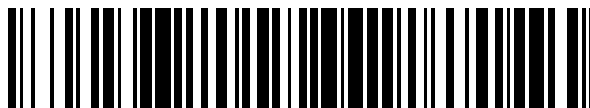


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 898**

21 Número de solicitud: 201331170

51 Int. Cl.:

**C08L 11/00** (2006.01)

**C08L 9/00** (2006.01)

**C09K 21/14** (2006.01)

**B29D 29/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**30.07.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.01.2015**

71 Solicitantes:

**KAUMAN, S.A.U. (100.0%)**

**Rasela-Bugarín, s/n**

**36860 Pontearreas (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**RÍOS MIGUEZ, José y**

**RODRÍGUEZ HOLGUIN, Pedro**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **Composiciones de caucho ignífugas**

57 Resumen:

Composiciones de caucho ignífugas.

La presente invención se refiere a una composición de caucho ignífuga que comprende:

a) caucho de policloropreno;

b) caucho de polibutadieno;

c) un agente ignífugante seleccionado de Mg(OH)<sub>2</sub>.3H<sub>2</sub>O, fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina dorada, decabromo difenil éter, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus mezclas.

ES 2 527 898 A1

Composiciones de caucho ignífugas

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a composiciones de caucho para bandas transportadoras con características ignífugas. Por tanto, la invención se podría encuadrar en el campo del dentro de la industria dedicada a la fabricación de elementos de transporte, tal y como pueden ser bandas y cintas transportadoras o similares.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

La cintas transportadoras aparecen en 1795 con la primera cinta de cuero o lona, para transporte de grano, inventada por Oliver Evans en U.S.A. En la primera mitad del siglo XX se empleaban fundamentalmente cintas de algodón. Las cintas con bandas Steelcord no aparecen hasta 1942 (Norteamérica).

Hoy en día, la gran mayoría de las bandas transportadoras llevan carcasa textil, y dentro de ellas el mercado se inclina principalmente por las de tipo EP, formados por fibras de poliéster (E) en el sentido longitudinal (urdimbre) y de poliamida o nylon (P) en el sentido transversal (trama). Este tipo de tejido proporciona a la banda una elevada resistencia a la rotura y al impacto, así como una gran flexibilidad y un peso reducido. Las bandas transportadoras incluyen mezclas de caucho en los recubrimientos exteriores así como gomas de unión entre las capas de tejido o elemento resistente, a fin de asegurar una buena adherencia con éste. En ciertas aplicaciones también se emplean otras combinaciones (según DIN 22102): algodón (B), viscosilla (Z), rayón (R), poliamida (P), poliéster (Y), kuralon (K), aramida (D), polipropileno (S) y fibra de vidrio (G).

30 El gran abanico de aplicaciones de este tipo de productos hace que las bandas transportadoras deban soportar diferentes condiciones en servicio, como por ejemplo:

- desde el punto de vista del tamaño del material a transportar, la dimensión de las partículas varía desde micras (polvo de cemento) hasta aglomerados de 300 o 400

mm;

- en el que se refiere a temperaturas, pueden transportar materiales con temperaturas de incluso más de 200 °C (clínker). Además, las que trabajan al aire libre deben soportar las condiciones de radiación UV, humedad y temperatura;

- en cuanto al tipo de material, se pueden transportar desde productos inocuos hasta materiales abrasivos o corrosivos para las bandas.

10 Para responder a dichas necesidades, existe en la actualidad una gran diversidad de bandas transportadoras cuyo material elastómero base así como el refuerzo interno fue desarrollado a medida para resistir dichas demandas (resistencia mecánica, resistencia a aceites, agentes químicos y físicos, temperatura). Los fabricantes emplean bandas textiles o metálicas (de malla o cable) en función de las características de la instalación (distancias, tensión, caudal, etc.). En la actualidad la

15 tendencia va en la línea de:

-dentro de las cintas convencionales, en emplear nuevos materiales (nuevos tejidos como aramida, pero que aún tienen un coste elevado) y en la búsqueda de soluciones intermedias en características y precios, con distintas combinaciones y estructuras de hilos en urdimbre y trama;

-desarrollar bandas para aplicaciones especiales (en geometrías como la Pipe-Conveyor, o con gomas de alta resistencia frente ataques físico-químicos). Este sería el caso de la banda transportadora de la invención, con características ignífugas.

La norma UNE EN 14973:2007 recoge los requisitos de protección contra la inflamabilidad para bandas transportadoras de utilización en minería subterránea de manera que las bandas se categorizan en función del destino en el que van a ser instaladas y de su utilización prevista, estableciendo los requisitos que deben cumplir para cada emplazamiento y utilización dentro de la minería subterránea, teniendo en cuenta además la posible presencia de grisú. Primeramente y como requisito indispensable a su utilización en emplazamientos subterráneos la norma exige que debe realizarse y documentarse una evaluación del riesgo de ignición.

Hasta 2007, las formulaciones base usadas en las bandas transportadoras debían cumplir las normas UNE-EN-ISO 284, la ISO 340 e ISO 10247, menos restrictivas en lo referente a:

5

- existencia de incandescencias;
- temperatura límite alcanzada en ensayo de rozamiento en tambor;
- tiempos de duración de llama en ensayos de inflamabilidad.

10 Existe la necesidad por tanto de bandas transportadoras que cumplan con la normativa UNE EN 14973, referente a los requisitos de seguridad eléctrica y protección contra la inflamabilidad de cintas para su utilización en instalaciones subterráneas.

## 15 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a composiciones de caucho ignífuga para fabricar planchas de caucho y cintas transportadoras.

20 La presente invención presenta las siguientes ventajas con respecto a las composiciones de caucho ignífuga del estado de la técnica:

- la principal ventaja es que las cintas transportadoras que comprenden las composiciones de la invención cumplen la norma UNE-EN 14973;

25

- tanto las planchas de caucho como las cintas transportadoras de la invención tienen características ignífugas;

- presentan gran resistencia;

30

- comprenden además un bajo contenido en compuestos clorados.

Por tanto, un primer aspecto de la presente invención se refiere a una composición de caucho ignífuga que comprende:

- a) caucho de policloropreno;  
b) caucho de polibutadieno;  
c) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus mezclas.

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere al uso de la composición tal y como se ha descrito anteriormente para fabricar planchas de caucho y cintas transportadoras.

10

Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a una plancha de caucho que comprende la composición tal y como se ha descrito anteriormente.

Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a una cinta transportadora que comprende la plancha de caucho tal y como se ha descrito anteriormente.

15

Un quinto aspecto de la presente invención se refiere al uso de la plancha de caucho tal y como se ha descrito anteriormente como elemento de protección ignifugante.

Un sexto aspecto de la presente invención se refiere al uso de la cinta transportadora tal y como se ha descrito anteriormente para el transporte en instalaciones subterráneas, preferiblemente la instalación subterránea es una mina.

20

Un séptimo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de la composición tal y como se ha descrito anteriormente que comprende las etapas de:

25

- 1) mezclar en un mezclador interno un caucho de policloropreno, un caucho de polibutadieno y un tercer caucho;
- 2) añadir a la mezcla de la etapa (1) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus mezclas.

30

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una composición de caucho ignífuga que comprende:

- 5 a) caucho de policloropreno;  
b) caucho de polibutadieno;  
c) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus mezclas.

10

Los cauchos de policloropreno son una familia de cauchos sintéticos que se producen por polimerización del cloropreno.

Por caucho de polibutadieno se entiende el caucho que se obtiene por la polimerización de 1,3-butadieno.

15

Por agente ignifugante se entiende un compuesto químico que proporciona protección contra el fuego, retrasando la llama en la mezcla que lo comprende.

20 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente comprende:

- a) caucho de policloropreno;  
b) caucho de polibutadieno;

25 c) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc y cualquiera de sus mezclas.

En otra realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente comprende:

30

- a) de 20 a 80 phr de caucho de policloropreno;  
b) de 5 a 40 phr de caucho de polibutadieno;  
c) de 20 a 100 phr de agente ignifugante.

Por phr (del inglés *Parts per Hundred of Rubber*) se entiende las partes de cada componente referidas a 100 partes del total de caucho en la composición.

5 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente comprende:

- a) de 30 a 70 phr de caucho de policloropreno;
- b) de 10 a 30 phr de caucho de polibutadieno;
- c) de 50 a 100 phr de agente ignífugo.

10 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente además comprende de 15 a 60 phr de un tercer caucho donde el tercer caucho es un caucho natural o sintético, preferiblemente el tercer caucho se selecciona de caucho natural, caucho natural vulcanizado, caucho de  
15 estireno butadieno, cauchos nitrílicos, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado, etil-vinil-acetato, EPDM (cauchos de etileno propileno), IIR (cauchos de isobutileno isopreno) y XIIR (cauchos de isobutileno isopreno halogenados), más preferiblemente el tercer caucho se selecciona de caucho de estireno butadieno y caucho natural vulcanizado. Preferiblemente la composición comprende de 25 a 45 phr del tercer  
20 caucho, más preferiblemente de 30 a 40 phr.

20

Por caucho sintético se entiende un tipo de elastómero artificial hecho a partir de la polimerización de uno o varios monómeros. Ejemplos no limitantes de monómeros a partir de los cuales se pueden obtener cauchos sintéticos son isopreno (2-metil-1,3-butadieno), 1,3-butadieno, cloropreno (2-cloro-1,3-butadieno), e isobutileno  
25 (metilpropeno) y cualquiera de sus mezclas.

El caucho natural viene del látex y es en su mayoría isopreno polimerizado.

30 Por caucho nitrílicos se entiende un caucho sintético obtenido por la copolimeración de al menos acrilonitrilo y butadieno. Ejemplos no limitantes de cauchos nitrílicos son el caucho nitrilo (NBR), el caucho nitrilo carboxilado (XNBR), el caucho nitrilo hidrogenado (HNBR) y el caucho nitrilo entrecruzado.

Por caucho de polietileno clorado se entiende un caucho sintético de fórmula molecular  $-(\text{CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$ .

5 Por caucho de polietileno clorosulfonado se entiende un caucho sintético de fórmula molecular  $-(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_m\text{-(CH}_2\text{CHCl)}_n\text{-(CH}_2\text{CHSO}_2\text{Cl)}_o\text{-}$ .

Por caucho de etil-vinil-acetato (también llamado goma EVA) se entiende un polímero de adición formado por unidades repetitivas de etileno y acetato de vinilo

10 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente comprende de 40 a 60 phr de caucho de policloropreno. Preferiblemente, el caucho de policloropreno tiene una viscosidad Mooney entre 30 y 50 (ML 1+4 a 100°C).

15 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente comprende de 10 a 25 phr de caucho de polibutadieno.

20 En una realización del primer aspecto de la presente invención, el agente ignífugante comprende fósforo rojo. Preferiblemente la concentración de fósforo rojo es de 0,1 a 10 phr, más preferiblemente de 1 a 5 phr.

El término fósforo rojo designa a una de las formas alotrópicas del fósforo elemental, con fórmula  $\text{P}_4$ , con número CAS 7723-14-0.

25

En una realización del primer aspecto de la presente invención, el agente ignífugante comprende monofosfato amónico. Preferiblemente la concentración de monofosfato amónico es de 0,1 a 20 phr, más preferiblemente de 5 a 10 phr.

30 En una realización del primer aspecto de la presente invención, el agente ignífugante comprende  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  (óxido de antimonio (III)). Preferiblemente la concentración de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  es de 5 a 15 phr.



En una realización del primer aspecto de la presente invención, el agente ignifugante comprende  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$  (hidróxido de magnesio trihidratado). Preferiblemente la concentración de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$  es de 10 a 60 phr, más preferiblemente de 20 a 45 phr.

5

En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente además comprende de 5 a 50 phr de cargas reforzantes.

10 Por cargas reforzantes (en inglés *filler*) se entiende las partículas que se añaden a un material para mejorar las propiedades del material. Preferiblemente las cargas reforzantes se seleccionan de caolín, negro de humo, carbonato cálcico, sílice y cualquiera de sus mezclas. Más preferiblemente las cargas reforzantes se seleccionan de caolín, negro de humo y cualquiera de sus mezclas.

15

En una realización del primer aspecto de la presente invención, la composición tal y como se ha descrito anteriormente además comprende de 0,1 a 10 phr de acelerantes de la vulcanización, preferiblemente de 0,5 a 5 phr de acelerantes de la vulcanización.

20 Por acelerantes de la vulcanización se entiende sustancias químicas que disminuyen la energía de vulcanización, facilitando así el proceso de vulcanización del caucho. Preferiblemente los acelerantes de la vulcanización se seleccionan de CBS (N-ciclohexil-2,2-benciontiazol sulfenamida), TMTD (disulfuro de tetrametil tiuran), DPG (N,N'-difenilguanidina) y cualquiera de sus mezclas.

25

En una realización del primer aspecto de la presente invención, el tercer caucho es un caucho sintético, preferiblemente es caucho de estireno butadieno y aún más preferiblemente es un caucho de estireno butadieno obtenido por copolimerización en frío. Las composiciones de la invención donde el tercer caucho es un caucho sintético

30 preferiblemente además comprende un agente de pegado, más preferiblemente la concentración del agente de pegado es de 1 a 10 phr.

Estas composiciones donde el tercer caucho es un caucho sintético son preferiblemente utilizadas en el interior de las cintas transportadoras. Además, en este

tipo de composiciones el polibutadieno utilizado es preferiblemente polibutadieno bajo cis (es decir, con un contenido en cis menor al 30%), de manera que la mezcla tiene menos viscosidad.

- 5 Por porcentaje de cis se entiende al porcentaje de isómeros con la orientación tridimensional de sus átomos en el espacio tipo estereoisomería "cis"

10 Por caucho de estireno butadieno, normalmente abreviado (SBR, del inglés *Styrene-Butadiene Rubber*) es un elastómero sintético obtenido mediante la polimerización de una mezcla de estireno y butadieno.

15 Por agente de pegado se entiende un compuesto químico que se añade para conseguir pegajosidad de la mezcla y mejorar la adherencia. Preferiblemente el agente de pegado se selecciona de cumarona, resinas de petróleo, lignina, alquitrán, colofonia, resinas de fenol formaldehído, resinas terpénicas y cualquiera de sus mezclas. Más preferiblemente el agente de pegado es cumarona.

20 En otra realización del primer aspecto de la presente invención, el tercer caucho es un caucho natural, preferiblemente es un caucho natural vulcanizado. Las composiciones de la invención donde el tercer caucho es un caucho natural preferiblemente además comprende de 0,5 a 5 phr de agente antiozonante.

25 Este tipo de composiciones, donde el tercer caucho es un caucho natural, se utilizan preferiblemente en el exterior de las cintas transportadoras. Además, en este tipo de composiciones el polibutadieno es polibutadieno de alto cis (contenido mayor de 95%), de manera que la mezcla tiene mayor abrasión.

30 Por caucho natural vulcanizado se entiende un caucho natural al que se le ha sometido a un proceso de vulcanización.

Por agente antiozonante se entiende un aditivo para proteger a los elastómeros de su deterioración por el ozono. Preferiblemente el agente antiozonante se selecciona de ceras (p.ej. microwax) y antiozonantes típicos (p.ej. 6PPD (N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina) y cualquiera de sus mezclas. Ejemplos de ceras antiozonantes son

las mezclas de parafinas y microceras como los productos comerciales Antilux® de Rhein Chemie.

5 En otra realización del primer aspecto de la presente invención, la composición de la invención puede además comprender agentes de ayuda a la reticulación y/o retardantes de la velocidad de vulcanización.

10 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere al uso de la composición tal y como se ha descrito anteriormente para fabricar planchas de caucho y cintas transportadoras.

Por plancha de caucho se entiende una lámina de caucho.

15 Por cintas transportadoras se entiende una cinta que comprende caucho y material textil o metálico, utilizada para el transporte de objetos de diferente tamaño.

Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a una plancha de caucho que comprende la composición tal y como se ha descrito anteriormente.

20 Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a una cinta transportadora que comprende la plancha de caucho tal y como se ha descrito anteriormente.

25 En una realización del cuarto aspecto de la presente invención, la cinta tal y como se ha descrito anteriormente comprende dos planchas de caucho exteriores (1, 1') caracterizadas porque el tercer caucho es un caucho natural y al menos una plancha de caucho interior (2, 2', 2'') caracterizada porque el tercer caucho es un caucho sintético. Preferiblemente el caucho natural es caucho natural vulcanizado. Preferiblemente el caucho sintético es caucho de estireno butadieno.

30 En una realización del cuarto aspecto de la presente invención, la cinta tal y como se ha descrito anteriormente comprende al menos dos planchas de caucho interiores (2, 2', 2''), preferiblemente comprende 3 planchas de caucho interiores (2, 2', 2'').

En una realización del cuarto aspecto de la presente invención, la cinta tal y como se ha descrito anteriormente comprende una capa de un material textil (3, 3', 3'', 3''') entre planchas de caucho, preferiblemente el material textil se selecciona de poliéster, poliamida, poliéster-poliámida, rayón, viscosilla, kuralon, aramida, polipropileno y  
5 cualquiera de sus mezclas, más preferiblemente el material textil es poliéster-poliámida.

Un quinto aspecto de la presente invención se refiere al uso de la plancha de caucho tal y como se ha descrito anteriormente como elemento de protección ignifugante.  
10

Por elemento de protección ignifugante se entiende a un elemento que comprenda la plancha de caucho de la invención. Por ejemplo, como revestido de superficies en suelos, estanterías, etc.

15 Un sexto aspecto de la presente invención se refiere al uso de la cinta transportadora tal y como se ha descrito anteriormente para el transporte en instalaciones subterráneas, preferiblemente la instalación subterránea es una mina.

Por instalaciones subterráneas se entiende instalaciones bajo tierra, principalmente  
20 minas y túneles.

Un séptimo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de la composición tal y como se ha descrito anteriormente que comprende las etapas de:

- 25 a) mezclar en un mezclador interno un caucho de policloropreno, un caucho de polibutadieno y un tercer caucho;  
b) añadir a la mezcla de la etapa (a) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus  
30 mezclas.

Un mezclador interno (también llamado cerrado o *banbury*) consta de dos rotores que giran en una cámara cerrada con una abertura superior para incorporar productos y una compuerta inferior que bascula o desliza, para la descarga. La descarga se suele

realizar sobre un mezclador de cilindros cuya misión es enfriar la mezcla y completar la homogenización, así como en ocasiones incorporar los agentes vulcanizantes, una vez enfriada la mezcla.

5 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el procedimiento tal y como se ha descrito anteriormente comprende las etapas de:

a) mezclar en un mezclador interno un caucho de policloropreno, un caucho de polibutadieno y un tercer caucho;

10 b) añadir a la mezcla de la etapa (a) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc y cualquiera de sus mezclas.

15 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, en la etapa (a) se mezclan de 20 a 80 phr de caucho de policloropreno y 5 a 40 phr de caucho de polibutadieno, preferiblemente en la etapa (a) se mezclan de 30 a 70 phr de caucho de policloropreno y de 10 a 30 phr de caucho de polibutadieno.

20 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, en la etapa (b) se añaden de 20 a 100 phr de agente ignifugante, preferiblemente de 50 a 100 phr de agente ignifugante.

25 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el ignifugante de la etapa (b) comprende de 0,1 a 10 phr de fósforo rojo.

En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el ignifugante de la etapa (b) comprende de 0,1 a 20 phr de monofosfato amónico.

30 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el ignifugante de la etapa (b) comprende de 5 a 15 phr de  $Sb_2O_3$ .

En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el ignifugante de la etapa (b) comprende de 10 a 60 phr de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ .

En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, en la etapa (b) además se añaden de 5 a 50 phr de cargas reforzantes.

5 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, en la etapa (b) además se añaden de 0,1 a 10 phr de acelerantes de la vulcanización.

10 En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el tercer caucho de la etapa (a) es un caucho sintético, preferiblemente el tercer caucho es un caucho de estireno butadieno.

En una realización del séptimo aspecto de la presente invención, el tercer caucho de la etapa (a) es un caucho natural.

15 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y figuras se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

20

#### DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25 Fig. 1. Representa una cinta transportadora de la invención. 1, 1': planchas de goma exteriores caracterizadas porque el tercer caucho es un caucho natural ; 2, 2', 2': planchas de goma interiores caracterizadas porque el tercer caucho es un caucho sintético; 3, 3', 3'', 3''': capas de material textil.

#### EJEMPLOS

30 **Ejemplo 1. Preparación de una composición de la invención.**

Se añadieron 50 phr de caucho de policloropreno, 30 phr de caucho natural vulcanizado y 20 phr de caucho de polibutadieno bajo cis a un mezclador interno, con una velocidad de rotores de 90 rpm a una temperatura de 120°C.

Posteriormente se añadieron el resto de los componentes: 25 phr de  $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , 3 phr de fósforo rojo, 7 phr de monofosfato amónico, 20 phr de parafina clorada, 6 phr de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 30 phr de negro de humo y los acelerantes de la vulcanización, 1,2 phr de N-ciclohexil-2,2-benciontiazol sulfenamida y 0,2 phr de N,N'-difenilguanidina.

5

Una vez añadidos todos los componentes la composición se dejó en el mezclador interno unos 10 minutos.

### **Ejemplo 2. Preparación de una composición de la invención.**

10

Se añadieron 50 phr de caucho de policloropreno, 35 phr de caucho de estireno butadieno y 15 phr de caucho de polibutadieno bajo cis a un mezclador interno, con una velocidad de rotores de 90 rpm a una temperatura de 120°C.

15

Posteriormente se añadieron el resto de los componentes: 40 phr de  $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , 3 phr de fósforo rojo, 7 phr de monofosfato amónico, 15 phr de parafina clorada, 9 phr de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 20 phr de caolín, 5 phr de negro de humo y los acelerantes de la vulcanización, 1,6 phr de N-ciclohexil-2,2-benciontiazol sulfenamida y 2 phr de disulfuro de tetrametil tiuran.

20

Una vez añadidos todos los componentes la composición se dejó en el mezclador interno unos 10 minutos.

### **Ejemplo 3. Preparación de una plancha de caucho de la invención.**

25

Esta etapa se llevó a cabo en un mezclador abierto de cilindros (también llamado molino), que consiste en rodillos refrigerados, en la que se introduce las composiciones de los ejemplos 1 o 2 para su laminado.

30

La plancha se dejó reposar al menos 10 horas.

Si se va a utilizar la plancha como elemento de protección ignifugante, es decir, la plancha no va formar parte de una cinta transportadora, se realiza un paso de vulcanización. La vulcanización se realizó a 160°C durante unos 25-30 minutos con

una presión de 30 kg/cm<sup>3</sup> y utilizando reglas de moldeo del espesor que se requiera. .

**Ejemplo 4. Preparación de una cinta transportadora de la invención.**

5 En primer lugar tiene lugar la etapa de preformado, en el que se les da forma a los materiales.

Mediante cilindros se plastificó la plancha del ejemplo. Una vez plastificada, se le dio forma.

10

Después se pasó a la calandra, donde se aplicó sobre el tejido a preparar. En la calandra se unieron las distintas capas que componen la pieza: plancha de caucho exterior(1), capa de tejido (3), plancha de caucho interior (2), tal y como se ilustra en la figura 1. El caucho que se utiliza para el recubrimiento, o caucho exterior, es el que  
15 corresponde al ejemplo 1. El caucho que se utiliza para el interior, es el que corresponde al ejemplo 2.

La capa de tejido es tejido poliéster-poliamida (poliéster en urdimbre y poliamida en trama).

20

Posteriormente tiene lugar la vulcanización, mediante la formación de puentes azufre entre macromoléculas de caucho, pasando el material desde el estado plástico original a un estado elástico. La vulcanización tuvo lugar en prensas y rotocures, a calor y presión. Las temperaturas son del orden de 160°C y las presiones entre 30 y 10  
25 kg/cm<sup>2</sup> sobre la goma. A estas condiciones se consiguen ciclos de vulcanización del orden de 15 minutos para unos 10 mm. de espesor.

**Ejemplo 5. Pruebas de homologación**

Magnitud	Norma	Mezcla interior (caucho del Ej. 2)	Mezcla exterior (caucho del Ej. 1)
Dureza (° Sh.A)	DIN 53505	60	65
Carga de rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )	UNE 53510	127	209
Alargamiento a rotura (%)	UNE 53510	700	580



Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	UNE 53526	1,480	1,363
Abrasión (Mm <sup>3</sup> )	ISO 4649		184

Tabla 1. Pruebas de homologación.

Valores de adherencia en banda entre caucho y tejido (N/mm):

- 5 Entre dos trozos de tejido poliéster-poliamida de 120 x 120 mm se colocó una plancha de caucho de mezcla interior (2) de 1 mm de espesor. El conjunto se vulcanizó 12 min a 160°C con 980N/cm<sup>2</sup>. De la muestra obtenida fría se tomó una probeta de 25 mm en sentido urdimbre y se determinó la fuerza de separación o despegue en un dinamómetro entre los dos tejidos.

10

El valor de dicha fuerza dividido entre el ancho de la probeta da el valor de la adherencia. Como especificación técnica debe ser mayor de 39,2 N/cm<sup>2</sup>.

	Urdimbre (sentido longitudinal)	Trama (sentido transversal)
1-3	8	7,2
3-3'	16,8	14
3'-3''	14	14
3''-3'''	14	14
3'''-1'	10,4	9,6

Tabla 2. Valores de adherencia.

15

Valores (por triplicado) de llama en cabina (en segundos) según ISO 340:

Cinta transportadora completa		Carcasa (Conjunto de tejidos y gomas de mezcla interior)	
Urdimbre	Trama	Urdimbre	Trama
2,38	2,59	4,81	4,43
2,02	1,46	1,97	3,12
2,22	3,12	2,83	2,92

Tabla 3. Valores de llama en cabina.

Conductividad eléctrica (en MegaOhmios) según ISO 284 y UNE EN 20284:

20

Tensión: 50V

Recubrimiento de trabajo: 2 mm

Recubrimiento de rodadura: 2 mm

Condiciones ambientales de medida: 21 °C y 45% H.R.

5

Contrapeso	Temperatura	Tiempo (min)	T <sup>a</sup> (°C)	Tiempo (min)	T <sup>a</sup> (°C)
		R <sub>sup</sub>	R <sub>sup</sub>	R <sub>inf</sub>	R <sub>inf</sub>
343 N	máxima	5	269	5	278
	mínima	60	163	60	189
686 N	máxima	7	253	20	266
	mínima	30	226	10	253
1029 N	máxima	14	246	10	264
	mínima	30	240	30	245
1372 N	máxima	7	240	10	258
	mínima	10	237	4	246
1715 N	máxima	10	237	4	333
	mínima	20	227	2	312

Tabla 4. Ensayo de rodillo de fricción según EN 1554.

Ensayo de simulación de inflamabilidad. Ensayo con quemador de propano según EN 12881-1/2006 Método C por triplicado.

10

	muestra 1	muestra 2	muestra 3
Posición recubrimiento de trabajo	Hacia abajo	arriba	arriba
Velocidades del aire teórica y medida	1,0±0,05 y 0,965 m/s	1,0±0,05 y 1,025 m/s	1,0±0,05 m/s
Consumo teórico gas	565±10 g	565±10 g	565±10 g
Longitud inicial muestra (mm)	6,895 y 3,920 g	6,875 y 3,775 g	6,865 y 3,455
Peso inicial muestra y peso final sin dañar (g)	1,495	1,495	1,495
Longitud final de muestra sin dañar (mm)	850	820	745
Temperatura comienzo de	19	22	21,8

ensayo (°C)			
Peso inicial bombona (g)	41,900	41,270	24,745
Peso final bombona (g)	41,355	40,695	24,180

Tabla 5. Ensayo de simulación de inflamabilidad.

Estos ensayos demuestran que la cinta transportadora que comprende las composiciones de la invención cumple la norma UNE EN 14973, en la categoría B1.

5

Las cintas transportadoras de la invención tienen las siguientes características técnicas:

Anchos de banda	400-2200 mm
Masa nominal	23 kg/m <sup>2</sup>
Espesor total nominal	16,5 mm
Fuerza mínima de rotura	1250 N/mm
Espesor nominal de las planchas exteriores	4 mm (superior) 2 mm (inferior)
Tipo de recubrimiento y clasificación	Son mezclas de caucho en clase L según tabla 4 de la Norma ISO 22721
Resistencia mínima a la tracción de las planchas de caucho exteriores	15 N/mm <sup>2</sup>
Mínimo de alargamiento en la rotura	350 %
Pérdida de abrasión máxima con relación al volumen	200 mm <sup>3</sup>
Material textil en urdimbre y en trama	poliéster en dirección longitudinal (urdimbre) y poliamida en la dirección transversal (trama)
Tolerancias sobre el espesor total de la banda y tolerancias del espesor de los recubrimientos	±10% según ISO 22721
Material de recubrimiento (planchas de goma exteriores)	4mm por la cara superior o de trabajo y 2 mm por la cara de rodadura o inferior con características de incombustibilidad, autoextinción y resistencia eléctrica

	requeridas por las normas UNE-EN-ISO 340 y UNE-EN-ISO 284.
Material de impregnación de las capas textiles (planchas de caucho interiores)	Caucho con propiedades de incombustibilidad y autoextinción requerida por las normas UNE-EN-ISO 340 y EN 12.881-1 y con los valores de adherencia entre capas según norma ISO 22721 según el método EN ISO 252.

Tabla 6. Características técnicas de las cintas transportadoras de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición de caucho ignífuga que comprende:
- a) caucho de policloropreno;
  - 5 b) caucho de polibutadieno;
  - c) un agente ignifugante seleccionado de  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ , fósforo rojo, monofosfato amónico, parafina clorada, decabromo difenil éter,  $Sb_2O_3$ , borato de zinc, hidróxido de aluminio, sílice, caolín y cualquiera de sus mezclas.
- 10 2. Composición según la reivindicación anterior que comprende:
- a) de 20 a 80 phr de caucho de policloropreno;
  - b) de 5 a 40 phr de caucho de polibutadieno;
  - c) de 20 a 100 phr de agente ignifugante.
- 15 3. Composición según la reivindicación anterior que comprende:
- a) de 30 a 70 phr de caucho de policloropreno;
  - b) de 10 a 30 phr de caucho de polibutadieno;
  - c) de 50 a 100 phr de agente ignifugante.
- 20 4. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende de 15 a 60 phr de un tercer caucho donde el tercer caucho es un caucho natural o sintético.
- 25 5. Composición según la reivindicación anterior donde el tercer caucho se selecciona de caucho natural, caucho natural vulcanizado, caucho de estireno butadieno, cauchos nitrílicos, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado, etil-vinil-acetato, cauchos de etileno propileno, cauchos de isobutileno isopreno, y cauchos de isobutileno isopreno halogenados.
- 30 6. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5 que comprende de 25 a 45 phr del tercer caucho.
- 35 7. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende de 40 a 60 phr de caucho de policloropreno.

8. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende de 10 a 25 phr de caucho de polibutadieno.
9. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el caucho  
5 de policloropreno tiene una viscosidad Mooney entre 30 y 50.
10. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el agente  
ignífugante comprende fósforo rojo.
- 10 11. Composición según la reivindicación anterior donde la concentración de fósforo  
rojo es de 0,1 a 10 phr.
12. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el agente  
ignífugante comprende monofosfato amónico.  
15
13. Composición según la reivindicación anterior donde la concentración de  
monofosfato amónico es de 0,1 a 20 phr.
14. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el agente  
20 ignífugante comprende  $Sb_2O_3$ .
15. Composición según la reivindicación anterior donde la concentración de  $Sb_2O_3$  es  
de 5 a 15 phr.
- 25 16. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el agente  
ignífugante comprende  $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ .
17. Composición según la reivindicación anterior, donde la concentración de  
 $Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$  es de 10 a 60 phr.  
30
18. Composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además  
comprende de 5 a 50 phr de cargas reforzantes.
19. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 18 que además  
35 comprende de 0,1 a 10 phr de acelerantes de la vulcanización.

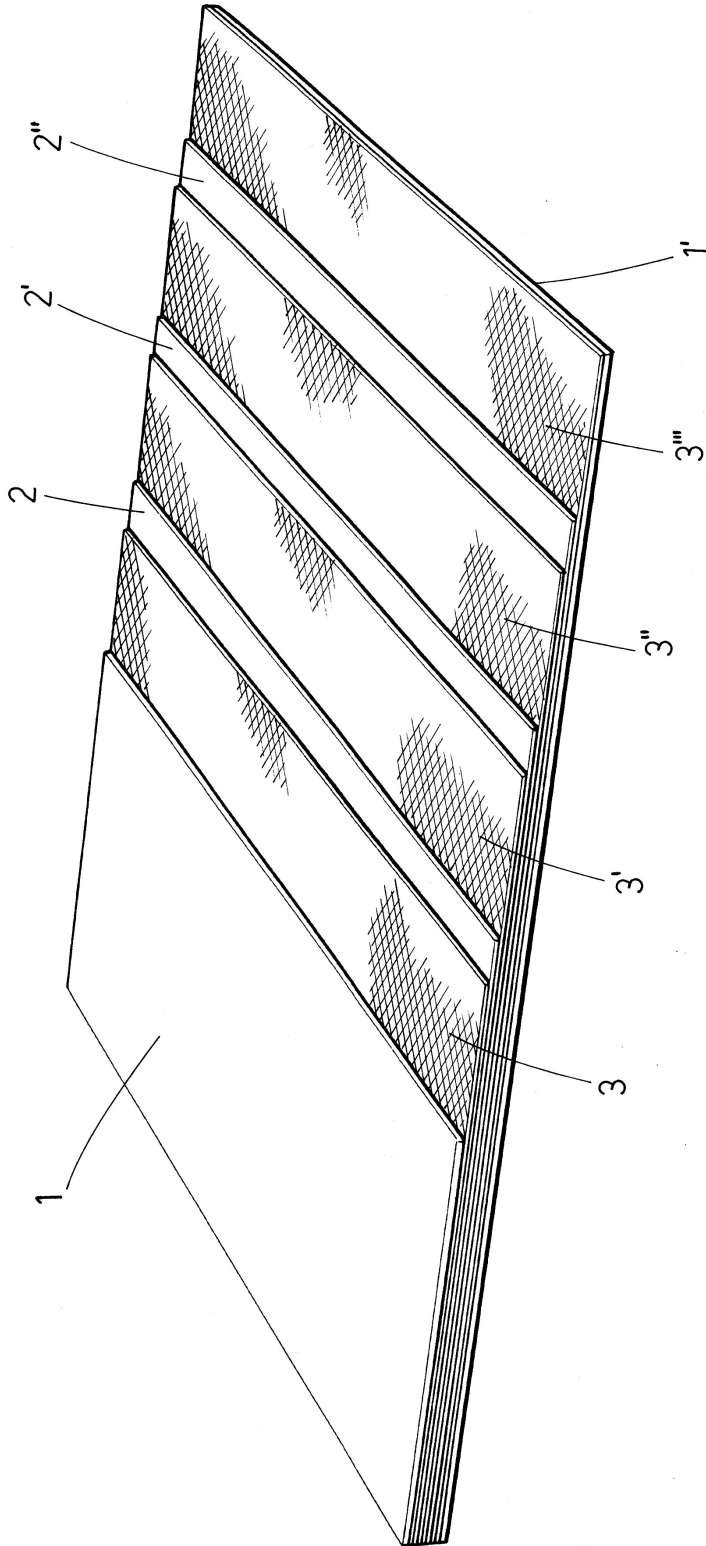
20. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de la 4 a 19, donde el tercer caucho es un caucho sintético.
- 5 21. Composición según la reivindicación anterior donde el caucho sintético es caucho de estireno butadieno.
22. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 19, donde el tercer caucho es un caucho natural.
- 10 23. Composición según la reivindicación anterior donde el tercer caucho es un caucho natural vulcanizado.
24. Uso de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 para  
15 fabricar planchas de caucho y cintas transportadoras.
25. Plancha de caucho que comprende la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23.
- 20 26. Cinta transportadora que comprende la plancha de caucho según la reivindicación 25.
27. Cinta según la reivindicación anterior que comprende dos planchas de caucho exteriores (1, 1') caracterizadas porque el tercer caucho de la composición de dicha  
25 plancha es un caucho natural y al menos una plancha de caucho interior (2, 2', 2'') caracterizada porque el tercer caucho de la composición de estas planchas es un caucho sintético.
28. Cinta según la reivindicación anterior donde el caucho natural es un caucho natural  
30 vulcanizado.
29. Cinta según cualquiera de las reivindicaciones 27 o 28 donde el caucho sintético es caucho de estireno butadieno.

30. Cinta según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29 caracterizada porque comprende al menos dos planchas de caucho interiores (2, 2', 2'').
31. Cinta según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 30 caracterizada porque  
5 comprende 3 planchas de caucho interiores (2, 2', 2'').
32. Cinta según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 31 que comprende una capa de un material textil (3, 3', 3'', 3''') entre planchas de caucho.
- 10 33. Cinta según la reivindicación anterior donde el material textil se selecciona de poliéster, poliamida, poliéster-poliamida, rayón, viscosilla, kuralon, aramida, polipropileno y cualquiera de sus mezclas.
34. Uso de la plancha de caucho según la reivindicación 25 como elemento de  
15 protección ignifugante.
35. Uso de la cinta transportadora según las reivindicaciones 26 a 33 para el transporte en instalaciones subterráneas.
- 20 36. Uso según la reivindicación anterior donde la instalación subterránea es una mina



.....

FIG. 1





- ②① N.º solicitud: 201331170  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.07.2013  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	RO 109548 B1 (SC ARTEGO SA) 30.03.1995, columna 1, líneas 1-10; reivindicación & resumen de HCAPLUS, [en línea]. Recuperado de STN Internacional, EEUU [recuperado el 18.10.2013], Número de Acceso 2000:389251.	1-36
X	RO 110243 B1 (SC ARTEGO SA) 30.11.1995, columna 1, líneas 1-5; reivindicación & resumen de HCAPLUS, [en línea]. Recuperado de STN Internacional, EEUU [recuperado el 18.10.2013], Número de Acceso 2001:55326.	1-36
X	EP 2261305 A1 (ARMACELL ENTERPRISE GMBH) 15.12.2010, Tabla 1, ejemplo 4; párrafos [0008],[0013].	1-36
X	RO 102967 A2 (INTREPRINDEREA DE TALPA SI INCALTAMINTE DIN CAUCIUC) 17.10.1991, reivindicación & resumen de HCAPLUS, [en línea]. Recuperado de STN Internacional, EEUU [recuperado el 16.10.2013], Número de Acceso 1994:536030.	1-36

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
25.10.2013

Examinador  
M. C. Bautista Sanz

Página  
1/5

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C08L11/00** (2006.01)

**C08L9/00** (2006.01)

**C09K21/14** (2006.01)

**B29D29/06** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C08L, C09K, B29D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, BD TXT, HCAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.10.2013

#### Declaración

##### **Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 10-13, 16, 17

**SI**

Reivindicaciones 1 - 9, 14, 15, 18-36

**NO**

##### **Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones

**SI**

Reivindicaciones 1-36

**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

#### **Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	RO 109548 B1 (SC ARTEGO SA)	30.03.1995
D02	RO 110243 B1 (SC ARTEGO SA)	30.11.1995
D03	EP 2261305 A1 (ARMACELL ENTERPRISE GMBH)	15.12.2010
D04	RO 102967 A2 (INTREPRINDEREA DE TALPA SI INCALTAMINTE DIN CAUCIUC)	17.10.1991

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención es una composición de caucho ignífuga que comprende caucho de policloropreno, caucho de polibutadieno y un agente ignifugante. También son objeto de la invención el uso de la composición para fabricación de planchas y cintas transportadoras así como las planchas y cintas obtenidas y sus usos en instalaciones subterráneas y mineras.

El documento D01 divulga una composición de caucho para cintas transportadoras subterráneas e ignifugas para minas formadas por mezclas de caucho natural (10-20 phr), caucho de butadieno (5-10 phr), caucho de estireno-butadieno (SBR 20-30 phr), caucho de cloropreno libre de azufre (15-20 phr) y caucho de cloropreno modificado con azufre con viscosidad Mooney entre 40 y 50 (35-45 phr),  $Sb_2O_3$  (18-20 phr), caolín (25-30 phr),  $Al_2O_3$  (10 phr), parafina clorada (14-18 phr) además de otros componentes habituales en las composiciones de caucho tales como óxido de magnesio, óxido de cinc, el acelerador de la vulcanización N-ciclohexilbenzotiazol sulfenamida, etc. Ver columna 1, líneas 1-10 y reivindicación.

En base a lo divulgado en el documento D01, las reivindicaciones 1 - 9, 14, 15 y 18 - 36 carecen de novedad según el artículo 6.1. de la Ley 11/1986 de Patentes.

EL documento D02 divulga una composición de caucho para recubrimiento de una cinta transportadora subterránea de minas que comprende caucho de cloropreno (35-60 partes), caucho de nitrilo (40-60 partes), caucho de butadieno (0-10 partes),  $Al_2O_3$  (25-50 partes), parafinas cloradas (15-30 partes),  $Sb_2O_3$  (0-15 partes), y otros componentes como cargas, antioxidantes, acelerantes de la vulcanización, etc (fenil-beta-naftilo, óxido de magnesio, óxido de cinc, monosulfuro de tetrametiluram, difenil-1-guanidina, etc.). Ver columna 1, líneas 1-5 y reivindicación.

La invención tal y como se define en las reivindicaciones 1 - 8, 14, 15, 18, 19, 24 - 36 carecen de novedad a la vista de lo recogido en el documento D02 (Art. 6.1. de la Ley 11/1986 de Patentes).

El documento D03 divulga una composición de caucho ignífuga que comprende caucho de policloropreno (79,20 partes), caucho de polibutadieno (4,5 partes),  $Al_2O_3$  (156,60 partes), parafina clorada (45,80 partes),  $Sb_2O_3$  (3,30 partes), azodicarbonamida (33,30 partes), óxido de cinc (0,42 partes), azufre (0,42 partes), ditiocarbamato (0,14 partes) y etilen-tiourea (0,16 partes). El caucho de policloropreno tiene preferentemente una viscosidad Mooney comprendida entre 35 y 45 unidades. Ver Tabla 1, ejemplo 4 y párrafo [0008].

Por lo tanto, las reivindicaciones 1, 2, 9, 10, 14, 18, 19 y 25 carecen de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D03 (Art. 6.1. Ley 11/1986).

El documento D04 divulga una composición de caucho resistente al fuego para recubrimiento de tejidos que comprende, entre otros componentes, caucho de policloropreno con plasticidad Mooney 45-60 (10-90 partes), caucho de cis-1,4-polibutadieno (0-10 partes), sílice amorfa (10-16 partes), parafina clorada (15-35 partes),  $Sb_2O_3$  (15-35 partes), dibenzotiazolildisulfuro (0,01-0,08 partes), ácido esteárico (1-3 partes). Ver reivindicación.

En consecuencia, la invención definida en las reivindicaciones 1, 9, 14, 15, 18, 19 y 25 no cumple con el requisito de novedad a la vista de lo divulgado en el documento D04 (Art. 6.1. Ley 11/1986 de Patentes).

En relación a las reivindicaciones 10 a 13, 16 y 17, no se ha encontrado en los documentos arriba mencionados referencia explícita a los elementos de la composición recogidos en dichas reivindicaciones. No obstante, dado que son componentes conocidos en el estado de la técnica (Ver D03: párrafo [0013], que divulga como agentes ignífugantes el uso de fósforo y sus compuestos, óxidos e hidróxidos metálicos, etc.), no es posible reconocer actividad inventiva al objeto de las mismas.

En consecuencia, las reivindicaciones 10 a 13, 16 y 17 no cumplen con el requisito de actividad inventiva (Art. 8.1. Ley 11/1986 de Patentes).