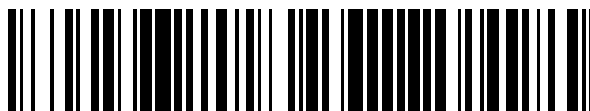


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 457**

51 Int. Cl.:

C08K 3/34 (2006.01)
C08K 7/02 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
C08L 21/00 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)
B60C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2012** **PCT/JP2012/007875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013** **WO13094147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2012** **E 12859524 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 2796299**

54 Título: **Neumático para cargas pesadas**

30 Prioridad:

22.12.2011 JP 2011282082

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2018

73 Titular/es:

BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-0031, JP

72 Inventor/es:

YAMADA, TAKESHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 666 457 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 para cargas pesadas

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a neumáticos de servicio pesado aplicables a turismos, camiones, autobuses, vehículos industriales, vehículos de construcción, aeronaves, etc., y adaptados para lograr una mejora en la resistencia al corte y en la resistencia a la propagación de grietas hacia el interior del neumático.

Antecedentes de la técnica

- 10 Como es ampliamente conocido en la técnica, los daños externos en la parte lateral del neumático, tales como la parte del flanco del neumático, pueden alcanzar los hilos de las capas para causar defectos perjudiciales en el neumático debido al corte de los hilos o a una perforación interna. Por lo tanto, se ha considerado muy importante mejorar la resistencia al corte y la resistencia a la propagación de grietas hacia el interior del neumático, y se han desarrollado diversas tecnologías para superar ese problema.

- 15 Los neumáticos de gran tamaño para una carga pesada, en particular, están frecuentemente sujetos a daños debido al corte de la superficie que se produce cuando el neumático pasa por encima de piedras, y los cortes deteriorados tienden a crecer hacia dentro. Por lo tanto, para neumáticos de gran tamaño, sería altamente ventajoso mejorar la resistencia al corte y la resistencia a la propagación de grietas a fin de prolongar la vida útil de los neumáticos. Además, debido a que los neumáticos de gran tamaño tienen una masa grande, también sería deseable mejorar la propiedad de generación de calor.

- 20 Como tecnología para mejorar la resistencia al corte, la propiedad de baja generación de calor y la resistencia a la propagación de grietas, por ejemplo, el documento de patente 1 describe una composición de caucho para partes de flanco de neumático que incluye un componente de caucho y sustancias de carga blancas, donde la composición de caucho presenta una estructura de mar e islotes compuesta por una fase continua y una o más fases discontinuas, y en el que las sustancias de carga blancas están distribuidas de manera desigual en al menos una de las fases discontinuas.

- 25 El documento de patente 2 describe una composición de caucho para partes de flanco de neumático que incluye 100 partes en masa de componente de caucho, no más de 5 partes en masa de negro de humo, de 10 a 40 partes en masa de sílice y de 5 a 30 partes en masa de componente de carga inorgánico que comprende al menos un tipo de sustancia de carga inorgánica distinta de negro de humo y sílice, en donde el componente de caucho está compuesto o bien por un caucho natural o bien por un caucho natural modificado.

- 30 El documento de patente 3 describe una composición de caucho para partes de flanco de neumático que incluye de 5 a 50 partes en masa de mica laminar, por 100 partes en masa del caucho básico, donde la mica laminar tiene un tamaño de partícula promedio de 10 μm a 100 μm y está orientada perpendicularmente a la dirección circunferencial del neumático.

- 35 El documento de patente 4 describe una composición de caucho para partes de flanco de neumático que incluye de 5 a 50 partes en masa de mineral natural laminar, por 100 partes en masa del componente de caucho, en donde la mica laminar tiene un tamaño de partícula promedio de 10 μm a 100 μm .

(Documentos de patente)

Documento de patente 1: JP 2006-348222 A

Documento de patente 2: JP 2008-303326 A

- 40 Documento de patente 3: JP 2004-027003 A

Documento de patente 4: JP 2003-292685 A

- 45 El documento EP 1 990 218 describe un neumático antipinchazos que comprende una capa de flanco reforzado preparada usando una composición de caucho que comprende fibras cortas no metálicas que tienen un diámetro de fibra promedio de 1 a 100 μm y una longitud de fibra promedio de 0,1 a 20 mm en una cantidad de 5 a 120 partes en peso sobre la base de 100 partes en peso de un caucho de dieno. Las fibras cortas no metálicas están orientadas en la dirección circunferencial del neumático.

- 50 El documento US 6.598.645 describe un neumático con al menos un componente de una composición de caucho que contiene plaquetas exfoliadas orientadas, derivadas de una arcilla intercalada. Dichos componentes de neumático pueden ser, por ejemplo, un laminado de caucho/hilos y, opcionalmente, un inserto de flanco y, opcionalmente, un vértice.

El documento JP 2009 202865 describe una cubierta neumática que tiene flancos formados a partir de una composición de caucho que incluye caucho natural y un ingrediente de caucho de dieno que comprende 1,2-polibutadieno sindiotáctico. Esta cubierta neumática tiene flancos, cada uno de los cuales se obtiene laminando láminas de caucho extruidas en un grosor o igual a 1,5 mm a partir de una composición de caucho para la formación de flancos.

El documento JP2009 269962 describe una composición de caucho para un flanco de un neumático que permite inhibir el desarrollo de un pelado, al tiempo que mantiene una resistencia a la fatiga por flexión apropiada y propiedades de baja generación de calor incluso en el caso de mezclar caucho regenerado.

Divulgación de la invención

(Problema)

Sin embargo, la tecnología de acuerdo con los Documentos de Patente 1 y 2 apunta principalmente a la reducción de la cantidad de mezcla de negro de humo como medida medioambiental, lo cual conduce a la degradación de la propiedad de refuerzo interactiva con el polímero. Por lo tanto, a pesar de que la resistencia a la propagación de grietas puede complementarse, esta solución no es muy adecuada para neumáticos de gran tamaño, y todavía queda el problema de que la resistencia al corte no puede mejorarse lo suficiente.

La tecnología según el Documento de Patente 3 se caracteriza por su dirección de orientación que sirve para evitar la formación de grietas por ozono. Por otro lado, sin embargo, esta dirección de orientación es desventajosa desde el punto de vista de la propagación de grietas en la dirección de profundidad del neumático y no proporcionaría un rendimiento suficiente para neumáticos de gran tamaño.

Finalmente, la tecnología según el Documento de Patente 4 se caracteriza por un tamaño de partícula promedio grande de los minerales naturales laminares mezclados en la composición de caucho, lo cual proporciona permeabilidad al aire, pero deja el problema de que la resistencia al corte se deteriora y la resistencia a la propagación de grietas tiende a ser insuficiente.

Por lo tanto, es un objetivo principal de la presente invención proporcionar un neumático de servicio pesado que presente una resistencia al corte satisfactoria y una propiedad de baja generación de calor, así como una excelente resistencia a la propagación de grietas hacia el interior del neumático.

(Solución)

Los inventores llevaron a cabo investigaciones exhaustivas buscando la solución del problema mencionado anteriormente. Como resultado, se ha observado que la inclusión, en la composición de caucho que forma la parte lateral del neumático, de material de orientación orientado en la dirección circunferencial del neumático sirve para proporcionar una propiedad de generación de calor suficientemente baja. También se ha observado que, diseñando la parte lateral del neumático para tener un grosor promedio de hasta entre 8 mm y 150 mm, es posible obtener una resistencia satisfactoria al corte y suprimir la propagación de las grietas hacia el interior del neumático (es decir, hacia los hilos de las capas). Tales hallazgos llevaron a los inventores a completar la presente invención.

La presente invención se ha logrado sobre la base de los hallazgos mencionados anteriormente, y se caracteriza por aspectos novedosos de la siguiente manera.

(1) Un primer aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado, caracterizado por una parte lateral del neumático que comprende una composición de caucho que contiene de 0,1 a 30 partes en masa de un material de orientación orientado en una dirección circunferencial del neumático en la que una dirección longitudinal del material de orientación se alinea sustancialmente con la dirección circunferencial del neumático, por 100 partes en masa de un componente de caucho, en donde la parte lateral del neumático tiene un grosor promedio de 8 mm a 150 mm, en donde el material de orientación comprende un mineral laminar y en donde el mineral laminar tiene un tamaño de partícula promedio dentro de un intervalo de 0,2 μ m a 10 μ m.

(2) Un segundo aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado según el primer aspecto, caracterizado porque la parte lateral del neumático comprende una parte de flanco.

(3) Un tercer aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado según el quinto aspecto, caracterizado porque el mineral laminar tiene un tamaño promedio de las partículas dentro de un intervalo de 2 μ m a 5 μ m.

(4) Un cuarto aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado según el cuarto aspecto, caracterizado porque el mineral laminar presenta una relación de su longitud longitudinal con respecto a su grosor, siendo dicha relación no menor de 8.

(5) Un quinto aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado según el primer aspecto, caracterizado porque dicho componente de caucho contiene no menos del 25% en masa de un caucho natural.

(6) Un sexto aspecto de la presente invención reside en un neumático de servicio pesado según el primer aspecto, caracterizado porque dicha composición de caucho comprende además de 30 a 65 partes en masa de negro de humo que tiene un área superficial específica absorbente de nitrógeno de 40 m²/g a 120 m²/g y una absorción de aceite de ftalato de dibutilo de 70 ml/100 g a 120 ml/100 g.

5 (Efectos técnicos)

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un neumático de servicio pesado que presenta una resistencia al corte y una propiedad de baja generación de calor satisfactorias, así como una excelente resistencia a la propagación de grietas hacia el interior del neumático.

Breve descripción de los dibujos

10 La FIG. 1 es una vista en sección a lo ancho que muestra esquemáticamente parte del neumático de servicio pesado de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la FIG. 2 es una vista en sección que muestra esquemáticamente parte de la porción de banda de rodadura del neumático de servicio pesado de acuerdo con la presente invención.

Realización preferida de la invención

15 A continuación, se explicarán las características estructurales de la presente invención, así como la base para diversas limitaciones. En los dibujos, la FIG. 1 es una vista en sección a lo ancho que muestra esquemáticamente parte del neumático de servicio pesado de acuerdo con una realización de la presente invención; y la FIG. 2 es una vista en sección que muestra esquemáticamente parte de la porción de banda de rodadura del neumático de servicio pesado de acuerdo con la presente invención.

20 La presente invención proporciona un neumático de servicio pesado que incluye, como se muestra en la FIG. 1, partes laterales de neumático compuestas por una composición de caucho predeterminada. Tal como se usa en la presente, el término "parte lateral" se refiere a aquella región del neumático que está situada a cada lado del neumático según se observa en la vista en sección a lo ancho del mismo, es decir, la región que se extiende entre el extremo de la banda de rodadura y la parte de talón.

25 Con referencia a la FIG. 2, según realizaciones de la presente invención, la composición de caucho que forma las partes laterales del neumático incluye de 0,1 a 30 partes en masa de material 20 de orientación orientado en la dirección circunferencial R del neumático, por 100 partes en masa del componente 10 de caucho, y la parte lateral del neumático tiene un grosor promedio G de 8 a 150 mm. Debido a la inclusión del material 20 de orientación orientado en la dirección circunferencial R del neumático, es posible conservar una propiedad satisfactoria de baja generación de calor. Además, debido al grosor promedio de la parte lateral 2 del neumático, que se realiza con un grosor de hasta 8 mm o más, es posible dispersar el ataque aplicado a la punta de la grieta en la dirección circunferencial R del neumático y, de ese modo, cambiar la dirección de propagación de las grietas. Como resultado, es posible obtener una excelente resistencia al corte y suprimir eficazmente la propagación de grietas hacia la U interior del neumático (es decir, hacia los hilos 30 de las capas).

35 <Composición de caucho>

Como se mencionó anteriormente, la composición de caucho que forma las partes laterales del neumático de servicio pesado según la presente invención, incluye de 0,1 a 30 partes en masa de material 20 de orientación orientado en la dirección circunferencial del neumático R, por cada 100 partes en masa del componente 10 de caucho.

40 (Componente de caucho)

No hay limitaciones particulares sobre el componente de caucho. Por lo tanto, por ejemplo, desde el punto de vista de lograr una propiedad anticorte y una propiedad de propagación de grietas excelentes, se prefiere usar caucho de dieno. El caucho de dieno puede ser caucho natural (NR), caucho de poliisopreno (IR), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de polibutadieno (BR), etc. En particular, el caucho natural es muy adecuado. Se puede usar un tipo de caucho de dieno solo, o se pueden mezclar dos o más tipos.

Además, desde el punto de vista de suprimir la propagación de grietas hacia el interior del neumático, se prefiere que el componente de caucho contenga no menos del 25% en masa de caucho natural. Si el contenido de caucho natural es inferior al 25% en masa, existe el riesgo de que no se pueda lograr una resistencia suficiente a la propagación de las grietas.

50 (Material de orientación)

El material de orientación está incluido en la composición de caucho anteriormente mencionada, para obtener una resistencia suficiente al corte y una propiedad de baja generación de calor, y también para suprimir la propagación de grietas hacia el interior del neumático.

El contenido del material de orientación en la composición de caucho mencionada anteriormente está dentro de un intervalo de 0,1 a 30 partes en masa, por 100 partes en masa del componente de caucho, preferiblemente dentro de un intervalo de 2 a 20 partes en masa, más preferiblemente dentro de un intervalo de 2 a 15 partes en masa, aún más preferiblemente dentro de un intervalo de 2 a 10 partes en masa, y, de la manera más óptima, dentro de un intervalo de 2 a 5 partes en masa. Si el contenido del material de orientación es inferior a 0,1 partes en masa, debido a una cantidad insuficiente del material de orientación, no se puede lograr una resistencia suficiente a la propagación de las grietas hacia el interior del neumático. Por otro lado, si el contenido del material de orientación excede las 30 partes en masa, la propiedad de generación de calor comienza a empeorar, no se puede lograr un efecto de refuerzo suficiente, la resistencia a la propagación de las grietas se degrada significativamente y el aspecto del neumático se ve alterado.

En la presente, material de orientación se refiere a un material que, como se muestra en la FIG. 2, tiene una relación de aspecto alta y con una forma de tipo aguja, fibra o placa, y se ajusta cuando se incorpora al caucho en la parte lateral del neumático de manera que la dirección longitudinal del material de orientación se alinea sustancialmente con la dirección circunferencial del neumático. En este caso, el material de orientación está dispuesto en paralelo con la dirección circunferencial del neumático, ya que si el material de orientación está orientado en direcciones distintas a la dirección circunferencial del neumático, no se logra una resistencia mejorada a la propagación de grietas hacia el interior del neumático. Más particularmente, el material de orientación puede ser fibras largas, fibras cortas, cargas orgánicas, cargas inorgánicas, etc. Entre otros, desde el punto de vista de la supresión efectiva de la propagación de grietas hacia el interior de los neumáticos, se prefiere que el material de orientación comprenda fibras cortas o cargas inorgánicas. Por otra parte, fibras cortas se refiere a fibras cortas orgánicas compuestas por fibras cortas de poliamida alifática, poliamida aromática, poliéster, poliolefina, alcohol de polivinilo o celulosa.

Cuando se usan sustancias de carga inorgánicas como material de orientación, se prefiere que las cargas inorgánicas estén compuestas por mineral laminar, ya que dicho material presenta una excelente resistencia al corte y suprime la propagación de grietas hacia el interior de los neumáticos.

Se prefiere que el mineral laminar tenga un diámetro promedio de las partículas dentro de un intervalo de 0,2 a 10 μm , más preferiblemente dentro de un intervalo de 2 a 5 μm . Si el diámetro promedio de las partículas es inferior a 0,2 μm , la supresión de la propagación de grietas hacia el interior de los neumáticos se degrada. Por otro lado, si el diámetro promedio de las partículas excede 10 μm , la resistencia al corte se degrada y la supresión de la propagación de grietas es insuficiente. Se observa que diámetro promedio de las partículas se refiere al diámetro de las partículas según se determina a través de medición por medio de análisis de difracción láser, y es un valor promedio de diámetros de partícula para un número arbitrario de partículas (por ejemplo, 10 partículas).

En cuanto a la forma de los minerales laminados, se prefiere que la relación entre el diámetro más largo y el grosor no sea inferior a 8. Esta relación sirve para suprimir eficazmente la propagación de grietas hacia el interior de los neumáticos. Se prefiere que el grosor del mineral plano esté dentro de un intervalo de 2 a 10 μm .

(Aditivos)

Además del componente de caucho y el material de orientación como se mencionó anteriormente, la composición de caucho también puede contener, por ejemplo, negro de humo, agente de reticulación, acelerador de vulcanización, ablandador, agente antioxidante, agente de acoplamiento de silano, etc.

Puede incluirse negro de humo en la composición de caucho para mejorar la resistencia del neumático. Se prefiere que la composición de caucho incluya negro de humo que tenga un área superficial específica absorbente de nitrógeno de 40 m^2/g a 120 m^2/g , y una absorción de aceite de ftalato de dibutilo de 70 $\text{ml}/100\text{ g}$ a 120 $\text{ml}/100\text{ g}$, a fin de lograr una resistencia al corte y una propiedad de supresión de la propagación de grietas, mejoradas adicionalmente. También se prefiere que el contenido de negro de humo esté dentro de un intervalo de 30 a 65 partes en masa, por 100 partes en masa del componente de caucho. Si el contenido de negro de humo es inferior a 30 partes en masa, no se logran una resistencia al corte ni una propiedad de supresión de la propagación de grietas que resulten suficientes. Por otro lado, si el contenido de negro de humo excede de 65 partes en masa, la propiedad de baja generación de calor puede degradarse.

El agente de reticulación puede estar compuesto, por ejemplo, por peróxido orgánico, agente de vulcanización a base de azufre, etc., y se puede mezclar con un contenido dentro de un intervalo de 0,3 a 3,0 partes en masa, por 100 partes en masa del componente de caucho

El acelerador de vulcanización puede estar compuesto, por ejemplo, por al menos uno de acelerador de vulcanización basado en sulfenamida, acelerador de vulcanización basado en tiazol, acelerador de vulcanización basado en tiuram, acelerador de vulcanización basado en tiourea, acelerador de vulcanización basado en guanidina, acelerador de vulcanización basado en ditiocarbamato, acelerador de vulcanización basado en aldehído-amina, acelerador de vulcanización basado en aldehído-amoniaco, acelerador de vulcanización basado en imidazolina o acelerador de vulcanización basado en xantato.

Con el fin de mejorar la trabajabilidad de la composición de caucho, se puede añadir ablandador a la composición de caucho. El ablandador puede estar compuesto por ablandador de petróleo, tal como aceite de proceso, aceite de

lubricación, parafina, parafina líquida, asfalto de petróleo, vaselina, etc., ablandador a base de aceite graso, tal como aceite de ricino, aceite de linaza, aceite de colza, aceite de coco, etc., ceras, tales como cera de abeja, cera de carnauba, lanolina, etc., además de aceite de pino (*tall oil*), sebo, ácido linoleico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido láurico, etc.

5 La composición de caucho puede contener plastificante. El plastificante puede estar compuesto, por ejemplo, por DMP (ftalato de dimetilo), DEP (ftalato de dietilo), DBP (ftalato de dibutilo), DHP (ftalato de diheptilo), DOP (ftalato de dioctilo), DINP (ftalato de diisononilo), DIDP (ftalato de diisodecilo), BBP (ftalato de butilo y bencilo), DWP (dilaúril ftalato), DCHP (díciclohexil ftalato), etc.

10 No hay limitaciones particulares sobre el agente antioxidante. Por lo tanto, se pueden usar varios tipos de antioxidantes a base de aminas o fenol, que se usan normalmente en la industria del caucho.

La composición de caucho puede contener un agente anti-prevulcanización para prevenir o retardar la prevulcanización. El agente contra la prevulcanización puede estar comprendido, por ejemplo, por ácido orgánico, tal como anhídrido ftálico, ácido salicílico, ácido benzoico, etc., compuesto nitroso, tal como N-nitrosodifenilamina, etc., o N-(ciclohexiltio)ftalimida.

15 Además, se prefiere que la composición de caucho contenga un agente de acoplamiento de silano. El agente de acoplamiento de silano sirve para obtener un fuerte acoplamiento del componente de caucho y las cargas, tal como sílice, y para mejorar la dispersión del agente de refuerzo blanco en la composición de caucho. Se prefiere que el agente de acoplamiento de silano comprenda, por ejemplo, uno o más de un grupo funcional basado en tiol, un grupo funcional basado en aminas o un grupo funcional basado en halógenos, solos o en combinación.

20 <Neumático de servicio pesado>

El neumático 1 deservicio pesado según la presente invención se caracteriza, como se muestra en la FIG. 1, por la parte lateral 2 de neumático que comprende la composición de caucho mencionada anteriormente.

25 De acuerdo con la presente invención, es necesario que las partes laterales del neumático tengan un grosor G promedio (véase la figura 1) dentro de un intervalo de 8 mm a 150 mm, más preferentemente dentro de un intervalo de 15 mm a 150 mm. Si el grosor promedio de la parte lateral del neumático es inferior a 8 mm, aunque se puede conservar la propiedad de baja generación de calor, la resistencia al corte y la supresión de la propagación de grietas hacia el interior tienden a degradarse debido a un grosor de caucho G insuficiente en la parte lateral del neumático. Se determina el valor límite superior 150 mm del grosor promedio G de la parte lateral 2 del neumático, ya que si el grosor promedio G excede 150 mm, el calor generado durante la carrera tiende a acumularse en el

30 neumático para degradar la durabilidad. Como se muestra en la FIG. 1, el grosor de la parte lateral del neumático se refiere a la distancia, medida en una dirección paralela a la dirección del ancho del neumático W, entre la superficie exterior de los hilos de las capas en la dirección del ancho del neumático (o la superficie exterior de los hilos de las capas vueltas, en caso de que hubiera alguna) y la superficie exterior del neumático. El grosor promedio es un valor obtenido midiendo el grosor en diferentes lugares y promediando los grosores medidos como un todo.

35 Como se mencionó anteriormente, la parte lateral 2 del neumático se refiere a la parte del neumático entre el extremo de la banda de rodadura y la parte del talón, que es preferiblemente una parte de flanco. Esto se debe a que es muy importante, desde el punto de vista de prevenir defectos, mejorar la propiedad de anticorte y suprimir la propagación de grietas hacia el interior del neumático (es decir, hacia los hilos de las capas), en conexión con la parte de flanco.

40 Cuando la composición de caucho mencionada anteriormente se aplica a la parte de flanco, no hay limitaciones particulares en la configuración de la parte de flanco. Por lo tanto, por ejemplo, la parte de flanco puede estar compuesta por una única lámina, una pluralidad de láminas que están laminadas entre sí, o puede estar formada por un caucho de tipo cinta enrollada helicoidalmente.

Ejemplos

45 La presente invención se describirá de manera más detallada a continuación con referencia a ejemplos específicos.

(Ejemplos de la invención 1 a 5 y ejemplos comparativos 1 a 4)

50 Se usó una amasadora de caucho para todos los componentes de mezclado que se muestran en la Tabla 1 a continuación, excepto el azufre y el acelerador de vulcanización, durante tres minutos a una temperatura de aproximadamente 150°C. A continuación, se añadieron azufre y acelerador de vulcanización y se continuó adicionalmente con el amasado durante dos minutos a una temperatura de aproximadamente 100°C, para producir una lámina de caucho con un grosor de 30 mm. A partir de esta lámina, se prepararon las probetas de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos.

(Evaluación)

Las probetas así obtenidas se sometieron a vulcanización en laboratorio (145°C × 90 minutos), antes de las siguientes pruebas.

(1) Propiedad de generación de calor

- 5 Se realizaron pruebas de rebote de acuerdo con JIS K6301 para determinar el módulo de la elasticidad de repulsión (%) a la temperatura de 25°C. Los resultados de la evaluación de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos se indican como índices, siendo el módulo de elasticidad de repulsión en el ejemplo comparativo 1 el valor de control que se define como 100. En este caso, un valor de evaluación más alto representa una propiedad de generación de calor más baja y, por lo tanto, mejores resultados. [0054]

10 (2) Resistencia al corte

Se usó un aparato de ensayo de cortes de tipo dardo en caída para medir la energía mínima (kg·m) requerida para perforar el corte de las probetas bajo la condición de un peso del dardo en caída de 15 kg. Los resultados de la evaluación de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos se indican como índices, siendo la energía mínima en el ejemplo comparativo 1 el valor de control que se define como 100. En este caso, un valor de evaluación más alto representa una resistencia al corte superior y, por lo tanto, mejores resultados. [0055]

- 15

(3) Propagación de grietas hacia el interior del neumático

La composición de caucho preparada para los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos se aplicó como caucho de la banda de rodadura. Los neumáticos de prueba para los ejemplos de la invención 1, 3, 4 y 5 y los ejemplos comparativos 1 y 3 se prepararon para tener un tamaño de 24,00R35, los neumáticos de prueba para el ejemplo de la invención 2 y el ejemplo comparativo 4 se prepararon para tener un tamaño de 53/80R63, y el neumático de prueba para el ejemplo comparativo 2 se preparó para tener un tamaño de 14,00R24, todo de la manera habitual. Para cada neumático de prueba, el grosor promedio en la parte de flanco del neumático y el número de láminas de caucho que forman las partes de flanco se muestran en la Tabla 1.

- 20

Se realizaron cortes iniciales con una profundidad de 3 mm en las partes de flanco de los neumáticos de prueba, y estos últimos fueron sometidos a continuación a una prueba de marcha en tambor (carga de prueba: 100% de la carga especificada, velocidad: 8 km/h) para medir el tiempo de llegada hasta que las grietas alcancen los hilos de las capas. Los resultados de la evaluación de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos se indican como índices, siendo el tiempo de llegada en el ejemplo comparativo 1 el valor de control que se define como 100. En este caso, un valor de evaluación más alto representa una supresión más efectiva de la propagación de grietas y, por lo tanto, mejores resultados. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

- 25

- 30

[Tabla 1]

		Inv. 1	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 4	Inv. 5	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4
Condiciones de mezclado de la composición de caucho	Caucho natural *1	50	50	30	60	40	50	50	50	50
	Caucho de butilo *2	50	50	70	40	60	50	50	50	50
	Negro de humo A *3	45	45	50	55	40	45	45	45	45
	Aceite aromático *4	3	3	---	---	3	3	3	3	3
	Ácido esteárico *5	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Óxido de zinc *6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Resina *7	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Cera *8	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Agente antioxidante *9	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Arcilla laminar *10	15	10	2	---	5	---	10	35	---

		Inv. 1	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 4	Inv. 5	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4
	Mica laminar *11	---	---	---	10	---	35	---	---	---
	Agente de acoplamiento de silano *12	---	---	---	---	0.5	---	---	---	---
	azufre *13	2	2	1,5	1,3	1,5	2	2	2	2
	Promotor de vulcanización *14	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Condiciones del flanco	Número de láminas estratificadas	3	4	3	3	2	3	2	3	4
	Grosor (mm)	10	20	10	10	10	10	6	10	20
Evaluación	Propiedad de generación de calor (índice)	120	125	130	115	128	100	125	100	135
	Resistencia al corte (índice)	101	98	105	110	100	100	98	101	85
	Tiempo hasta el defecto de propagación de grietas (índice)	130	175	120	110	128	100	40	100	135
* 1 RSS #1 * 2 BR150 fabricado por Ube Industries, Ltd. * 3 HAF carbon (SEAST NB) fabricado por Tokai Carbon Co., Ltd. (área superficial específica absorbente de nitrógeno de 71 m²/g y absorción de aceite de ftalato de dibutilo de 103 ml/100 g) * 4 aceite de proceso Diana AH-24 fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd. * 5 Ácido esteárico fabricado por NOF Corporation * 6 Dos tipos de óxido de zinc fabricados por Hakusui Tech Co., Ltd. * 7 Ne- resina B-100 fabricada por Nippon Petrochemicals Co., Ltd. * 8 Ozoace 0280 fabricado por Nippon Seiro Co., Ltd. * 9 Antigen 6C fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd. * 10 Polyfil DL fabricado por Kamin LLC (tamaño de partícula promedio: 4,6 µm) * 11 A11 fabricado por Yamaguchii Mica Co., Ltd. (tamaño de partícula promedio: 2,2 µm) * 12 Bis-(trietoxisililpropil)-polisulfuro * 13 HK200 fabricado por Hosoi Chemical Industry Co., Ltd. * 14 N-tert-Butil-2-benzotiazolsulfenamida										

Se ha revelado, a partir de los resultados mostrados en la Tabla 1, que los Ejemplos de la Invención 1 a 5 están bien equilibrados y son excelentes, en comparación con los Ejemplos Comparativos 1 a 4, en términos de propiedad de baja generación de calor, resistencia al corte y supresión de la propagación de grietas hacia dentro del neumático. Por otro lado, en el caso de los Ejemplos Comparativos 1 y 3, se ha revelado que, debido a un contenido excesivo del material de orientación, el efecto de supresión contra la propagación de grietas hacia el interior del neumático era menor en comparación con los Ejemplos de la Invención 1 a 4. Además, en el caso del Ejemplo Comparativo 2, aunque la composición de caucho era similar a la del Ejemplo de la Invención 2, debido a un pequeño grosor de la parte de flanco del neumático, se ha revelado que el efecto de supresión contra la propagación de grietas hacia el interior del neumático fue significativamente bajo. Finalmente, en el caso del Ejemplo Comparativo 4, debido a la ausencia del material de orientación, se ha revelado que la resistencia al corte era baja y que el efecto de supresión contra la propagación de grietas era insuficiente.

Aplicabilidad industrial

5 La presente invención proporciona un neumático de servicio pesado que presenta una resistencia al corte y una propiedad de baja generación de calor satisfactorias, así como una excelente resistencia a la propagación de grietas hacia el interior del neumático. Como resultado, es posible usar el neumático de servicio pesado durante un tiempo prolongado y así lograr efectos técnicos industrialmente útiles.

Números de referencia

	1	Neumático de servicio pesado
	2	Parte lateral del neumático (parte de flanco)
	10	Componente de caucho
10	20	Material de orientación
	30	Hilos de las capas

REIVINDICACIONES

- 5 1. Neumático de servicio pesado **caracterizado por** una parte lateral de neumático que comprende una composición de caucho que contiene de 0,1 a 30 partes en masa de un material de orientación orientado en una dirección circunferencial del neumático en la que una dirección longitudinal del material de orientación está sustancialmente alineada con la dirección circunferencial del neumático, por 100 partes en masa de un componente de caucho, en el que la parte lateral del neumático tiene un grosor promedio de 8 mm a 150 mm,
- caracterizado por que:**
- el material de orientación comprende un mineral laminar, que tiene un tamaño promedio de partícula dentro de un intervalo de 0,2 μm a 10 μm .
- 10 2. Neumático de servicio pesado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la parte lateral del neumático comprende una parte de flanco.
3. Neumático de servicio pesado de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el mineral laminar tiene un tamaño de partícula promedio dentro de un intervalo de 2 μm a 5 μm .
- 15 4. Neumático de servicio pesado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** el mineral laminar presenta una relación de su longitud longitudinal con respecto a su grosor, siendo dicha relación no inferior a 8.
5. Neumático de servicio pesado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho componente de caucho contiene no menos del 25% en masa de un caucho natural.
- 20 6. Neumático de servicio pesado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha composición de caucho comprende además de 30 a 65 partes en masa de negro de humo que tiene un área superficial específica absorbente de nitrógeno de 40 m^2/g a 120 m^2/g y una absorción de aceite de ftalato de dibutilo de 70 ml/100 g a 120 ml/100 g.

FIG. 1

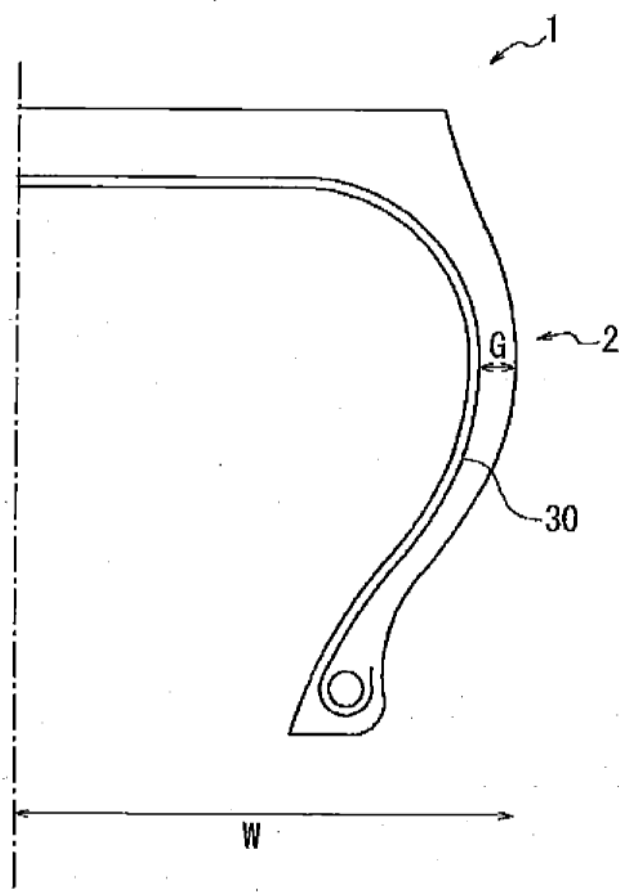


FIG. 2

