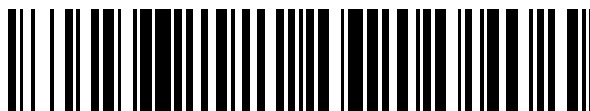


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 422**

51 Int. Cl.:

C08K 5/01 (2006.01)

C10M 101/02 (2006.01)

C10M 105/20 (2006.01)

C10M 109/02 (2006.01)

C08F 8/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2010 E 10001682 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 2361949**

54 Título: **Aplicación de un aceite de proceso funcionalizado en mezclas de caucho**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2013

73 Titular/es:

**KLAUS DAHLEKE KG (100.0%)
Am Sandtorkai 64
20457 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

TRIMBACH, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 432 422 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

Aplicación de un aceite de proceso funcionalizado en mezclas de caucho

Descripción

5 La presente invención tiene por objeto el empleo de aceites de proceso funcionalizados a base de aceites de proceso del refinado de aceites minerales con propiedades mejoradas de aplicación.

10 Los aceites de proceso que se obtienen del refinado del petróleo son conocidos desde hace mucho tiempo y se emplean, entre otras aplicaciones, como plastificante o aceites diluyentes en cauchos naturales o sintéticos o en productos de caucho. Los aceites de proceso aromáticos con un alto contenido de aromáticos policíclicos (PCA) empleados inicialmente muchas veces, han mostrado ser cancerígenos y por ello, cada vez más, son sustituidos por aceites de proceso con un contenido reducido de PCA. Aceites de proceso conocidos con un bajo contenido en PCA son por ejemplo TDAE (extracto aromático destilado y tratado) y MES (solvato de extracción suave). Estos aceites de proceso se emplean preferentemente como plastificantes para mejorar las propiedades elásticas de los neumáticos para vehículos y en artículos de goma industriales.

15 Se conocen mezclas de caucho con plastificantes con un bajo contenido de PCA por ejemplo de EP 1 270 657 A1. Las mezclas de caucho aquí descritas contienen como plastificantes aceites minerales nafténicos, MES o TDAE. Estas mezclas de caucho conducen a neumáticos con propiedades mejoradas respecto a la resistencia al aquaplaning, a propiedades a baja temperatura, al desgaste, a la resistencia a rodadura, así como para la propia fabricación de mezclas de caucho.

20 Los productos de caucho y en particular los neumáticos se ven sometidos a un proceso de envejecimiento, que conduce a una variación estructural de los puentes de azufre, una rotura de las cadenas de polímeros y con frecuencia a una pérdida de plastificante. Por la pérdida de plastificante los neumáticos presentan una adhesión menor en mojado y seco y una durabilidad reducida. Mediciones han demostrado que de la superficie de rodadura del neumático se elimina más del 10 % de plastificante en 2 años, lo cual conduce a un aumento de la dureza del neumático unido a las propiedades negativas conocidas. Los aceites plastificantes convencionales conducen por ello a productos con propiedades deseables, sin embargo por el envejecimiento y/o la pérdida de plastificante causada por dicho envejecimiento, se produce un empeoramiento de las propiedades que no se mitiga con la adición, por ejemplo, de aditivos de prevención del envejecimiento.

25 Es por tanto un objetivo de la invención, mejorar los aceites de procedimiento, de modo que cuando se utilizan como plastificantes se eliminen en menor medida de los productos de caucho. Al mismo tiempo los aceites de proceso deben presentar una compatibilidad mejorada respecto a la carga de ácido silícico y el procesamiento de plastificantes en el caucho debe ser mejorado.

30 El problema se soluciona según la presente invención mediante el uso de un aceite de proceso funcionalizado, en el que

- 35 - A) el aceite de proceso está refinado, extraído, y en su caso desparafinado, y presenta grupos hidroxilo, grupos carbonilo, grupos carboxilo y/o grupos éster y/o
- B) el aceite de proceso está fabricado por un procedimiento, en el que el aceite de proceso se oxida con oxígeno, una mezcla de gases que contiene oxígeno o un peróxido y/o hipoclorito sódico,

como plastificante o aceite diluyente para mezclas de caucho a partir de cauchos naturales o sintéticos.

Otras formas de realización son objeto de las reivindicaciones más abajo o se describen a continuación.

40 Los aceites de proceso funcionalizados utilizados según la invención contienen preferiblemente uno o más alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y/o ésteres de ácidos carboxílicos.

45 Bajo el término aceites de proceso se entiende en la presente invención mezclas de hidrocarburos, que presentan su punto de ebullición en la zona de los lubricantes, pero que sin embargo no se emplean por lo general ni como, ni en combinación con lubricantes. Los aceites de proceso se obtienen del refinado del petróleo. El aceite crudo se somete a una destilación en condiciones atmosféricas, de modo que todos los productos son separados, los cuales a presión normal presentan puntos de ebullición hasta aproximadamente 350 °C. Después de la destilación se obtiene como residuo una mezcla de bitumen, asfaltos, ceras y aceites pesados. Los aceites pesados se continúan transformando en distintos productos, además de en lubricantes, también en aceites de proceso, los cuales preferentemente se utilizan como plastificantes.

50 Los diversos aceites de proceso, los cuales en general se emplean para la funcionalización, tienen por ejemplo la siguiente distribución de hidrocarburos, que ha sido determinada según ASTM D 2140:

	TDAE	MES	NAP	RAE	PAR
C _A [% en peso]	25	15	13	34	3
C _N [% en peso]	30	27	33	28	35
C _P [% en peso]	45	58	54	38	62

5 Debe observarse que se trata aquí de una composición ilustrativa de los distintos tipos de aceites de proceso y que los valores en principio pueden oscilar entre determinados valores límite. Así vale por ejemplo para NAP: C_A = 30 % en peso, C_N = 30-45 % en peso, C_P = 35-55 % en peso y para PAR: C_A < 10 % en peso, C_N = 20-35 % en peso, C_P = 60-75 % en peso.

Aquí C_A es el contenido de átomos de carbono aromáticos, C_N es el contenido de átomos de carbono naftalénicos y C_P el contenido de átomos de carbono parafínicos.

10 El aceite de proceso funcionalizado según la invención es preferiblemente un aceite de proceso oxidado con preferentemente un contenido bajo de aromáticos policíclicos (PCA), preferentemente presenta un contenido en PCA de menos del 3 % en peso, que se corresponde con la Directiva de la UE 769/76, complementada por la Directiva 69/2005. El contenido de aromáticos del aceite de proceso de la invención (no policíclicos) alcanza preferentemente del 0,2 hasta el 40 % en peso, preferentemente del 10 hasta el 30 % en peso. Preferiblemente el
15 aceite de proceso de la invención presenta del 1 hasta el 8 % en peso, preferentemente del 1,5 hasta el 3,5 % en peso de componentes con grupos hidroxilo, grupos carbonilo, grupos carboxilo y/o grupos éster, medidos por el contenido de oxígeno.

En una realización de la invención el aceite de proceso se prepara por oxidación de un aceite de proceso seleccionado del grupo que consiste en TDAE (extracto aromático destilado y tratado), MES (solvato de extracción suave), NAP (aceites de proceso naftalénicos), RAE (extracto aromático residual) y PAR (aceites de proceso parafínicos), preferiblemente TDAE o MES.

20 La preparación de los aceites de proceso utilizados según la invención puede hacerse a través de distintas transformaciones químicas. Preferentemente se funcionalizan aceites de proceso por oxidación con grupos hidroxilo, carbonilo y/o carboxílicos, para obtener los aceites de proceso de la invención. En principio para la funcionalización de los aceites de proceso por oxidación se pueden utilizar cualesquiera medios de oxidación accesibles, como por ejemplo oxígeno, mezclas gaseosas que contienen oxígeno, aire, peróxidos, preferentemente peróxido de
25 hidrógeno, o disolución de hipoclorito de sodio.

El procedimiento para la obtención de los aceites de proceso empleados según la invención comprende las etapas de:

- Calentar un aceite de proceso refinado y en su caso extraído, en su caso hidrogenado y/o en su caso desparafinado a una temperatura entre 50 y 180 °C,
- 30 - Introducir una mezcla que contiene oxígeno con una proporción de oxígeno del 5 al 50 % en peso, preferiblemente aire o una mezcla de oxígeno/gas inerte.

El vertido de la mezcla de oxígeno se lleva a cabo preferentemente durante un espacio de tiempo de 2 a 80 horas, preferentemente de 10 a 60 horas, particularmente preferido de 20 a 40 horas. La introducción se realiza según una realización concreta bajo presión, preferentemente a 0,5 hasta 2,5 bar.

35 Además de la mezcla de oxígeno, como por ejemplo, aire, se emplean como medios de oxidación en el procedimiento de la invención por ejemplo peróxidos, preferiblemente peróxido de hidrógeno, o disolución de hipoclorito de sodio.

40 En el procedimiento se emplean como eductos preferentemente aceites de proceso, que muestran un bajo contenido de PCA, preferiblemente un contenido de PCA de menos del 3 % según IP 346. Especialmente preferido es el aceite de proceso empleado seleccionado del grupo que consiste en TDAE, MES, NAP, RAE y PAR. Como especialmente adecuados se han mostrado TDAE y MES.

45 Con la puesta en práctica del procedimiento se oxida preferentemente, aproximadamente un 5 hasta un 40 % en peso del aceite de proceso utilizado, es decir, esta proporción muestra después de la transformación, grupos hidroxilo, carbonilo y/o carboxílicos. Especialmente de forma preferida del 10 hasta el 35 % en peso, más en particular del 15 hasta el 30 % en peso del aceite de proceso, muestra después de la oxidación grupos que contienen oxígeno en la molécula.

En una realización particular la etapa de oxidación del procedimiento se lleva a cabo directamente a continuación de la obtención del aceite de proceso mediante refinado y dado el caso extracción, dado el caso hidrogenación y/o dado

el caso desparafinación.

5 Los aceites de proceso funcionalizados utilizados según la invención y los aceites de proceso obtenidos según el procedimiento de la invención se emplean, entre otras aplicaciones, como plastificantes para mezclas de caucho a base de caucho natural o sintético, preferentemente para neumáticos y/o artículos de goma industriales, o como aceites de tinta de impresión. El producto de caucho / el caucho comprende entonces preferentemente 1 hasta 50 phr (partes por cien de goma) de plastificante. Especialmente preferido se efectúa el empleo como plastificante para neumáticos, de modo que la superficie de rodadura de un neumático de un automóvil preferentemente muestra de 20 a 45 phr y la superficie de un neumático de un camión muestra de 5 a 15 phr.

10 Como oxidación según el procedimiento pueden emplearse los procesos de oxidación conocidos. La oxidación puede realizarse como un procedimiento en lotes o en continuo. En la realización de la reacción en continuo la oxidación se lleva a cabo preferentemente en una columna de reacción, provista de cuerpos de relleno, fondos de criba o similares, de manera especialmente preferente en una columna con plato de campana, que funciona en modo de contra corriente. Preferentemente se utiliza una columna de plato de campana con una camisa de calentamiento/enfriamiento.

15 Sorprendentemente los aceites de proceso empleados según la invención se comportan con el ácido silícico de forma diferente a los aceites no tratados. Mientras que los aceites de proceso no tratados no son en absoluto compatibles con ácido silícico, se puede demostrar una afinidad entre los aceites de proceso funcionalizados según la invención y el ácido silícico hidrófilo de relleno. Esto significa que la compatibilidad de los aceites de proceso según la invención con el ácido silícico de relleno está significativamente mejorada comparada con los aceites no funcionalizados. La procesabilidad del ácido silícico como relleno en la industria del caucho se mejora con ello significativamente.

20 Debido a esta compatibilidad mejorada de los aceites de proceso según la invención hacia el relleno de ácido silícico se pueden afrontar problemas no resueltos hasta ahora importantes, mejor de lo que era posible hasta ahora con los aceites de procesos empleados basados en aceite mineral. Las propiedades de envejecimiento resultan mejoradas debido a la unión física mejorada de los aceites de proceso de la invención al relleno de ácido silícico y con ello una menor migración de los aceites de proceso en el compuesto así como en el vulcanizado.

Procesabilidad mejorada en el proceso de mezclado:

30 Debido a los grupos OH en la superficie de las partículas de ácido silícico, acompañado de una formación de enlaces de puente de hidrógeno o reacciones de condensación, tiene lugar, posiblemente, una reaglomeración del ya disperso ácido silícico, de forma que se dificulta enormemente un reparto por igual del relleno en un caucho. Por medio del empleo del aceite de proceso de la invención la superficie de las partículas de ácido silícico es decir de la sílice resulta al menos en parte hidrofobizada y la mezcla de este relleno en el caucho (hidrófobo) se mejora de forma significativa – el tiempo de mezclado se puede acortar más, se simplifica el control de la temperatura de cada mezcla, y se reduce el aporte de energía en la obtención de la mezcla. El empleo de medios de ayuda de procesamiento puede ser reducido, igualmente incluso se puede prescindir del todo de tales medios de ayuda de procesamiento. Con respecto a los medios de ayuda de procesamiento habituales se trata por ejemplo de silanos, que son aditivos comparativamente caros. Otros medios de ayuda de procesamiento son por ejemplo, trimetilolpropano, glicerina, glicoles y polietilenglicoles. Los últimos conducen normalmente a una depresión del módulo.

40 Una comparación entre dispersiones de caucho con aceite de proceso convencional y con el aceite de proceso de la invención muestra una mejora de la dispersión del aceite de proceso en el caucho del 88 % al 92 % según el método (DIAS, DIK-Method).

Con la sustitución de medios de ayuda de procesamiento por plastificantes modificados no se observa sorprendentemente ninguna depresión del módulo.

45 En resumen se puede observar que mediante el empleo de aceites de proceso según la invención en condiciones de mezcla apropiadas se obtiene un producto con mayor resistencia al envejecimiento, de tal modo que al mismo tiempo solo se necesita, poco, o incluso ninguna cantidad de costosos medios auxiliares de procesamiento.

La invención se explica de forma más detallada mediante los siguientes ejemplos sin pretender limitarla a los mismos.

50 Ejemplo 1 Obtención de un aceite TDAE funcionalizado

Se dispusieron a 120 °C 200 g de aceite TDAE en un recipiente cilíndrico. Por medio de un tubo de introducción de gas y una frita se circuló a través aire con una velocidad de flujo de aproximadamente 5 l/h durante 50 horas y se midieron espectros de IR a intervalos de 1 hora. En la zona de la banda de OH a 3.400 cm⁻¹ y 1.003 cm⁻¹ se observó un aumento de la extinción de la banda.

55 Ejemplo 2 Propiedades de los aceites funcionalizados según la invención

Un aceite de proceso TDAE se trató con aire como se ha descrito en el ejemplo 1. Como temperatura de reacción se eligió una temperatura de 160 °C. El tratamiento del aceite de proceso con aire con calentamiento transcurrió durante 28 horas.

5 La composición del aceite de proceso se determinó a continuación ilustrativamente mediante cromatografía líquida/espectroscopía de IR. Para ello se utilizó una cromatografía líquida con los siguientes parámetros:

Bomba Shimadzu con combinación de detector UV e IR. Como columna se utilizó una Spherisorb de Fa. Waters.

El IR es de Thermo Fischer Scientific.

CG-MS: CG de Carlo Erba, columna de Waters (30 m columna de capilar de vidrio)

10 En la cromatografía líquida se utilizaron uno a continuación del otro los disolventes n-heptano, tolueno, metiletilcetona y 2-propanol. En la fracción n-heptano se obtuvieron las n-parafinas y naftenos presentes en el aceite de proceso, la fracción de tolueno contenía los aromáticos. De los compuestos contenidos en estas dos fracciones resultan las proporciones no oxidadas (y por tanto apolares) de componentes del aceite de proceso tratado con aire. Para el aceite de proceso según la invención se obtuvo un valor del 71,7 % en peso. De ello resulta un valor del 28,3 % en peso para los compuestos funcionalizados. Entre los compuestos funcionalizados se encontraron, al menos, alcoholes aromáticos, (por ejemplo, 2-metil-1-fenil-propan-2-ol), alcoholes (por ejemplo, hencosan-11-ol, 3,6-dimetilheptan-3-ol), cetonas (por ejemplo, 8-octadecanona, tridecan-3-ona, ácidos (por ejemplo, ácido 3-propan-2-il-benzoico) y ésteres (por ejemplo, 1,2-dicarboxilato de dibutilbenceno).

Ejemplo 2a Unión de los aceites de proceso funcionalizados a sílica

20 El aceite de proceso funcionalizado del Ejemplo 2 se mezcló con sílice (Vulkasil 7000 GR de Evonik) en una relación de 50:50 (proporción en peso). Se eluyó con n-heptano en un rango de temperatura de 40 a 700 °C. La parte de aceite de proceso funcionalizada unida a sílice se determinó mediante termogravimetría. Para ello se utilizó un aparato de Mettler-Toledo, Typ Star System. Cada vez se analizó una cantidad de prueba de 5 mg, y en concreto mediante calentamiento en un rango de temperatura de 40 a 750 °C y una velocidad de calentamiento de 10 K/min. Durante el análisis la atmósfera de gas fue una atmósfera de nitrógeno en un intervalo de temperatura de 40 a 600 °C y una atmósfera de aire sintético con un 21 % en volumen de oxígeno desde 600 a 750 °C.

25 Con respecto a los valores dados en la Tabla 1 se trata de proporciones de cantidades de cada uno de los componentes de la prueba analizada mediante análisis termogravimétrico. Los valores han sido redondeados.

Tabla 1

	Composición de un aceite de proceso de la invención Proporciones (% en peso)
Intervalo de temperatura durante la termogravimetría	
40-150 (sustancias volátiles, entre otras, agua, restos de n-heptano)	2,3
150-260 (sustancias volátiles)	1,1
260-400 (aceite de proceso de bajo peso molecular unido)	4,6
400-504 (aceite de proceso de alto peso molecular unido)	4,4
504-590 (aceite de proceso residual unido)	1,4
590-700 (aceite de proceso residual de la quema unido)	3,8
Resto inorgánico (sílice)	82,5
Proporción total del aceite de proceso funcionalizado unido	14,2

30 Ejemplo 2b Mezcla de los aceites de proceso según la invención con ácido silícico

TDAE (Vivatec ® 500) se oxidó a 160 °C durante varias horas por la introducción de aire en un matraz de laboratorio.

- 5 A distintos tiempos (= grados de oxidación) se tomaron pruebas y éstas se mezclaron con ácido silícico (Ultrasil 7000 GR, Evonik) en la proporción 50:50. Las mezclas se sometieron a análisis termogravimétricos y allí se calentaron sucesivamente hasta 700 °C. Al alcanzar y superar la temperatura de 400 °C se reconoció que los comportamientos de evaporación de las pruebas se diferenciaban. Cuanto mayor era el grado de oxidación (cuanto más larga era la acción de oxidación), más aceite se encontraba unido al ácido silícico, tal y como se desprende de la Tabla 2.

Tabla 2

Tiempo de oxidación (h)	0	14	28	50	70
Aceite unido (%)	8,9	17,4	23,8	27,9	33,6

Ejemplo 2c Influencia de los aceites de proceso funcionalizados sobre las propiedades del caucho

- 10 El aceite de proceso funcionalizado del Ejemplo 2 se incorporó a un caucho. La composición exacta de la mezcla de los componentes del caucho y el aceite de proceso se desprende de la Tabla 3, donde las proporciones se calculan con respecto a 100 partes de caucho.

Tabla 3

	Composición del caucho con aceite de proceso incorporado, proporción
Buna VSL 5025-0 HM	70,0
Buna CB 24	30,0
Ultrasil 7000 GR	70,0
Si 69	5,6
Oxido de zinc RS	2,5
Ácido esteárico	1,0
Vulcanox HS (TMQ)	1,0
Vulcanox 4020 (6PPD)	1,0
Aceite de proceso funcionalizado más de 28 h	37,5
Azúfre	1,5
Vulkacit CZ (CBS)	1,8
Vulkacit D (DPG)	2,0

- 15 De la Tabla 3 se derivan las propiedades del caucho en el que se ha incorporado el aceite de proceso funcionalizado según el Ejemplo 2. Los aceites de proceso funcionalizados conducen en los cauchos a una mayor elasticidad.

Ejemplo 3 Comparación de las propiedades de un aceite de proceso empleado según la invención con un producto convencional

- 20 Los aceites de proceso empleados según la invención se pueden procesar al igual que los aceites de proceso convencionales por ejemplo en caucho. La Tabla 4 muestra una comparación de las propiedades de un aceite de proceso puro, antes de su transformación.

Tabla 4

	Norma	TDAE	TDAE, oxidado 28 h
d15	DIN 51 757 T.7	946	958
V40 [mm ² /s]	DIN 51562 T.1	397	752

ES 2 432 422 T3

V100 [mm ² /s]	DIN 51562 T.1	19,0	27,4
nD20	DIN 51 423 B.2	1,5247	1,5289
CA [%]	DIN 51378	24	24
CN [%]	DIN 51378	31	38
CP [%]	DIN 51378	45	39
Punto de anilina [°C]	DIN ISO 2977	69	61
Número de ácido [mg KOH/g]	Método casero	0,29	3,57
Extinción IR	Método casero	<0,01	5,8
TG [°C]	ASTM E 1356	-50	-48

Ambos aceites de proceso se unieron dando un producto compuesto. Los productos compuestos obtenidos tenían la composición mostrada en la Tabla 5.

Tabla 5

Materia prima	Producto, fabricante	Comparación	Ejemplo 4a	Ejemplo 4b
Buna VSL 5025-0 HM	SSBR, Lanxess	70	70	70
Buna CB 24	NdBR, Lanxess	30	30	30
Ultrasil 7000 GR	Silika, Evonik	80	80	80
SI 75	Silan, Evonik	5,8	5,8	4,35
Corax N 234	Russ, Evonik	10	10	10
Vulcanox 4020/LG	6PPD, Lanxess	1	1	1
Vulcanox HS/LG	TMQ, Lanxess	1	1	1
Óxido de Zinc sello rojo (<i>Rotsiegel</i>)	ZnO, Grillo	3	3	3
Ácido esteárico		1	1	1
Vulkacit D/C	Sulfenamid, Lanxess	2	2	2
Vulkacit CZ/C	Sulfenamid, Lanxess	1,5	1,5	1,5
Azufre		1,8	1,8	1,8
Vivatec 500	TDAE-aceite, H&R	37,5		
Aceite de proceso de la invención (oxidado 28 h)			37,5	37,5

5

Los compuestos así obtenidos se vulcanizaron a 170 °C durante 15 min. Se midieron entonces las propiedades de los vulcanizados. Los métodos de medida empleados y los resultados de las medidas se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

		Comparación	Ejemplo 4a	Ejemplo 4b
Dureza AID estándar	Dureza ShA a 23 °C	61	59	62
	Dureza ShA a 70 °C	59	58	59

ES 2 432 422 T3

Elasticidad de choque	R (23 °C)	33,5	32,2	33
	R (70 °C)	55	54	56
Ensayo de tracción de varilla S2	Alargamiento de rotura:	440	455	425
	Alargamiento de rotura:	18,5	18,9	18,4
Tangente delta	0 °C	0,52	0,54	0,51
	60 °C	0,13	0,09	0,12
Desgaste	Desgaste DIN 53516	102	96	107

5 La menor dureza es una prueba de la mejor dispersión del ácido silícico en el compuesto. El Tan D 60 °C muestra que los vulcanizados con los aceites de proceso de la invención muestran una resistencia a rodadura significativamente mejorada. También el desgaste es claramente mejor que el estándar. El empleo del aceite de proceso según la invención permite ahorrar hasta el 25 % de Silan y sin embargo permite alcanzar productos con la calidad requerida.

Tabla 7

	Caucho con aceite de proceso incorporado, que ha sido funcionalizado por un espacio de tiempo de 28 h
Elasticidad [%]	460
Resistencia a tracción [MPa]	17,1
Módulo de tracción [MPa]	2,0
Deformación a presión a 70 °C [%]	16,6

REIVINDICACIONES

1. Empleo de un aceite de proceso funcionalizado, de modo que
- A) el aceite de proceso está refinado, extraído, y en su caso desparafinado, y presenta grupos hidroxilo, grupos carbonilo, grupos carboxilo y/o grupos éster o
- 5
- B) el aceite de proceso está fabricado por un procedimiento, en el que el aceite de proceso se oxida con oxígeno, una mezcla de gases que contiene oxígeno o un peróxido y/o hipoclorito sódico,
- como plastificante o aceite diluyente para mezclas de caucho a partir de cauchos naturales o sintéticos.
2. Empleo del aceite de proceso A) según la reivindicación 1, caracterizado porque el aceite de proceso es un aceite de proceso oxidado y preferentemente entre el 10 y el 40 % en peso del aceite de proceso está oxidado, habiéndose oxidado el aceite de proceso preferentemente por transformación con un medio de oxidación, preferiblemente oxígeno, una mezcla de oxígeno y/o peróxido de hidrógeno o solución de hipoclorito de sodio.
- 10
3. Empleo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aceite de proceso presenta un bajo contenido de PCA, preferentemente un contenido de PCA de menos del 3 % en peso, determinado según IP 346.
4. Empleo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aceite de proceso A) empleado se obtiene mediante oxidación de un aceite de proceso seleccionado del grupo que consiste en TDAE (extracto aromático destilado y tratado), MES (solvato de extracción suave), RAE, aceites de proceso naftalénicos y aceites de proceso parafínicos, preferiblemente de TDAE y MES.
- 15
5. Empleo según la reivindicación 1, caracterizado porque el procedimiento para la obtención del aceite de proceso B) comprende las etapas de:
- Calentar un aceite de proceso refinado y en su caso extraído, en su caso hidrogenado y en su caso desparafinado, a una temperatura entre 50 y 180 °C,
 - introducir una mezcla que contiene oxígeno con una proporción de oxígeno del 5 al 50 % en peso, preferiblemente aire o una mezcla de oxígeno/gas inerte.
- 20
6. Empleo según una de las reivindicaciones 1 o 5, caracterizado porque el aceite de proceso empleado B) presenta un bajo contenido de PCA, preferentemente un contenido de PCA de menos del 3 % en peso, determinado según IP 346.
- 25
7. Empleo según una de las reivindicaciones 1 o 5 a 6, caracterizado porque el aceite de proceso empleado es del grupo que consiste en TDAE (extracto aromático destilado y tratado), MES (solvato de extracción suave), RAE, aceites de proceso naftalénicos y aceites de proceso parafínicos, y preferiblemente es TDAE y MES.
- 30
8. Empleo según una de las reivindicaciones 1 o 5 a 7, caracterizado porque en el procedimiento para la obtención del aceite de proceso B) se realiza la oxidación directamente a continuación de la obtención del aceite de proceso, preferiblemente en un proceso continuo.
9. Empleo según una de las reivindicaciones anteriores, como plastificante o aceite diluyente para neumáticos y/o artículos de goma técnicos.
- 35
10. Empleo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el producto de caucho/el caucho contiene entre 1 y 50 phr de plastificante.
11. Empleo según una de las reivindicaciones anteriores como plastificante para neumáticos, caracterizado porque la superficie de rodadura de un neumático de automóvil contiene de 20 hasta 45 phr y la superficie de rodadura de un neumático de camión contiene de 5 hasta 15 phr de plastificante.
- 40