

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 760**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07830313 .8**
96 Fecha de presentación: **22.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2077195**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **NEUMÁTICO.**

30 Prioridad:
20.10.2006 JP 2006286067

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
BRIDGESTONE CORPORATION
10-1, KYOBASHI 1-CHOME CHUO-KU
TOKYO 104-8340, JP

72 Inventor/es:
MIYAZONO, Toshiya

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 375 760 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.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático que tiene una carcasa formada por al menos una lámina constituida por: un cuerpo principal que se extiende en una forma toroidal sobre porciones respectivas que incluyen un par de porciones de talón que tienen núcleos de talón incrustados en las mismas, un par de porciones de paredes laterales que se extienden en el lado externo en la dirección radial del neumático de las porciones de talón, y una porción de banda de rodadura que se extiende sobre las respectivas porciones de paredes laterales; y una porción plegada que se extiende desde el cuerpo principal y que se pliega alrededor de los respectivos núcleos de talón desde el lado
10 interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático y, en particular, a un neumático que tiene la estructura como se ha descrito anteriormente en el que la durabilidad de las porciones de talón de la misma se ha mejorado.

Técnica anterior

15 En el neumático convencional, como se muestra en la Figura 1, al menos una carcasa 105, que se extiende en una forma toroidal de una porción de la banda de rodadura (no mostrada) hasta las respectivas porciones de talón 101 a través de las respectivas porciones de paredes laterales, se pliega generalmente alrededor de los respectivos núcleos de talón 102 incrustados en las respectivas porciones de talón 101 desde el lado interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático, que se mantendrán en las mismas. En una estructura de este tipo de las respectivas porciones de talón como se ha descrito anteriormente, cuando un neumático montado
20 en una rueda se hace girar con una carga aplicada al respecto, las respectivas porciones de lecho 101 en el lado externo en la dirección radial del neumático de las bridas de rueda tienden a colapsar-deformarse en repetidas ocasiones hacia el lado externo de la dirección a lo largo de la anchura del neumático. Debido a esto, las tensiones se concentran en una porción de la carcasa y en un extremo plegado 106 que se colapsan-deforman, por lo que se generan grietas entre el caucho y una carcasa 105 y por lo tanto, la porción de la carcasa y el extremo plegado 106
25 que se colapsan-deforman tienden a separarse fácilmente del caucho.

Por lo tanto, con el fin de evitar que el extremo plegado se separe del caucho como se ha descrito anteriormente, el documento JP 2001-191758, por ejemplo, propone proporcionar una capa de refuerzo para aumentar la rigidez en una región de una porción de talón, que tiende a colapsar-deformarse y recibir las tensiones concentradas cuando se hace girar un neumático con una carga aplicada al respecto, con el fin de suprimir el colapso-deformación de la
30 porción de talón y así evitar que ocurra la separación de la carcasa del caucho.

Divulgación de la invención

En la invención divulgada en el documento JP 2001-191758, el colapso-deformación de la porción de talón se suprime de tal manera que se evita de forma eficaz la separación de la carcasa del caucho en la porción de talón. En la presente invención, el inventor mejoró significativamente la durabilidad de las porciones de talón del documento
35 JP 2001-191758.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un neumático en el que se optimice la estructura de una porción de talón para evitar que la fuerza de los cables que constituyen una carcasa se deteriore y mejorar la durabilidad de la porción de talón.

40 Con el fin de alcanzar el objetivo antes mencionado, la presente invención proporciona un neumático que tiene una carcasa formada de al menos una capa revestida con caucho constituida por: un cuerpo principal que se extiende en una forma toroidal sobre respectivas porciones que incluyen un par de porciones de talón con núcleos de talón incrustado en las mismas, un par de porciones de paredes laterales que se extiende en el lado externo en la dirección radial del neumático desde las porciones de talón, y una porción de la banda de rodadura que se extiende sobre las respectivas porciones de paredes laterales; y una porción plegada que se extiende desde el cuerpo principal y que se pliega alrededor de los respectivos núcleos de talón desde el lado interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático, comprendiendo el neumático al menos una capa de refuerzo de dirección circunferencial formada por cables que se extienden sustancialmente en la dirección circunferencial del neumático y un revestimiento de caucho al respecto, disponiéndose el extremo en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo en la cara interna de la carcasa y estando el extremo en el lado externo
45 en la dirección radial del neumático del mismo incrustado en la porción de talón de tal manera que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático se distancia de la carcasa. En la estructura descrita anteriormente, el colapso-deformación en cada porción de talón se suprime por la capa de refuerzo de dirección circunferencial, por lo que el cuerpo no se puede separar del caucho. Además, ya que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial se dispone con el fin de distanciarse de la carcasa, las tensiones no se concentran en una porción de la carcasa correspondiente al extremo en el lado externo de la dirección radial del neumático y las proximidades de las mismas de la capa de refuerzo de dirección circunferencial del neumático cuando se hace girar el neumático con una carga aplicada al respecto y las tensiones se dispersan, por lo que el deterioro de la tensión de los cables de la porción de la carcasa se suprime
50
55

- 5 suficientemente y se evita de forma eficaz la rotura de la carcasa. En la presente memoria descriptiva, "que se extiende sustancialmente en la dirección circunferencial del neumático" representa, cuando una capa de refuerzo de dirección circunferencial se forma enrollando continuamente un solo cable en una forma de espiral, extendiéndose el cable con una inclinación de un ángulo muy pequeño, inclinación que se produce inevitablemente durante la producción real.
- Además, es preferible que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se extienda a lo largo de la cara interna de la carcasa por una longitud predeterminada desde la porción final en el lado interno hacia el lado externo en la dirección radial del neumático y comience a separarse de la carcasa de tal manera que la distancia de separación entre la capa de refuerzo de dirección circunferencial y la carcasa aumente gradualmente hacia la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial. En la presente memoria descriptiva, una "distancia de separación" representa un valor que se obtiene al restar la distancia entre la posición central en el espesor de la capa de refuerzo de dirección circunferencial y la de la carcasa, medida a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático, en el estado en que no se separa (en un estado en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se extiende junto a la carcasa), desde una distancia entre la posición central en el espesor de la capa de refuerzo de dirección circunferencial y la de la carcasa, medida a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático, en el estado en que se separa en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se separa de la carcasa.
- Además, la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de cada capa de refuerzo se sitúa preferentemente, cuando se observa desde la dirección radial del neumático, en el lado externo del extremo más externo del núcleo del talón. En la presente memoria descriptiva, "el extremo más externo de un núcleo de talón" representa la posición más externa en la dirección radial del neumático de un núcleo de talón.
- Sin embargo, además, es preferible que la capa de refuerzo de dirección circunferencial inicie la separación de la carcasa en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo más externo del núcleo del talón.
- Además, la distancia de separación entre la carcasa y el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial está preferentemente en un intervalo de 0,5 a 7,0 mm y más preferentemente en un intervalo de 0,7 a 5,0 mm.
- Sin embargo, además, es preferible que una capa de caucho blando formada de caucho con un modulo del 100% menor que el del caucho de revestimiento para los cables que constituyen la carcasa se disponga en una región en la que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se separe de la carcasa.
- 30 Sin embargo, además, es preferible que la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de caucho blando se coloque en el lado externo en la dirección radial del neumático de la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa externa de refuerzo de dirección circunferencial.
- Además, la proporción de un módulo del 100% de caucho blando que constituye la capa de caucho blando con respecto a la del caucho de revestimiento para los cables que constituyen la carcasa está preferentemente en un intervalo de 0,4 a 0,9, y más preferentemente en un intervalo de 0,5 a 0,7.
- 35 Además, el modulo del 100% de caucho blando que constituye la capa de caucho blando se encuentra en un intervalo de 1,5 a 6,5 MPa, y más preferentemente en un intervalo de 2,5 a 5,0 MPa.
- Sin embargo, además, es preferible que toda la parte de la porción plegada de la carcasa se pliegue a lo largo del núcleo del talón. Es más conveniente que esta porción plegada de la carcasa se pliegue plásticamente.
- 40 Sin embargo, además, es preferible que la densidad de conducción de los cables en cada una de las respectivas capas de refuerzo de dirección circunferencial sea relativamente pequeña en la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático del mismo, en comparación con la densidad de conducción del cable en otras porciones de la capa de refuerzo de dirección circunferencial.
- 45 Sin embargo, además, es preferible que la densidad de conducción de los cables en cada una de las respectivas capas de refuerzo de dirección circunferencial aumente gradualmente desde la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la porción de refuerzo de dirección circunferencial hacia una posición del mismo en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático en el extremo más interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo del talón. En la presente memoria descriptiva, "el extremo más interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un núcleo de talón" representa la posición más interna en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo del talón.
- 50 Sin embargo, además, es preferible que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se proporcione, cuando se observa en la dirección a lo ancho de los neumáticos, al menos en una sección en la que el núcleo del talón esté presente. En esta estructura, es preferible que una capa de refuerzo inclinada formada por los cables y un revestimiento de caucho al respecto se disponga de tal manera que la capa de refuerzo inclinada se encuentre junto a la capa de refuerzo de dirección circunferencial en el lado interno de la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial, pase en el lado interno en la dirección radial del neumático del núcleo del
- 55

5 talón, y se extienda inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático desde el lado externo de la dirección a lo largo de la anchura del neumático hacia el lado externo en la dirección radial del neumático. En la presente memoria descriptiva, la recitación de que "la capa de refuerzo inclinada esté junto a la capa de refuerzo de dirección circunferencial" representa que, en una vista en sección en la dirección a lo ancho del neumático, la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo inclinada colinda con la porción final en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial sin que una porción final use superponga sobre la otra, o sin que se separen las dos porciones finales, y la capa de refuerzo inclinada se extienda desde la capa de refuerzo de dirección circunferencial. Además, la expresión "la capa de refuerzo inclinada se extiende inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático" representa que la capa de refuerzo inclinada se inclina, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, en la dirección radial del neumático.

Efecto de la invención

15 De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar un neumático en el que se optimice la estructura de una porción de talón para evitar que se deteriore la fuerza de los cables que constituyen debido a la fatiga, de modo que se pueda mejorar la durabilidad de la porción de talón.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un neumático que tiene la estructura convencional de una porción de talón.

La Figura 2 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 4 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

25 La Figura 5 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

30 La Figura 7 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un ejemplo de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 8 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 9 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

35 La Figura 10 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

La Figura 11 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de un neumático que tiene una estructura de una porción de talón de acuerdo con la presente invención.

40 La Figura 12 es una vista que muestra una distancia en la dirección a lo largo de la anchura del neumático entre la posición central en el espesor de la capa de refuerzo de dirección circunferencial y el de la carcasa.

Explicación de los números de referencia

- 1: Porción de talón
- 2: Núcleo de talón
- 3: Cuerpo principal
- 45 4: Porción plegada
- 5: Carcasa
- 6: Capa de refuerzo de dirección circunferencial

7: Porción final en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial

8: Porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial

5 9: Posición central en el espesor de la capa de refuerzo de dirección circunferencial

10: Posición central en el espesor de la carcasa

11: Capa de caucho blando

12: Extremo plegado

13: Capa de refuerzo inclinada

10 X: Sección en la que un núcleo de talón está presente

Mejor forma de realizar la invención

En adelante, una realización de la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. La Figura 2 es una vista en sección en la dirección a lo largo de la anchura del neumático de una porción de talón de un neumático representativo de acuerdo con la presente invención (que se referirá como "un neumático" en lo sucesivo).

15 Una porción de talón 1 del neumático como se muestra en la Figura 2 incluye una carcasa 5 formada por una capa de revestimiento de caucho constituida por: un cuerpo principal 3 que se extienden en una forma toroidal sobre respectivas porciones que incluyen un par de porciones de talón 1 que tienen núcleos 2 de talón incrustados en su interior (sólo una de las porciones de talón se muestra en los dibujos), un par de porciones de paredes laterales que se extienden en el lado externo en la dirección radial del neumático de las porciones de talón 1, y una porción de banda de rodadura que se extiende sobre las respectivas porciones de paredes laterales, y una porción plegada 4 que se extiende desde el cuerpo principal 3 y que se pliega alrededor del respectivo núcleo 2 de talón desde el lado interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático. Además, el extremo 7 en el lado interno en la dirección radial del neumático de una capa de refuerzo de dirección circunferencial monocapa 6, capa que se forma por los cables que se extienden sustancialmente a lo largo de la dirección circunferencial y por el revestimiento de caucho al respecto, se dispone en la cara interna de la carcasa 5 y el extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático del mismo se distancia de la carcasa 5 de modo que el extremo 8 se incrusta en la porción de talón 1. En la estructura descrita anteriormente, la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 que tiene una rigidez relativamente alta se dispone en una porción del neumático, porción que tiende a colapsar-deformarse cuando el neumático se hace girar con una carga aplicada al respecto. En consecuencia, se suprime el colapso-deformación y se evita la separación de la carcasa 5 del caucho. Además, las cables de las capas de refuerzo 8 y los cables de la carcasa 5 se disponen de tal manera que los cables correspondientes se cruzan entre sí. Por consiguiente, cuando se ejerce una fuerza de tracción sobre la carcasa 5, los cables de la carcasa 5 se enganchan con los cables de la capa de refuerzo 6, por lo que la fuerza de acoplamiento con la carcasa 5 y por lo tanto el efecto de evitar que la carcasa 5 se retire de la porción de talón es mayor. Si la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se tiene que eliminar por completo a lo largo de la carcasa 5, en comparación con el caso en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se distancia parcialmente de la carcasa 5, la distancia de separación entre el núcleo 2 de talón y la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, a pesar de que se interpone la carcasa 5, se hace relativamente pequeña en la longitud total de la capa de refuerzo, por lo que un área relativamente mayor de la porción de carcasa se interpone firmemente y se suprime de forma fiable la ocurrencia de retirar la carcasa 5. Sin embargo, en este caso, cuando la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se dispone por completo a lo largo de la carcasa 5, ya que el área de la porción de la carcasa que se tira fuerte y repetidamente aumenta cuando el neumático se hace girar bajo una carga aplicada al respecto, también, se acumula la fatiga en su interior y se deteriora la fuerza de los cables en un área mayor de la porción de la carcasa. En el neumático de la presente invención, como se muestra en la Figura 2, la porción final 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se dispone con el fin de distanciarse de la carcasa 5. Como resultado, en comparación con el caso en el que se dispone la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 completamente a lo largo de la carcasa 5, en tanto que se sigue suprimiendo la extracción de la carcasa 5, un área de la porción de la carcasa interpuesta por el núcleo 2 de talón y la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 disminuye, y un área de la porción de la carcasa, en la que se acumula la fatiga y, por lo tanto, se deteriora la fuerza del cable cuando se hace girar el neumático con una carga aplicada al respecto, disminuye también como consecuencia, por lo que se puede mejorar de forma eficaz la durabilidad de la porción de talón 1. Además, dado las tensiones no se concentran en la porción de la carcasa correspondiente a la porción final 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático y en las proximidades de la misma de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 cuando se hace girar el neumático con una carga aplicada al respecto, sino que se dispensan, la carcasa 5 está libre de fatiga, por lo que se evita el deterioro de la fuerza de los cables y se puede mejorar de forma eficaz la durabilidad de la porción de talón 1. Sin embargo, además, como se muestra en la Figura 3, se pueden proporcionar capas de refuerzo de dirección circunferencial con doble capa 6 para suprimir de forma más fiable el colapso-deformación.

Sin embargo, además, es preferible que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se extienda desde el extremo 7 en el lado interno hacia el lado externo en la dirección radial del neumático de la misma a lo largo de la cara interna de la carcasa 5 por un período predeterminado y comience a separarse de la carcasa 5 de tal manera que la distancia de separación entre la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y la carcasa 5 se incremente gradualmente hacia la porción final 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6. En el caso en que la distancia de separación aumenta de forma gradual como se ha descrito anteriormente, se evita la concentración de tensiones en los cables de porción de la carcasa 5 en las proximidades del extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, causada por la concentración de tensiones en el extremo 8, y se dispersan poco a poco las tensiones en la carcasa 5 desde el extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, por lo que las tensiones no se concentran a nivel local en otras regiones de la porción de talón y por lo tanto es más probable que se suprima el deterioro de la fuerza de los cables de la carcasa 5 debido a la fatiga. En la presente memoria descriptiva, una "distancia de separación" representa, como se muestra en la Figura 12, un valor (d1 - d2) obtenido restando una distancia d2 entre la posición central 9 en el espesor de la capa de refuerzo dirección circunferencial 6 y la posición central 10 del espesor de la carcasa 5, medida a lo largo de la dirección a lo ancho de los neumáticos, en el estado que no se separa, estado en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se extiende junto a la carcasa, desde una distancia d1 entre la posición central 9 en el espesor de la dirección circunferencial de la capa de refuerzo 6 y la posición central 10 en el espesor de la carcasa 5, medida a lo largo de la dirección a lo largo de la anchura del neumático, en el estado que se separa, en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se separa de la carcasa 5.

Sin embargo, además, es preferible que la porción final 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se coloque, cuando se observa en la dirección radial del neumático, en el lado externo del extremo más externo del núcleo 2 de talón. En un caso en el que la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se coloca, cuando se observa en la dirección radial del neumático, en el lado externo del extremo más externo del núcleo 2 de talón, las tensiones no se concentran en el extremo más externo en la dirección radial del neumático del núcleo 2 de talón, cuando el neumático se hace girar con una carga aplicada al respecto y, por lo tanto, se puede suprimir el colapso-deformación de la carcasa 5 en una porción del mismo en las inmediaciones del extremo más externo en la dirección radial del neumático del núcleo 2 de talón, por lo que se evita el deterioro de la fuerza de los cables de la porción de la carcasa en las proximidades del extremo más externo en la dirección radial del neumático del núcleo 2 de talón, causado por la fatiga, y es probable que se mejore la durabilidad de la porción de talón 1.

Sin embargo, además, es preferible que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 comience la separación de la carcasa 5 en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo más externo del núcleo 2 de talón. Si la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se comenzara a separar de la carcasa 5 en el lado interno en la dirección radial del neumático del extremo más externo del núcleo 2 de talón, la rigidez de la porción de la carcasa en las inmediaciones del extremo más externo en la dirección radial del neumático del núcleo 2 de talón y la rigidez de las porciones de la carcasa en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo más externo del núcleo 2 de talón, porciones de la carcasa que tienden a colapsar-deformarse cuando el neumático se hace girar con una carga aplicada al respecto, no se mejorarían lo suficientemente, por lo que el colapso-deformación de la carcasa 5 no se evitaría de forma eficaz y la provisión de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 no realizaría la función adecuada de los mismos, que es aumentar la rigidez de la carcasa 5 y evitar que se produzca el colapso-deformación. Además, en la estructura mencionada anteriormente de la presente invención, ya que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 comienza la separación de la carcasa 5 en el lado externo del extremo más externo del núcleo 2 de talón, aumenta un área en la que se interpone la carcasa 5 por el núcleo 2 de talón y la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 en el lado interno en la dirección radial del neumático de la dirección radial del neumático del extremo más externo en la dirección radial del neumático del núcleo 2 de talón y por lo tanto se mejora el efecto de la interposición de la carcasa 5 por el núcleo 2 de talón y la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, por lo que es menos probable que se extraiga la carcasa 5.

Además, la distancia de separación entre la carcasa 5 y la porción final 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se encuentra preferentemente en un intervalo de 0,5 a 7,0 mm y más preferentemente en un intervalo de 0,5 a 5,0 mm. En un caso en el que la distancia de separación entre la carcasa 5 y la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 es inferior a 0,5 mm, la rigidez de la porción de la carcasa en el extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático y en las proximidades del mismo de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 aumenta en gran medida y se genera una diferencia excesiva en la rigidez de forma escalonada en la porción de la carcasa, por lo que una porción que tiene una diferencia cada vez, relativamente mayor en rigidez tiende a colapsar-deformarse y las tensiones se concentran en forma localizada en la porción de la carcasa correspondiente a al extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático y en las proximidades del mismo, de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6. Como resultado, puede surgir una fatiga localizada de los cables de la carcasa 5, deteriorando la durabilidad de la porción de talón 1 y puede ser difícil garantizar una región en la que se pueda disponer una capa de caucho blando 11. Por otro lado, en un caso en el que la distancia de separación entre la carcasa 5 y la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 supere los 7,0 mm, la distancia de separación entre la carcasa 5 y la capa

de refuerzo de dirección circunferencial 6 es demasiado grande, por lo que no se puede mejorar la rigidez de una región en la que tiende a ocurrir el colapso-deformación de la carcasa 5. Como resultado, en este caso, el colapso-deformación no se podrá eliminar de manera satisfactoria cuando el neumático se hace girar con una carga aplicada al respecto y la puede fatiga de la carcasa 5, debido al colapso-deformación, con el consiguiente deterioro de la durabilidad de la porción de talón 1.

Además, como se muestra en la Figura 4 o en la Figura 5, es preferible que una capa de caucho blando 11, formado por caucho con un módulo del 100 % menor que el del caucho de revestimiento de los cables que constituyen la carcasa 5, se disponga en una región en la que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se separe de la carcasa 5. En esta estructura, la capa de caucho blando 11, formado por caucho con un módulo del 100% más bajo que el módulo del caucho de revestimiento de los cables que constituyen la carcasa 5, se dispone en una región en la que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se separe de la carcasa 5, es decir, una región en la que se debería obtener un efecto de dispersión de la concentración de tensiones localizadas haciendo que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se distancie de la carcasa 5 en una magnitud relativamente grande. Como resultado de ello, sin la necesidad de hacer que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se distancie en gran medida de la carcasa 5, no se puede obtener un efecto de dispersión de la concentración de tensiones localizadas, cuyo efecto es similar al efecto que se obtendría si la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se distancia en gran medida de la carcasa 5, porque la capa de caucho blando aumenta la suavidad en la región en la que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se distancia de la carcasa 5. En consecuencia, se pueden superar las dificultades en el proceso de producción haciendo que la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, se separe de la carcasa 5 y puede ser posible asegurar la suavidad obtenida en la estructura convencional de una porción de talón sin tener que aumentar el peso y/o restringir la forma de la porción de talón 1, cuyo aumento y/o restricción se produciría haciendo a la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 bastante lejos de la carcasa 5.

Sin embargo, además, como se muestra en la Figura 4 o Figura. 5, es preferible que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de caucho blando 11 se coloque en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la circunferencia dirección de capa de refuerzo 6. En una estructura en la que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de caucho blando 11 se coloca en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, en comparación con una estructura en la que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de caucho blando 11 se coloca en el lado interno en la dirección radial del neumático del extremo 8 en el lado externo de la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, la capa de caucho blando 11 se dispone en un área lo suficientemente amplia de la región en la que las tensiones excesivas tienden a concentrarse, por lo que es más probable que las tensiones se dispersen de forma fiable de modo que las tensiones no se concentran a nivel local en la porción de la carcasa que corresponde al extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático y en los alrededores del mismo de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6.

Sin embargo, además, es preferible que la relación entre el módulo del 100% del caucho blando que constituye la capa de caucho blando 11 con respecto al módulo del 100% del revestimiento de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5 se encuentre en un intervalo de 0,4 a 0,9 y más preferentemente en un intervalo de 0,5 a 0,7. Si la relación del módulo del 100% del caucho blando que constituye la capa de caucho blando 11 con respecto a la de la capa de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5 es mayor que 0,4, la diferencia de rigidez entre la capa de caucho blando 11 y el revestimiento de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5 es demasiado grande, por lo que las tensiones se concentran excesivamente en la región de contacto entre la capa de caucho blando 11 y el revestimiento de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5, cuando el neumático se hace girar con una carga aplicada al respecto. Como resultado, la fatiga se acumula en la región de contacto, y puede ocurrir la separación entre la capa de caucho blando y el revestimiento de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5. Si la relación del módulo del 100% es menor que 0,9, la relación del módulo del 100% de la capa de caucho blando 11 es entonces sustancialmente igual a la relación del módulo del 100% de la capa de caucho para los cables que constituyen la carcasa 5 y el efecto causado por la provisión de la capa de caucho blando 11 no se puede obtener de forma eficaz.

Además, el módulo del 100% de caucho blando que constituye la capa de caucho blando está preferentemente comprendido en un intervalo de 1,5 a 6,5 MPa y más preferentemente en un intervalo de 2,5 a 5,0 MPa. Si el módulo del 100% del caucho blando excede 5,0 MPa, la rigidez del caucho blando es innecesariamente alta, por lo que la concentración de tensiones en una porción de la carcasa a lo largo de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y los alrededores de los mismos no puede ser dispersada suficientemente y la porción de la carcasa puede sufrir de fatiga. Si el módulo del 100% del caucho blando es inferior a 1,5 MPa, se dispersa suficientemente la concentración de tensiones localizadas en una porción de la carcasa correspondiente al extremo 8 en el lado externo en la dirección radial del neumático y las proximidades del mismo, de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, durante el giro del neumático con una carga aplicada al respecto. Sin embargo, ya que la rigidez de las proximidades de la capa de caucho blando 11 es demasiado pequeña, en este caso, se deteriora el efecto causado por la disposición de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y el colapso-deformación de la porción de talón 1 cuando el neumático se hace girar con una carga aplicado al respecto no se puede evitar suficientemente.

Sin embargo, además, como se muestra en las Figuras 2, 4 y 6-8, es preferible que toda la parte de la porción plegada 4 de la carcasa 5 se pliegue a lo largo del núcleo 2 de talón. En la estructura antes descrita en la que toda la parte de la porción plegada 4 se pliega a lo largo del núcleo 2 de talón, en el caso en que la porción de talón 1 colapse-deforme en el lado externo en la dirección a lo ancho de los neumáticos cuando el neumático montado en una rueda se hace girar con una carga aplicada al respecto, es menos probable que las tensiones se concentren en el extremo plegado 12 y es menos probable que se generen grietas entre el caucho y el extremo plegado 12, por lo que es menos probable que la carcasa 5 se tenga que separar del caucho. Además, en la estructura antes descrita, ya que la fuerza de acoplamiento se mejora frente a la fuerza de tracción gracias, de alguna manera, al enrollado de la carcasa 5 alrededor del núcleo 2 de talón, es menos probable que la carcasa 5 se extraiga de la porción de talón 1. Además, en la estructura descrita anteriormente, es preferible que la porción plegada 4 de la carcasa 5 se pliegue plásticamente a lo largo del núcleo 2 de talón. Como resultado de plegar plásticamente, en comparación con plegar elásticamente, la porción plegada 4 de la carcasa 5 adquiere una forma que se corresponde bastante bien al núcleo 2 de talón y por lo tanto la distancia de separación global o la separación entre la porción plegada 4 de la carcasa 5 y el núcleo 2 de talón es relativamente pequeña, por lo que la porción plegada 4 de la carcasa 5 está firmemente acoplada con el núcleo 2 de talón y por lo tanto, se mejora además la fuerza de acoplamiento que resiste la fuerza de tracción hacia el lado externo en la dirección radial del neumático de la carcasa 5, lo que impide además que la carcasa 5 se extraiga de la porción de talón 1.

Sin embargo, además, como se muestra en la Figura 9, es preferible que la densidad de conducción de los cables de las capas de refuerzo de dirección circunferencia 6 en la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de los mismos sea relativamente pequeña, en comparación con la de otras partes de los mismos. En la estructura antes descrita, en la que al menos una porción de la carcasa en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo 2 de talón se interpone por una porción de la capa de refuerzo de dirección circunferencial que tiene cables con una densidad relativamente grande de conducción de cables y el núcleo 2 de talón, ya que se ejerce una fuerza que empuja a la porción de talón 1 desde el lado interno hacia el lado externo de la dirección a lo largo de la anchura del neumático debido a la presión interna del neumático, la carcasa 5 se interpone firmemente y, por lo tanto, se evita de forma fiable que la carcasa 5 se extraiga de la porción de talón. En cuanto a los cables en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, ya que el cable que está más en el lado externo en la dirección radial del neumático está más distanciado del núcleo 2 de talón, la provisión de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 en una posición alejada del núcleo 2 de talón trae sólo un efecto mínimo de interposición, por lo que la disminución de la densidad de conducción de los cables colocados en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 no afectan de manera significativa la interposición de la carcasa 5 entre la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y el núcleo 2 de talón. En resumen, la concentración de tensiones en la carcasa 5 en la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se puede suprimir por la disminución de la densidad de conducción de los cables en la porción final en el lado externo de la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, por lo que se mejora la durabilidad de la porción de talón 1. En la estructura descrita anteriormente, dentro del alcance de la estructura mencionada anteriormente, la densidad de conducción de los cables de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 es irregular en al menos una parte de la capa de refuerzo 6.

Además, como se muestra en la Figura 10, es preferible que la densidad de conducción de los cables de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 se incremente, gradualmente, hasta un valor predeterminado, desde el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático del mismo hasta una posición del mismo en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático en el extremo más interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo 2 de talón. Cuanto más se acerque la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 a la posición del mismo en el lado interno del neumático en la dirección a lo largo de la anchura del neumático en el extremo más interno en la dirección a lo ancho del neumático del núcleo 2 de talón, menor será la distancia entre el núcleo 2 de talón y la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y más firmemente se interpondrá la carcasa 5 entre los mismos. Por lo tanto, aumentando hasta un valor predeterminado la densidad de conducción de los cables de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6, desde el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático del mismo hacia una posición del mismo en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático en el extremo más interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo 2 de talón, la carcasa 5 se puede interponer firmemente por la porción de la capa de refuerzo de dirección circunferencial que tiene cables con una densidad relativamente grande de conducción de cables y el núcleo 2 de talón, por lo que se puede evitar de forma eficaz que la carcasa 5 se retire de la porción de talón 1. Además, dado que los cables posicionados más distanciados en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 tienen menor densidad de conducción de cables en la estructura descrita anteriormente, se puede suprimir la concentración de tensiones en la carcasa 5, de modo que se mejora la durabilidad de la una porción de talón 1.

Sin embargo, además, como se muestra en la Figura 11, es preferible que cuando se observa en la dirección a lo largo de la anchura del neumático la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 existe en una sección X, en la que el núcleo 2 de talón está presente. Para interponer firmemente la carcasa 5 por la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y el núcleo 2 de talón y, evitar eficazmente que la carcasa 5 se extraiga de la porción de talón 1, basta con interponer al menos una porción de la carcasa en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del

neumático del núcleo 2 de talón por la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 y el núcleo 2 de talón, ya que se ejerce una fuerza que empuja la porción de talón 1 desde el lado interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático debido a la presión interna del neumático. Además, en la estructura descrita anteriormente, es preferible que una capa de refuerzo inclinada 13 formada por cables que se extienden inclinados con respecto a la dirección circunferencial del neumático, y un caucho de revestimiento sobre los mismos, se disponga de tal manera que la capa de refuerzo inclinada se encuentre junto a la a capa de refuerzo de dirección circunferencial 6 en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial 6. En la estructura descrita anteriormente, los cables que constituyen la capa de refuerzo inclinada 13, que se extienden en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático, mejoran la rigidez a la deformación en la dirección circunferencial del neumático de la porción de talón 1 y suprimen, cuando el neumático se hace girar bajo una carga aplicada al respecto, la deformación en la dirección circunferencial del neumático de la porción de talón 1 que corresponde a una región de la banda de rodadura desde una posición en la que se inicia el contacto superficial con el suelo y los alrededores de la misma hasta una posición en la que se completa el contacto superficial con el suelo y los alrededores de la misma, deformación que se produce por la fricción entre la banda de rodadura y una superficie del suelo, por lo que se puede evitar de forma eficaz el deslizamiento de la rueda.

La forma del núcleo 2 de talón se puede cambiar a diversas formas que incluyen una forma elipsoidal y otras formas poligonales. Las descripciones anteriores sólo muestran una parte de las posibles realizaciones de la presente invención, y las estructuras antes mencionadas se pueden combinar, intercambiar o someterse a varias modificaciones a menos que tales modificaciones se alejen del espíritu de la presente invención.

Ejemplos

A continuación, se han preparado neumáticos de acuerdo con la presente invención que tienen porciones de talón, como se muestran en las Figuras 2 a 7 (Neumáticos ejemplares) y los neumáticos que tienen las porciones de talón convencionales (Neumáticos convencionales), y se evaluaron, respectivamente, los rendimientos de los mismos. Sus detalles se describen a continuación.

Los neumáticos de los Ejemplos 1 a 5 son neumáticos para autobuses/camiones que tienen porciones de talón estructuradas como se muestra en las Figuras 2-6, respectivamente. El neumático del Ejemplo 6 es un neumático para vehículos de construcción que tiene una porción de talón estructurada como se muestra en la Figura 7. Los neumáticos de los Ejemplos convencionales 1, 2, 5 y 6 tienen básicamente las mismas estructuras que los neumáticos de los Ejemplos 1, 2, 5 y 6, respectivamente, excepto que la distancia de separación entre la carcasa y la porción final en el lado externo en la dirección radial neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial de los neumáticos de los Ejemplos Convencionales 1, 2, 5 y 6 es de 0 (mm) (no se muestran en los dibujos). Además, los neumáticos de los Ejemplos Convencionales 3 y 4 tienen básicamente las mismas estructuras que los neumáticos de los Ejemplos 3 y 4, respectivamente, excepto que la capa de caucho blando no se proporciona y que la distancia de separación entre la carcasa y la porción final en la parte exterior en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial de los neumáticos de los Ejemplos Convencionales 3 y 4 es de 0 (mm) (no se muestran en los dibujos). Las capas de refuerzo de estos neumáticos Ejemplares y de los neumáticos de los Ejemplos Convencionales se forman por cables de acero, teniendo cada uno las características que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

	Figura	Tamaño Neumático	Tamaño Rueda	Caucho Blando/caucho revestimiento capa	Distancia Separación (mm)	Diámetro de alambre de capa de refuerzo (mm)
Ejemplo 1	2	11R22.5	8,5X22,5	-	2	1,8
Ejemplo 2	3	11R22.5	8,5X22,5	-	3	1,1
Ejemplo 3	4	295/75R22.2	825X22,5	0,6	1,5	1,1
Ejemplo 4	5	435/45R22.5	14X22,5	0,7	1	1,8
Ejemplo 5	6	1000R20	7,5X22,5	-	4	1,1
Ejemplo 6	7	59/80R63	44X63	-	5	2,3

Los neumáticos Ejemplares y los neumáticos de los Ejemplos Convencionales se montaron ruedas de tamaño predeterminado, como se muestra en la Tabla 1, para realizarse como las ruedas de los neumáticos. Estas ruedas de neumáticos se montaron en un vehículo de prueba, y el vehículo de prueba se condujo una distancia

predeterminada, mientras que se aplicaron diversas condiciones, incluyendo la presión interna de los neumáticos (expresada como una presión relativa), el peso de carga de los neumáticos y similares, como se muestra en la Tabla 2. Después, la capa se retiró de cada uno de los neumáticos y la resistencia a la fractura por tensión de los cables que constituían la capa se midió para evaluar la durabilidad de la porción de talón.

5 Los resultados de evaluación de las pruebas se muestran en la Tabla 2. Los resultados de evaluación en la Tabla 2 se expresan como cocientes de índice con respecto a las resistencias a las fracturas por tensión de los cables que constituían la carcasa de los neumáticos correspondientes de los Ejemplos Convencionales, cuyas resistencias a las fracturas por tensión de los neumáticos de los Ejemplos Convencionales se llevaron a 100, respectivamente. Los mayores valores de evaluación indican los mejores rendimientos.

10 Tabla 2

	Figura	Presión Interna (kPa)	Peso de Carga del Neumático (kN)	Velocidad de Conducción (km/h)	Temperatura Ambiente (°C)	Distancia Recorrida (km)	Evaluación
Ejemplo 1	2	700	25	70	38	200.000	130
Ejemplo 2	3	700	25	70	38	200.000	125
Ejemplo 3	4	660	25	70	38	200.000	120
Ejemplo 4	5	900	50	70	38	200.000	123
Ejemplo 5	6	725	27	70	38	200.000	130
Ejemplo 6	7	600	1016	20	38	50.000	135

15 Como se muestra con los resultados en la Tabla 2, los valores evaluados de la resistencia a la fractura por tensión de los neumáticos Ejemplares se incrementaron de un 20 a un 35%, respectivamente, en comparación con los neumáticos correspondientes a los Ejemplos Convencionales. En consecuencia, se entiende que las estructuras de acuerdo con la presente invención evitan que la fuerza de los cables que constituyen una carcasa de se deteriore debido a la fatiga, mejorando así la duración de la porción de talón.

Aplicación industrial

20 Como se desprende de los resultados descritos anteriormente, se puede obtener un neumático en el que se optimice la estructura de una porción de talón para evitar que la fuerza de los cables que constituyen una carcasa se deteriore debido a la fatiga, de modo que se puede mejorar la durabilidad de la porción de lecho.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático que tiene una carcasa (5) formada de al menos una capa revestida con caucho constituida por: un cuerpo principal (3) que se extiende en una forma toroidal sobre respectivas porciones que incluyen un par de porciones de talón (1) que tienen núcleos de talón (2) incrustados en su interior, un par de porciones de paredes laterales que se extienden en el lado externo en la dirección radial del neumático desde las porciones de talón, y una porción de banda de rodadura que se extiende sobre respectivas porciones de paredes laterales; y una porción plegada (4) se extiende desde el cuerpo principal y que se pliega alrededor de los respectivos núcleos de talón desde el lado interno hacia el lado externo en la dirección a lo largo de la anchura del neumático, comprendiendo el neumático:
- 5
- 10 al menos una capa de refuerzo de dirección circunferencial (6) formada por cables que se extiende sustancialmente en la dirección circunferencial del neumático y un revestimiento de caucho sobre la misma, disponiéndose el extremo (7) en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo en la cara interna de la carcasa y **caracterizado porque** el extremo (8) en el lado externo en la dirección radial del neumático se incrusta en la porción de talón de tal manera que el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático se distancia de la carcasa, y porque una capa de caucho blando (11) formada de caucho que tiene un modulo del 100% menor que el del caucho de revestimiento para los cables que constituyen la carcasa se dispone en una región en la que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se distancia de la carcasa.
- 15
2. El neumático de la reivindicación 1, en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se extiende a lo largo de la cara interna de la carcasa en una longitud predeterminada desde la porción final en el lado interno hacia el lado externo en la dirección radial del neumático y que comienza a separarse de la carcasa de tal manera que la distancia de separación entre la capa de refuerzo de dirección circunferencial y la carcasa aumenta gradualmente hacia la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial.
- 20
3. El neumático de la reivindicación 1 ó 2, en el que la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo se coloca, cuando se observa desde la dirección radial del neumático, en el lado externo del extremo más externo del núcleo del talón.
- 25
4. El neumático de la reivindicación 3, en el que la capa de refuerzo de dirección circunferencial se comienza a separar de la carcasa en el lado externo en la dirección radial del neumático del extremo más externo del núcleo del talón.
- 30
5. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la distancia de separación entre la carcasa y el extremo en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial está dentro del intervalo de 0,5 a 7,0 mm.
- 35
6. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa de caucho blando se coloca en el lado externo en la dirección radial del neumático de la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa externa de refuerzo de dirección circunferencial.
- 40
7. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación del módulo de 100% del caucho blando que constituye la capa de caucho blando con respecto a la del caucho de revestimiento para los cables que constituyen la carcasa se encuentra comprendida dentro de un intervalo de 0,4 a 0,9.
- 45
8. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación del módulo de 100% del caucho blando que constituye la capa de caucho blando se encuentra comprendida dentro de un intervalo de 1,5 a 6,5 MPa.
- 50
9. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que toda la parte de la porción plegada de la carcasa se pliega a lo largo del núcleo del talón.
- 55
10. El neumático de la reivindicación 9, en el que toda la parte de la porción plegada se pliega plásticamente a lo largo del núcleo de talón.
11. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la densidad de conducción de los cables en la capa de refuerzo de dirección circunferencial es relativamente pequeña en la porción final en el lado externo en la dirección radial del neumático, en comparación con la densidad de conducción de cables en otras porciones de la capa de refuerzo de dirección circunferencial.
12. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la densidad de conducción de los cables en la capa de refuerzo aumenta gradualmente desde la porción final del lado externo en la dirección radial de la porción de refuerzo de dirección circunferencial hacia a una posición del mismo en el lado interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático en el extremo más interno en la dirección a lo largo de la anchura del neumático del núcleo del talón.

13. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la capa de refuerzo se proporciona, cuando se observa en la dirección a lo largo de la anchura del neumático, al menos en una sección en la que el núcleo de talón está presente.

5 14. El neumático de la reivindicación 13, en el que una capa de refuerzo inclinada (13), formado por cables que se extienden inclinados con respecto a la dirección circunferencial del neumático y el caucho de revestimiento en la misma, se dispone de tal manera que la capa de refuerzo inclinada se encuentra junto a la capa de refuerzo de dirección circunferencial en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa de refuerzo de dirección circunferencial.

FIG. 1

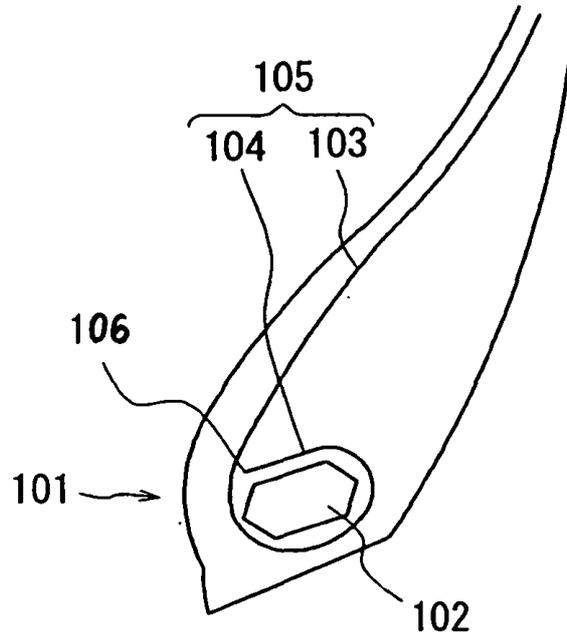


FIG. 2

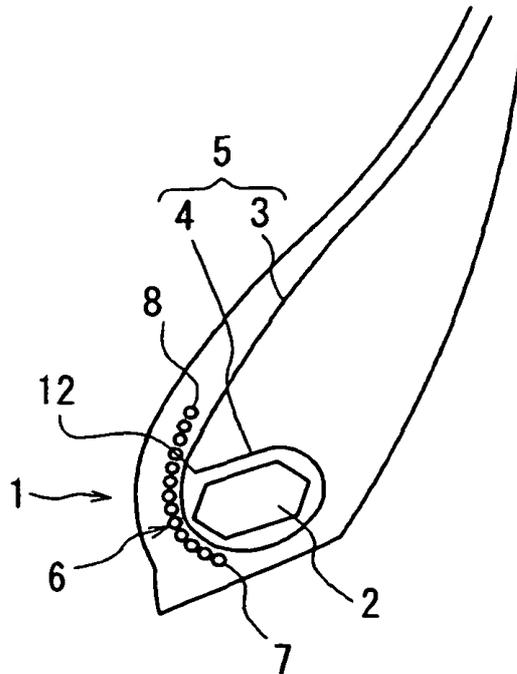


FIG. 3

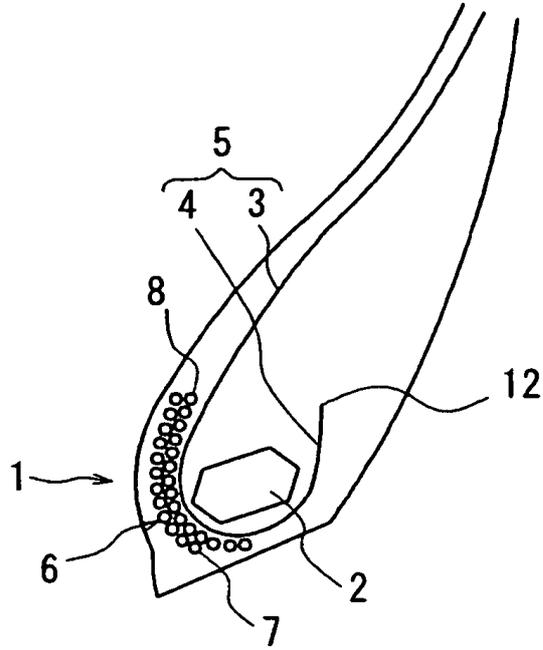


FIG. 4

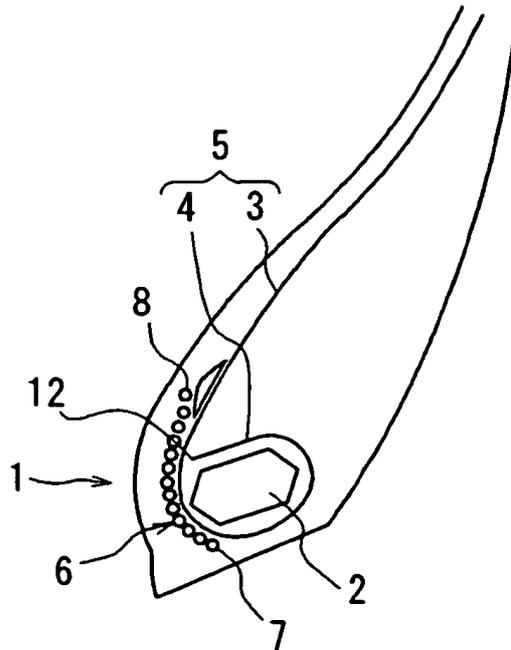


FIG. 5

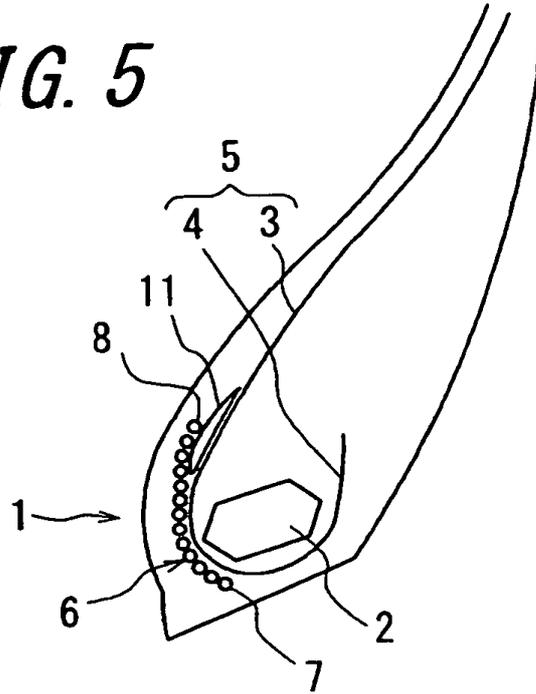


FIG. 6

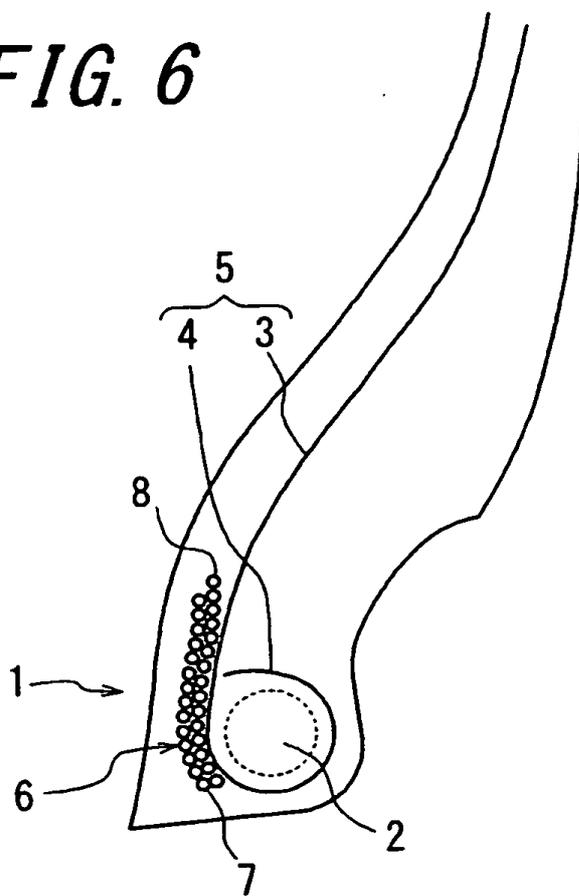


FIG. 7

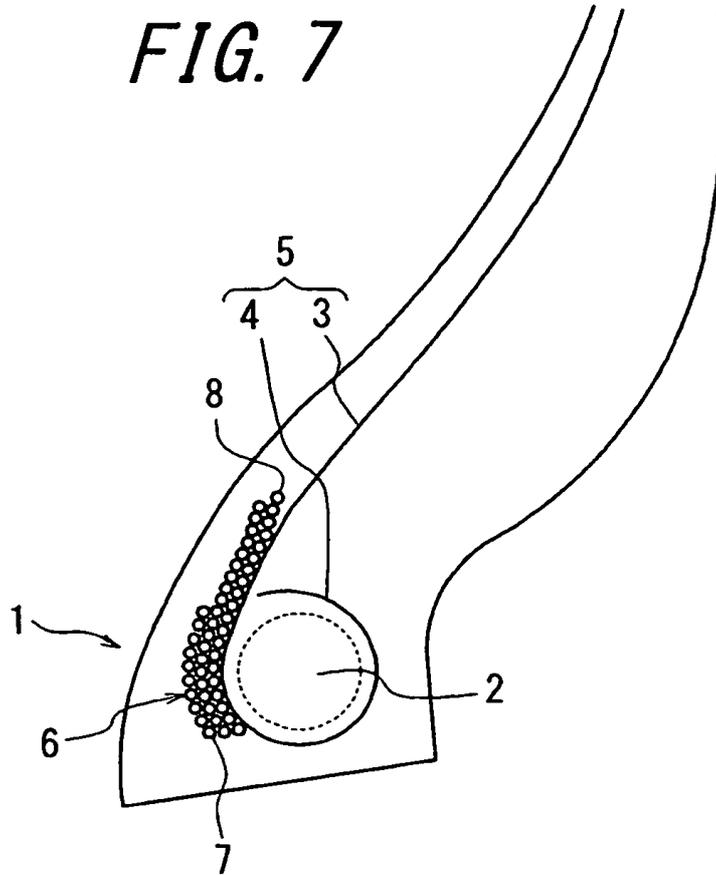


FIG. 8

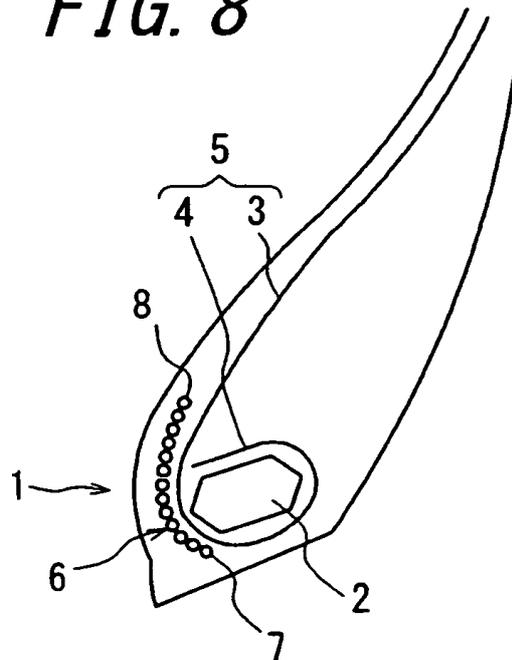


FIG. 9

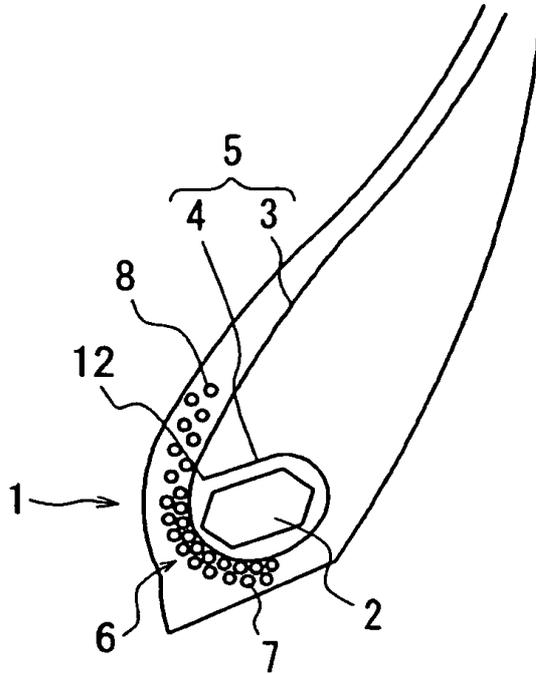


FIG. 10

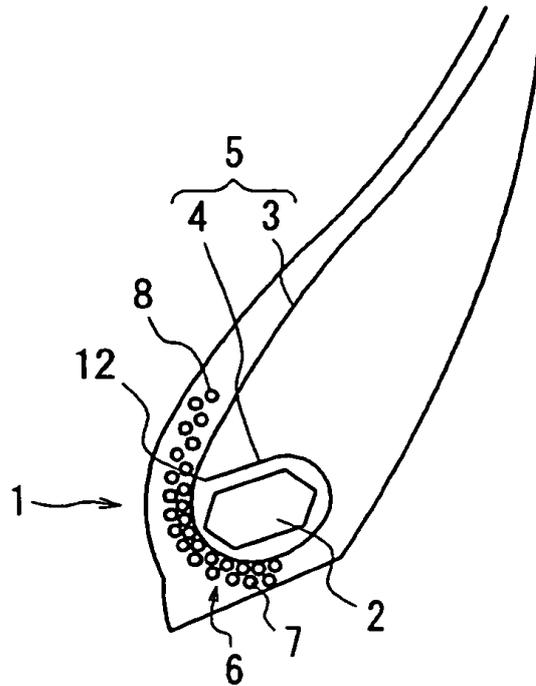


FIG. 11

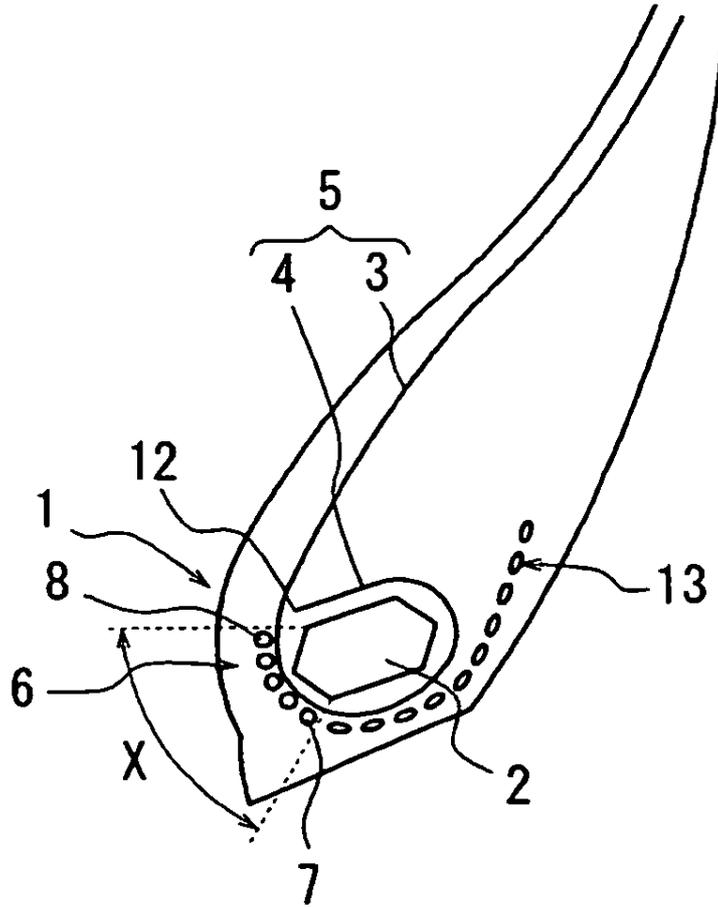


FIG. 12

