la carcasa hasta la parte (5b) vuelta del mismo a lo largo del pliegue de la carcasa y de un extremo exterior del mismo en la dirección radial a lo largo de la parte (5a) está situado hacia fuera del extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta del pliegue de la carcasa en la dirección radial.

35 3. Un neumático radial como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el miembro (9) de refuerzo situado en el exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección de la anchura del neumático se compone de tres o cuatro protectores (9a - 9d) de nylon, al menos uno de dichos protectores (9d) se extiende hasta una parte interior del núcleo (6) de talón, justo debajo del núcleo de talón, y los extremos exteriores de dichos protectores de nylon están situados hacia fuera del extremo (5c) de la parte (5b) vuelta en la dirección radial.

40 4. Un neumático radial como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el espesor del cuerpo (7a) de goma dura sobre una línea normal trazada desde el extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial hacia la superficie exterior de la parte (5a) del cuerpo principal no es superior a 0,5 veces el espesor (d1) entre el extremo (5c) exterior de la parte (5b) vuelta en la dirección radial y la parte (5a) del cuerpo principal.

50

55

60

65

FIG. 1

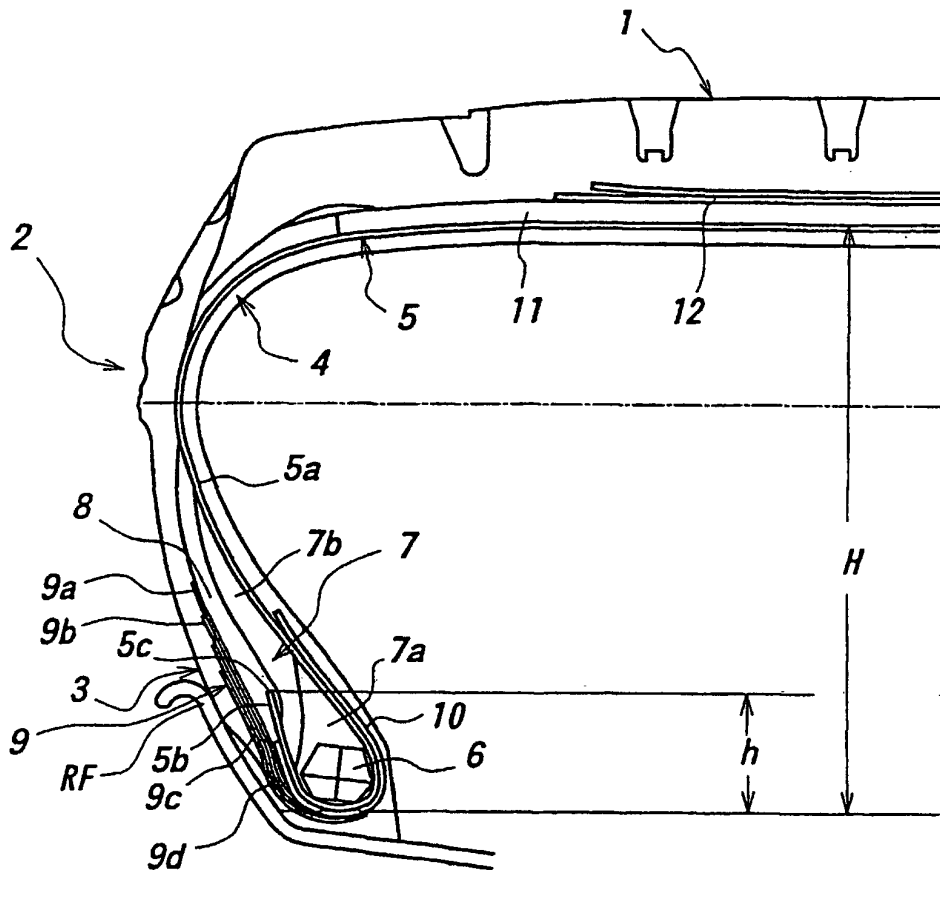


FIG. 2

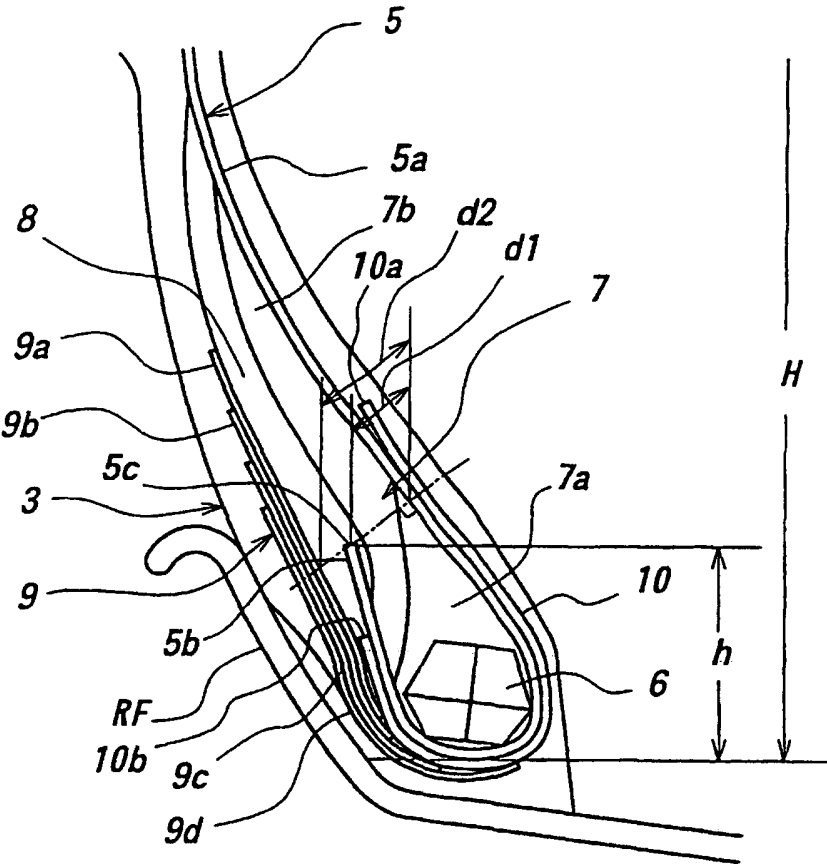


Fig. 3

Comparativa

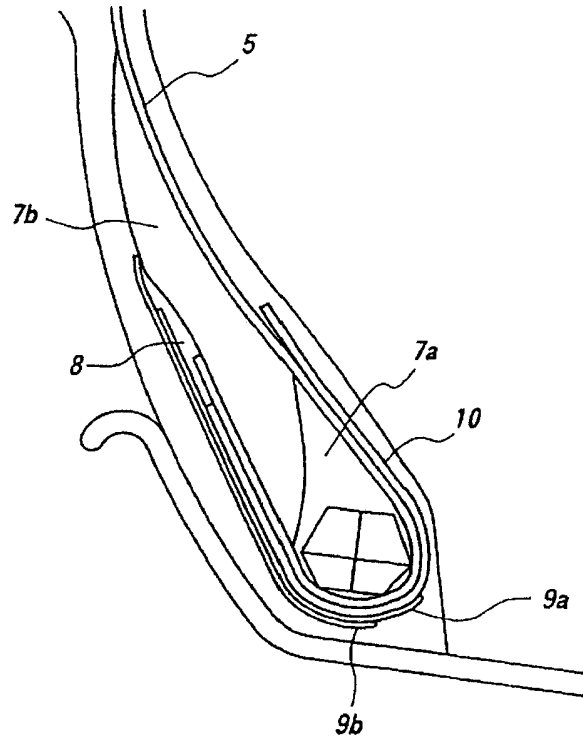


FIG. 4

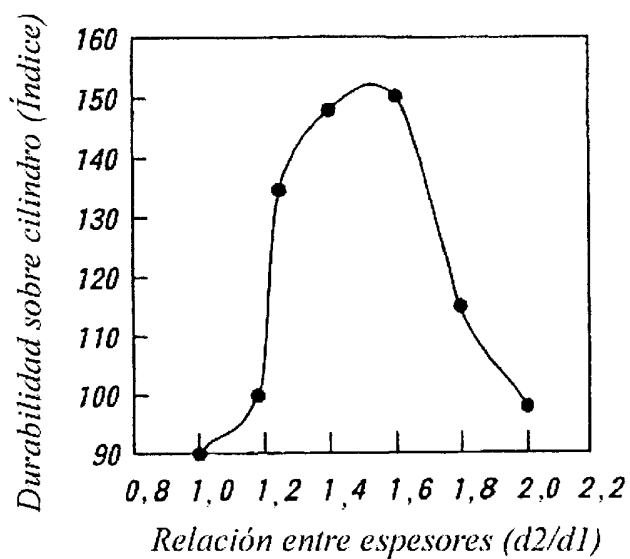


FIG. 5

