

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 301**

51 Int. Cl.:  
**B29D 29/00** (2006.01)  
**B60C 1/00** (2006.01)  
**C08K 3/04** (2006.01)  
**C08L 7/00** (2006.01)  
**F16G 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09721430 .8**  
96 Fecha de presentación: **18.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2257423**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **MEZCLA DE CAUCHOS CON UNA BAJA ACUMULACIÓN DE CALOR.**

30 Prioridad:  
**19.03.2008 DE 102008015023**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.12.2011**

73 Titular/es:  
**Continental Reifen Deutschland GmbH**  
**Vahrenwalder Strasse 9**  
**30165 Hannover**

72 Inventor/es:  
**DE-RIVA PEREZ, Julian;**  
**WEBER, Christian;**  
**KRAMER, Thomas y**  
**KOELLE, Philipp**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 370 301 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 baja acumulación de calor

El invento se refiere a una mezcla de caucho, en particular para cubiertas de neumáticos de vehículos automóviles, cintas (transportadoras) y correas.

5 Puesto que las propiedades de marcha de una cubierta, en particular de una cubierta de neumático de vehículo automóvil, son dependientes en una gran extensión de la composición de caucho de la banda de rodadura, se establecen unos requisitos especialmente exigentes en cuanto a la composición de la mezcla para la banda de rodadura. Así, se emprendieron numerosos ensayos e intentos para influir positivamente sobre las propiedades de la cubierta mediante la variación de los componentes poliméricos, de los materiales de carga y de los demás  
10 materiales aditivos en la mezcla para la banda de rodadura. En este caso se debe de tomar en consideración que un mejoramiento en una de las propiedades de la cubierta trae consigo con frecuencia un empeoramiento de otra de las propiedades. Así, un mejoramiento de la acumulación de calor está vinculado en la mayor parte de los casos con un peor comportamiento de desgaste por abrasión de la cubierta. La acumulación de calor está en conexión directa con la resistencia a la rodadura. Cuanto más alta es la acumulación de calor, tanto peor es la resistencia a la rodadura.

15 Con el fin de mejorar la estabilidad térmica y/o la resistencia a la rodadura de las cubiertas de vehículos automóviles, la banda de rodadura es dividida con frecuencia en partes. La parte superior, la denominada caperuza (en inglés cap) es más bien resistente a la abrasión y al corte, mientras que la parte inferior, la denominada base, es una mezcla con una acumulación de calor especialmente baja.

20 Hasta ahora, para la optimización de la acumulación de calor, en particular para la mezcla para la base, la mezcla o bien es provista de altas proporciones en peso de un negro de carbono con baja estructura (textura) o se utiliza un negro de carbono comparativamente caro con una alta actividad superficial. En el caso de la última medida técnica, se debe agregar a esto en la mayor parte de los casos todavía una cantidad no insignificante de un ácido silícico o de un óxido de zinc.

25 Ambas medidas técnicas tienen sin embargo la desventaja de que la baja acumulación de calor se produce a costa del comportamiento de desgaste por abrasión.

Acerca del estado de la técnica hay que mencionar los siguientes documentos:

- (D1) documento de patente coreana KR 20040091169 A
- (D2) documento de patente japonesa JP 2005336303 A
- (D3) documento de patente japonesa JP 8073657 A
- 30 (D4) documento de patente europea EP 1593528 A1
- (D5) documento de patente alemana DE 69823479 T2
- (D6) documento de patente japonesa JP 200239452 A
- (D7) documento de patente japonesa JP 2003012860 A

35 El documento D1 describe una mezcla de cauchos para la pared lateral de cubiertas de neumáticos para camiones con un mejorado comportamiento de fatiga y una capacidad mejorada de protección del ozono. La mezcla de cauchos contiene una combinación de un caucho de butadieno y un caucho natural en la relación de 30 - 70 / 70 - 30 y de 45 - 50 partes en peso de un negro de carbono que tiene un índice de absorción de yodo situado en el intervalo de 64 - 70 m<sup>2</sup>/g y un índice de DPB situado en el intervalo de 115 - 225 m<sup>2</sup>/100 g. Además, ella contiene 2,5 - 8 partes en peso de un ácido silícico con 0,4 - 1,2 partes en peso de un agente aglutinante para el ácido silícico.

40 A partir del documento D2 se conoce una cubierta de neumático para vehículos automóviles que contiene una mezcla de cauchos con un mejorado comportamiento de desgaste por abrasión, un mejorado agarre en húmedo y una pequeña acumulación de calor, que contiene 30 - 80 partes en peso de un caucho natural y 20 - 70 partes en peso de un caucho de butadieno y/o de un caucho de estireno y butadieno. Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene 40 - 60 partes en peso de un material de carga, de las que 30 - 70 por ciento en peso son de un ácido silícico y 5 - 20 por ciento en peso son de un agente aglutinante para el ácido silícico.  
45

El documento D3 describe una cubierta de neumático para vehículos automóviles con un mejorado desgaste por abrasión, una mejorada estabilidad frente al envejecimiento, un mejorado agarre en húmedo y un mejorado comportamiento sobre hielo y nieve. La cubierta de neumático de vehículo automóvil contiene una mezcla para banda de rodadura que contiene 60 phr o menos de un negro de carbono con una superficie específica de adsorción de nitrógeno de 120 m<sup>2</sup>/g o más alta y 5 - 40 phr de un ácido silícico y 80 por ciento en peso o más de un caucho natural y de un caucho de butadieno. Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene un caucho diénico líquido de bajo peso molecular.  
50

5 Una cubierta de vehículo automóvil, con una mejorada resistencia a la rodadura, unas mejoradas propiedades de manipulación (en inglés handling) y un mejorado comportamiento de desgaste por abrasión, es conocida a partir del documento D4. La cubierta contiene una mezcla de cauchos que contiene 55 - 98 phr de un caucho natural, 2 - 45 phr de un caucho de butadieno con un peso molecular menor que 200.000 g/mol, 0 - 20 phr de por lo menos otro caucho diénico y 30 - 120 partes en peso de un material de carga que contiene 30 - 120 phr de un negro de carbono y 0 - 60 phr de una sílice sintética amorfa. Está contenido asimismo un agente de acoplamiento del tipo de silano y el negro de carbono ha sido tratado superficialmente con sílice en total o en parte.

10 En el documento D5 se pone a disposición una mezcla de cauchos, que hace posible un mejoramiento de la resistencia a la rodadura sin ejercer influencia sobre la estabilidad frente a la abrasión y la capacidad de agarre en húmedo. La mezcla de cauchos comprende por lo menos dos diferentes copolímeros, un primer material de carga reforzador sobre la base de un negro de carbono con un índice de DBP (ftalato de dibutilo) de por lo menos 110 ml/100 g y un segundo material de carga reforzador sobre la base de tierra silíceas en una cantidad, en la que la suma del primer material de carga reforzador y del segundo material de carga reforzador está situada entre 50 y 100 phr, y ambos están distribuidos uniformemente en la base polimérica.

15 El documento D6 describe una mezcla de cauchos que es estable frente a la abrasión, que contiene 100 partes en peso de un caucho natural y/o de un caucho diénico sintético, 10 partes en peso de un ácido silícico, 0 - 90 partes en peso de un negro de carbono y 2 - 10 partes en peso de un éster y un ácido graso.

20 El documento D7 divulga una mezcla de cauchos con un excelente comportamiento de desgaste por abrasión, una buena elaborabilidad y unas buenas propiedades de rotura o desgarramiento. La mezcla de cauchos contiene 35 - 90 phr de un caucho natural o y/o sintético, 10 - 65 phr de un caucho de butadieno, 45 - 60 phr de un negro de carbono, 2 - 10 phr de un ácido silícico y 2 - 10 phr de un caucho de butadieno líquido modificado.

El invento está basado en la misión de poner a disposición una mezcla de cauchos, en particular para cubiertas de neumáticos de vehículos automóviles, cintas (transportadoras) y correas, que dé lugar a un mejoramiento adicional en lo que se refiere al conflicto entre la acumulación de calor y el desgaste por abrasión.

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

- 95 - 100 phr de por lo menos un poliisopreno natural o sintético y
- 0 - 5 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar y
- 1 - 10 phr de un ácido silícico
- 30 - 20 - 40 phr de por lo menos un negro de carbono que tiene un índice de yodo menor o igual que 120 g/kg y un índice de DBP mayor o igual que 90 cm<sup>3</sup>/100 g y
- 0,1 - 5 phr de por lo menos un aceite plastificante y
- 0,1 - 10 phr de un óxido de zinc y
- 2 - 100 phr de otros materiales aditivos.

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

40 De modo sorprendente se encontró que mediante la combinación de una proporción en peso comparativamente alta de un poliisopreno natural y/o sintético y de determinados tipos de negros de carbono y de una pequeña cantidad de un ácido silícico, que no está sujeto o lo está parcial o totalmente mediante un apropiado agente de acoplamiento del tipo de silano, el índice de abrasión permanece en el mismo nivel o incluso se mejora y se disminuye la acumulación de calor, es decir se mejora la resistencia a la rodadura. De esta manera es posible desactivar el conflicto de objetivos entre la acumulación de calor y el desgaste por abrasión. Esto es válido no solamente para las bandas de rodadura de vehículos automóviles, en el caso de bandas de rodadura divididas en partes en particular para la base, sino también para otras partes componentes internas de la cubierta de neumático.

45 Las mezclas de cauchos para las otras partes componentes internas de la cubierta de neumático se recopilan a continuación, tal como es usual en la tecnología de las cubiertas, se designa también como "en inglés body compounds o body mixtures" (composiciones del cuerpo o mezclas para el cuerpo).

50 Un uso adicional lo encuentra la mezcla de cauchos conforme al invento en el desarrollo de mezclas para cubiertas y cintas, en particular para cintas transportadoras.

En el empleo diario, en particular el lado de movimiento o rodadura de las cintas transportadoras está sometido a fuertes sollicitaciones mecánicas, p.ej. al realizar la desviación en tambores de propulsión, de desviación y/o de

## ES 2 370 301 T3

plegamiento y del aguante de las fuerzas de tracción que aparecen. Por lo tanto, también en este caso tiene una gran importancia el comportamiento de desgaste por abrasión cuando permanecen inalteradas las otras propiedades viscoelásticas, tales como p.ej. la estabilidad de rebote, para el aseguramiento de una larga duración de vida útil.

5 La mezcla de cauchos contiene 95 - 100 phr, de manera preferida 95 - 99,9 phr, de por lo menos un poliisopreno natural o sintético y 0 - 5 phr, de manera preferida 0,1 - 5 phr, de otro caucho polar o no polar.

10 El caucho polar o no polar está seleccionado en tal caso entre el conjunto que se compone de un caucho de butadieno y/o un caucho de estireno y butadieno y/o un caucho de estireno y butadieno polimerizado en solución y/o un caucho de estireno y butadieno polimerizado en emulsión y/o cauchos líquidos y/o un caucho halobutílico y/o un poli(norborneno) y/o un polímero de isopreno e isobutileno y/o un caucho de etileno, propileno y un compuesto diénico 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 epiclorhidrina y/o un terpolímero de estireno, isopreno y butadieno. En particular un terpolímero de estireno, isopreno y butadieno, un caucho butílico, un caucho halobutílico o un caucho de etileno, propileno y un compuesto diénico pasan a emplearse en el caso de la producción de cintas (transportadoras).

15 Se prefiere que en el caso del otro caucho polar o no polar se trate de por lo menos un caucho de butadieno y/o de por lo menos un caucho de estireno y butadieno, que puede haber sido polimerizado en solución o polimerizado en emulsión.

20 La mezcla de cauchos conforme al invento contiene 1 - 10 phr, de manera preferida 1 - 7 phr, de manera especialmente preferida 1 - 5 phr, de un ácido silícico. De esta cantidad total del ácido silícico 0 - 10 phr pueden estar sujetas a la matriz polimérica mediante un agente de acoplamiento, de manera preferida un silano, y/o 0 - 10 phr pueden no estar sujetas a la matriz polimérica. Esto significa que, partiendo de la cantidad total de ácido silícico, éste puede estar sujeto totalmente o sólo de una manera parcial a la matriz polimérica o no se efectúa ninguna sujeción del ácido silícico a la matriz polimérica.

25 Los ácidos silícicos empleados en la industria de las cubiertas son por regla general ácidos silícicos precipitados, que son caracterizados en particular según su superficie. Para la caracterización se indican en  $m^2/g$  en este caso la superficie (específica de adsorción) de nitrógeno (según BET) de acuerdo con las normas DIN 66131 y DIN 66132 como medida para las superficies internas y externas del material de carga en  $m^2/g$  y la superficie (específica de absorción) de CTAB (bromuro de cetil trietil amonio) de acuerdo con la norma ASTM D 3765, como medida para la superficie externa, que con frecuencia se considera como la superficie eficaz del caucho.

30 De acuerdo con el invento, se emplean unos ácidos silícicos que tienen una superficie de nitrógeno comprendida entre 120 y 300  $m^2/g$ , de manera preferida entre 150 y 250  $m^2/g$ , y una superficie de CTAB comprendida entre 120 y 230  $m^2/g$ , de manera preferida entre 140 y 200  $m^2/g$ .

35 En el caso de que se utilice un agente de acoplamiento en la forma de un silano, entonces la cantidad del silano es de 0 - 3 phr, de manera preferida 0,1 - 2 phr. Como agente de acoplamiento del tipo de silano se pueden utilizar en este contexto todos los agentes de acoplamiento del tipo de silanos, que son conocidos para un experto en la especialidad para su utilización en mezclas de cauchos.

40 La incorporación y mezcladura adicional de un ácido silícico no sujeto es un procedimiento usual en la tecnología del caucho, con el fin de mejorar las propiedades de rotura y desgarramiento de mezclas de cauchos, en particular de las destinadas a bandas de rodadura de camiones. Desventajosamente, esto repercute, no obstante, sobre la acumulación de calor en la correspondiente mezcla de cauchos, lo cual se muestra en una pequeña elasticidad de rebote. Esto se expresa, en particular en las mezclas de cauchos para bandas de rodadura destinadas a cubiertas de vehículos automóviles, como una resistencia a la rodadura elevada. La utilización de un ácido silícico sujeto conduce no obstante a una optimización de las propiedades de rotura.

45 Para el mejoramiento de la resistencia a la rodadura es conveniente por lo tanto el empleo de un ácido silícico sujeto, mientras que para mezclas de cauchos con mejoradas propiedades de rotura y desgarramiento es conveniente el empleo de un ácido silícico no sujeto. Una combinación de pequeñas cantidades de un ácido silícico sujeto y de otro no sujeto conduce a una solución de compromiso, de manera tal que con ella se puede regular el conflicto de objetivos entre la resistencia a la rodadura y las propiedades de rotura y desgarramiento.

50 Es esencial para el invento el hecho de que la mezcla de cauchos ha de contener por lo menos un negro de carbono con un índice de yodo menor o igual que 120 g/kg y un índice de DBP mayor o igual que 90  $cm^3/100 g$ . La cantidad del negro de carbono es de 20 - 40 phr, de manera preferida de 25 - 35 phr, de manera especialmente preferida de 25 - 32 phr. En una forma preferida de realización, el negro de carbono tiene un índice de yodo, según la norma ASTM D 1510, que es designado también como un índice de absorción de yodo, menor o igual que 120 g/kg y un índice de DBP mayor o igual que 100  $cm^3/100 g$ , de manera preferida mayor o igual que 120  $cm^3/100 g$ . El índice de

- 5 DBP de acuerdo con 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. La utilización de uno de tales tipos de negros de carbono en la mezcla de cauchos garantiza un mejoramiento de la acumulación de calor, sin influir negativamente sobre el comportamiento de desgaste por abrasión, lo cual observaría un experto en la especialidad usualmente en el caso de estas proporciones en peso comparativamente pequeñas de negro de carbono. Se prefiere en este contexto que solamente se utilice un tipo de negro de carbono en la mezcla de cauchos.
- 10 La mezcla de cauchos conforme al invento contiene además 0,1 - 5 phr de por lo menos un aceite plastificante,, siendo el aceite plastificante un aceite mineral, que está seleccionado entre el conjunto que se compone de los DAE (acrónimo de Destillated Aromatic Extracts = extractos aromáticos destilados) y/o un RAE (acrónimo de Residual Aromatic Extract = extracto aromático residual) y/o los TDAE (acrónimo de Treated Destillated Aromatic Extracts = extractos aromáticos destilados tratados) y/o los MES (Mild Extracted Solvents = disolventes extraídos en condiciones suaves) y/o los aceites nafténicos.
- 15 En la mezcla de cauchos pueden presentes además 0 - 5 phr de por lo menos otro agente plastificante adicional. Este otro agente plastificante puede ser un agente plastificante sintético y/o un ácido graso y/o un derivado de ácido graso y/o una resina y/o un caucho facticio.
- Por lo demás, la mezcla de cauchos contiene todavía 0,1 - 10 phr, de manera preferida 0,2 - 8 phr, de manera especialmente preferida 0,2 - 4 phr, de un óxido de zinc.
- 20 Es usual añadir a una mezcla de cauchos, para la reticulación del azufre con agentes aceleradores de la vulcanización, un óxido de zinc como agente activador en la mayor parte de los casos en combinación con ácidos grasos (p.ej. ácido esteárico). El azufre es activado entonces para la vulcanización mediante una formación de compuestos complejos. El óxido de zinc utilizado habitualmente tiene en tal caso por regla general una superficie según BET de menos que 10 m<sup>2</sup>/g. Sin embargo, se puede utilizar también un denominado nano-óxido de zinc con una superficie según BET de 10 a 60 m<sup>2</sup>/g.
- Además, la mezcla de cauchos contiene todavía otros materiales aditivos.
- 25 El concepto de otros materiales aditivos comprende en lo esencial el sistema de reticulación (agente reticulante, agente acelerador y agente retardador), agentes protectores del ozono, agentes protectores contra el envejecimiento, agentes auxiliares de masticación y otros agentes activadores.
- La proporción cuantitativa de la cantidad total de los otros materiales aditivos es de 2 a 100 phr, de manera preferida de 3 a 80 phr y de manera especialmente preferida de 5 - 60 phr.
- 30 La vulcanización de la mezcla de cauchos se lleva a cabo en presencia de azufre o de compuestos donantes de azufre, pudiendo actuar algunos compuestos donantes de azufre al mismo tiempo como agentes aceleradores de la vulcanización. El azufre o los compuestos donantes de azufre se añaden en la última etapa de mezclado en las cantidades habituales para un experto en la especialidad (de 0,4 a 4 phr de azufre, de manera preferida en unas cantidades de 1,5 a 2,5 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 vulcanización, la mezcla de cauchos puede contener unas sustancias que influyen sobre la vulcanización, tales como agentes aceleradores de la vulcanización y agentes retardadores de la vulcanización, que están contenidas/os conforme al invento en los materiales aditivos más arriba descritos, y agentes activadoras de la vulcanización, tal como más arriba se han descrito.
- 35
- 40 La producción de la mezcla de cauchos conforme al invento se efectúa de acuerdo con el procedimiento usual en la industria del caucho, en el que en primer lugar se produce, en una o varias etapas de mezclado, una mezcla de base con todos los componentes 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 y llevada a la forma correspondiente p.ej. mediante un proceso de extrusión.
- 45
- El invento se basa además en la misión de utilizar la mezcla de cauchos más arriba descrita para la producción de cubiertas de neumáticos de vehículos automóviles, en particular para la producción de la banda de rodadura de una cubierta y/o de una mezcla para el cuerpo de una cubierta o para la producción de correas y cintas (transportadoras).
- 50 Para la utilización en cubiertas de neumáticos de vehículos automóviles, la mezcla es llevada preferiblemente a la forma de una banda de rodadura y es aplicada tal como es conocido al realizar la producción de la pieza en bruto para una cubierta de vehículo automóvil. La banda de rodadura, sin embargo, se puede enrollar también en forma de una estrecha banda o franja de mezcla de cauchos sobre una pieza en bruto para cubierta. Si la banda de rodadura,

tal como se ha descrito al comienzo, está dividida en dos partes, entonces la mezcla de cauchos encuentra su uso preferiblemente como mezcla para la base.

5 La producción de la mezcla de cauchos conforme al invento para la utilización como mezcla para el cuerpo en cubiertas de vehículos automóviles, se efectúa tal como ya se ha descrito para la banda de rodadura. La diferencia se encuentra en la conformación de acuerdo con el proceso de extrusión. Las formas así obtenidas de la mezcla de cauchos conforme al invento para una o varias diferentes mezclas para el cuerpo, sirven entonces para la estructuración de una pieza en bruto para cubierta. Para la utilización de la mezcla de cauchos conforme al invento en correas y cintas, en particular en cintas transportadoras, la mezcla extrudida es llevada a la forma correspondiente y, en tal contexto o posteriormente, es provista con frecuencia de elementos portadores de resistencia mecánica, p.ej. fibras sintéticas o cordoncillos (en inglés cords) de acero. En la mayor parte de los casos resulta de este modo 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 con los mismos y/o diferentes elementos portadores de resistencia mecánica y/o una o varias capas adicionales de la misma mezcla de cauchos o de otra distinta.

15 El invento se debe de explicar ahora con mayor detalle con ayuda de Ejemplos de comparación y de realización, que están recopilados conjuntamente en las Tablas 1 y 2. La Tabla 3 representa las características de los tipos de negros de carbono utilizados.

En todos los ejemplos de mezclas, contenidos en la tabla, los datos cuantitativos indicados son partes en peso, que están referidos a 100 partes en peso del caucho total (phr).

20 La producción de la mezcla se efectuó en condiciones usuales en dos etapas en un mezclador tangencial de laboratorio. A partir de todas las mezclas se produjeron por vulcanización cuerpos de probeta y con estos cuerpos de probeta se determinaron las propiedades materiales típicas de la industria del caucho. Para los ensayos más arriba descritos en cuerpos de probetas, se usaron los siguientes procedimientos de ensayo.

- Dureza Shore-A a la temperatura ambiente (TA) de acuerdo con la norma DIN 53 505
- Elasticidad de rebote a la temperatura ambiente de acuerdo con la norma DIN 53512
- 25 • Valores de la tensión con un alargamiento de 300 % a la temperatura ambiente de acuerdo con la norma DIN 53 504
- Resistencia a la tracción a la temperatura ambiente de acuerdo con la norma DIN 53504
- Resistencia al desgarramiento progresivo según Graves a la temperatura ambiente de acuerdo con la norma DIN 53 515
- 30 • Desgaste por abrasión según Grosch en los artículos de Grosch, K.A., the 131th ACS Rubber Div. Meeting, nº 97 (1987) y de Grosch, K.A. y colaboradores, Kautschuk Gummi Kunststoffe, 50, 841 (1997).

**Tabla 1**

Componentes	Unidad	Referencia	V1	V2
Poliisopreno	phr	100	100	100
Ácido silícico	phr	5	5	5
Silano	phr	0	0	0
Negro de carbono N220	phr	33	--	--
Negro de carbono N339	phr	--	30	32
Óxido de zinc	phr	3,5	3,5	3,5
Plastificante	phr	2	2	2
Acelerador	phr	1,6	1,5	1,5
Azufre	phr	1,4	1,7	1,7

Poliisopreno: SMR 10 CE / CE Regional Rubber-Bukit Mertajam  
 Ácido silícico: Active Silica Gran./ PPG Industries Chemicals BV  
 Óxido de zinc: Zinc Oxide Gran./ AGALSA  
 Plastificante: Pristerene 4932/ UNIQEMA

**Tabla 2**

Propiedades	Unidad	Referencia	V1	V2
Dureza a la TA	Shore A	55,7	56,6	57,6
Rebote a la TA	%	61,6	65,4	64,7
Valor de la tensión con 300 %	MPa	9,2	10,2	10,7
Resistencia a la tracción a la TA	MPa	22,9	23,2	23,7
Graves	N/mm	61	69	64
Abrasión	mm <sup>3</sup>	100	94	108

35

Tabla 3

Negro de carbono	Índice de yodo [mg/g]	Índice de DBP [cm <sup>3</sup> /100 g]
N220	121	114
N339	90	120

5 La referencia es en el presente caso una mezcla de cauchos utilizada usualmente de acuerdo con el estado de la técnica, tal como se emplea en particular para la base de la banda de rodadura. En V1 mediante la adición de una cantidad comparativamente pequeña del tipo de negro de carbono N339 se mejora la acumulación de calor, es decir se aumenta manifiestamente la elasticidad de rebote, con lo que se consigue una ventaja en la consistencia y en la resistencia a la rodadura de la cubierta de vehículo automóvil. Las otras propiedades mecánicas de la mezcla de cauchos, tales como la dureza, la tensión con altos alargamientos y la resistencia a la tracción, permanecen en el mismo nivel. Asimismo, el comportamiento de desgaste por abrasión parece mantenerse aproximadamente en el mismo nivel. Una elevación comparativamente insignificante de la proporción de negro de carbono en la mezcla de cauchos conduce incluso a un manifiesto mejoramiento del comportamiento de desgaste por abrasión, mientras que no se puede comprobar ninguna influencia sobre la acumulación de calor.

10 Por consiguiente, se puede reconocer inequívocamente que mediante una mezcla de cauchos conforme al invento se resuelve o por lo menos se desactiva el conflicto de objetivos entre la acumulación de calor y el desgaste por abrasión.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Mezcla de cauchos, **caracterizada por** la siguiente composición:
  - 95 - 100 phr de por lo menos un poliisopreno natural o sintético y
  - 0 - 5 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar y
  - 1 - 10 phr de un ácido silícico
  - 20 - 40 phr de por lo menos un negro de carbono con un índice de yodo menor o igual que 120 g / kg y un índice de DBP mayor o igual que 90 cm<sup>3</sup>/100 g y
  - 0,1 - 5 phr de por lo menos un aceite plastificante y
  - 0,1 - 10 phr de un óxido de zinc y
  - 2 - 100 phr de otras materiales aditivos.
2. Mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el otro caucho polar o no polar está seleccionado entre el conjunto que se compone de un caucho de butadieno y/o un caucho de estireno y butadieno y/o un caucho de estireno y butadieno polimerizado en solución y/o un caucho de estireno y butadieno polimerizado en emulsión y/o cauchos líquidos y/o un caucho halobutílico y/o un poli(norborneno) y/o un copolímero de isopreno e isobutileno y/o un caucho de etileno, propileno y un compuesto diénico 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.
3. Mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** el otro caucho es por lo menos un caucho de butadieno.
4. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizada porque** el otro caucho es por lo menos un caucho de estireno y butadieno.
5. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizada porque** ella contiene 95 - 99,9 phr de por lo menos un poliisopreno natural o sintético y 0,1 - 5 phr de por lo menos otro caucho polar o no polar.
6. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizada porque** ella contiene 1 - 7 phr de un ácido silícico.
7. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, **caracterizada porque** de la cantidad total del ácido silícico, 0 - 10 phr del ácido silícico están sujetas a la matriz polimérica mediante un agente de acoplamiento.
8. Mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el agente de acoplamiento es un silano.
9. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 8, **caracterizada porque** de la cantidad total del ácido silícico, 0 - 10 phr del ácido silícico no están sujetas a la matriz polimérica.
10. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 9, **caracterizada porque** la cantidad del negro de carbono es de 25 - 35 phr.
11. Mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, **caracterizada porque** el aceite plastificante es un aceite mineral.
12. Mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** el aceite mineral se selecciona entre el conjunto que se compone de DAE y/o RAE y/o TDAE y/o MES y/o aceites nafténicos.
13. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12 para la producción de una cubierta.
14. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con la reivindicación 13, para la producción de la banda de rodadura de una cubierta, en particular de la base de una banda de rodadura y/o de una mezcla para el cuerpo de una cubierta, que comprende una pared lateral, un alma interna, un ápice, una cintura, un espaldón, un perfil de cintura, un exprimidor, una carcasa, un reforzador de talón y/o un aro de rueda.
15. Utilización de una mezcla de cauchos de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 12 para la producción de una correa o cinta (transportadora).