

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 827**

51 Int. Cl.:

<b>C08L 21/00</b>	(2006.01)	<b>C08K 7/00</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/011</b>	(2008.01)	<b>C08L 23/08</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/013</b>	(2008.01)	<b>C08L 93/04</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/04</b>	(2006.01)		
<b>C08K 3/22</b>	(2006.01)		
<b>C08K 3/34</b>	(2006.01)		
<b>C08K 5/09</b>	(2006.01)		
<b>C08K 5/14</b>	(2006.01)		
<b>C08K 5/3415</b>	(2006.01)		
<b>C08K 5/5415</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.12.2018 PCT/JP2018/047478**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2019 WO19131593**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.12.2018 E 18893973 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023 EP 3733762**

54 Título: **Composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica y método para producir el producto de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica**

30 Prioridad:

**26.12.2017 CN 201711428893**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.04.2023**

73 Titular/es:

**WADA, KYOICHI (100.0%)  
102 Revent Chigasaki, 4-23, Saiwai-Cho  
Chigasaki-Shi, Kanagawa 253-0052, JP**

72 Inventor/es:

**DING, TIANNING y  
WADA, KYOICHI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 939 827 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

Composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica y método para producir el producto de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 [Campo de la invención]

La presente invención se refiere al campo técnico de las composiciones de caucho, y más particularmente a una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica y a un proceso para producir un producto de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica.

[Antecedentes de la técnica]

10 Un producto de caucho significa diferentes productos de caucho producidos a partir de caucho natural y un caucho sintético como materias primas. Tal producto de caucho incluye además productos de caucho reproducidos utilizando residuos de caucho. Los productos de caucho que se encuentran a menudo en el mercado son, por ejemplo, guantes de caucho, láminas de caucho o anillos de sellado de caucho, que se utilizan principalmente como miembros impermeables, aislantes eléctricos o miembros de sellado.

15 Sin embargo, puede ser necesario utilizar productos de caucho en entornos de trabajo de alta temperatura. Se requiere que los productos de caucho utilizados en tal entorno de temperatura relativamente alta tengan las características de resistencia a alta temperatura y que sean fáciles de operar. En los productos de caucho convencionales de la técnica anterior, existe el problema de que los productos de caucho se ablandan fácilmente en el entorno de alta temperatura y, por lo tanto, existe la posibilidad de dañar al usuario u otros artículos en contacto con los productos de caucho. Por lo tanto, se desea proporcionar un caucho resistente al calor que tenga alta estabilidad y alta resistencia mecánica para satisfacer las características requeridas cuando se utiliza en un entorno de trabajo de alta temperatura y que tenga una excelente resistencia a las altas temperaturas.

25 Convencionalmente, se conocen como tal caucho resistente al calor, por ejemplo, una composición de caucho resistente al calor que utiliza un componente de caucho a base de flúor (Documento de Patente 1), un copolímero de etileno-propileno-dieno modificado (EPDM) (Documento de Patente 2) y un caucho antivibración resistente al calor, que se utiliza adecuadamente en un entorno de alta temperatura, tal como la sala de máquinas de un automóvil, que contiene caucho natural (NR) y un copolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM) tal como componentes de caucho, un peróxido orgánico como un agente de vulcanización, y un disulfuro de alquilfenol inferior tal como un agente de co-reticulación (Documento de Patente 3).

30 Sin embargo, la composición de caucho resistente al calor propuesta hasta ahora no siempre es suficientemente satisfactoria en cuanto a resistencia al calor mientras se utilizan componentes de materiales relativamente caros. Por lo tanto, existe una demanda para el desarrollo de una composición de caucho resistente al calor que sea excelente tanto en alta estabilidad como en alta resistencia mecánica y resistencia al calor y que sea relativamente ventajosa en la reducción de costes.

35 [Referencia de la técnica anterior]

Documentos de patente

Documento de patente 1: JPH07-286081

Documento de patente 2: JP2006-57003

Documento de patente 3: JP2011-225717

40 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una solución a los problemas mencionados anteriormente en la técnica anterior y un objeto de la misma es proporcionar una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica que tenga alta estabilidad, alta resistencia mecánica y resistencia a altas temperaturas.

Los problemas técnicos anteriores podrían resolverse mediante la presente invención que se describe a continuación.

45 Es decir, la composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la presente invención se caracteriza por que la composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor, que comprende:

80 a 85 partes en masa de un material base de caucho;

- 5 a 11 partes en masa de atapulgita;  
40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad;  
4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico;  
2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación;
- 5 5 a 9 partes en masa de una carga;  
5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación;  
8 a 13 partes en masa de colofonia;  
12 a 16 partes en masa de bismaleimida; y  
7 a 12 partes en masa de óxido de itrio.
- 10 En una realización preferida de la presente invención, la carga comprende;  
5 a 10 partes en masa de CaSO<sub>4</sub>;  
5 a 11 partes en masa de montmorillonita;  
5 a 10 partes en masa de silicato de calcio;  
3 a 6 partes en masa de estearato de sodio;
- 15 4 a 7 partes en masa de óxido de zinc; y  
1 a 2 partes en masa de un negro de humo.

Además, el agente de reticulación es preferiblemente un agente de acoplamiento de silano. Específicamente, se utilizan preferentemente un agente de acoplamiento de silano KH 550 y una poliamida 650.

En otra realización más de la invención, el adyuvante de reticulación es preferiblemente peróxido de dicumilo (DCP).

- 20 Debe entenderse que el contenido de cada componente mencionado anteriormente significa un contenido óptimo que puede lograr una excelente resistencia mecánica y resistencia al calor de los objetos de la invención.

Además, un proceso para producir una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica que tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor según la invención, que comprende las etapas de:

- 25 una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar 80 a 85 partes en masa de un material base de caucho, 5 a 11 partes en masa de atapulgita, 40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad y 4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico en una mezcladora para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario;

- 30 una etapa de amasado secundario para mezclar 2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación, 5 a 9 partes en masa de una carga, 5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación, 8 a 13 partes en masa de colofonia, 12 a 16 partes en masa de bismaleimida y 7 a 12 partes en masa de óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica; y

una etapa de formación para formar el producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho.

Obsérvese que los componentes y el contenido de los mismos en cada etapa del proceso son los mismos que en la descripción anterior de la composición.

- 35 **MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION**

- La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la presente invención se caracteriza por que la composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor, que comprende: 80 a 85 partes en masa de un material de base de caucho; 5 a 11 partes en masa de atapulgita; 40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad; 4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico;
- 40 2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación; 5 a 9 partes en masa de una carga; 5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación; 8 a 13 partes en masa de colofonia; 12 a 16 partes en masa de bismaleimida; y 7 a 12 partes en masa de óxido de itrio.

En una realización preferida de la invención, la carga comprende; 5 a 10 partes en masa de CaSO<sub>4</sub>; 5 a 11 partes en masa

de montmorillonita; 5 a 10 partes en masa de silicato de calcio; 3 a 6 partes en masa de estearato de sodio; 4 a 7 partes en masa de óxido de zinc; y 1 a 2 partes en masa de un negro de humo.

El negro de humo utilizado como carga no es necesariamente un componente esencial dependiendo de la aplicación del producto de caucho o puede incluirse para colorear los otros pigmentos y colorantes.

- 5 Además, la montmorillonita es un tipo de mineral arcilloso hinchable (mineral de silicato) y pertenece al grupo de las esmectitas. La montmorillonita se puede sustituir con las otras esmectitas.

Además, el agente de reticulación es preferiblemente un agente de acoplamiento de silano. Específicamente, se utilizan preferiblemente un agente de acoplamiento de silano KH 550 y una poliamida 650.

En la invención, el adyuvante de reticulación es preferiblemente peróxido de dicumilo (DCP).

- 10 En una realización preferida de la invención, el polvo cerámico comprende preferiblemente un residuo de polvo cerámico en vista de la reducción del costo y el reciclaje de residuos.

Además, el diámetro medio de partícula del polvo cerámico no está especialmente limitado y es adecuadamente selectivo de acuerdo con la aplicación prevista del producto de caucho. El diámetro medio de partícula del polvo cerámico (D50) es preferiblemente de 10 a 120  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente de 20 a 100  $\mu\text{m}$ , particularmente preferible de 30 a 80  $\mu\text{m}$ .

- 15 El diámetro medio de partícula (D50) se puede medir utilizando un dispositivo de medición de distribución de tamaño de partícula de tipo difracción/dispersión láser que los expertos en la técnica utilizan comúnmente para medir el tamaño de partícula. Por ejemplo, puede determinarse basándose en la distribución del tamaño de partícula medida por el método de difracción/dispersión láser de acuerdo con un método convencional utilizando "Microtrac MT3000" (fabricado por Nikkiso Co., Ltd, Japón).

- 20 El material base de caucho no se limita a un caucho natural específico o un caucho sintético siempre que sea un material de caucho capaz de formar un componente de caucho, pero desde el punto de vista de mejorar las características, es particularmente deseable incluir caucho natural.

Aunque la presente invención no está vinculada a ninguna teoría, los componentes de la presente invención descritos anteriormente se describirán a continuación, incluido el mecanismo de acción de los mismos.

- 25 La atapulgita como un componente de la composición es un mineral de silicato natural compuesto principalmente de silicato de magnesio y de aluminio hidratado y es un tipo de arcilla adsorbente que también se denomina colectivamente arcilla ácida. Sin embargo, la atapulgita es diferente de la bentonita y el caolín, tal como las arcillas adsorbentes y la atapulgita. La atapulgita tiene una estructura hueca similar a una aguja y exhibe excelentes propiedades coloidales y capacidad de adsorción. Por lo tanto, se supone que la combinación de Atapulgita con otros componentes puede mejorar la resistencia mecánica y la resistencia al calor del producto de caucho resultante.
- 30

Una colofonia es una resina natural amorfa que se obtiene de la destilación de bálsamos tales como la resina de pino, que es una savia de una planta pinácea. La colofonia tiene una estructura química relativamente reactiva y, por lo tanto, se supone que el compuesto con los otros componentes puede mejorar la resistencia mecánica y la resistencia al calor del producto de caucho resultante.

- 35 La bismaleimida como un componente de la composición es un componente que imparte resistencia al calor e incluye diferentes derivados de bismaleimida. Por ejemplo, la bismaleimida incluye 4,4'-difenilmetano bismaleimida, m-fenileno bismaleimida, bisfenol-A-difenil éter bismaleimida, 3,3'-dimetil-5,5'-dietil-4,4'-difenilmetano bismaleimida, 4- Bismaleimiditas tales como metil-1,3-fenileno bismaleimida, 1,6'-bismaleimida-(2,2,4-trimetil)hexano.

- 40 El óxido de itrio ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ : óxido de itrio (III)) es un óxido de itrio estable en el aire y se espera que actúe en cooperación con otros componentes compuestos para mejorar las propiedades como un producto de caucho. Específicamente, se supone que el óxido de itrio promueve la formación de una red de conexión de óxido de itrio con la bismaleimida mencionada anteriormente y la otra que no sea óxido de itrio, y la red de conexión se une suficientemente al caucho. Como resultado, se mejora el comportamiento de resistencia al calor del caucho.

- 45 Además, el proceso para producir una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica que tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor según la invención se caracteriza por que el proceso comprende las etapas de:

una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar 80 a 85 partes en masa de un material base de caucho, 5 a 11 partes en masa de atapulgita, 40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad y 4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico en una mezcladora para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario;

- 50 una etapa de amasado secundario para mezclar 2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación, 5 a 9 partes en masa de una carga, de 5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación, 8 a 13 partes en masa de colofonia, 12 a 16 partes

en masa de bismaleimida y 7 a 12 partes en masa de óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica; y

una etapa de formación para formar el producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho.

- 5 Los componentes utilizados en cada etapa y el intervalo de contenido de los mismos son los mismos que los descritos en la composición anterior.

10 En el proceso anterior, en primer lugar, el polvo cerámico en una composición de caucho actúa como un enlace estructural para contribuir al desarrollo adicional de la resistencia mecánica del producto de caucho. Al mismo tiempo, al mezclar y amasar el polvo cerámico y una carga (por ejemplo,  $\text{CaSO}_4$ , montmorillonita, silicato de calcio, estearato de sodio, óxido de zinc y negro de humo), el polvo cerámico funciona como un medio de conexión para conectar de manera fiable las cargas entre sí. Como resultado, se forma una red de conexión del polvo cerámico y la carga y, posteriormente, el polvo cerámico y la carga como una red estable se mezclan lo suficiente con el caucho natural, por lo que se mejora la resistencia mecánica y la resistencia al calor del caucho.

15 Además, el adyuvante de reticulación DCP tiene una función de curar el caucho y, además, la colofonia tiene una fluidez excelente. Estas funciones se ponen plenamente en práctica para permitir que la bismaleimida y el óxido de itrio se mezclen lo suficiente con otros componentes. Se considera que la bismaleimida y el óxido de itrio en este momento forman otra red de conexión para unirse suficientemente bien con el caucho, por lo que se mejora la resistencia al calor del caucho.

#### EJEMPLOS

20 A continuación, la presente invención se describirá a modo de ejemplos, pero la presente invención no se limita a la descripción de los ejemplos siguientes.

##### < Ejemplo 1 >

25 La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica del ejemplo incluye, en términos de partes en masa, 80 partes de un caucho natural; 5 partes de atapulgita; 40 partes de un polietileno lineal de baja densidad; 4 partes de residuo de polvo cerámico; 2 partes de un agente de reticulación; 5 partes de una carga; 5 partes de un adyuvante de reticulación; 8 partes de colofonia; 12 partes de bismaleimida; y 7 partes de óxido de itrio.

Además, la carga incluye, en términos de partes en masa, 5 partes de  $\text{CaSO}_4$ ; 5 partes de montmorillonita; 5 partes de silicato de calcio; 3 partes de estearato de sodio; 4 partes de óxido de zinc; y 1 parte de un negro de humo.

El agente de reticulación es un agente de acoplamiento de silano, especialmente el agente de acoplamiento de silano KH550. La poliamida-650 también se puede utilizar como agente de acoplamiento de silano.

30 El adyuvante de reticulación es DCP.

En el ejemplo, se fabricó un producto de caucho mediante las siguientes etapas 1 a 3.

Etapas 1: una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar las partes definidas anteriormente en masa de un caucho natural, un residuo de polvo cerámico, atapulgita y un polietileno lineal de baja densidad en una mezcladora interna para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario durante 2 horas a 60 °C;

35 Etapas 2: una etapa de amasado secundario para mezclar las partes definidas anteriormente de un agente de reticulación, una carga, un adyuvante de reticulación, una colofonia, bismaleimida y óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un líquido amasado de caucho resistente al calor mediante amasado secundario durante 2 horas a 120 °C; y

40 Etapas 3: una etapa de formación para formar un producto de caucho resistente al calor a partir del líquido amasado de caucho resistente al calor obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho mediante un método de moldeo de productos de caucho.

Se utilizó un método de moldeo por inyección como el método de moldeo de productos de caucho.

##### < Ejemplo 2 >

45 La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica del ejemplo incluye, en términos de partes en masa, 83 partes de un caucho natural; 8 partes de atapulgita; 45 partes de polietileno lineal de baja densidad; 5 partes de residuo de polvo cerámico; 4 partes de un agente de reticulación; 7 partes de una carga; 7 partes de un adyuvante de reticulación; 8 partes de colofonia; 14 partes de bismaleimida; y 10 partes de óxido de itrio.

Además, la carga incluye, en términos de partes en masa, 8 partes de  $\text{CaSO}_4$ ; 8 partes de montmorillonita; 8 partes de silicato de calcio; 4 partes de estearato de sodio; 5 partes de óxido de zinc; y 2 partes de un negro de humo.

El agente de reticulación es un agente de acoplamiento de silano, especialmente el agente de acoplamiento de silano KH550. La poliamida-650 también se puede utilizar como agente de acoplamiento de silano.

El adyuvante de reticulación es DCP.

En el ejemplo, se fabricó un producto de caucho mediante las siguientes etapas 1 a 3.

5 Etapa 1: una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar las partes definidas anteriormente en masa de un caucho natural, un residuo de polvo cerámico, atapulgita y un polietileno lineal de baja densidad en una mezcladora interna para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario durante 3 horas a 70 °C;

10 Etapa 2: una etapa de amasado secundario para mezclar las partes definidas anteriormente de un agente de reticulación, una carga, un adyuvante de reticulación, una colofonia, bismaleimida y óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un líquido amasado de caucho resistente al calor mediante amasado secundario durante 3 horas a 130 °C; y

Etapa 3: una etapa de formación para formar un producto de caucho resistente al calor a partir del líquido amasado de caucho resistente al calor obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho mediante un método de moldeo de productos de caucho.

Se utilizó un método de moldeo a presión como el método de moldeo de productos de caucho.

15 < Ejemplo 3 >

La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica del ejemplo incluye, en términos de partes en masa, 85 partes de un caucho natural; 11 partes de atapulgita; 50 partes de un polietileno lineal de baja densidad; 6 partes de residuo de polvo cerámico; 6 partes de un agente de reticulación; 9 partes de una carga; 9 partes de un adyuvante de reticulación; 13 partes de colofonia; 16 partes de bismaleimida; y 12 partes de óxido de itrio.

20 Además, la carga incluye, en términos de partes en masa, 10 partes de CaSO<sub>4</sub>; 11 partes de montmorillonita; 10 partes de silicato de calcio; 6 partes de estearato de sodio; 7 partes de óxido de zinc; y 2 partes de un negro de humo.

El agente de reticulación es un agente de acoplamiento de silano, especialmente el agente de acoplamiento de silano KH550. La poliamida-650 también se puede utilizar como agente de acoplamiento de silano.

El adyuvante de reticulación es DCP.

25 En el ejemplo, se fabricó un producto de caucho mediante las siguientes etapas 1 a 3.

Etapa 1: una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar las partes definidas anteriormente en masa de un caucho natural, un residuo de polvo cerámico, atapulgita y un polietileno lineal de baja densidad en una mezcladora interna para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario durante 2,5 horas a 75 °C;

30 Etapa 2: una etapa de amasado secundario para mezclar las partes definidas anteriormente de un agente de reticulación, una carga, un adyuvante de reticulación, una colofonia, bismaleimida y óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un líquido amasado de caucho resistente al calor mediante amasado secundario durante 2,5 horas a 120 °C; y

Etapa 3: una etapa de formación para formar un producto de caucho resistente al calor a partir del líquido amasado de caucho resistente al calor obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho mediante un método de moldeo de productos de caucho.

35 Se utilizó un método de formación de envoltura como el método de moldeo de productos de caucho.

El método de moldeo de productos de caucho según la presente invención no se limita a los métodos utilizados en los Ejemplos 1 a 3 descritos anteriormente, y se puede utilizar cualquier método de moldeo de caucho conocido convencionalmente, tal como un método de moldeo por transferencia.

40 Se evaluaron los productos de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica así obtenidos anteriormente. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1 a continuación.

Cabe señalar que la densidad se midió utilizando el método de medición B del caucho sulfurado o la densidad del caucho termoplástico de GB/T533-2008.

La prueba de dureza se llevó a cabo utilizando el método de dureza Shore, que es la Parte I del método de prueba de dureza por indentación de caucho vulcanizado o caucho termoestable GB/T5331.1-2008.

45

## ES 2 939 827 T3

Tabla 1: Resultados de la evaluación de las características de cada caucho de alta resistencia mecánica y resistente al calor según la invención

Artículo de medición	Norma de medición	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Densidad	GB/T 533-2008	1.210	1.212	1.212
Dureza Shore	GB/T 5331.1-2008	51	52	52
Alargamiento en el punto de ruptura (%)	GB/T 528-2009	620	619	620
Deformación permanente (%)	GB/T 528-2009	20	21	21
Temperatura de resistencia al calor	HG/T 3847-2008	300	300	300

5 Como se puede entender de la Tabla 1, el producto de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la invención tiene una alta densidad, una resistencia mecánica suficientemente alta, excelente elasticidad, alargamiento a la rotura y deformación permanente y también tiene una excelente resistencia al calor para lograr una temperatura de resistencia al calor de hasta 300°C.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica que tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor, que comprende:
- 80 a 85 partes en masa de un material base de caucho;
  - 5 5 a 11 partes en masa de atapulgita;
  - 40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad;
  - 4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico;
  - 2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación;
  - 5 a 9 partes en masa de una carga;
  - 10 5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación;
  - 8 a 13 partes en masa de colofonia;
  - 12 a 16 partes en masa de bismaleimida; y
  - 7 a 12 partes en masa de óxido de itrio.
2. La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la reivindicación 1, en la que la carga comprende;
- 15 5 a 10 partes en masa de  $\text{CaSO}_4$ ;
  - 5 a 11 partes en masa de montmorillonita;
  - 5 a 10 partes en masa de silicato de calcio;
  - 3 a 6 partes en masa de estearato de sodio;
  - 20 4 a 7 partes en masa de óxido de zinc; y
  - 1 a 2 partes en masa de un negro de humo.
3. La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la reivindicación 1, en la que el agente de reticulación es un agente de acoplamiento de silano.
4. La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la reivindicación 1, en la que el adyuvante de reticulación es peróxido de dicumilo (DCP).
5. La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la reivindicación 1, en la que el polvo cerámico comprende un polvo cerámico residual y el material base de caucho comprende un caucho natural.
6. La composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica según la reivindicación 1, en la que el polvo cerámico tiene un diámetro medio de partícula (D50) de 10 a 120  $\mu\text{m}$ .
- 30 7. Un proceso para producir una composición de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica que tiene excelente resistencia mecánica y resistencia al calor que comprende las etapas de:
- una etapa de amasado primario para suministrar y mezclar 80 a 85 partes en masa de un material base de caucho, 5 a 11 partes en masa de atapulgita, 40 a 50 partes en masa de un polietileno lineal de baja densidad y 4 a 6 partes en masa de un polvo cerámico en una mezcladora para obtener un producto amasado primario mediante amasado primario;
  - 35 una etapa de amasado secundario para mezclar 2 a 6 partes en masa de un agente de reticulación, 5 a 9 partes en masa de una carga, 5 a 9 partes en masa de un adyuvante de reticulación, 8 a 13 partes en masa de colofonia, 12 a 16 partes en masa de bismaleimida y 7 a 12 partes en masa de óxido de itrio en el producto amasado primario para obtener un producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica; y
  - 40 una etapa de formación para formar el producto amasado de caucho resistente al calor de alta resistencia mecánica obtenido en la etapa de amasado secundario para obtener un producto de caucho.
8. El proceso según la reivindicación 7, en el que la carga comprende;
- 5 a 10 partes en masa de  $\text{CaSO}_4$ ;

- 5 a 11 partes en masa de montmorillonita;
  - 5 a 10 partes en masa de silicato de calcio;
  - 3 a 6 partes en masa de estearato de sodio;
  - 4 a 7 partes en masa de óxido de zinc; y
  - 5        1 a 2 partes en masa de un negro de humo.
9. El proceso según la reivindicación 7, en el que el agente de reticulación es un agente de acoplamiento de silano.
10. El proceso según la reivindicación 7, en el que el adyuvante de reticulación es peróxido de dicumilo (DCP).
11. El proceso según la reivindicación 7, en el que el polvo cerámico comprende un polvo cerámico residual y el material base de caucho comprende un caucho natural.
- 10    12. El proceso según la reivindicación 7, en el que el polvo cerámico tiene un diámetro medio de partícula (D50) de 10 a 120  $\mu\text{m}$ .