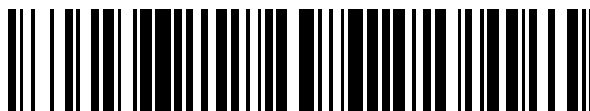


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 865**

51 Int. Cl.:

B60C 15/06 (2006.01)

B60C 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2016** **PCT/JP2016/063388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016** **WO16185893**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2016** **E 16796287 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** **EP 3299186**

54 Título: **Neumático radial para cargas pesadas**

30 Prioridad:

20.05.2015 JP 2015102517

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2020

73 Titular/es:

BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP

72 Inventor/es:

SATO, AKIHITO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 742 865 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 para cargas pesadas

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático radial de carga pesada especialmente adecuado como neumático para vehículos de construcción. El documento EP 1 911 607 A1 describe un neumático radial de carga pesada según el preámbulo de la reivindicación 1.

Técnica anterior

10 Un neumático radial de carga pesada usado para un vehículo de construcción o similar debe tener unos márgenes de apriete suficientes asegurados en la parte de base de talón del neumático con respecto a la parte de lámina de talón de la llanta para impedir el deslizamiento entre la llanta y el neumático en el momento de hacer rodar el neumático y mantener la hermeticidad entre la llanta y el neumático.

15 Es especialmente importante para un neumático sin cámara, a diferencia de un neumático con cámara, mantener la hermeticidad de esta manera con el fin de mantener la presión de aire dentro del neumático a la presión inicial establecida mediante el llenado de aire tanto tiempo como sea posible a la espera del efecto de estanqueidad al aire entre la llanta y la parte de talón.

Lista de documentos citados

Bibliografía de patentes

Documento de patente 1: JP 2000-233613 A

Documento de patente 2: JP 2001-206027 A

20 Sumario de la invención

Problema técnico

25 Cuando un neumático radial de carga pesada dotado de unos márgenes de apriete suficientes se monta en una llanta, el diámetro de una parte de base de talón aumenta, es decir, un elemento resistente de caucho correspondiente a la parte de base de talón sufre una compresión aparente (porque el caucho es incompresible). En este momento, gran parte del caucho que forma el elemento resistente de caucho sufre una deformación por fluencia en las direcciones de una parte de tacón de talón y una parte de punta de talón.

30 En la parte de tacón de talón, en particular, la deformación por fluencia del caucho está restringida por una pestaña de llanta, y por lo tanto la parte de caucho correspondiente sufre una deformación por fluencia hacia el exterior en la dirección radial del neumático. Debido a que una capa de cable de refuerzo (por ejemplo, un elemento resistente de alambre) adyacente al lado de núcleo de talón del elemento resistente de alambre restringe la deformación por fluencia del elemento resistente de caucho, se produce un esfuerzo de cizalladura en el elemento resistente de caucho.

35 Con un aumento de la carga en el momento de hacer rodar el neumático, aumenta el movimiento de una carcasa en la dirección radial, y aumenta la deformación por fluencia del elemento resistente de caucho, lo que da como resultado un aumento del esfuerzo de cizalladura. Esto tiende a causar un fallo de separación en la superficie límite entre el elemento resistente de caucho y el elemento resistente de alambre en un área correspondiente a la parte de tacón de talón en la cual el esfuerzo de cizalladura en el elemento resistente de caucho pasa a ser la máxima.

40 La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores, y un objetivo de la presente invención es proporcionar un neumático radial de carga pesada que pueda impedir el deslizamiento asegurando unos márgenes de apriete suficientes en la parte de talón y impedir que se produzca una separación entre el elemento resistente de caucho y el elemento resistente de alambre en una parte de tacón de talón.

Solución al problema

45 Para resolver los problemas descritos anteriormente, un neumático radial de carga pesada según un aspecto de la presente invención incluye una carcasa replegada en un núcleo de talón, y un elemento resistente de alambre dispuesto en la circunferencia exterior de la carcasa y replegado alrededor del núcleo de talón. Una capa de caucho de refuerzo que tiene un módulo elástico menor que el de al menos uno de un caucho de revestimiento que forma la carcasa y un caucho de revestimiento que forma el elemento resistente de alambre está dispuesto entre la carcasa y el elemento resistente de alambre. Un área en la que está dispuesta la capa de caucho de refuerzo es un área correspondiente a al menos parte de un intervalo de ángulos de rotación de -45° a 90° alrededor de un centro de
50 núcleo de talón hacia fuera en una dirección a lo ancho del neumático con referencia a una línea recta que se extiende hacia dentro en una dirección radial del neumático desde el centro de núcleo de talón, que se interseca

ortogonalmente con respecto a la dirección a lo ancho del neumático, y se interseca con el elemento resistente de alambre, en el que 0° indica la posición de la parte (22b) inferior de refuerzo de alambre y el ángulo de rotación (θ) alrededor del el centro (12c) de núcleo de talón desde la parte (22b) inferior de refuerzo de alambre hasta una parte (l) interior de neumático se indica con un signo menos.

5 Efectos ventajosos de la invención

El aspecto de la presente invención proporciona un neumático radial de carga pesada que puede impedir el deslizamiento asegurando unos márgenes de apriete suficientes en la parte de talón y impedir que se produzca una separación entre el elemento resistente de caucho y el elemento resistente de alambre en una parte de tacón de talón.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en sección parcialmente ampliada de una parte de talón de un neumático radial de carga pesada según la primera realización en una sección transversal en la dirección a lo ancho del neumático, que pasa a través del eje central del neumático.

La figura 2 es un cuadro explicativo que muestra resultados experimentales del Ejemplo experimental 1.

15 La figura 3 es un gráfico que muestra resultados de cálculo analítico.

La figura 4 es una vista en sección parcialmente ampliada de una parte de talón de un neumático radial de carga pesada según la segunda realización en una sección transversal en la dirección a lo ancho del neumático, que pasa a través del eje central del neumático.

La figura 5 es una vista ampliada de la parte principal de la figura 4.

20 La figura 6 es un cuadro explicativo que muestra resultados experimentales del Ejemplo experimental 1.

Descripción de realizaciones

A continuación en el presente documento, se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, las partes iguales o similares se indican con números de referencia iguales o similares, y la descripción detallada de las mismas se omite apropiadamente.

25 Además, las siguientes realizaciones son ejemplos para implementar la idea técnica de la presente invención, y las realizaciones de la presente invención no especifican el material, la forma, la estructura, la disposición, etc. de las partes constituyentes a continuación. Además, en las realizaciones, los valores numéricos cuando no se especifican las condiciones son valores numéricos en el estado sin carga en el que la llanta está ensamblada en la llanta convencional y la presión interna es de 50 kPa.

30 [Primera realización]

La primera realización se describirá en primer lugar. La figura 1 es una vista en sección parcialmente ampliada de una parte de talón de un neumático radial de carga pesada según la primera realización en una sección transversal en la dirección a lo ancho del neumático, que pasa a través del eje central del neumático.

35 Un neumático 10 radial de carga pesada según la primera realización incluye una carcasa (capa de carcasa) 14 replegada en un núcleo 12 de talón. En la primera realización, la altura de una parte 14r plegada de la carcasa 14 alcanza del 40% al 60% de la altura de sección transversal en la dirección radial del neumático.

Además, el neumático 10 radial de carga pesada incluye al menos dos capas de cinturón (no mostradas) dispuestas fuera de la carcasa 14 en la dirección radial del neumático y una capa de caucho de banda de rodadura (no mostrada) dispuesta fuera de las capas de cinturón en la dirección radial del neumático.

40 Una parte 16 de talón incluye una parte 18 de punta de talón, una parte 20 de tacón de talón, y un elemento 22 resistente de alambre formado a partir de una capa de refuerzo de cable de acero dispuesta en la circunferencia exterior de la carcasa 14. El elemento 22 resistente de alambre se repliega alrededor del núcleo del talón 12. El tipo de caucho utilizado como revestimiento de caucho que forma el elemento 22 resistente de alambre es el mismo que el usado para un elemento 26 resistente de caucho que se describirá más adelante.

45 Además, el neumático 10 radial de carga pesada incluye una capa 24 de caucho de refuerzo entre la carcasa 14 y el elemento 22 resistente de alambre. La capa 24 de caucho de refuerzo tiene un módulo elástico menor que el de al menos uno de un caucho de revestimiento que forma la carcasa 14 y un caucho de revestimiento que forma el elemento 22 resistente de alambre.

50 En la primera realización, el tipo de caucho utilizado para la capa 24 de caucho de refuerzo es el mismo que el de un forro interior, y tiene un módulo elástico de 8 MPa a 14 MPa con un alargamiento del 300%. El "módulo elástico con

un alargamiento del 300%" del forro interior y la capa 24 de caucho de refuerzo es una medida que cumple las normas DIN, que es un módulo elástico de tracción con un alargamiento del 300% obtenido al realizar una prueba de tracción con una tasa de tensión de 100 (mm/min) con respecto a una muestra de prueba obtenida al cortar en tiras un material de caucho con un grosor de aproximadamente 0,5 mm y perforar la pieza cortada en tiras utilizando un troquel de cuchilla que cumple las normas DIN.

Un grosor t de la capa 24 de caucho de refuerzo se establece en al menos 0,5 mm o más excepto en las partes de extremo. Obsérvese que el intervalo de cada una de las partes 24e y 24i de extremo de la capa 24 de caucho de refuerzo corresponde al intervalo de 10 mm desde una cara de extremo de la capa 24 de caucho de refuerzo.

Un área en la que está dispuesta la capa 24 de caucho de refuerzo es un área completa que corresponde a un intervalo de ángulos de rotación θ de -120° a 120° alrededor de un centro 12c desde una parte 22b inferior de elemento resistente de alambre ubicada justo debajo de un centro 12c del núcleo 12 de talón hasta una parte E exterior de neumático (hacia una pestaña RF de llanta). En otras palabras, el área en la que está dispuesta la capa 24 de caucho de refuerzo es el área completa correspondiente al intervalo de los ángulos de rotación θ de -120° a 120° alrededor del centro 12c del núcleo 12 de talón hacia fuera en la dirección a lo ancho del neumático con referencia a una línea recta que se extiende desde el centro 12c del núcleo 12 de talón, se interseca con la dirección a lo ancho del neumático en ángulo recto, se extiende hacia el lado interior en la dirección radial del neumático, y se interseca con el elemento 22 resistente de alambre. Este intervalo se establece de acuerdo con las dimensiones del núcleo 12 de talón, las dimensiones del neumático y similares. Obsérvese que el intervalo puede ser un área que forma al menos parte del intervalo de -45° a 90° .

En este caso, una línea L recta que conecta el centro 12c del núcleo 12 de talón y la parte 22b inferior de elemento resistente de alambre es ortogonal con respecto a una dirección axial del neumático C (una línea recta que pasa a través del centro del neumático). Además, 0° indica la posición de la parte 22b inferior del elemento resistente de alambre. En consecuencia, el ángulo de rotación θ alrededor del centro 12c desde la parte 22b inferior de elemento resistente de alambre hasta una parte I interior de neumático se indica con un signo menos.

La primera realización puede lograr una reducción en el esfuerzo de cizalladura cerca de la superficie límite entre el elemento 26 resistente de caucho de la parte 20 de tacón de talón y el elemento 22 resistente de alambre, lo que plantea un problema en la estructura convencional. Esto puede impedir con eficacia la aparición de un fallo de separación (fallo del neumático) entre el elemento 26 resistente de caucho y el elemento 22 resistente de alambre. El establecimiento del intervalo de los ángulos de rotación θ en un intervalo menor que el descrito anteriormente tiende a dificultar la prevención eficaz de la aparición de un fallo del neumático.

El área en la que está dispuesta la capa 24 de caucho de refuerzo es preferiblemente un área que es al menos parte del intervalo de los ángulos de rotación θ de -150° a 150° , y preferiblemente incluye el área completa que oscila entre -120° y 120° . Esto puede impedir con más eficacia la aparición de un fallo del neumático. Obsérvese que cuando el área anterior se establece en un área que es al menos parte del intervalo anterior de los ángulos de rotación θ de -45° a 90° , el área incluye preferiblemente un área completa que oscila entre 45° y 80° teniendo en cuenta la prevención con más eficacia de la aparición de un fallo del neumático.

Una capa 28 de refuerzo exterior formada a partir de un material de caucho (es decir, el mismo tipo de caucho que el usado para el forro interior) con un módulo elástico con un alargamiento del 300% que oscila entre 8 MPa y 14 MPa está dispuesta en la circunferencia exterior del elemento 22 resistente de alambre.

El grosor de la capa 28 de refuerzo exterior se establece en al menos 1,0 mm o más excepto en las partes de extremo. Además, la capa 28 de refuerzo exterior está separada de una base 30 de talón al menos 1 mm o más. Obsérvese que cada uno de los intervalos de las partes 28e y 28i de extremo de la capa 28 de refuerzo exterior está ubicado dentro del intervalo de 10 mm desde la cara de extremo.

El elemento 26 resistente de caucho que tiene un módulo elástico con un alargamiento del 300% que oscila entre 9 MPa y 15 MPa está dispuesto entre el elemento 22 resistente de alambre y la base 30 de talón. En este caso, el "módulo elástico con un alargamiento del 300%" del elemento 26 resistente de caucho es un módulo elástico de tracción (M300) con un alargamiento del 300% a temperatura ambiente (25°), que se mide de conformidad con la norma JIS K6301.

(Funcionamiento y efecto)

El funcionamiento y el efecto de la primera realización se describirán a continuación. Como se muestra en la figura 1, a diferencia de la estructura convencional, en la primera realización, la capa 24 de caucho de refuerzo está dispuesta entre la carcasa 14 y el elemento 22 resistente de alambre en toda el área correspondiente al intervalo de los ángulos de rotación θ de -120° a 120° alrededor del centro 12c del núcleo 12 de talón. Esto puede reducir con eficacia el esfuerzo de cizalladura cerca de la superficie límite entre el elemento 26 resistente de caucho de la parte 20 de tacón de talón y el elemento 22 resistente de alambre en el momento de la rodadura en comparación con la técnica anterior. Por lo tanto, es posible impedir un deslizamiento de llanta asegurando unos márgenes de apriete suficientes en la parte 16 de talón e impedir con eficacia la aparición de una separación entre el elemento 26 resistente de caucho de la parte 20 de tacón de talón y el elemento 22 resistente de alambre.

Supóngase que en este caso, una "llanta normal" indica una llanta convencional definida por las siguientes normas de acuerdo con el tamaño de un neumático. Supóngase también que una "presión interna normal" indica una presión de aire correspondiente a la capacidad de soporte de carga máxima de un solo neumático con un tamaño aplicable escrito en las siguientes normas. Además, supóngase que una "carga normal" indica la carga máxima (capacidad de soporte de carga máxima) de un solo neumático con un tamaño aplicable en las siguientes normas. Las normas en este caso son normas industriales efectivas en áreas en las que se producen o usan neumáticos, e incluyen, por ejemplo, "JATMA YEAR BOOK" publicado por THE JAPAN AUTOMOBILE TIRE MANUFACTURERS ASSOCIATION en Japón, "YEAR BOOK" publicado por THE TIRE AND RIM ASSOCIATION INC. en los Estados Unidos, y "STANDARD MANUAL" publicado por The European Tyre and Rim Technical Organisation en Europa. Obsérvese que en esta memoria descriptiva, la siguiente descripción y similares se realizan teniendo en cuenta estas normas.

Además, la altura de la parte 14r plegada de la carcasa 14 alcanza del 40% al 60% de la altura de sección transversal en la dirección radial del neumático. Esto puede impedir con más eficacia la retirada de la carcasa 14.

La capa 28 de refuerzo exterior formada a partir de un material de caucho (es decir, el mismo tipo de caucho que el usado para el forro interior) que tiene un módulo elástico con un alargamiento del 300% en el intervalo de 8 MPa a 14 MPa está dispuesta en la circunferencia exterior del elemento 22 resistente de alambre de refuerzo. Esta estructura obtiene un efecto de amortiguamiento a partir de la capa 28 de refuerzo exterior y puede impedir con más eficacia la aparición de un fallo de separación entre el elemento 26 resistente de caucho y el elemento 22 resistente de alambre.

El grosor de la capa 28 de refuerzo exterior se establece en al menos 1,0 mm o más excepto en las partes 28e y 28i de extremo. Esto hace posible obtener fácilmente un efecto suficiente a partir de la capa 28 de refuerzo exterior.

Además, la capa 28 de refuerzo exterior está separada de la base 30 de talón al menos 1 mm o más. Esto acentúa fácilmente el efecto obtenido al disponer la capa 28 de refuerzo exterior.

Obsérvese que pueden disponerse cables de fibra orgánica en la capa 28 de refuerzo exterior. Esto puede aumentar con eficacia la resistencia de la capa 28 de refuerzo exterior sin aumentar el grosor de la capa 28 de refuerzo exterior. Además, puede obtenerse el mismo efecto disponiendo cables de fibra orgánica entre el elemento resistente de alambre y la capa 28 de refuerzo exterior.

Además, para reducir suficientemente el peso del neumático 10 radial de carga pesada, la relación de compresión de la parte 16 de talón obtenida cuando se monta en la llanta se establece preferiblemente en 0,3 o más. En este caso, la relación de compresión de la parte 16 de talón, tal como se muestra en la figura 1, se define con respecto al grosor del caucho de la parte de caucho general ubicada más cerca de una parte LG interior en la dirección radial del neumático que el núcleo 12 de talón en una línea L perpendicular (segmento de línea en dirección radial del neumático) que pasa a través del centro 12c del núcleo 12 de talón. Más específicamente, la relación de compresión se define como la relación del grosor de caucho de la parte de caucho después de comprimirse/deformarse por una base RB de llanta (parte de lámina de talón inclinada) con respecto al grosor de caucho de la parte de caucho antes de comprimirse/deformarse por la base RB de llanta. Es decir, la relación de compresión se define como el valor obtenido al dividir el grosor de caucho después de la compresión/deformación entre el grosor de caucho antes de la compresión/deformación. Supóngase que un grosor de caucho es el grosor obtenido al restar el diámetro de un cable del grosor de un elemento constituyente. Por ejemplo, cuando los cables de refuerzo están dispuestos en la carcasa 14 en forma de una capa, el grosor de caucho de la carcasa 14 es el valor obtenido al restar el diámetro del cable individual del grosor de la carcasa 14. Cuando los cables de refuerzo están dispuestos en el elemento 22 resistente de alambre en forma de una capa, el grosor de caucho del elemento 22 resistente de alambre es el valor obtenido al restar el diámetro del cable individual del grosor del elemento 22 resistente de alambre.

[Ejemplo experimental 1]

Los presentes inventores llevaron a cabo un experimento para evaluar el rendimiento usando un neumático de ejemplo (que se denominará a continuación en el presente documento Ejemplo 1) como un ejemplo del neumático 10 radial de carga pesada según la primera realización y un neumático de la técnica anterior (que se denominará a continuación en el presente documento Técnica anterior 1). De acuerdo con el Ejemplo 1, un elemento similar a una lámina (correspondiente a aproximadamente una lámina) que tenía una anchura t de 100 mm y un grosor de 1,65 mm se dispuso como una capa de caucho de refuerzo en un área que iba desde un extremo 22e de elemento resistente de alambre en una pestaña RF de llanta hasta una posición inmediatamente debajo del centro 12c del núcleo 12 de talón. La Técnica anterior 1 no tiene una capa de caucho de refuerzo de este tipo.

En este ejemplo experimental, el Ejemplo 1 y la Técnica anterior 1 se montaron cada uno en una llanta normal, y el esfuerzo de cizalladura cerca de la superficie límite entre el elemento 26 resistente de caucho de la parte 20 de tacón de talón y el elemento 22 resistente de alambre se midió en el momento de hacerlos rodar, el valor medido se convirtió en un índice de evaluación, realizándose de ese modo una evaluación de rendimiento.

Lo siguiente son condiciones experimentales:

tamaño de neumático: 59/80R63 VRF

tamaño de llanta: 44,00/5,0

presión interna: 600 kPa

5 carga: 100,0 toneladas

La figura 2 muestra los resultados de medición y los resultados de evaluación. Los índices de evaluación mostrados en la figura 2 incluyen 100 como un índice de evaluación con respecto a la Técnica anterior 1, y el índice de evaluación con respecto al Ejemplo 1 se escribe como un valor relativo correspondiente al índice de evaluación con respecto a la Técnica anterior 1. Los índices menores indican mejores resultados.

10 Tal como se muestra en la figura 2, el índice con respecto al Ejemplo 1 fue 87, que fue un resultado mucho mejor que el de la Técnica anterior 1. Por lo tanto, se encontró que intercalar la capa 24 de caucho de refuerzo, cuyo grosor t era de 1,65 mm, entre la carcasa 14 y el elemento 22 resistente de alambre permitió amortiguar el movimiento del elemento 22 resistente de alambre provocado por un cambio en la fuerza de tracción de la carcasa 14 y reducir en gran medida la aparición de un fallo de separación entre el elemento 26 resistente de caucho y el elemento 22 resistente de alambre.

[Ejemplo de cálculo analítico]

Los presentes inventores también llevaron a cabo una evaluación de rendimiento realizando cálculos analíticos con respecto a un neumático de realización (que se denominará a continuación en el presente documento Ejemplo 2) como un ejemplo del neumático 10 radial de carga pesada según la primera realización y un neumático de la técnica anterior (que se denominará a continuación en el presente documento Técnica anterior 2).

De acuerdo con el Ejemplo 2, una capa de caucho de refuerzo del mismo tipo de caucho que el del forro interior se dispuso como la capa 24 de caucho de refuerzo entre la carcasa 14 y el elemento 22 resistente de alambre. Un elemento similar a una lámina (correspondiente a aproximadamente una lámina) que tenía un grosor t de 1,65 mm se dispuso como esta capa de caucho de refuerzo en un área que iba desde el extremo 22e de elemento resistente de alambre en la pestaña RF de llanta hasta una posición inmediatamente debajo del centro 12c del núcleo 12 de talón. La Técnica anterior 2 no tiene una capa de caucho de refuerzo de este tipo.

La figura 3 muestra los resultados de cálculo analítico. Con referencia a la figura 3, la abscisa representa una longitud de periferia que es una longitud desde la parte 22b inferior de elemento resistente de alambre hacia la pestaña RF de llanta a lo largo del elemento 22 resistente de alambre, y la ordenada representa un esfuerzo de cizalladura en el elemento 22 resistente de alambre en la dirección del cable, siendo el origen la parte 22b inferior de elemento resistente de alambre.

Tal como resulta evidente a partir de la figura 3, los resultados revelan que cuando la longitud de periferia del elemento 22 resistente de alambre se encuentra dentro del intervalo de 10 mm a 90 mm, el Ejemplo 2 muestra claramente un esfuerzo de cizalladura menor en el elemento 22 resistente de alambre en la dirección del cable que la Técnica anterior 2.

En este caso, cuando la longitud de periferia es de 10 mm, el ángulo de rotación θ es de 5°; cuando la longitud de periferia es de 30 mm, el ángulo de rotación θ es de 30°; cuando la longitud de periferia es de 50 mm, el ángulo de rotación θ es de 60°; cuando la longitud de periferia es de 70 mm, el ángulo de rotación θ es de 80°; y cuando la longitud de periferia es de 90 mm, el ángulo de rotación θ es de 100°.

40 En consecuencia, todas las áreas en el intervalo de longitudes periféricas de 10 mm a 90 mm corresponden a todas las áreas en el intervalo de los ángulos de rotación θ de 5° a 100°. Además, incluso si el tamaño de neumático difiere del usado (59/80R63 VRF) en este ejemplo de cálculo analítico, la disposición de una capa de caucho de refuerzo que tiene un tamaño correspondiente permite obtener resultados de cálculo similares a los del ejemplo de cálculo analítico dentro del intervalo de los ángulos de rotación θ de 5° a 100°.

45 [Segunda realización]

La segunda realización se describirá a continuación. La figura 4 es una vista en sección parcialmente ampliada de una parte de talón de un neumático radial de carga pesada según la segunda realización en una sección transversal en la dirección a lo ancho del neumático, que pasa a través del eje central del neumático. La figura 5 es una vista ampliada de la parte principal de la figura 4.

50 Un neumático 40 radial de carga pesada según la segunda realización está estructurado para aumentar los márgenes de apriete en una parte 50 de tacón de talón al montarse en una llanta R normal en comparación con el neumático 10 radial de carga pesada según la primera realización. Esta estructura se describirá con detalle con referencia a las figuras 4 y 5.

Un punto A es un punto de intersección entre una línea LA perpendicular trazada ortogonalmente con respecto a la base RB de llanta desde el centro 12c del núcleo 12 de talón cuando el neumático 40 está ensamblado en la llanta R y la base RB de llanta. Además, un punto B es un punto de intersección entre la línea LA perpendicular y una base 48 de talón cuando el neumático 40 no está ensamblado en la llanta R. Además, un punto H es un punto de intersección entre una pestaña RF de llanta y la base RB de llanta. Un punto D es un punto en el que un segmento AH de línea se divide en una relación de 7:3. Un punto J es un punto arbitrario en un segmento AD de línea. Un punto F es un punto de intersección entre una línea LJ recta que pasa a través del punto J que se extiende ortogonal con respecto a la base RB de llanta y la base 48 de talón.

Dejando que X sea la longitud del segmento AB de línea e Y la longitud del segmento JF de línea, Y es el 90% o más de X en todo el intervalo del segmento AD de línea, es decir, Y y X satisfacen la relación dada por

$$Y \geq 0,9X$$

Obsérvese que X es, por ejemplo, 8,68 mm, e Y está, por ejemplo, en el intervalo de 8,35 mm a 8,68 mm.

Tal como se describió anteriormente, la segunda realización adopta la estructura de neumático que aumenta los márgenes de apriete cerca de la parte 50 de tacón de talón en comparación con la técnica anterior en lugar de aumentar de forma monótona los márgenes de apriete en la base 48 de talón con respecto a la base RB de llanta. Esto aumenta eventualmente con eficacia la fuerza de ajuste entre la base 48 de talón y la base RB de llanta en la segunda realización. Es decir, la segunda realización proporciona los efectos de impedir un fenómeno de deslizamiento de llanta e impedir la aparición de una fuga de aire además de los efectos obtenidos por la primera realización.

[Ejemplo experimental 2]

Los presentes inventores llevaron a cabo un experimento para una evaluación de rendimiento usando un neumático de ejemplo (que se denominará a continuación en el presente documento Ejemplo 3) como un ejemplo del neumático 40 radial de carga pesada de acuerdo con la segunda realización y un neumático de la técnica anterior (que se denominará a continuación en el presente documento Técnica anterior 3). En el Ejemplo 3, las longitudes X e Y en la figura 5 se establecieron en 8,68 mm y 8,35 mm, respectivamente.

En este ejemplo experimental, el Ejemplo 3 y la Técnica anterior 3 se montaron cada uno en una llanta normal, y los márgenes de apriete en la base 48 de talón con respecto a la base RB de llanta se midieron en la posición del punto D y se convirtieron en índices de evaluación, llevando a cabo de ese modo una evaluación de rendimiento. Las condiciones experimentales (un tamaño de neumático, tamaño de llanta, presión interna y carga) fueron las mismas que en el Ejemplo experimental 1.

La figura 6 muestra los resultados de medición y los resultados de evaluación. Un margen de apriete en la base 48 de talón con respecto a la base RB de llanta en la posición del punto D en el Ejemplo 3 fue de 8,35 mm, y un margen de apriete en la base 48 de talón con respecto a la base RB de llanta en la posición del punto D en la Técnica anterior 3 fue de 3,20 mm.

Con respecto a los índices de evaluación en la figura 6, el índice de evaluación con respecto a la Técnica anterior 3 es 100, y el índice de evaluación con respecto al Ejemplo 3 es un valor relativo al índice de evaluación con respecto a la Técnica anterior 3. Los valores de índice mayores indican mejores resultados. Tal como se muestra en la figura 6, el índice con respecto al Ejemplo 3 fue 111, que fue mucho mejor que el de la Técnica anterior 3. Por lo tanto, se encontró que el aumento de los márgenes de apriete cerca de la parte de tacón de talón tal como en el Ejemplo 3 mejoró enormemente la fuerza de ajuste entre la base de talón y la base de llanta.

Cabe señalar que la presente solicitud reivindica prioridad sobre la solicitud de patente japonesa n.º 2015-102517, presentada el 20 de mayo de 2015.

Aplicabilidad industrial

El aspecto de la presente invención proporciona un neumático radial de carga pesada que puede impedir el deslizamiento asegurando unos márgenes de apriete suficientes en la parte de talón e impedir que se produzca una separación entre el elemento resistente de caucho y el elemento resistente de alambre en una parte de tacón de talón.

Lista de signos de referencia

- 10 NEUMÁTICO RADIAL DE CARGA PESADA
- 12 NÚCLEO DE TALÓN
- 14 CARCASA
- 14r PARTE PLEGADA

	16	PARTE DE TALÓN
	22	ELEMENTO RESISTENTE DE ALAMBRE
	22b	PARTE INFERIOR DE ELEMENTO RESISTENTE DE ALAMBRE
	24	CAPA DE CAUCHO DE REFUERZO
5	24e	PARTE DE EXTREMO
	24i	PARTE DE EXTREMO
	28	CAPA DE REFUERZO EXTERIOR
	30	BASE DE TALÓN
	40	NEUMÁTICO RADIAL DE CARGA PESADA
10	48	BASE DE TALÓN
	50	PARTE DE TACÓN DE TALÓN
	LA	LÍNEA PERPENDICULAR
	LE	LÍNEA RECTA
	R	LLANTA NORMAL
15	RB	BASE DE LLANTA
	RF	PESTAÑA DE LLANTA

REIVINDICACIONES

1. Neumático (10, 40) radial de carga pesada que comprende:
una carcasa (14) replegada en un núcleo (12) de talón; y
un elemento (22) resistente de alambre dispuesto en la circunferencia exterior de la carcasa (14) y replegado alrededor del núcleo (12) de talón;
caracterizado por que
una capa (24) de caucho de refuerzo que tiene un módulo elástico menor que el de al menos uno de un caucho de revestimiento que forma la carcasa (14) y un caucho de revestimiento que forma el elemento (22) resistente de alambre está dispuesto entre la carcasa (14) y el elemento (22) resistente de alambre; y por que
- 10 un área en la que está dispuesta la capa (24) de caucho de refuerzo es un área que corresponde a al menos parte de un intervalo de ángulos de rotación (θ) de -45° a 90° alrededor de un centro (12c) de núcleo de talón hacia fuera en una dirección a lo ancho del neumático con referencia a una línea (L) recta que se extiende hacia dentro en una dirección radial del neumático (C) desde el centro (12c) de núcleo de talón, que se interseca ortogonalmente con respecto a la dirección a lo ancho del neumático, y se interseca con el elemento (22) resistente de alambre, en el
- 15 que 0° indica la posición de la parte (22b) inferior de refuerzo de alambre y el ángulo de rotación (θ) alrededor del centro (12c) de núcleo de talón desde la parte (22b) inferior de refuerzo de alambre hasta una parte (I) interior de neumático se indica con un signo menos.
2. Neumático radial de carga pesada según la reivindicación 1, en el que los ángulos de rotación cubren un área completa correspondiente a un intervalo de 45° a 80° .
- 20 3. Neumático radial de carga pesada según la reivindicación 1 ó 2, en el que la capa (24) de caucho de refuerzo comprende un elemento de caucho que tiene un módulo elástico en un intervalo de 8 MPa a 14 MPa con un alargamiento del 300%, y
el grosor de la capa de caucho de refuerzo se establece en al menos 0,5 mm o más excepto en las partes de extremo.
- 25 4. Neumático radial de carga pesada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una capa (28) de refuerzo exterior formada a partir de un material de caucho que tiene un módulo elástico en un intervalo de 8 MPa a 14 MPa con un alargamiento del 300% está dispuesto en la circunferencia exterior del elemento resistente de alambre,
el grosor de la capa de refuerzo exterior se establece en al menos 1,0 mm o más excepto en las partes de extremo,
- 30 y
la capa de refuerzo exterior está separada de una base de talón al menos 1 mm o más.
5. Neumático radial de carga pesada según la reivindicación 4, en el que están dispuestos cables de fibra orgánica dentro de la capa de refuerzo exterior o entre el elemento resistente de alambre y la capa de refuerzo exterior.
- 35 6. Neumático radial de carga pesada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
dejando que un punto A sea un punto de intersección entre una línea perpendicular trazada ortogonalmente con respecto a la base de llanta desde el centro de núcleo de talón cuando el neumático está ensamblado en la llanta y la base de la llanta, un punto B sea un punto de intersección entre la línea perpendicular y la base de talón cuando el neumático no está ensamblado en la llanta, un punto H sea un punto de intersección entre una pestaña de llanta y la
- 40 base de llanta, un punto D sea un punto en el que un segmento AH de línea se divide en 7:3, un punto J sea un punto arbitrario en un segmento AD de línea, un punto F sea un punto de intersección entre una línea recta que pasa a través del punto J que se extiende ortogonal con respecto a la base de llanta y la base de talón, X sea una longitud de un segmento AB de línea, e Y sea una longitud de un segmento JF de línea, una relación dada por
$$Y \geq 0,9X$$
- 45 se satisface en un intervalo completo del segmento AD de línea.

FIG. 1

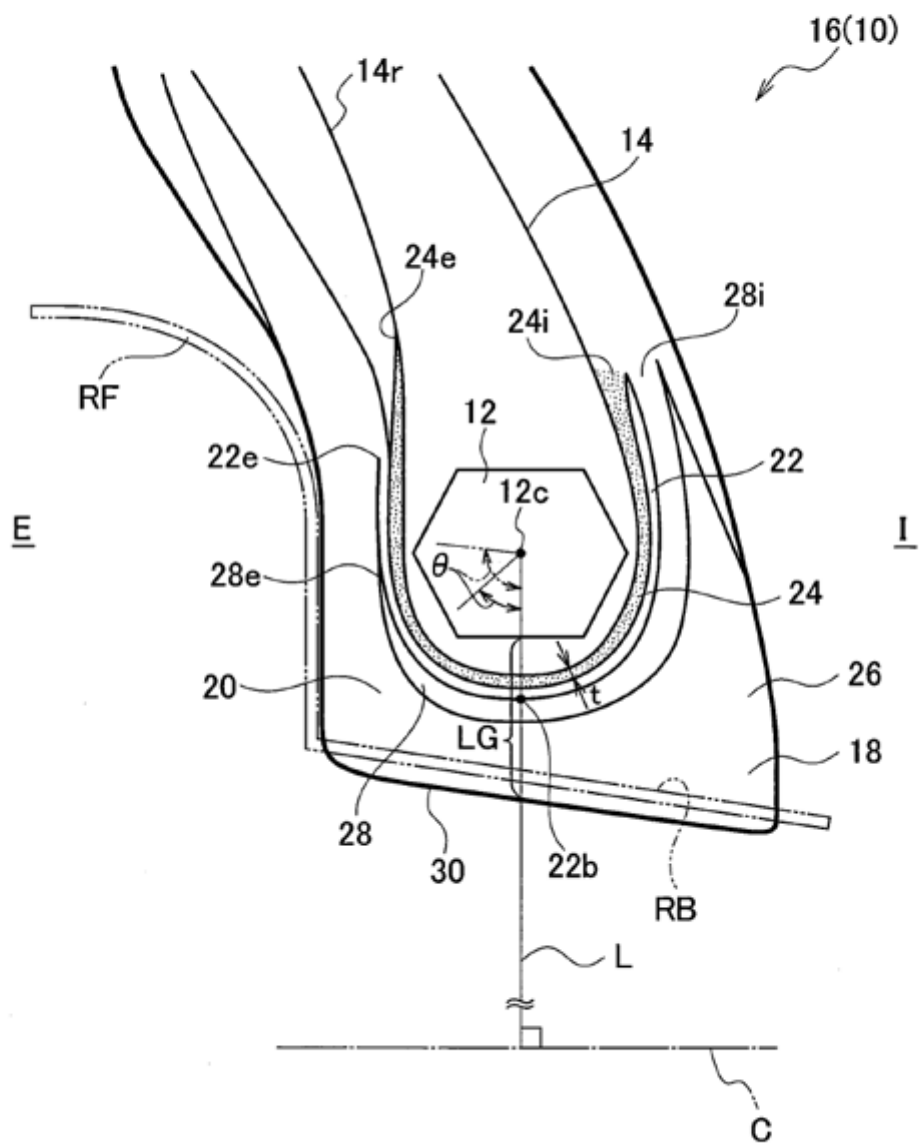


FIG. 2

	EJEMPLO CONVENCIONAL 1	EJEMPLO 1
CAPA DE CAUCHO DE REFUERZO ENTRE CARCASA Y ELEMENTO RESISTENTE DE ALAMBRE	AUSENTE	PRESENTE
ESFUERZO DE CIZALLADURA CERCA DE SUPERFICIE LÍMITE ENTRE ELEMENTO RESISTENTE DE CAUCHO Y ELEMENTO RESISTENTE DE ALAMBRE EN PARTE DE TACÓN DE TALÓN	100	87

FIG. 3

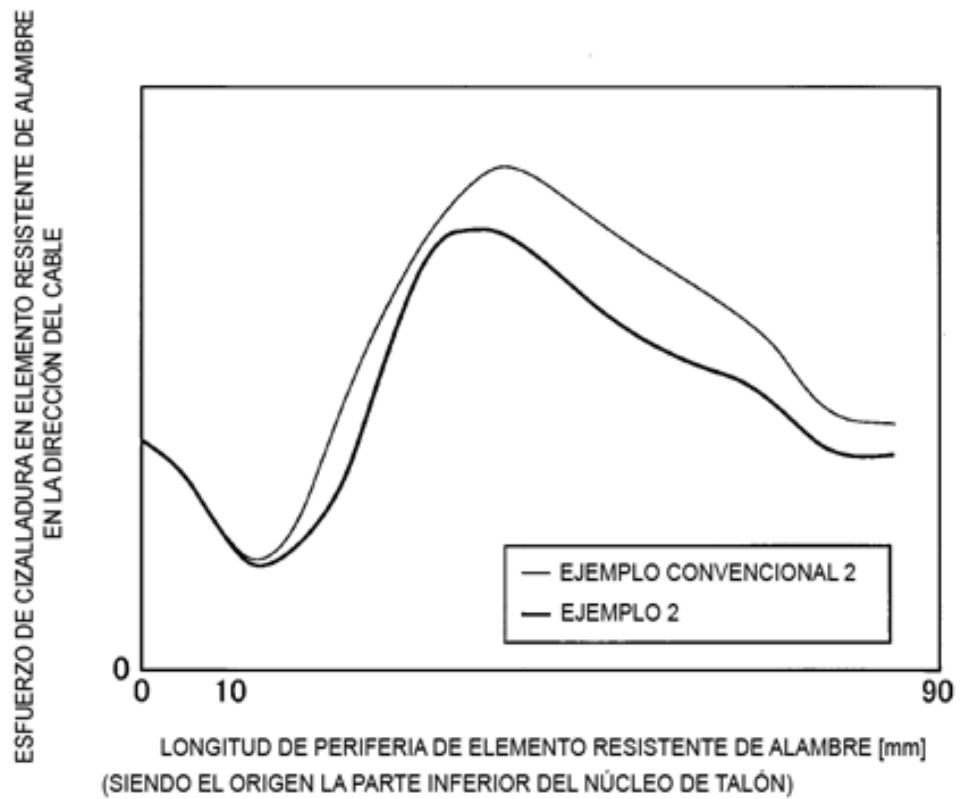


FIG. 4

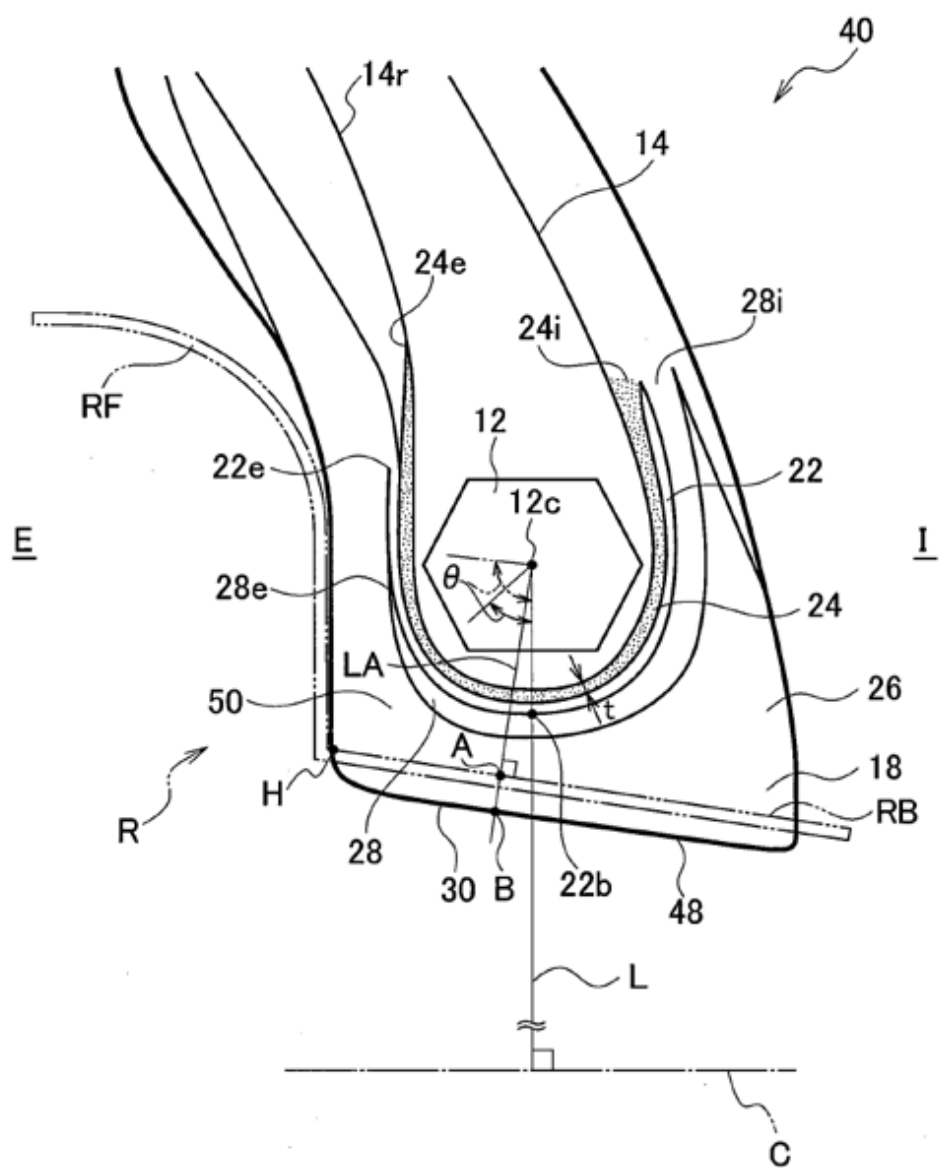


FIG. 5

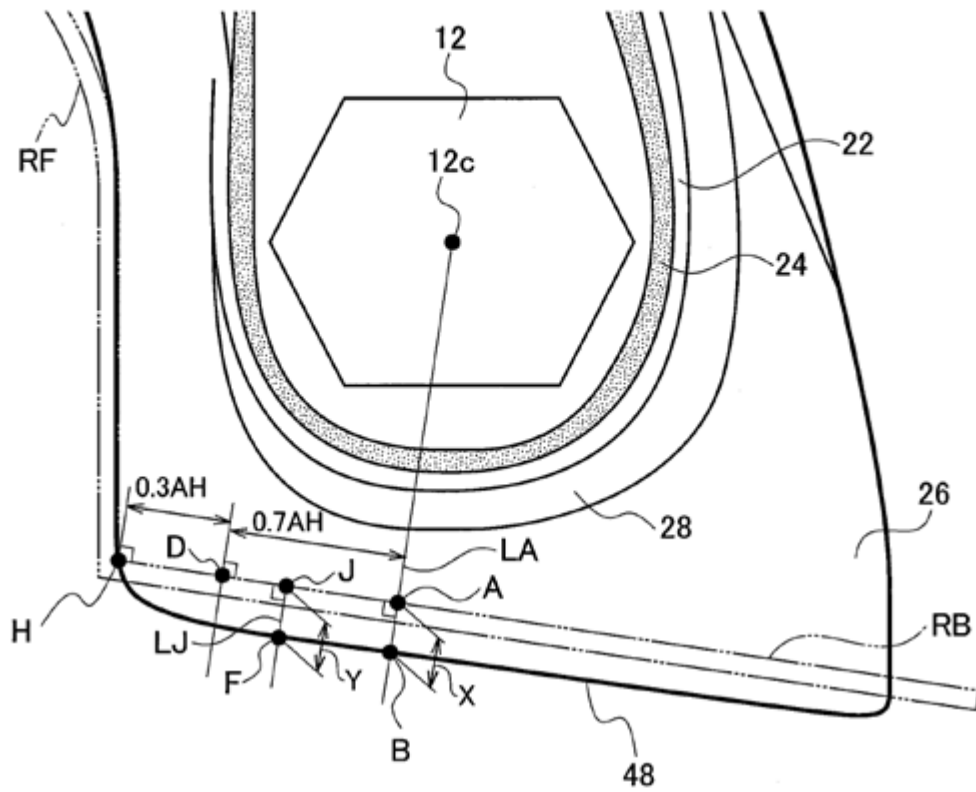


FIG. 6

	EJEMPLO CONVENCIONAL 3	EJEMPLO 3
MARGEN DE APRIETE DE BASE DE TALÓN CONTRA BASE DE LLANTA EN POSICIÓN DE PUNTO D	3.20mm	8.35mm
FUERZA DE AJUSTE ENTRE BASE DE TALÓN DE NEUMÁTICO Y BASE DE LLANTA	100	111