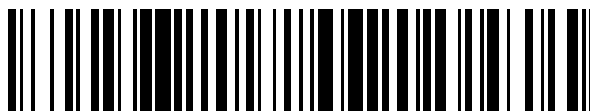


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 812**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/053 (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)
C08K 5/20 (2006.01)
C08L 21/00 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2010** **E 10152587 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016** **EP 2218750**

54 Título: **Mezcla de cauchos con una mejorada resistencia a la rodadura**

30 Prioridad:

11.02.2009 DE 102009003464

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

16.03.2017

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH
(100.0%)
VAHRENWALDER STRASSE 9
30165 HANNOVER, DE**

72 Inventor/es:

**TKACHENKO, VIKTORIYA;
MÜLLER, NORBERT y
WAGEMANN, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 605 812 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

Mezcla de cauchos con una mejorada resistencia a la rodadura

El invento se refiere a una mezcla de cauchos, en particular para cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles, correas, cinturones y mangueras.

- 5 La composición de cauchos de la banda de rodadura determina en alta medida las propiedades de marcha de una cubierta, en particular de una cubierta de neumático para vehículos automóviles. Asimismo, las mezclas de cauchos, que encuentran utilización en cinturones, mangueras y correas, sobre todo en los sitios fuertemente cargados mecánicamente, son esencialmente responsables de la estabilidad y la larga vida de estos artículos de caucho. Por lo tanto, se plantean unos requisitos muy altos para estas mezclas de cauchos para cubiertas de neumáticos para
10 vehículos automóviles, correas, cinturones y mangueras.

- Mediante el reemplazo parcial o completo del material de carga negro de carbono por ácido silícico en mezclas de cauchos, p.ej. las propiedades de marcha de una cubierta se llevaron en total a un nivel más alto en los años precedentes. Los conocidos conflictos de objetivos de las propiedades de las cubiertas, que se comportan contradictoriamente, siguen existiendo, no obstante, también en las mezclas para bandas de rodadura que contienen
15 ácido silícico. Así, un mejoramiento del agarre en húmedo y del frenado en seco sigue trayendo consigo además por regla general un empeoramiento de la resistencia a la rodadura, de las propiedades para el invierno y del comportamiento de abrasión. Estas propiedades constituyen un importante criterio de calidad en el caso de artículos técnicos de cauchos, tales como correas, cinturones y mangueras.

- Con el fin de resolver estos conflictos de objetivos, ya se han perseguido numerosos enfoques. Así, por ejemplo, se
20 han empleado para mezclas de cauchos los más diversos/as polímeros, resinas y materiales de carga altamente dispersos, incluso los/las que se han modificado, y se ha intentado influir sobre las propiedades de los materiales vulcanizados por modificación de la producción de las mezclas.

- Junto al caucho y los materiales de carga, los plastificantes constituyen por ejemplo una clase de sustancias aditivas. Los plastificantes se añaden a las mezclas de cauchos en parte en grandes cantidades, con el fin de
25 disminuir el precio de una mezcla, mejorar las propiedades de fluidez de una mezcla (ahorro de energía al realizar la elaboración y evitación de puntas de consumo de energía), mejorar la dispersión de los materiales de carga y/o mejorar el comportamiento de confección y de adhesión. Al mismo tiempo, mediante esta medida técnica no deben de empeorarse naturalmente las propiedades físicas de una mezcla y de los materiales vulcanizados producidos a partir de ella.

- 30 Junto a los agentes plastificantes a base de aceites minerales aromáticos, nafténicos y parafínicos que se han utilizado usualmente en mezclas de cauchos, hay diferentes agentes plastificantes sintéticos, que se emplean en mezclas de cauchos, tales como p.ej. tioésteres, ésteres de ácido ftálico, poliésteres aromáticos, ésteres de ácidos aromáticos, ésteres de ácido fosfórico, ésteres de ácido sebácico o poliésteres poliméricos, de bajo peso molecular.

- En lo que se refiere a la utilización de los mencionados agentes plastificantes se han de mencionar los siguientes
35 documentos a modo de ejemplo de otra multitud de ellas:

- (D1) EP 0 708 137 A1
(D2) US 2002/0010275 A1
(D3) US 2002/0042462 A1
(D4) US 4.737.535
40 (D5) EP 1783165 A1

- En el documento D1 se describen unos materiales vulcanizados que, para la evitación de la aparición de
45 marcaciones de color negro causadas por abrasión y de descoloraciones en la mezcla de cauchos de partida, no contienen aceites de proceso aromáticos, pero sí que contienen por lo menos un agente plastificante (p.ej. ftalato de dioctilo), un polímero líquido y/o asfaltenos, y, como material de carga, ácido silícico y negro de carbono en la relación en volumen de 1:1 a 20:1.

- A partir del documento D2 es conocido añadir, a una mezcla de cauchos para bandas de rodadura, de 1 a 20 phr de
50 un agente plastificante de bajo peso molecular para poliésteres, que se selecciona entre un sebacato de poliéster, caprato-caprilato de tri(etilenglicol), diheptanoato de tri(etilenglicol), dipelargonato de tri(etilenglicol), di-2-etilhexoato de tri(etilenglicol), con lo cual se debe de hacer más blanda y plástica a la banda de rodadura y se debe de mejorar el comportamiento en tracción de las cubiertas de alto rendimiento.

Las mezclas de cauchos para cubiertas que, para el mejoramiento de la elaborabilidad sin desventajas en otras propiedades, contienen materiales de carga reforzadores y un éster, se divulgan en el documento D3. El éster se

selecciona en tal caso entre un éster de un ácido carboxílico polivalente alifático con un derivado de polioxisilquileno y un éster de un ácido carboxílico polivalente aromático con un derivado de polioxisilquileno.

5 El documento D4 describe unas cubiertas, que deben tener unas mejoradas propiedades de adhesión, estabilidad en marcha y propiedades a bajas temperaturas. Las cubiertas tienen una banda de rodadura hecha a base de una mezcla de cauchos, que contiene de 15 a 50 phr de un SSBR, por lo menos un agente plastificante seleccionado entre un éster de ácido sebácico, un éster de ácido adípico y un éster de un ácido graso, y un negro de carbono.

10 El documento D5 describe unas mezclas de cauchos con excelentes períodos de tiempo de reticulación incipiente antes de la vulcanización y un excelente comportamiento de resistencia a la rodadura y de agarre en húmedo después de la vulcanización. Para esto, la mezcla de cauchos contiene de 30 a 100 % en masa de un caucho funcionalizado, de 5 a 100 phr de un ácido silícico, y un componente alifático, que posee un grupo carboxilo, un grupo hidroxilo, un grupo amino o un grupo epoxi.

No obstante, a partir del mencionado estado de la técnica, no se conoce suficientemente cómo se puede mejorar adicionalmente el comportamiento de resistencia a la rodadura, en particular para cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles, correas y cinturones.

15 El invento se basa por lo tanto en la misión de poner a disposición una mezcla de cauchos, en particular para cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles, correas y cinturones, que tenga un mejorado comportamiento de resistencia a la rodadura.

El problema planteado por esta misión se resuelve mediante una mezcla de cauchos que tiene la siguiente composición;

- 20 - de 60 a 100 phr de por lo menos un caucho de estireno y butadieno completa o parcialmente funcionalizado, y
- de 0 a 40 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar y
- de 0,01 a 20 phr de por lo menos un negro de carbono y
- 25 - de 30 a 300 phr de por lo menos un ácido silícico y
- de 0,1 a 40 phr de por lo menos un mercaptosilano y
- de 0,1 a 10 phr de por lo menos una sustancia A, que contiene unos ligandos parcialmente pasivadores, que influyen sobre la reactividad sobre los grupos funcionales del caucho de estireno y butadieno, siendo la sustancia A un propanodiol, una amida de ácido graso exenta de metales o una sal de calcio de una mezcla de diferentes ácidos grasos, y
- 30 - otras sustancias aditivas.

35 Sorprendentemente, se encontró que mediante la combinación de una proporción comparativamente alta de 60 a 100 phr de por lo menos un caucho de estireno y butadieno parcial o completamente funcionalizado y de 0,1 a 40 phr de por lo menos un mercaptosilano con 0,1 a 10 phr de por lo menos una sustancia A, que contiene unos ligandos parcialmente pasivadores, que influyen sobre la reactividad de los grupos funcionales del caucho de estireno y butadieno, y siendo la sustancia A un propanodiol, una amida de ácido graso exenta de metales o una sal de calcio de una mezcla de diferentes ácidos grasos, se puede mejorar manifiestamente el comportamiento de resistencia a la rodadura. Al mismo tiempo se ponen de manifiesto también ventajas en lo que se refiere al comportamiento de abrasión de la mezcla de cauchos conforme al invento.

40 El dato de phr (acrónimo de "parts per hundred parts of rubber by weight" = partes por cien partes de caucho en peso) que se utiliza en este documento, es en este contexto el dato cuantitativo para recetas de mezclas, que es usual en la industria de los cauchos. La dosificación de las partes en peso de las sustancias individuales es referida en tal caso siempre a 100 partes en peso de la masa total de todos los cauchos que están presentes en la mezcla.

45 La mezcla de cauchos contiene de 60 a 100 phr, de manera preferida de 70 a 100 phr, y de manera especialmente preferida de 80 a 100 phr, de por lo menos un caucho de butadieno y estireno parcial o completamente funcionalizado. La funcionalización tiene lugar en el presente caso preferiblemente mediante grupos hidroxilo y/o grupos epoxi y/o grupos de siloxano y/o grupos amino y/o grupos de ftalocianina y/o grupos de aminosiloxano y/o con grupos carboxi. Sin embargo entran en cuestión también otras funcionalizaciones conocidas por una persona experta, que también se designan como modificaciones.

50 No obstante, es preferido que el caucho de estireno y butadieno esté funcionalizado parcial o completamente con grupos de aminosiloxano.

Es enteramente posible que el caucho de estireno y butadieno esté funcionalizado con diferentes grupos. Por ejemplo, junto a cada extremo de cadena puede estar presente una funcionalización distinta.

El caucho de estireno y butadieno es preferiblemente polimerizado en solución (SSBR) o polimerizado en emulsión (ESBR). Es posible una mezcla de un SSBR funcionalizado parcial o completamente con un ESBR funcionalizado parcial o completamente.

5 Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene de 0 a 40 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar, que se selecciona entre el conjunto que se compone de un poliisopreno natural y/o un poliisopreno sintético y/o un caucho de butadieno y/o unos cauchos líquidos y/o un caucho de halobutilo y/o un polinorborno y/o un copolímero de isopreno e isobutileno y/o un caucho de etileno, propileno y un dieno y/o un caucho de nitrilo y/o un caucho de cloropreno y/o un caucho de acrilato y/o un caucho fluorado y/o un caucho de silicona y/o un caucho de polisulfuro y/o un caucho de epíclorhidrina y/o un terpolímero de estireno, isopreno y butadieno y/o un caucho de halonitrilo y butilo y/o un copolímero de isopreno y butadieno.

10 Se ha manifestado como ventajoso que en este caso se trate de un poliisopreno natral (NR) o sintético (IR) y/o de un caucho de butadieno (BR). Estos encuentran entonces preferiblemente utilización en unas cantidades de 0 a 30 phr, pero por lo menos en unas cantidades de 0,1 phr, en particular por lo menos en unas cantidades de 0,5 phr.

15 Por lo demás., la mezcla de cauchos conforme al invento contiene de 0,01 a 20 phr, de manera preferida de 1 a 20 phr, de manera especialmente preferida de 5 a 10 phr, de por lo menos un negro de carbono. En el presente caso entran en cuestión todos los negros de carbono que son conocidos por una persona experta.

20 En una forma de realización especialmente preferida, el negro de carbono tiene un índice de yodo según la norma ASTM D 1510, que también se designa como índice de adsorción de yodo, mayor o igual que 75 g / kg y un índice de DBP mayor o igual que 80 cm³/100 g, preferiblemente mayor o igual que 115 cm³ / 100 g. El índice de DBP según la norma ASTM D 2414 determina el volumen específico de absorción de un negro de carbono o de un material de carga claro mediante el ftalato de dibutilo.

25 La utilización de un tal tipo de negro de carbono en la mezcla de cauchos, en particular para cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles garantiza un compromiso lo mejor posible de resistencia a la abrasión y acumulación de calor, que a su vez influye sobre la resistencia a la rodadura relevante ecológicamente. Se prefiere que en este caso se utilice solamente un tipo de negro de carbono en la respectiva mezcla de cauchos, pero también se pueden incorporar en la mezcla de cauchos diferentes tipos de negros de carbono.

La mezcla de cauchos conforme al invento contiene 1 - 300 phr, de manera preferida 1 - 250 phr, de manera especialmente preferida 1 - 200 phr, de nuevo de manera especialmente preferida 30 - 200 phr, y de nuevo de manera muy especialmente preferida 30 -150 phr, de un ácido silícico.

30 Los ácidos silícicos empleados en la industria de las cubiertas son por regla general unos ácidos silícicos precipitados que son caracterizados en particular según su superficie. Para la caracterización se indican en m²/g las superficies (específicas de adsorción) de nitrógeno (BET) según las normas DIN 66131 y DIN 66132 como una medida de las superficies interna y externa de materiales de carga en m²/g, y la superficie de CTAB según la norma ASTM D 3765 como medida de la superficie externa, que con frecuencia se considera como la superficie eficaz del caucho.

35 De acuerdo con el invento se emplean unos ácidos silícicos con una superficie de nitrógeno (BET) mayor o igual que 110 m²/g, comprendida de manera preferida entre 115 y 300 m²/g, de manera especialmente preferida entre 150 y 280 m²/g, y una superficie de CTAB comprendida entre 100 y 260 m²/g, de manera preferida entre 115 y 240 m²/g y de manera especialmente preferida entre 120 y 235 m²/g.

40 Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene de 0,1 a 40 phr, de manera preferida de 1 a 15 phr, de por lo menos un mercaptosilano.

45 Han de mencionarse especialmente en este contexto unos mercaptosilanos que pueden estar protegidos o no protegidos, y en el presente caso en particular los que se distinguen por una reducción de la cantidad de los ingredientes orgánicos fácilmente volátiles, tal como los que se pueden encontrar a modo de ejemplo para otras publicaciones, en los documentos DE102005057801, WO99/09036, WO2002/048256 y WO2006/015010.

Tales mercaptosilanos son obtenibles por ejemplo bajo el nombre comercial Si363 de Evonik Industries. Sin embargo, también se pueden utilizar los tipos NXT, NXT low VOC o NXT-Z, obtenibles de Momentive Performance Materials Inc.

50 Tal como ya se ha mencionado, tan solo la combinación de un caucho de estireno y butadieno parcial o completamente funcionalizado y de un mercaptosilano con una sustancia A que contiene ligandos parcialmente pasivadores, que influyen sobre la reactividad de los grupos funcionales del caucho de estireno y butadieno, y siendo la sustancia A un propanodiol, una amida de ácido graso exenta de metales o una sal de calcio de una mezcla de diferentes ácidos grasos, conduce a la resolución del problema planteado por esta misión.

55 La sustancia A es utilizada en unas cantidades de 0,1 a 10 phr, de manera preferida en unas cantidades de 1 a 8 phr, de manera especialmente preferida en unas cantidades de 1 a 5 phr.

Se pueden utilizar todos los ácidos grasos y/o todas las amidas de ácidos grasos que sean conocidos/as por una persona experta. Éstos y éstas se pueden encontrar a modo de ejemplo para otra bibliografía accesible en general en el Römpp-Online-Chemielexikon, Versión 3.3.

La sustancia A puede componerse en este caso de una o varias de las sustancias individuales mencionadas, es decir que absolutamente puede presentarse una mezcla.

En el caso del propanodiol puede tratarse del propano-1,3-diol, que es conocido entre otros nombres también como 1,3-dihidroxipropano, 1,3-propilenglicol, propilen-1,3-diol, 2-desoxi-glicerol o como trimetilenglicol, o del propano-1,2-diol, que es conocido de manera preferida también como propilenglicol. Se prefiere no obstante la utilización del propano-1,3-diol.

En la mezcla de cauchos pueden estar presentes todavía de 0 a 25 phr, de manera preferida de 0,1 a 20 phr, de por lo menos un agente plastificante.

Este agente plastificante se selecciona entre el conjunto que se compone de aceites minerales y/o agentes plastificantes sintéticos y/o resinas y/o facticios y/o glicéridos y/o terpenos y/o aceites de semillas.

En el caso de la utilización de un aceite mineral, éste se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de DAE (Destillated Aromatic Extracts = extractos aromáticos destilados) y / o RAE (Residual Aromatic Extracts = extractos aromáticos residuales) y / o TDAE (Treated Destillated Aromatic Extracts = extractos aromáticos destilados y tratados) y / o MES (Mild Extracted Solvents = disolventes extraídos en condiciones suaves) y/o aceites nafténicos y/o polímeros líquidos con un peso molecular (medio ponderado) M_w comprendido entre 1.500 y 10.000 g / mol.

En el caso de la utilización de aceites de semillas, se trata preferentemente de aceite de colza y/o de aceite de girasol.

Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene todavía otras sustancias aditivas.

Otras sustancias aditivas contienen en lo esencial el sistema de reticulación (agentes reticulantes, donantes de azufre, y/o azufre elemental, aceleradores y retardadores), agentes protectores contra el ozono, agentes protectores contra el envejecimiento, agentes auxiliares de la masticación y otros activadores. La proporción cuantitativa de la cantidad total de las otras sustancias aditivas es de 3 a 150 phr, de manera preferida de 3 a 100 phr y de manera especialmente preferida 5 – 80 phr.

En la proporción cuantitativa total de las otras sustancias aditivas se encuentran todavía 0,1 – 10 phr, de manera preferida 0,2 – 8 phr, de manera especialmente preferida 0,2 – 4 phr, de óxido de zinc.

Es usual añadir a una mezcla de cauchos, para la reticulación con azufre con agentes aceleradores de la vulcanización, óxido de zinc como activador en la mayor parte de los casos en combinación con unos ácidos grasos (p.ej. el ácido esteárico). El azufre es luego activado para la vulcanización mediante una formación de compuestos complejos. El óxido de zinc, utilizado de manera habitual, tiene en tal caso por regla general una superficie BET de menos que 10 m²/g. Sin embargo se puede utilizar también el denominado nano-óxido de zinc con una superficie BET de 10 a 60 m²/g.

La vulcanización de la mezcla de cauchos se lleva a cabo de manera preferida en presencia de azufre elemental o de donantes de azufre, pudiendo actuar algunos donantes de azufre al mismo tiempo como agentes aceleradores de la vulcanización. El azufre elemental o los donantes de azufre se añaden en la última etapa de mezclado en las cantidades usuales para un experto en la especialidad (de 0,4 a 9 phr de azufre elemental, preferiblemente en cantidades de 0 a 6 phr, de manera especialmente preferida en cantidades de 0,1 a 3 phr) de la mezcla de cauchos. Para el control del período de tiempo necesario y/o de la temperatura de la vulcanización y para el mejoramiento de las propiedades de los materiales vulcanizados, la mezcla de cauchos puede contener unas sustancias que influyen sobre la vulcanización, tales como agentes aceleradores de la vulcanización, agentes retardadores de la vulcanización, que están contenidos conforme al invento en las sustancias aditivas más arriba descritas, agentes activadores de la vulcanización, tal como se han descrito más arriba.

La producción de la mezcla de cauchos conforme al invento se efectúa de acuerdo con el procedimiento usual en la industria de los cauchos, en cuyo caso en primer lugar en una o varias etapas de mezclado se produce una mezcla de base con todos los ingredientes excepto el sistema de vulcanización (azufre y sustancias que influyen sobre la vulcanización). Mediante la adición del sistema de vulcanización en una última etapa de mezclado se produce la mezcla terminada. La mezcla terminada es elaborada ulteriormente p.ej. mediante un proceso de extrusión y es llevada a la forma correspondiente.

El invento tiene además como fundamento la misión de utilizar la mezcla de cauchos más arriba descrita para la producción de cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles, en particular para la producción de la banda de rodadura de una cubierta y/o de una mezcla para el cuerpo (conocida por el nombre inglés body) de una cubierta y para la producción de correas, cinturones y mangueras.

Para la utilización en las cubiertas de neumáticos para vehículos automóviles, la mezcla es llevada de manera preferida a la forma de una banda de rodadura y es aplicada tal como es conocido en el caso de la producción de la pieza en bruto para cubiertas para vehículos automóviles. La banda de rodadura, sin embargo, puede también ser enrollada en forma de una estrecha franja de mezcla de cauchos sobre una pieza en bruto para cubiertas. Si la

banda de rodadura, tal como se ha descrito al comienzo, es dividida en dos partes, entonces la mezcla de cauchos encuentra uso de manera preferida como una mezcla para la base.

La producción de la mezcla de cauchos conforme al invento para la utilización como mezcla para el cuerpo (body) en cubiertas para vehículos automóviles se efectúa tal como ya se ha descrito para la banda de rodadura. La diferencia reside en la conformación después del proceso de extrusión. Los formas obtenidas de esta manera de la mezcla de caucho conforme al invento para una o varias mezclas de cuerpo diferentes, sirve entonces para la constitución de una pieza en bruto para cubiertas. Para la utilización de la mezcla de cauchos conforme al invento en cinturones y correas, en particular en correas transportadoras, la mezcla extrudida se lleva a la forma correspondiente y en tal caso o posteriormente es provista frecuentemente de elementos sustentadores de resistencia mecánica, p.ej. fibras sintéticas o cordoncillos de acero. En la mayor parte de los casos se establece de esta manera una estructura de múltiples capas, que se compone de una y/o varias capas de una mezcla de cauchos, de una y/o varias capas de portadores de resistencia iguales y/o diferentes y una y/o varias otras capas de la misma y/o de otra mezcla de cauchos.

Para la utilización de la mezcla de cauchos conforme al invento en mangueras no se prefiere con frecuencia ninguna denominada reticulación con azufre, sino una reticulación con peróxidos. La producción de las mangueras se efectúa en la mayor parte de los casos análogamente al procedimiento que se ha descrito en el Handbuch der Kautschuktechnologie [Manual de la tecnología de los cauchos], Dr. Gupta Verlag, 2001, Capítulo 13.4.

El invento se debe de explicar a continuación más detalladamente con ayuda de unos Ejemplos comparativos y de realización, que están recopilados en las Tablas 1a o respectivamente 1b y 2a o respectivamente 2b. Las mezclas caracterizadas con "E" son en este contexto unas mezclas de acuerdo con el invento, mientras que en el caso de las mezclas caracterizadas con una "V" se trata de unas mezclas comparativas.

En el caso de todos los Ejemplos de mezclas contenidos en la Tabla, los datos cuantitativos indicados son unas partes en peso que están referidas a 100 partes en peso de caucho total (phr).

La producción de las mezclas se efectúa en condiciones usuales en dos etapas en un mezclador tangencial de laboratorio. A partir de todas las mezclas se produjeron por vulcanización unos cuerpos de probeta y con estos cuerpos de probeta se determinaron las propiedades de materiales típicas para la industria de los cauchos. Para los ensayos con cuerpos de probeta que se han descrito más arriba se usaron los siguientes procedimientos de ensayo:

- Shore-A a la temperatura ambiente según la norma DIN 53 505
- Valores de tensión con un alargamiento de 200 % a la temperatura ambiente según la norma DIN 53 504
- Abrasión a la temperatura ambiente según la norma DIN 53 516
- Factor de pérdidas tan d, sinónimo de tan δ , a 55°C a partir de una medición dinámica-mecánica según la norma DIN 53 513
- Módulo de almacenamiento dinámico E' a 55 °C de acuerdo con la norma DIN 53513 con un alargamiento de 0 a 12 %.

Tabla 1a

Ingredientes	Unidad	V1	V2	V3	E1
NR ^a	phr	5	5	5	5
BR ^b	phr	15	15	15	15
SSBR ^c	phr	80	80	80	80
Negro de carbono, N121	phr	5	5	5	5
Ácido silícico ^d	phr	75	75	75	75
Silano ^e	phr	5,4	-	5,4	-
Mercaptosilano ^f	phr	-	8,9	-	8,9
Aceite mineral ^g	phr	13	13	13	13
Aceite de semillas ^h	phr	5	5	5	5
Sustancia A ⁱ	phr	-	-	3	3
ZnO	phr	2	2	2	2
DPG, TBBS, Azufre	phr	6,6	6,6	6,6	6,6

^a TSR

^b High Cis BR, cis>90 %

^c SSBR funcionalizado con un aminosiloxano, HPR350, de JSR Corporation

^d Zeosil 1165MP, de la entidad. Rhodia

^e TESPD

^f NXT Low VOC, de Momentive Performance Materials

^g TDAE

^h Aceite de colza

ⁱ Sal de calcio de una mezcla de ácidos grasos, Ultralube160, de Performance Additives

Tabla 2a

Ingredientes	Unidad	V4	V5	V6	E2
NR ^a	phr	5	5	5	5
BR ^b	phr	15	15	15	15
SSBR ^j	phr	80	80	80	80
Negro de carbono, N121	phr	5	5	5	5
Ácido silícico ^d	phr	75	75	75	75
Silano ^e	phr	6,5	6,5	-	-
Mercaptosilano ⁱ	phr	-	-	9	9
Aceite mineral ^g	phr	15	15	15	15
Sustancia A ^k	phr	-	2	-	2
ZnO	phr	2	2	2	2
DPG, TBBS, Azufre	phr	6,2	6,2	6,2	6,2

^a TSR^b High Cis BR, cis>90%5 ^j SSBR funcionalizado con un aminosiloxano, HPR355, de JSR Corporation^d Zeosil 1165MP, Fa. Rhodia^e TESPⁱ Si363, de Evonik Industries^g TDAE10 ^k 1,3 Propanodiol, de Shell Chemicals

Tabla 1b

Propiedades	Unidad	V1	V2	V3	E1
Dureza	ShoreA	70,2	69,8	70,0	69,5
Valor de tensión de 200 %	MPa	8,55	8,58	8,87	9,58
Abrasión	mm ³	106,4	106,4	109,3	92,8
Abrasión normalizada	%	100	100	97	115
E'		10,4	10,6	10,5	9,5
Tan δ		0,163	0,168	0,166	0,132
Tan δ normalizada	%	100	97	98	124

Tabla 2b

Propiedades	Unidad	V4	V5	V6	E2
Dureza	ShoreA	68,7	69,4	65,8	65,1
Valor de tensión de 200 %	MPa	10,4	10,8	8,9	10,0
Abrasión	mm ³	81	79	91	71
Abrasión normalizada	%	100	103	88	112
E'		11,1	10,3	9,2	8,5
Tan δ	%	0,143	0,140	0,111	0,106
Tan δ normalizada		100	102	122	126

15 A partir de las Tablas es observable, sobre todo con ayuda del valor de abrasión normalizada y del valor de tan δ normalizada que constituye una medida para el comportamiento de resistencia a la rodadura, que mediante la mezcla de cauchos conforme al invento se puede mejorar de manera significativa la resistencia a la rodadura y al mismo tiempo se ha de consignar un manifiesto mejoramiento en el comportamiento de abrasión.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de cauchos, **caracterizada por** la siguiente composición
 - de 60 a 100 phr de por lo menos un caucho de estireno o butadieno completa o parcialmente funcionalizado, y
 - de 0 a 40 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar y
 - de 0,01 a 20 phr de por lo menos un negro de carbono y
 - de 1 a 300 phr de por lo menos un ácido silícico y
 - de 0,1 a 40 phr de por lo menos un mercaptosilano y
 - de 0,1 a 10 phr de por lo menos una sustancia A, que contiene ligandos parcialmente pasivadores que influyen sobre la reactividad de los grupos funcionales de caucho de estireno y butadieno, siendo la sustancia A un propanodiol, una amida de ácido graso exenta de metales o una sal de calcio de una mezcla de diferentes ácidos grasos, y
 - otras sustancias aditivas.
2. Una mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el otro caucho polar o no polar se selecciona entre el conjunto que se compone de un poliisopreno natural y/o un poliisopreno sintético y/o un caucho de butadieno y/o cauchos líquidos y/o un caucho de halobutilo y/o un polinorborneno y/o un copolímero de isopreno e isobutileno y/o un caucho de etileno, propileno y un dieno y/o un caucho de nitrilo, y/o un caucho de cloropreno y/o un caucho de acrilato y/o un caucho fluorado y/o un caucho de silicona y/o un caucho de polisulfuro y/o un caucho de epíclorhidrina y/o un terpolímero de estireno, isopreno y butadieno y/o un caucho de nitrilo y butilo y/o un caucho de isopreno y butadieno.
3. Una mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** el caucho polar o no polar es por lo menos un poliisopreno natural o sintético y/o un caucho de butadieno.
4. Una mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizada por que** el caucho de estireno y butadieno está completa o parcialmente funcionalizado con grupos hidroxilo y/o grupos epoxi y/o grupos de siloxano y/o grupos amino y/o grupos de ftalocianina y/o grupos de aminosiloxano o con grupos carboxi.
5. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, para la producción de una cubierta.
6. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 5, para la producción de la banda de rodadura y/o de una mezcla para el cuerpo (body) de una cubierta.
7. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, para la producción de una correa, un cinturón o una manguera.