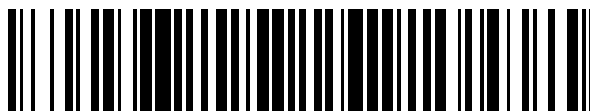


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 018**

51 Int. Cl.:

C08L 7/00	(2006.01) B29K 9/06	(2006.01)
C08L 9/00	(2006.01) B29K 23/00	(2006.01)
C08L 21/00	(2006.01) B29K 105/00	(2006.01)
C08L 23/12	(2006.01) C08L 9/02	(2006.01)
C08L 23/16	(2006.01) C08L 9/06	(2006.01)
C08L 23/22	(2006.01) C08L 23/08	(2006.01)
C08L 31/04	(2006.01)	
B29K 96/04	(2006.01)	
B29B 7/48	(2006.01)	
B29K 7/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2017 E 17158645 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3214119**

54 Título: **Composición de elastómero termoplástico hecho de un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina**

30 Prioridad:
03.03.2016 DE 102016103822

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2020

73 Titular/es:
**KRAIBURG TPE GMBH & CO. KG (100.0%)
Friedrich-Schmidt-Strasse 2
84478 Waldkraiburg, DE**

72 Inventor/es:
VIELSACK, FRIEDER

74 Agente/Representante:
TRIGO PECES, José Ramón

Observaciones:

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

ES 2 748 018 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

5 Composición de elastómero termoplástico hecho de un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina

Sector de la técnica

10 [0001] La presente invención se refiere a una composición de elastómeros termoplásticos de un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina, donde el elastómero se presenta como un elastómero no reticulado o un elastómero reticulado dinámicamente. Además, la presente invención se refiere también al uso de una mezcla de un elastómero y un agente reticulante para el elastómero con el fin de fabricar una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención. Otro objeto de la presente invención es el uso de una mezcla de una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina con el fin de fabricar una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención. Además, la presente invención se refiere al uso de una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención para fabricar un material compuesto con una poliolefina. La presente invención se refiere también a un procedimiento para fabricar una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención así como un material compuesto (artículo) a partir de la composición de elastómeros termoplásticos con una poliolefina conforme a la invención

Estado de la técnica

25 [0002] En el estado de la técnica solamente se conocen composiciones de elastómeros termoplásticos, como por ejemplo THERMOLAST® K, THERMOLAST® V, THERMOLAST® A y HIPEX® de la empresa Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, que o tienen una buena adherencia a los termoplásticos, como las poliolefinas, o tienen una buena resistencia química. No se conocen composiciones de elastómeros termoplásticos que proporcionen tanto una buena adherencia a las poliolefinas, como p. ej. el polipropileno, así como una buena resistencia química. Este último punto resulta especialmente pertinente en lo que respecta al rango de dureza Shore A de 30 a 90, que es el más solicitado. Conforme a la invención, la "resistencia química" debe entenderse preferiblemente como resistencia frente a los líquidos operativos de los vehículos de motor, como aceites para motores, aceites para engranajes, los combustibles como la gasolina y el gasóleo, así como otros líquidos operativos como el Ad-Blue® o los refrigerantes.

40 [0003] Por tanto, especialmente en el sector de automoción y la industria de procesamiento de plásticos que lo suministra, existe la necesidad de composiciones de elastómeros termoplásticos que muestren una buena adherencia a las poliolefinas, preferiblemente al polipropileno, así como una buena resistencia química.

45 [0004] El documento US 2011/306715 A1 se refiere a una composición de copolímero en bloque de olefina enriquecida con aceite, que comprende un copolímero en bloque de olefina con segmentos duros y segmentos blandos, donde el contenido de comonómeros de los segmentos blandos es de 9 % mol a menos de 15 % mol, un aceite, una o más poliolefinas y un material de relleno, teniendo dicha composición una fuerza adhesiva de menos de 0,1 N y una dureza Shore A de entre aproximadamente 50 y 90 tras su exposición a 70 °C durante una semana.

50 [0005] El documento EP 1 197 521 A1 se refiere a una composición de elastómeros termoplásticos que comprende un copolímero etileno- α -olefínico y una resina de polietileno cristalina, donde la resina de polietileno cristalina se presenta en una estructura reticular tridimensional en una matriz, que comprende el copolímero etileno- α -olefínico.

55 [0006] El documento US 2009/068390 A1 se refiere a una lámina que comprende una composición formada por un elastómero termoplástico vulcanizado y una composición de poliolefina a base de polipropileno que, a modo de ejemplo, se utiliza cuando se requieran materiales de tacto suave.

60 [0007] El documento US 2005/277735 A1 se refiere a una composición termoplástica vulcanizada, que comprende: a) aproximadamente del 2 al 10 % del peso, referido al peso del polímero de a) + b) + c) de un homopolímero termoplástico de polietileno o polipropileno o de un copolímero del etileno-propileno o un copolímero, que comprende el etileno o propileno junto con una o varias α -olefinas de C4- a C20-, donde el termoplástico debe mostrar en medición DSC una cristalinidad de al menos el 25 %; b) aproximadamente del 15 al 36 % del peso, referido al peso del polímero de a) + b) + c), de un polímero

5 termoplástico etileno- α -olefínico aleatorio o de un copolímero en bloque con una cristalinidad inferior al 5 %; c) aproximadamente del 60 al 80 % del peso, referido al peso del polímero de a) + b) + c), de un elastómero reticulado, y d) aproximadamente del 50 al 65 % del peso, referido al peso total del compuesto a) + b) + c) + d), de un aceite de proceso, donde composición termoplástica vulcanizada tiene una dureza Shore A de menos de 35.

10 [0008] El documento US 6,258,862 B1 se refiere a un procedimiento de fabricación de un artículo, y al artículo en sí mismo, en forma de una espuma formada por una composición, que comprende (A) de 40 a 80 % del peso de al menos una composición no reticulada, comprendiendo por lo menos una poliolefina; y (B) de 60 a 20 % en peso de al menos una composición reticulada, comprendiendo por lo menos un polímero de propileno y por lo menos un copolímero etileno-vinilacetato (EVA); donde el procedimiento comprende la fusión bajo presión de la composición, que comprende (A) y (B); la inyección al menos de un gas presurizado en la composición que comprende (A) y (B); la extrusión de la composición inyectada con gas que comprende (A) y (B), conteniendo el gas y permitiendo la expansión de las mezclas extruidas.

15 [0009] El documento CN 105 017 629 A se refiere a un material de relleno para calzado con aroma a té sustancialmente formado de 5 a 15 partes en peso de elastómero POE, de 55 a 75 partes en peso de granulado de plástico EVA, de 10 a 25 partes en peso de polietileno de baja densidad y de 5 a 20 partes en peso de goma termoplástica.

20 [0010] El documento US 2012/244340 A1 se refiere a una membrana multicapa que contiene una primera capa que es sustancialmente blanca debido a un material de relleno incoloro y una segunda capa que comprende un caucho termoendurecible.

25 [0011] El objeto de la presente invención ha sido proporcionar composiciones de elastómeros termoplásticos que muestren una buena adherencia a los termoplásticos como las poliolefinas, p. ej. el polipropileno, así como una buena resistencia química. Además, la dureza de las composiciones de elastómeros termoplásticos debe estar en un rango de 30 a 90 Shore A (ShA).

30 **Descripción breve de la invención**

35 [0012] El objeto de la invención se alcanza mediante la preparación de una composición de elastómeros termoplásticos, que contiene un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO), donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclohidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla formada por dos o más de los elastómeros enumerados, donde el elastómero se presenta como un elastómero no reticulado o un elastómero reticulado dinámicamente.

40 [0013] Conforme a la presente solicitud, un elastómero termoplástico se define como un TPE que está formado por un polímero o mezcla de polímeros (blend) y que a su temperatura de servicio tiene propiedades similares a las del caucho vulcanizado, mientras que a temperaturas elevadas puede ser procesado y transformado como un termoplástico. Lo mismo también se aplica a las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la invención.

45 [0014] En particular, la presente invención se refiere también a un modo de ejecución en el que el elastómero en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención comprende preferiblemente un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato y una mezcla de dos o varios de los elastómeros enumerados, donde los elastómeros enumerados se presentan como elastómeros no reticulados o elastómeros reticulados dinámicamente. Es particularmente preferible que el elastómero comprenda un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno y una mezcla de ambos elastómeros, donde los elastómeros se presentan como elastómeros no reticulados o como elastómeros reticulados dinámicamente.

50 [0015] Además, es preferible que el elastómero en la composición conforme a la invención esté compuesto por uno o varios de los elastómeros enumerados.

55 [0016] En la composición conforme a la invención, el elastómero se presenta como un elastómero reticulado dinámicamente o un elastómero no reticulado. La composición conforme a la invención puede

contener un agente reticulante o no contener ninguno. En principio, la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención se puede presentar en estados diferentes:

- 5 a) el elastómero se presenta como un elastómero reticulado dinámicamente y la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención no contiene ningún otro agente reticulante;
- b) el elastómero se presenta como un elastómero (parcialmente) reticulado dinámicamente y la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención contiene además un agente reticulante;
- 10 c) el elastómero se presenta no reticulado y la composición conforme a la invención contiene un agente reticulante;
- d) el elastómero se presenta no reticulado y la composición preferiblemente tampoco contiene un reticulante.

15 [0017] En un modo de ejecución de la presente invención es preferible, por tanto, que la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención contenga adicionalmente un agente reticulante.

[0018] En un modo de ejecución alternativo, es preferible que en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención el elastómero sea un elastómero reticulado dinámicamente.

20 [0019] En otro modo de ejecución de la presente invención, la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención contiene preferiblemente el TPO como copolímero en bloque, que comprende o está compuesto al menos por dos unidades de alquilo diferentes. Por unidades de alquilo se entienden las unidades de repetición del polímero a partir de las cuales se forma el polímero por polimerización. En este contexto es particularmente preferible que el copolímero en bloque contenga o esté formado por unidades de etileno y propileno.

25

[0020] En uno de los modos de ejecución preferidos de la presente invención, la poliolefina no elastomérica en la composición termoplástica conforme a la invención es un polipropileno.

30 [0021] Los agentes reticulantes que pueden utilizarse, dependiendo del elastómero utilizado, en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención se indican más adelante.

[0022] En la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención, la relación de peso del elastómero respecto a la poliolefina no elastomérica se encuentra preferiblemente en un rango de 100:15 a 100:60, de manera más preferible en un rango de 100:15 a 100:50.

35

[0023] Además, es preferible que en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención la relación de peso del elastómero con respecto al TPO se encuentre en un rango de 100:5 a 100:45, de manera más preferible entre 100:5 y 100:30.

40

[0024] La composición de elastómeros termoplásticos también puede contener adicionalmente un plastificante. Los plastificantes correspondientes que pueden ser utilizados conforme a la invención se indican asimismo más adelante. En este contexto, el plastificante se utiliza preferiblemente en una relación de peso de elastómero a plastificante en un rango de 100:40 a 100:15, de manera más preferible en un rango de 100:30 a 100:20.

45

[0025] Además, la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención también puede contener otros aditivos, tales como un estabilizador, un adyuvante, un colorante, un material de relleno y/o un compatibilizador. Estos también se describen con más detalle más adelante.

50

[0026] Se utiliza preferiblemente un estabilizador, adyuvante y/o colorante respectivamente en una relación de peso de elastómero a dichos materiales usados en un rango de 100:4 a 100:0,01 y de manera más preferible en un rango de 100:0,05 a 100:3. Se utiliza un material de relleno preferiblemente en una relación de peso de elastómero y material de relleno en un rango de 100:100 a 100:1.

55

[0027] Además del agente reticulante, la composición de elastómeros termoplásticos de la presente invención puede contener también un coagente reticulante. Los coagentes reticulantes que pueden ser utilizados conforme a la invención se describen asimismo más adelante.

60 [0028] La presente invención también se refiere al uso de una mezcla de un elastómero y un agente reticulante para el elastómero para producir una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención, donde el elastómero se selecciona del mismo grupo de elastómeros indicado anteriormente en relación con la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención. Los elastómeros que se indican de manera preferente son también los preferidos para su uso conforme a la invención. La

relación de peso de elastómero y reticulante se encuentra preferiblemente también dentro del rango indicado para la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención.

5 [0029] El uso conforme a la invención de la mezcla de un elastómero y un agente reticulante para el elastómero puede contener adicionalmente un coagente reticulante, un plastificante u otro aditivo. Los coagentes reticulantes, plastificantes u otros aditivos indicados anteriormente en relación con la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención también se emplean de manera preferente en este contexto. También en este contexto son preferibles las relaciones de peso indicadas en relación con la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención.

10

[0030] La presente invención se refiere, además, al uso de una mezcla de una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO) para fabricar una composición de elastómeros conforme a la invención. Los elastómeros termoplásticos a base de copolímero en bloque de poliolefina así como las poliolefinas no elastoméricas que se pueden emplear conforme a la invención se describen más adelante.

15

[0031] La presente invención también se refiere al uso de una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención para la fabricación de un material compuesto con una poliolefina, preferiblemente un polipropileno, o bien para adherir la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención a una poliolefina. A este respecto, la poliolefina no elastomérica en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención y la poliolefina con la que se produce un material compuesto puede ser la misma o diferente. En otras palabras, la presente invención también se refiere a un procedimiento para fabricar un artículo, p. ej. en forma de un material compuesto, a partir de una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención y una poliolefina, donde la composición de elastómeros termoplásticos se une con una poliolefina. A este respecto, en el uso o bien en el procedimiento conforme a la invención se utiliza como método de procesamiento para producir los materiales compuestos conforme a la invención el moldeo por inyección, el moldeo por inyección multicomponente, el proceso de moldeo por inserción, la extrusión o el proceso de moldeo por compresión, donde es preferible el moldeo por inyección, el proceso de moldeo por inserción, el moldeo por inyección multicomponente y la extrusión, y de manera más preferible el moldeo por inyección multicomponente.

20

25

30

[0032] Por lo tanto, la presente invención también se refiere a un artículo, p. ej., en forma de un material compuesto, a partir de una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención y una poliolefina.

35

[0033] La presente invención también se refiere al uso de una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención para fabricar componentes o artículos moldeados para el interior y bajo el capó del automóvil ("under the hood"), es decir, en el compartimiento del motor de los vehículos, para fabricar equipos industriales, herramientas industriales, aparatos sanitarios, electrodomésticos, consumibles y aparatos médicos, envases para artículos de higiene y cosméticos y materiales de sellado en general.

40

[0034] Además, la presente invención también se refiere a un procedimiento para producir una composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención, donde un elastómero se mezcla con una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO), donde el elastómero es seleccionado del grupo de elastómeros indicado anteriormente en relación con la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención. Los elastómeros que se indican de manera preferente son también los preferidos en este contexto. Las relaciones de peso especificadas en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención son también las relaciones en las que se utilizan los componentes en el procedimiento conforme a la invención. Los detalles preferibles del procedimiento se describen asimismo más adelante.

50

55 **Descripción detallada de la invención**

[0035] Los componentes anteriormente indicados y utilizados en las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la invención o en los usos y los procedimientos conforme a la invención se describen con más detalle a continuación:

60

A: elastómero

B: poliolefina no elastomérica

C: elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina

D: agente reticulante

E: coagente reticulante
 F: plastificante
 G: estabilizador, adyuvante, colorante
 H: material de relleno

5

Componente A: elastómero

[0036] El término "elastómero" puede referirse no sólo a un elastómero simple, sino también a una mezcla de dos o más elastómeros. En todos los modos de ejecución conforme a la invención, el elastómero contiene (o se compone de) un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado o una mezcla de los elastómeros enumerados. Como elastómero se puede utilizar un solo elastómero de los enumerados o una combinación de dos o más de los elastómeros enumerados. Los elastómeros pueden estar presentes en la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención en su forma no reticulada, pero también pueden estar reticulados dinámicamente. Las descripciones de las distintas clases de elastómeros y de los productos disponibles en el mercado se encuentran, por ejemplo, en el capítulo 7.1. de "K. Oberbach, Kunststoff Taschenbuch, Carl Hanser Verlag München Wien, 26. Edición (1995)".

[0037] Los copolímeros etileno-vinilacetato (EVM) son copolímeros de etileno y de acetato de vinilo. Los EVM están disponibles en el mercado con los nombres comerciales Levapren® o Levamelt® de Lanxess Deutschland GmbH, por ejemplo. Los copolímeros etileno-vinilacetato preferidos preferibles conforme a la invención son Levamelt® 400 ($40 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 450 ($45 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 452 ($45 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 456 ($45 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 500 ($50 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 600 ($60 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 700 ($70 \pm 1,5$ % en peso de acetato de vinilo), Levamelt® 800 (80 ± 2 % en peso de acetato de vinilo) y Levamelt® 900 (90 ± 2 % en peso de acetato de vinilo), o bien los tipos correspondientes de Levapren®, donde es especialmente preferible el Levamelt® 600. Un copolímero etileno-vinilacetato puede utilizarse como componente en las composiciones conforme a la invención, pero también es posible utilizar mezclas de dos o más copolímeros etileno-vinilacetato. La reticulación de EVM se realiza con peróxido.

[0038] Los cauchos nitrilo-butadieno (NBR) son copolímeros de acrilonitrilo (ACN) y 1,3-butadieno con composiciones variables. Debido a los dobles enlaces que contienen, los NBR pueden ser reticulados tanto con peróxido como con resinas fenólicas o azufre. La reticulación por peróxido y la reticulación mediante resinas fenólicas son los métodos preferidos utilizados en las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la invención. Ejemplos de NBR que pueden ser utilizados conforme a la invención disponibles en el mercado se conocen por los nombres comerciales Perbunan®, Krynac®, Buna® N, o Europrene® N.

[0039] El caucho nitrilo-butadieno hidrogenado (H-NBR) se obtiene por hidrogenación de los enlaces dobles que contiene el NBR. El H-NBR puede ser reticulado por peróxido. Ejemplos de H-NBR que pueden ser utilizados conforme a la invención disponibles en el mercado se conocen por los nombres comerciales Therban® (Lanxess) y Therban® AT (Lanxess).

[0040] El caucho butilo (IIR) también se conoce como caucho isobuteno-isopreno. Del grupo de los elastómeros, el IIR pertenece a los cauchos sintéticos. El IIR es un copolímero de isobuteno e isopreno, donde preferiblemente el isobuteno está presente en una cantidad de 95 a 99 % mol y el isopreno en una cantidad de 1 a 5 % mol referido al peso molecular total. Conforme a la invención, se reticula preferiblemente mediante fenoles o con la ayuda de peróxidos.

[0041] El caucho natural (NR) es un homopolímero del isopreno que tiene casi exclusivamente un enlace 1,4-cis. Típicamente, el peso molecular medio M_w es de $2 \cdot 10^6$ g/mol. El NR conforme a la invención se reticula preferiblemente mediante fenoles o con la ayuda de peróxidos.

[0042] El caucho isopreno (IR) es la variante fabricada sintéticamente del caucho natural. Se diferencia de este último principalmente por su pureza química ligeramente inferior. Esto se debe a que los catalizadores utilizados para la polimerización son menos efectivos que las enzimas que se encuentran en la naturaleza. La pureza del caucho natural es preferiblemente superior al 99,9 %, mientras que en el caso de los IR producidos sintéticamente solo alcanza entre el 92 % y el 97 %, dependiendo del catalizador utilizado. Al igual que el caucho natural, el IR también puede ser reticulado con peróxido, fenoles o azufre. Preferiblemente la reticulación se realiza

con fenoles o con la ayuda de peróxidos.

5 [0043] Los cauchos de acrilato (ACM) son copolímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico y otro polímero de vinilo, como por ejemplo un copolímero de éster de ácido acrílico y 2-cloroetil-vinil-éter o un copolímero de éster de ácido acrílico y acrilonitrilo. El tipo de reticulación de estos polímeros depende de los comonomeros utilizados.

10 [0044] El caucho de etileno-acrilato (AEM) es un copolímero de etileno y metilacrilato. Está disponible comercialmente como Vamac® de la empresa DuPont, por ejemplo.

15 [0045] Los cauchos de silicona se producen a partir de masas convertibles a un estado con propiedades elásticas de la goma, que contienen poli(organo)siloxanos y tienen grupos accesibles para reacciones de reticulación. En otras palabras, los cauchos de silicona son poli(organo)siloxanos que están reticulados con un agente reticulante. La reticulación puede realizarse mediante peróxidos (orgánicos), pero también puede lograrse mediante la adición catalítica de grupos Si-H a grupos de vinilo combinados con silicio, donde ambos grupos están incorporados en las cadenas del polímero o en sus extremos.

20 [0046] El caucho estireno-butadieno (SBR) es un copolímero de estireno y 1,3-butadieno, donde conforme a la invención el contenido de estireno debe ser inferior al 25 % (en proporción al contenido de butadieno), ya que con un mayor contenido de estireno el caucho adquiere propiedades termoplásticas. El SBR puede ser reticulado tanto por peróxido como por resinas fenólicas y por azufre. En las composiciones conforme a la invención, se utilizan preferiblemente la reticulación por peróxido y la reticulación mediante resinas fenólicas. Ejemplos de SBR utilizables conforme a la invención disponibles en el mercado se conocen por los nombres comerciales Kralex® y Europrene® SBR.

25 [0047] El caucho de cloropreno (CR) también se denomina caucho de policloropreno o clorobutadieno y es un caucho sintético también conocido bajo la marca Neopren®. Neopren® es una marca de la empresa DuPont, el nombre comercial de la firma Lanxess es p. ej. Baypren®. Se produce por polimerización del 2-cloro-1,3-butadieno (cloropreno).

30 [0048] El caucho bromobutilo (IRR bromado) es caucho butilo halogenado con bromo. Con tal fin, el caucho se disuelve preferiblemente en un disolvente inerte y se añade bromo líquido mientras se remueve energicamente. El bromuro de hidrógeno resultante se neutraliza con hidróxido de sodio.

35 [0049] El caucho de epiclorhidrina (ECO) se produce mediante polimerización por apertura de anillo de la epiclorhidrina y, cuando proceda, en presencia de otros comonomeros. El caucho de epiclorhidrina está, por ejemplo, disponible en el mercado bajo el nombre comercial HydrinECO® de la empresa Zeon.

40 [0050] Se entiende por caucho natural epoxidado un caucho natural, tal y como se ha definido previamente, que ha sido epoxidado.
Componente B: poliolefina no elastomérica

45 [0051] Las poliolefinas no elastoméricas son, por ejemplo, copolímeros de polietileno, como HDPE (high density polyethylene), MDPE (medium density polyethylene), LDPE (low density polyethylene), LLDPE (linear low density polyethylene), VLDPE (very low density polyethylene); un homopolímero de propileno; un copolímero aleatorio de propileno y etileno; y combinaciones de los mismos.

50 [0052] Las poliolefinas aptas para la invención son principalmente las aptas para el moldeo por inyección. Las poliolefinas adecuadas son aquellas con buenas propiedades de fluidez y rigidez.

[0053] Los homopolímeros de propileno (hPP) están disponibles en el mercado y cualquiera de estos hPP disponibles puede ser utilizado conforme a la invención.

55 [0054] El hPP puede tener un valor de índice de fusión según ISO 1133 (a 230 °C con 2,16 kg) en un rango de 0,5 g/10 min a 200 g/10 min, y preferiblemente en un rango de 4 g/10 min a 50 g/10 min; una resistencia a la tracción de acuerdo con ISO 527-1, -2 en un rango entre 15 mPa y 50 mPa, y preferiblemente entre 20 mPa y 40 mPa; un alargamiento a la rotura según ISO 527-1, -2 en un rango del 1 % al 500 %, y preferiblemente en un rango del 10 % al 300 %.

60 [0055] Los hPP disponibles en el mercado son, por ejemplo, productos de Lyondell-Basell bajo el nombre comercial de Moplen®, tales como Moplen® HP500N, Moplen® HP501L.

[0056] Los copolímeros aleatorios de polipropileno (rPP) también están disponibles en el mercado y cualquiera de estos rPPs puede ser utilizado conforme a la invención. Se prefiere el etileno y/o buteno

como comonomero.

5 [0057] El rPP puede tener un índice de fusión según ISO 1133 (a 230 °C con 2,16 kg) en un rango de 0,5 g/10 min a 200 g/10 min, y preferiblemente en un rango de 4 g/10 min a 50 g/10 min; una resistencia a la tracción de acuerdo con ISO 527-1, -2 en un rango entre 15 mPa y 50 mPa, y preferiblemente entre 20 mPa y 40 mPa; un alargamiento a la rotura según ISO 527-1, -2 en un rango del 1 % al 500 %, y preferiblemente en un rango del 10 % al 300 %.

10 [0058] Se pueden utilizar polietilenos de diferente densidad conforme a la invención. Estos se hallan fácilmente disponibles en el mercado.

15 [0059] Se puede utilizar cualquier polietileno con un flujo de fusión en un rango de 0,5 g/min a 10 g/10 min. El HDPE puede tener un índice de fusión según ISO 1133 (a 190 °C con 2,16 kg) en un rango de 0,02 g/10 min a 55 g/10 min, y preferiblemente en un rango de 0,9 g/10 min a 10 g/10 min; una resistencia a la tracción de acuerdo con ISO 527-1, -2 en el rango entre 12 mPa y 32 mPa, y preferiblemente entre 20 mPa y 30 mPa; un alargamiento a la rotura según ISO 527-1, -2 en el rango del 50 % al 1200 %, y preferiblemente en el rango del 600 % al 700 %.

20 [0060] El LDPE puede tener un índice de fusión según ISO 1133 (a 190 °C con 2,16 kg) en un rango de 0,5 g/10 min a 200 g/10 min, y preferiblemente de 0,7 g/10 min a 7 g/10 min; una resistencia a la tracción de acuerdo con ISO 527-1, -2 en un rango entre 6 mPa y 33 mPa, y preferiblemente entre 12 mPa y 24 mPa; tienen un alargamiento a la rotura según ISO en un rango del 100 % al 800 %, y preferiblemente en un rango del 500 % al 750 %.

25 [0061] Sin embargo, es especialmente preferible conforme a la invención, que la poliolefina no elastomérica sea una que contenga propileno en sus unidades repetitivas. Goza de mayor preferencia la poliolefina no elastomérica hPP.

30 Componente C: elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO)

35 [0062] Como TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención, pueden usarse los descritos en el capítulo 5 de "G. Holden, H.R. Kricheldorf, R.P. Quirk (Eds.), Thermoplastic Elastomers, Carl Hanser Verlag, tercera edición, Munich (2004)", aunque de entre los TPO descritos en él solamente los copolímeros en bloque (capítulo 5.1. y capítulo 5.3.) son relevantes para la presente invención. Los TPO a base de mezclas como EPDM y PP no se incluyen dentro de los TPO conforme a la invención. Los TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención son, por lo tanto, copolímeros en bloque cuyos bloques están constituidos por monómeros de olefina como unidades repetitivas. Al mismo tiempo, los TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención contienen al menos dos bloques de polímeros diferentes. Estos bloques pueden componerse de un tipo de olefina o de dos o más tipos de olefinas. Las olefinas utilizadas para componer el TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención son olefinas alifáticas, como por ejemplo el etileno, propileno o butileno, donde se prefiere conforme a la invención el etileno y el propileno. Es especialmente preferible que los TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención estén compuestos exclusivamente por olefinas alifáticas en forma de las denominadas unidades repetitivas. Conforme a la invención, de la definición de "TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina" se excluyen aquellos que contienen un residuo aromático (aquellos conocidos por los expertos en la materia como TPS (elastómeros termoplásticos a base de estireno)). Se prefiere en particular para el uso aquí descrito o la composición conforme a la invención los TPO cuyos bloques son o se componen de polipropileno, polietileno o un copolímero aleatorio de etileno/propileno. Estos TPO están disponibles en el mercado, por ejemplo, con el nombre comercial Hifax CA 10 A de la empresa Lyondell-Basell. Además, se prefieren especialmente los copolímeros en bloque de poliolefina descritos detalladamente en el documento US 8,481,637 B2 (denominados allí como "olefin block copolymers, OBC"), a los que se hace referencia aquí en su totalidad. Se trata de polímeros con bloques alternantes de un segmento duro (muy rígido) y otro blando (altamente elastomérico). Estos productos son comercializados por Dow Chemicals con el nombre comercial INFUSE™. Son especialmente preferibles los tipos con uso recomendado para TPE (INFUSE™ 9010, 9007, 9107, 9807).

60 [0063] Otros ejemplos de TPO a base de copolímero en bloque de poliolefina conforme a la invención son los denominados polímeros en bloque de dieno hidrogenados. Dichos polímeros contienen preferiblemente bloques de polímero compuestos por polibutadieno hidrogenado o poliisopreno hidrogenado.

Componente D: agente reticulante

[0064] Dependiendo del elastómero utilizado, un experto en la materia sabe qué agente de reticulación puede utilizar para llevar a cabo la reticulación. Conforme a la invención, los elastómeros mencionados anteriormente se pueden reticular mediante la adición de peróxidos, resinas fenólicas, azufre o iones de metal.

5

[0065] Los peróxidos adecuados como iniciadores de reticulación radical (agentes reticulantes) son conocidos por el experto en la materia; unos ejemplos son los peróxidos orgánicos, p. ej. peróxidos de alquilo y arilo, ésteres perácido de alquilo, ésteres perácido de arilo, peróxidos diacíclicos, peróxidos polivalentes como el 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano-3 (p. ej. Trigonox® 145-E85 o Trigonox® 145-45 B), peróxido de di-terc-butilo (p. ej. Trigonox® B), 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano (p. ej. Trigonox® 101), peróxido de terc-butil-cumilo (p. ej. Trigonox® T), di-terc-butil-peroxiisopropil(benceno) (p. ej. Perkadox® 14-40), peróxido de dicumilo (p. ej. Perkadox® BC40), peróxido de benzoilo, 2,2-di(terc-butilperoxi)-diisopropil benceno (p. ej. Volcup® 40 AE), 3,2,5-trimetil-2,5-di(benzoilperoxi)hexano y (2,5-di(terc-butilperoxi)-2,5-dimetilhexano, 3,3,5,7,7-pentametil-1,2,4-trioxepano (p. ej. Trigonox® 311).

10

15

[0066] Preferiblemente se utilizan aquellos peróxidos cuyas temperaturas de reticulación sean superiores a las temperaturas de fusión o ablandamiento del componente A. Debido a la alta temperatura de fusión o de ablandamiento del componente B, la reticulación de la fase elastomérica (del elastómero) para producir las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la invención tiene lugar preferiblemente en una colada adecuadamente calentada. Esto requiere - en un modo de ejecución preferido - el uso de peróxidos con altas temperaturas de reticulación. Los peróxidos con temperaturas de reticulación más bajas (habituales) se desintegran ya al primer contacto con los polímeros fundidos y no se mezclan homogéneamente, y reticulan la fase elastomérica de forma insuficiente o no homogénea. Por lo tanto, es especialmente preferible utilizar peróxidos conforme a la invención con temperaturas de reticulación de ≥ 175 °C, especialmente preferible de ≥ 180 °C, aún más preferible de ≥ 185 °C, todavía más preferible de ≥ 190 °C y más aún de ≥ 200 °C.

20

25

[0067] Cuando se utiliza un peróxido como agente reticulante, se prefiere conforme a la invención, además, que las composiciones de elastómero termoplástico (aún reticulables) tengan una relación de peso del peróxido con respecto al elastómero en un rango de 0,1 a 5, preferiblemente 0,5 a 5, y especialmente preferible de 0,6 a 1,8.

30

[0068] Especialmente cuando se utilizan cauchos que contienen dieno como componente A, p. ej. NBR, las resinas fenólicas también son adecuadas para la reticulación del componente A, además de la reticulación por peróxido. Se utilizan preferiblemente resinas fenólicas con una reactividad suficientemente alta a temperaturas de mezcla de al menos 220 °C. También cabe mencionar aquí las resinas fenólicas bromadas.

35

[0069] El experto en la materia conoce los compuestos inorgánicos que se puedan utilizar para acelerar la reticulación de la resina fenólica. Por ejemplo, el SnCl₂ y/o ZnO y/o ZnCl₂ pueden utilizarse para acelerar y catalizar la reacción. Sin embargo, también se pueden utilizar elastómeros que contengan halógenos. Se prefiere especialmente el ZnO, ya que también actúa como catalizador.

40

[0070] También es conveniente añadir a las resinas fenólicas no bromadas donadores de halógeno en forma de ácidos de Lewis o caucho de cloropreno. Así, en las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la presente invención puede utilizarse como agente reticulante una combinación de al menos una resina fenólica y al menos un ácido de Lewis que contenga Cl, preferiblemente SnCl₂. Como ácido de Lewis que contenga Cl se utiliza preferiblemente ZnCl₂ o SnCl₂, utilizando de manera preferible adicionalmente ZnO al utilizar SnCl₂. Como alternativa a los ácidos de Lewis mencionados anteriormente también puede utilizarse una mezcla de caucho de cloropreno y ZnO. En el caso del uso de resinas fenólicas bromadas, no es preferiblemente necesario utilizar un ácido de Lewis, pero en tal caso es preferible utilizar ZnO adicionalmente. Las resinas fenólicas adecuadas para este propósito son conocidas por el experto en la materia, y se obtienen habitualmente mediante reacción del fenol con aldehídos (resina fenol-formaldehído). Las resinas fenólicas adecuadas para ello son, por ejemplo, los productos de reacción de octilfenol con formaldehído, p. ej. SP-1045 H (SP-1045, HRJ-10518 H de Schenectady International Inc.), que es una resina octilfenol-formaldehído que contiene grupos de metilol o, en el caso de las resinas fenólicas bromadas, resinas octilfenólicas bromadas, por ejemplo aquellas con los nombres comerciales SP-1055 o SP-1056. El experto en la materia conoce los ácidos de Lewis adecuados que contienen Cl. Se prefiere utilizar SnCl₂ o caucho de cloropreno.

45

50

55

60

[0071] Cuando se utiliza la combinación de al menos una resina fenólica con al menos un ácido de Lewis que contiene Cl, preferiblemente SnCl₂, se prefiere utilizar al menos una resina fenólica en una cantidad de 2 a 5 % del peso en relación al peso total de la composición de elastómeros termoplásticos, y el ácido

de Lewis que contiene Cl se utiliza preferiblemente en una cantidad de 0,2 a 0,7 % del peso en relación al peso total de la composición de elastómeros termoplásticos.

5 [0072] La reticulación con azufre es uno de los métodos más antiguos de reticulación de cauchos conocido por el experto en la materia en este campo.

Componente E: coagente reticulante

10 [0073] En un modo de ejecución preferido conforme a la invención, las composiciones de elastómeros termoplásticos adicionalmente contienen al menos un coagente reticulante como componente E. Conforme a la invención, el coagente reticulante se utiliza preferiblemente en una proporción de peso elastómero-coagente reticulante en un rango de 100:10 a 100:2 y aún más preferiblemente en un rango de 100:8 a 100:3.

15 [0074] Los coagentes reticulantes adecuados para peróxidos como agentes reticulantes pertenecen, por ejemplo, al grupo formado por isocianurato de trialilo (TAIC) (p. ej. DIAK™-7 de DuPont), trimetacrilato de trimetilolpropano (TRIM) (p. ej. Rhenogran® TRIM S de Rheinchemie), N,N'-m-fenilenodimaleimida (p. ej. HVA™-2 de DuPont Dow), cianurato de trialilo (TAC), polibutadieno líquido (p. ej. Ricon® D153 de Ricon Resins), p-quinodioxona, p,p'-dibenzoilquinodioxina, N-metil-N,N'-dinitrosoanilina, nitrobenzoceno, difenilguanidina, trimetilolpropano-N,N'-m-fenileno-maleimida, N-metil-N,N'-m-fenilenodimaleimida, divinilbenceno, monómeros de metacrilato polifuncionales tales como el dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de polietilenglicol, trimetacrilato de trimetilolpropano y metacrilato de alilo, y monómeros vinílicos polifuncionales como el butirato de vinilo y el estearato de vinilo. Los coagentes reticulantes preferiblemente utilizados se seleccionan del grupo formado por el trimetacrilato de trimetilolpropano (TRIM), isocianurato de trialilo (TAIC), N,N'-m-fenilenodimaleimida, cianurato de trialilo (TAC) y polibutadieno líquido. Se prefiere en particular el trimetacrilato de trimetilolpropano (TRIM) como coagente reticulante. Es posible utilizar uno o dos o más coagentes reticulantes juntos en las composiciones reticulables conforme a la invención.

30 Componente F: plastificante

[0075] Los plastificantes adecuados son generalmente conocidos por el experto en la materia. Los plastificantes adecuados para elastómeros polares (EVM, NBR, H-NBR, AEM, ACM, etc.) son p. ej. los plastificantes de éster, como ésteres de ácido ftálico, por ejemplo dioctilftalato, diisooctilftalato, dinonilftalato o diisodecilftalato; ésteres alifáticos, como los ésteres del ácido dioctílico o los ésteres del ácido dioctilsebácico; ésteres del ácido fosfórico como los ésteres del ácido tricresilfosfórico, los ésteres del ácido difenilcresílico o el trioctilfosfato; poliéster, como el éster de ácido poliftálico, éster de ácido poliadípico o poliéster-eter.

40 [0076] Los plastificantes adecuados para los elastómeros no polares (p. ej. el caucho estireno-butadieno) son aceites minerales o blancos de uso técnico o médico, aceites nativos, como el aceite de soja o de colza, además de ésteres alquilo-sulfonílicos, en particular ésteres alquilo-sulfonilfenílicos, en los que los sustituyentes alquílicos contienen cadenas alquílicas lineales y/o ramificadas con > 5 átomos de C. También los ésteres di- o trialquílicos de ácido melítico, en los que los sustituyentes alquílicos preferiblemente contienen cadenas alquílicas lineales y/o ramificadas con > 4 átomos de C. Asimismo, se pueden usar como plastificantes también los ésteres alquílicos de los ácidos di-, tri- y policarboxílicos más complejos, en los que los sustituyentes alquílicos son preferiblemente cadenas alquílicas lineales y/o ramificadas. A continuación se dan algunos ejemplos: éster di-2-etilhexílico de ácido adípico y citrato de tributil-O-acetilo. Además, los ésteres de ácido carboxílico de mono- y/o polialquilenglicoles también pueden utilizarse como plastificantes, como el adipato de etilenglicol.

[0077] Las mezclas de las clases de sustancias descritas también pueden utilizarse como plastificantes adecuados.

55 Componente G: estabilizadores, adyuvantes y colorantes (aditivos)

[0078] Los aditivos adecuados son, p. ej. agentes de transformación, jabones metálicos, ácidos grasos y derivados de ácidos grasos, facticio ([palabra artificial]: sustancia similar al caucho obtenida, p. ej., por la acción del azufre o del cloruro de azufre sobre aceites secantes; sirve para estirar el caucho), agentes conservantes, agentes de protección contra la radiación UV o el ozono, como las ceras de protección de ozono, los antioxidantes, p. ej. policarbondiimidazoles (p. ej. Rhenogran®, PCD-50), fenoles sustituidos, bisfenoles sustituidos, dihidroquinolinas, difenilaminas, fenilnaftilaminas, parafenilendiaminas, benzimidazoles, ceras de parafina, ceras microcristalinas, pigmentos, colorantes como el dióxido de titanio, litóponos, óxido de zinc, óxido de hierro, azul ultramarino, óxido de cromo, sulfito de antimonio;

estabilizadores como estabilizadores de calor, estabilizadores contra la intemperie; Inhibidores de oxidación, p. ej. p-dicumildifenilamina (p.ej. Naugard® 445), difenilamina estiroilizada (p. ej. Vulcanox® DDA), sal de zinc de metil-mercaptobenzimidazol (p. ej. Vulcanox® ZMB2), polimerizado 1,2-dihidro-2,2,4-trimetilquinolina (p. ej. Vulcanox® HS), tiodietileno-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi)hidrocinamato, 5 tiodietileno-bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato] (p. ej. Irganox® 1035), lubricantes, desmoldeantes, ignífugos (retardantes de llama), promotores de adhesión, marcadores, minerales así como aceleradores y retardadores de cristalización.

[0079] Los siguientes elementos pueden utilizarse como auxiliares tecnológicos y estabilizadores: 10 antiestáticos, antiespumantes, lubricantes, dispersantes, antiadherentes, agentes antibloqueo, neutralizadores de radicales, antioxidantes, biocidas, fungicidas, estabilizadores de UV, demás fotoestabilizadores, desactivadores de metales, así como aditivos como espumantes, propelentes, retardantes de llama, supresores de gases de combustión, modificadores de impacto, adhesivos, 15 agentes antivaho, colorantes, pigmentos de color, concentrados de color, modificadores de la viscosidad y agentes antioxidantes.

[0080] Se prefiere en particular los estabilizadores y antioxidantes como adyuvantes.

Componente H: materiales de relleno

[0081] Los materiales de relleno adecuados son, p. ej. negro de humo, tiza (carbonato de calcio), caolín, sílice, talco (silicato de magnesio), hidrato de óxido de aluminio, silicato de aluminio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, silicato de calcio, silicato de magnesio, sulfato de bario, carbonato de zinc, caolín calcinado (p. ej. Polestar® 200 P), óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de titanio, óxido de 25 aluminio, óxido de zinc, caolines silanizados, silicato silanizado, tiza recubierta, caolines tratados, sílice pirogénica, sílice pirogénica hidrofóbica (p.ej. Aerosil® 972), sílice precipitada sintética amorfa (arena de sílice), negro de humo industrial, grafito, materiales de relleno a nanoescala como nanofibras de carbono, nanopartículas en forma de plaquetas o hidratos de dióxido de silicio a nanoescala y minerales.

[0082] Fabricación de las composiciones conforme a la invención y reticulación o mezcla para composiciones de elastómeros termoplásticos:

Las composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la presente invención pueden ser fabricadas mezclando los componentes A, B, C, D, E, F, G y H, en tanto que formen parte de las 35 composiciones. La mezcla se puede realizar utilizando sistemas de mezcla conocidos en la tecnología del caucho y de los plásticos, tales como amasadoras, mezcladores internos, p. ej. mezcladores internos con geometría de rotor entrelazado o tangencial, así como en plantas mezcladoras continuas como extrusoras de mezcla, p. ej. extrusoras de mezcla de 2 a 4 y más ejes de tornillo (p. ej. extrusoras de 40 doble husillo).

[0083] Al llevar a cabo el procedimiento de fabricación conforme a la invención, es importante asegurarse de que la temperatura de mezcla sea lo suficientemente alta para que los componentes B y C puedan pasar a estado plástico, pero sin sufrir daños. Esto se garantiza si se selecciona una 45 temperatura por encima de la temperatura más alta de fusión o ablandamiento de los componentes B y C. Es especialmente preferible mezclar los componentes, en tanto que formen parte de las composiciones, a una temperatura en un rango de 150 °C a 350 °C, preferiblemente de 150 °C a 280 °C, y especialmente preferible de 170 °C a 240 °C.

[0084] En principio, hay diferentes variantes posibles para mezclar los componentes individuales.

[0085] Variante 1: A, B, C, D, E, F, G y H, en tanto que formen parte de la composición conforme a la invención, se juntan y se mezclan íntimamente por encima de la temperatura más alta de fusión o de 50 ablandamiento de los componentes B y C.

[0086] Variante 2: A, B, C, F, G y H, en tanto que formen parte de la composición conforme a la invención, se juntan y se mezclan íntimamente por encima de la temperatura más alta de fusión o de ablandamiento de los componentes B y C. A continuación, se añaden los componentes D y E (en tanto que formen parte de la fórmula conforme a la invención) y se siguen mezclados manteniendo la 55 temperatura alcanzada.

[0087] Variante 3: A, D, E, F, G y H, en tanto que formen parte de la composición conforme a la invención, se juntan y se mezclan íntimamente por debajo de la temperatura de reacción de D. Luego se añaden los componentes B y C y se calienta a la temperatura de ablandamiento de B y C mientras se sigue mezclando. La adición de B y C puede realizarse por encima o por debajo de la temperatura de 60

ablandamiento de B y C.

5 [0088] Variante 4: B, C y H, en tanto que formen parte de la composición conforme a la invención, se juntan y se mezclan íntimamente por encima de la temperatura más alta de fusión o de ablandamiento de los componentes B y C. Los componentes A, D, E, F y G se añaden (en tanto que formen parte de la fórmula conforme a la invención) y se mezclan íntimamente por encima de la temperatura más alta de fusión o de ablandamiento de los componentes B y C.

10 [0089] Se prefiere en particular la variante 1 para la producción en el mezclador interno. La variante 3 se prefiere especialmente para la producción en plantas mezcladoras continuas.

15 [0090] Las variantes de procedimiento mencionadas anteriormente, en particular las variantes de procedimiento 1 y 3, garantizan que el componente A y los componentes B y C se distribuyan de la forma más óptima y uniforme posible una vez finalizada la fabricación.

20 [0091] Además, el tiempo de adición, la temperatura, la forma y la cantidad de los componentes D y E deben seleccionarse de tal manera que se garantice una buena distribución de los componentes D y opcionalmente E en la fase elastomérica, las fases elastomérica y termoplástica (B, C) estén presentes en el estado descrito anteriormente y solamente entonces se efectúe la reticulación de la fase elastomérica, de manera que se produzca una inversión de fases o una estructura de fase co-continua de la fase elastomérica y la fase termoplástica.

25 [0092] En el procedimiento conforme a la invención, es preferible que, según la variante 3 indicada, el elastómero se mezcle con una mezcla de un polipropileno y un elastómero termoplástico a base de un copolímero en bloque de poliolefina (TPO) en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en un extrusor de doble husillo.

30 [0093] En el procedimiento de la variante 3 conforme a la invención, es preferible que el elastómero es pretratado en un primer paso del procedimiento, y que se añade una mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO en un segundo paso del procedimiento.

35 [0094] En el primer paso es preferible que el elastómero sea pretratado en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en una extrusora de doble husillo. "Pretratamiento" significa preferiblemente que el elastómero es ablandado, preferiblemente a una temperatura en un rango de 50 °C a 120 °C, especialmente preferible entre 80 °C y 110 °C. Este pretratamiento se realiza preferiblemente en uno de los dispositivos especificados. Este procedimiento es conocido por el experto en la materia con el término "masticación". En este caso se usa preferiblemente, además del elastómero, un reticulante, de modo que el elastómero ablandado se mezcla con un reticulante. Además del elastómero y del agente reticulante, se puede añadir un coagente reticulante, un plastificante o uno de los aditivos mencionados anteriormente. El reticulante, el coagente reticulante, el plastificante u otros aditivos son preferiblemente aquellos mencionados anteriormente en relación con la composición de elastómeros termoplásticos conforme a la invención.

45 [0095] Además, se prefiere que en el procedimiento conforme a la invención, preferiblemente según la variante 3, la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO se prepare antes del segundo paso, es decir, preferiblemente en paralelo al primer paso del procedimiento. Esta mezcla preferiblemente se produce también en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en una extrusora de doble husillo. Asimismo se prefiere que la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO se produzca a una temperatura en un rango entre 160 °C y 280 °C, especialmente preferible entre 200°C y 260°C.

50 [0096] Como ya se ha mencionado, después del segundo paso del procedimiento, es decir, la adición de la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO al elastómero, se mezcla la composición resultante. En otras palabras, en un tercer paso del procedimiento, la mezcla de elastómero y la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO, así como cualquier otro componente, es preferiblemente extruida, de manera especialmente preferible a una temperatura comprendida en un rango de 180 °C y 260 °C, y aún más preferible entre 200 °C y 240 °C. En un cuarto paso del procedimiento, se prefiere que la mezcla obtenida del tercer paso del procedimiento sea amasada.

60 [0097] Las composiciones conforme a la invención son ideales para disponer de elastómeros termoplásticos con propiedades equilibradas, en particular con muy buena resistencia química y térmica, y al mismo tiempo con muy buenas propiedades elásticas (deformación permanente, alargamiento a la rotura y resistencia a la tracción) en un amplio rango de dureza. También muestran una excelente adherencia a las poliolefinas (especialmente a los polipropilenos).

5 [0098] De acuerdo con la presente invención, el elastómero se reticula durante o tras su mezcla con la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO, es decir, la reticulación se realiza dinámicamente. La reticulación de la fase elastomérica - preferiblemente dispersa - (elastómero) tiene lugar preferiblemente durante la mezcla de los componentes A a H (en tanto estos formen parte de la mezcla). La reticulación se inicia preferiblemente cuando la mezcla continúa durante un período de al menos 15 segundos a una temperatura superior a la temperatura de fusión o ablandamiento de los componentes B y C en presencia de los componentes D y opcionalmente E.

10 [0099] Tras finalizar la inversión de fases o el desarrollo de una fase co-continua, el producto obtenido, es decir, la composición de elastómeros termoplásticos, se enfría preferiblemente a una temperatura inferior a la temperatura de fusión o ablandamiento del componente o de los componentes B y C.

15 [0100] Otro objeto de la presente invención son las composiciones de elastómeros termoplásticos que se pueden obtener mediante los procedimientos conforme a la invención.

[0101] Los conceptos utilizados en esta solicitud "comprender", "contener" y "mostrar" deben incluir también el concepto "estar compuesto de" en cada caso que se utilicen, de manera que esos modos de ejecución también se consideran divulgados en esta solicitud.

20 [0102] La presente invención también se refiere a los siguientes aspectos:

25 Un primer aspecto se refiere a una composición de elastómeros termoplásticos que contiene un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO), donde dicho elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla formada por dos o más de los elastómeros listados, donde el elastómero se presenta como un elastómero no reticulado o un elastómero reticulado dinámicamente.

35 Un segundo aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con el aspecto 1, donde el elastómero contiene un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno y una mezcla de dichos elastómeros.

Un tercer aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con el aspecto 1 o 2, que incluye adicionalmente un agente reticulante.

40 Un cuarto aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 3, donde el elastómero es un elastómero reticulado dinámicamente.

45 Un quinto aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 4, donde una mezcla de la poliolefina no elastomérica y el TPO es la matriz en la que el elastómero está incrustado.

Un sexto aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 5, donde el TPO es un copolímero en bloque con al menos dos unidades de alquilo diferentes.

50 Un séptimo aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 6, donde la relación de peso entre elastómero y poliolefina no elastomérica se sitúa en un rango de 100:15 a 100:60.

55 Un octavo aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo a uno de los aspectos 1 a 7, donde la relación de peso entre elastómero y TPO se sitúa en un rango de 100:5 a 100:45.

60 Un noveno aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 8, donde la relación de peso entre elastómero y la suma de los pesos de la poliolefina no elastomérica y TPO se sitúa en un rango de 100:25 y 100:65.

Un décimo aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 9, que adicionalmente contiene un plastificante.

Un undécimo aspecto se refiere a la composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 10, que adicionalmente contiene otros aditivos.

5 Un duodécimo aspecto se refiere al uso de una mezcla de un elastómero y un reticulante para el elastómero para producir una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11, donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros que formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, 10 caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla formada por dos o más de los elastómeros enumerados.

15 Un 13° aspecto se refiere al uso de acuerdo con el aspecto 12, donde la mezcla puede contener un coagente reticulante, un plastificante u otro aditivo.

Un 14° aspecto se refiere al uso de una mezcla de una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO) para producir una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11.

20 Un 15° aspecto se refiere al uso de una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11 para fabricar un material compuesto con poliolefina, preferiblemente un polipropileno.

25 Un 16° aspecto se refiere a un material compuesto de un elastómero termoplástico de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11 y una poliolefina.

30 Un 17° aspecto se refiere al uso de una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11, para fabricar componentes o artículos moldeados para el interior y bajo el capó del automóvil ("under the hood"), es decir, en el compartimento del motor de los vehículos, para fabricar equipos industriales, herramientas industriales, aparatos sanitarios, electrodomésticos, aparatos electrónicos de entretenimiento, artículos deportivos, consumibles y aparatos médicos, envases para artículos de higiene y cosméticos y materiales de sellado en general.

35 Un 18° aspecto se refiere a un procedimiento para fabricar una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con uno de los aspectos 1 a 11, donde se mezclan un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO), donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, 40 caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla formada por dos o más de los elastómeros enumerados.

45 Un 19° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 18, donde el elastómero se mezcla con una mezcla de poliolefina no elastomérica y el elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO) en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en una extrusora de doble husillo.

50 Un 20° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 19, en el que en un primer paso se trata previamente el elastómero y en un segundo paso se añade la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO.

55 Un 21° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 19 o 20, donde en el primer paso el elastómero ablandado por medio de la temperatura o el elastómero masticado se sigue mezclando o masticando junto con un agente reticulante.

60 Un 22° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con uno de los aspectos 19 a 21, donde antes del segundo paso la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO se fabrica en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en una extrusora de doble husillo.

Un 23° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 21 o 22, donde en el primer paso el elastómero se mezcla con el reticulante en un rango de temperatura de 50 °C a 120 °C.

Un 24° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 22 o 23, donde la mezcla de

poliolefina no elastomérica y TPO se prepara a una temperatura en un rango entre 160 °C y 280 °C.

5 Un 25° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con uno de los aspectos 19 a 24, donde en un tercer paso la mezcla de elastómero y la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO, así como los posibles componentes adicionales, se extrude a una temperatura en un rango entre 180 °C y 260 °C.

Un 26° aspecto se refiere al procedimiento de acuerdo con el aspecto 25, donde se amasa la mezcla del tercer paso.

10

Ejemplos

[0104] Métodos de determinación y definiciones:

La densidad se determina según DIN EN ISO 1183-1.

15

La dureza Shore se determina según las normas DIN EN ISO 868 y DIN ISO 7619-1.

[0105] Se entiende por resistencia a la tracción la tensión mecánica máxima que un material puede soportar antes de romperse o desgarrarse. Se calcula en el ensayo de tracción a partir de la fuerza de tracción máxima alcanzada en relación con la sección transversal original de la probeta (normalizada) y especificada en N/mm².

20

[0106] El alargamiento a la rotura es una característica del material que indica la elongación permanente de la rotura en relación con la longitud de medición inicial. El alargamiento a la rotura es uno de los muchos parámetros en los ensayos de materiales y caracteriza la capacidad de deformación de un material. Es el cambio de longitud permanente ΔL después de la rotura en relación con la longitud de medición inicial L_0 de una probeta en el ensayo de tracción. Este cambio de longitud se indica en %.

25

[0107] La deformación permanente es una medida de cómo se comportan los elastómeros (termoplásticos) durante la deformación bajo compresión constante y de larga duración y la posterior relajación. Según DIN ISO 815, la deformación permanente (en inglés "compression set") se mide con una deformación constante y representa la porción de deformación del material de ensayo. Muchos métodos de prueba para elastómeros, como p. ej. la resistencia a la tracción, caracterizan la calidad y naturaleza del material. La deformación permanente, por otro lado, es un factor importante que debe ser considerado antes de usar un material para un fin particular. La deformación permanente, es un parámetro importante especialmente para el uso de juntas y placas de asiento hechas de elastómeros. Para determinar este parámetro, una probeta de ensayo cilíndrica se comprime, p. ej. un 25 %, y se mantiene a una temperatura concreta durante un tiempo determinado. La temperatura y el medio (principalmente aire, pero también aceites y otros fluidos de trabajo) para el ensayo de deformación por compresión dependen del material objeto de prueba, de la finalidad de uso prevista y de la configuración del ensayo (p. ej. 24 h a 150 °C). 30 minutos después de quitar la carga se vuelve a medir la altura a temperatura ambiente y se determina la deformación permanente. Una deformación permanente de 0 % significa que el cuerpo ha vuelto completamente a su grosor original, una deformación permanente de 100 % significa que el cuerpo se ha deformado completamente durante la prueba y no muestra retorno a sus dimensiones iniciales. El cálculo se realiza según la siguiente fórmula: deformación permanente (%) = $(L_0 - L_2) / (L_0 - L_1) \times 100 \%$, donde:

30

35

40

45

Deformación permanente en %

L_0 = altura de la probeta antes del ensayo

L_1 = altura de la probeta durante el ensayo (distanciador)

L_2 = altura de la probeta después del ensayo.

50

[0108] Además, se ha medido la fuerza en mPa según DIN ISO 34-1 que es necesaria para estirar el elastómero termoplástico en un 100 %, 200 % o 300 %. En este caso, se toma un cuerpo - como se define en la norma mencionada - y se expande por la longitud especificada, midiendo la fuerza requerida para ello.

55

[0109] La determinación de la resistencia al desgarro se realiza según DIN 53504/ISO 37.

[0110] La abrasión de las composiciones de elastómeros termoplásticos se mide frotando un cilindro de 6 mm de alto con un diámetro de 16 mm sobre 40 m de papel de lija con un tamaño de grano 60 con una presión de contacto de 10 N.

60

[0111] La adherencia de las composiciones de elastómeros termoplásticos al polipropileno (Tipo: Moplen® HP501L; Fabricante: Basell Polyolefins) se determina según VDI2019.

Ejemplos de ejecución:

[0112] La tabla 1 muestra las abreviaturas utilizadas para los componentes utilizados en los ejemplos:

5

Tabla 1:

Componente	Materia prima
A	Elastómero (caucho)
B	Poliiolefina no elastomérica
C	Elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina
D	Agente reticulante
E	Coagente reticulante
F	Plastificante
G	Estabilizador, adyuvante y colorante
H	Material de relleno

[0113] Ejemplos 1 y 2: Fabricación de composiciones de elastómeros termoplásticos conforme a la invención a base de EVM y NBR:

10

Se elabora una composición de elastómeros termoplásticos con los componentes mostrados en las tablas 2 y 3 de acuerdo con la variante de elaboración 3 mencionada previamente. Se utiliza una extrusora de doble husillo para mezclar los componentes empleados. Los valores mecánicos medidos se muestran en la tabla 4. Las tablas 5 a 7 muestran los valores mecánicos después del tratamiento en varios medios.

15

Tabla 2:

Composiciones			
		Ejemplo 1	Ejemplo 2
Materia prima	Componente		
Elastómero (NBR)	A1	100	
Elastómero (EVM)	A2		100
Poliiolefina no elastomérica	B	20	16,7
TPO	C	10	8,3
Reticulante (peróxido al 10 % de peso)	D	11	13,5
Coagente reticulante	E	6	6
Plastificante	F	25	25
Estabilización, adyuvantes y color:	G		
Aditivo 1		0,46	0,4
Aditivo 2		0,24	0,24
Aditivo 3		0,24	0,25
Aditivo 4		0,2	0,2
Aditivo 5		0,1	
Aditivo 6		1	
Aditivo 7		1	
Aditivo 8		1	
Aditivo 9		3	3
Aditivo 10		1,5	3

ES 2 748 018 T3

(continuación)

Composiciones			
		Ejemplo 1	Ejemplo 2
Materia prima	Componente		
Aditivo 11		0,3	0,4
Material de relleno	H	4	4

Tabla 3:

Materias primas empleadas			
Materia prima	componente	Fabricante	Tipo
Elastómero (NBR)	A1	Lanxess	Perbunan 3446 F
Elastómero (EVM)	A2	Lanxess	EVM 600
Poliolefina no elastomérica	B	Lyondell Basell	Moplen HP500 N
TPO	C	Lyondell Basell	Hifax CA 10A
Agente reticulante	D	Pergan	Peroxan HXY10PSVP796
Coagente reticulante	E	Kettlitz	PerTAC-GR
Plastificante	F	Safic Alkan	Edenol T810T
Estabilización, adyuvantes y color: Aditivo 1 Aditivo 2 Aditivo 3 Aditivo 4 Aditivo 5 Aditivo 6 Aditivo 7 Aditivo 8 Aditivo 9 Aditivo 10 Aditivo 11	G	BASF BASF BASF BASF BASF Nordmann, Rassmann Lanxess Rhein Chemie Rhein Chemie Lanxess BASF	Tinuvin 326 Chimasorb 944 FDL Tinuvin 622 SF Irganox 1330 Irganox 3052 FF Quantox-45 Vulkazon AFS-LG Antililux 654 Rhenogran PCD-50 EVA Vulkanox HS LG Irgafos 168
Materiales de rellenos	H	Bayer	ZnO activo

Tabla 4:

Valores mecánicos			
		Ejemplo 1	Ejemplo 2
Valor	Unidad		
Densidad	g/cm ³	1,015	1,056
Dureza	ShA	73	59
Resistencia a la tracción	N/mm ²	5,8	7,0
Alargamiento a la rotura	%	353	332
100%	mPa	3,0	2,5

(continuación)

Valores mecánicos			
		Ejemplo 1	Ejemplo 2
Valor	Unidad		
200%	MPa	3,9	4,3
300%	MPa	5,1	6,4
Resistencia al desgarro	N/mm ²	20	15,3
Deformación permanente a 25 °C/22 h	%	32,0	31,0
Deformación permanente a 70 °C/22 h	%	34,0	31,0
Deformación permanente a 100 °C/22 h	%	39,5	30,5
Deformación permanente a 120 °C/22 h	%	49,5	35,5
Deformación permanente a 140 °C/22 h	%	67,0	52,0
Deformación permanente a 150 °C/22 h	%	76,0	59,5
Adherencia al PP	N/mm ²	6	6
Abrasión	mm ³	422	317

Los valores de densidad, dureza, resistencia a la tracción, alargamiento a la rotura, fuerza de extensión (100 %, 200 %, 300 %) y resistencia al desgarro se registran a temperatura ambiente.

Tabla 5:

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Densidad Δ %	Valor inicial	IRM 901	100°C	0,0	0,0
	1 semana			-3,5	2,2
	3 semanas			-0,2	3,6
Peso Δ %	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			-0,8	-4,6
	3 semanas			-1,7	-5,2
Volumen Δ %	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			-4,3	-2,5
	3 semanas			-1,9	-1,8
Dureza (ShA)	Valor inicial			73	60
	1 semana			76	60
	3 semanas			73	59
Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Valor inicial	6,6	6,8		
	1 semana	5,1	5,5		
	3 semanas	4,1	4,9		
Alargamiento a la rotura (%)	Valor inicial	414	366		
	1 semana	287	278		
	3 semanas	151	250		

(continuación)

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
100% (mPa)	Valor inicial			3,1	2,3
	1 semana			3,3	2,4
	3 semanas			3,6	2,4
200% (mPa)	Valor inicial			3,9	3,9
	1 semana			4,3	4,2
	3 semanas			0,0	4,2
300% (mPa)	Valor inicial			4,9	5,8
	1 semana			0,0	0,0
	3 semanas			0,0	0,0

Tabla 6:

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Densidad $\Delta\%$	Valor inicial	Gasóleo	T_a	0,0	0,0
	1 semana			10,5	44,9
	3 semanas			6,5	40,4
Peso $\Delta\%$	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			-2,6	-10,1
	3 semanas			-2,3	-9,7
Volumen $\Delta\%$	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			7,6	30,3
	3 semanas			4,1	26,7
Dureza (ShA)	Valor inicial			73	60
	1 semana			65	41
	3 semanas			68	42
Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Valor inicial			6,6	6,8
	1 semana			4,6	2,6
	3 semanas			5,0	2,7
Alargamiento a la rotura (%)	Valor inicial			414	366
	1 semana			341	191
	3 semanas			347	192
100% (mPa)	Valor inicial	3,1	2,3		
	1 semana	2,3	1,5		
	3 semanas	2,6	1,5		
200% (mPa)	Valor inicial	3,9	3,9		
	1 semana	3,2	0,0		
	3 semanas	3,4	0,0		

ES 2 748 018 T3

(continuación)

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
300% (mPa)	Valor inicial			4,9	5,8
	1 semana			4,2	0,0
	3 semanas			4,4	0,0

Tabla 7:

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Densidad $\Delta\%$	Valor inicial	Aire	100°C	0,0	0,0
	1 semana			-1,5	3,0
	3 semanas			-1,5	3,5
	6 semanas			-2,0	3,6
Peso $\Delta\%$	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			0,6	-3,4
	3 semanas			0,5	-3,7
	6 semanas			0,7	-4,1
Volumen $\Delta\%$	Valor inicial			0,0	0,0
	1 semana			-0,9	-0,4
	3 semanas			-1,0	-0,4
	6 semanas			-1,3	-0,6
Dureza (ShA)	Valor inicial			73	60
	1 semana			76	63
	3 semanas			76	61
	6 semanas			78	63
Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Valor inicial	6,6	6,8		
	1 semana	6,4	6,6		
	3 semanas	5,9	6,6		
	6 semanas	5,9	6,7		
Alargamiento a la rotura (%)	Valor inicial	414	366		
	1 semana	333	315		
	3 semanas	291	330		
	6 semanas	230	317		

Tabla 8:

Valor medido	Período de tratamiento	Medio	Temperatura	Ejemplo 1	Ejemplo 2
100% (mPa)	Valor inicial	Aire	100°C	3,1	2,3
	1 semana			3,5	2,6
	3 semanas			3,5	2,5
	6 semanas			4,0	2,7
200% (mPa)	Valor inicial			3,9	3,9
	1 semana			4,6	4,6
	3 semanas			4,7	4,3
	6 semanas			5,5	4,6
300% (mPa)	Valor inicial			4,9	5,8
	1 semana			6,0	6,5
	3 semanas			0,0	6,2
	6 semanas			0,0	6,6

5 [0114] Ejemplos 3 a 6: Elaboración de composiciones de elastómeros termoplásticos a base de SBR y NR conforme a la invención:

Se elabora una composición de elastómeros termoplásticos con los componentes mostrados en las tablas 9 y 10 de acuerdo con la variante de elaboración 3 mencionada previamente. Se utiliza una extrusora de doble husillo para mezclar los componentes empleados.

10 [0115] Tanto el TPE a base de SBR como el TPE a base de NR dan lugar a mezclas homogéneas con buenas propiedades de adherencia sobre polipropileno. A modo de ejemplo, los valores mecánicos medidos y los valores de adherencia sobre polipropileno para el TPE a base de SBR se muestran en la tabla 11.

15 Tabla 9:

Composiciones		Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Materia prima	Componente				
Elastómero (SBR)	A1	100	100		
Elastómero (NR)	A2			100	100
Polioléfina no elastomérica	B	26,7	26,7	26,7	26,7
TPO	C	13,3	13,3	13,3	13,3
Reticulante	D	10	10	10	10
Plastificante	F	40	40	40	40
Estabilización, adyuvantes y color:	G				
Aditivo 1		0,3	0,3	0,3	0,3
Aditivo 2		0,1	0,1	0,1	0,1
Aditivo 3		0,32	0,32	0,32	0,32
Aditivo 4		0,1	0,1	0,1	0,1
Aditivo 5			8		8
Material de relleno	H	4	4	4	4

Tabla 10:

Materias primas empleadas			
Materia prima	Componente	Fabricante	Tipo
Elastómero (SBR)	A1	synthos	Krallex SBR 1502
Elastómero (NR)	A2	Weber & Schaer	Natural Rubber SIR 20
Polioléfina no elastomérica	B	Lyondell Basell	Moplen HP500 N
TPO	C	Lyondell Basell	Hifax CA 10A
Agente reticulante (resina fenólica)	D	SI Group	SP 1045H
Plastificante (aceite blanco)	F	Shell	Shell Ondina 941
Estabilización, adyuvantes y color: Aditivo 1 Aditivo 2 Aditivo 3 Aditivo 4 Aditivo 5	G	BASF BASF BASF BASF Rhenogran Zheolite 70	Tinuvin 326 Chimasorb 944 FDL Irganox 1330 Irgafos 168 Rhein Chemie Additives
Materiales de relleno	H	Bayer	ZnO activo

Tabla 11:

Valores mecánicos		Ejemplo 3	Ejemplo 4
Valor	Unidad		
Densidad	g/cm ³	0,927	0,94
Dureza	ShA	64	64
Resistencia a la tracción	N/mm ²	4	4,1
Alargamiento a la rotura	%	209	206
100%	mPa	2,5	2,7
200%	mPa	4,0	4,1
Resistencia al desgarro	N/mm ²	13,3	16,3
Deformación permanente a 70 °C/22 h	%	26,5	25,0
Deformación permanente a 100 °C/22 h	%	33,3	30,5
Deformación permanente a 120 °C/22 h	%	46,0	47,0
Adherencia al PP	N/mm ²	4,5	4,7
Los valores de densidad, dureza, resistencia a la tracción, alargamiento a la rotura, fuerza de extensión (100 %, 200 %, 300 %) y resistencia al desgarro se registran a temperatura ambiente.			

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de elastómeros termoplásticos que contiene un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un elastómero termoplástico a base de copolímero en bloque de poliolefina (TPO), donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla de dos o más de los elastómeros enumerados, donde el elastómero se presenta como un elastómero no reticulado o como un elastómero reticulado dinámicamente.
- 10 2. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el elastómero es un elastómero reticulado dinámicamente.
- 15 3. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO constituye la matriz en la que el elastómero está incrustado.
- 20 4. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, donde el TPO es un copolímero en bloque que presenta al menos dos unidades de alquilo diferentes.
- 25 5. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, donde la poliolefina no elastomérica es un polipropileno, preferiblemente hPP.
- 30 6. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, donde la relación de peso de elastómero a poliolefina no elastomérica se sitúa en un rango de 100:15 a 100:60.
- 35 7. Composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, donde la relación de peso de elastómero a TPO se sitúa en un rango de 100:5 a 100:45.
- 40 8. Uso de una mezcla de un elastómero y un agente reticulante para el elastómero para fabricar una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla de dos o más de los elastómeros enumerados.
- 45 9. Uso de una mezcla de una poliolefina no elastomérica y un TPO para fabricar una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones de 1 a 7.
- 50 10. Uso de una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 para fabricar un material compuesto con una poliolefina.
- 55 11. Artículo fabricado a partir de un elastómero termoplástico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 y de una poliolefina.
- 60 12. Uso de una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 para fabricar componentes o artículos moldeados para el interior y bajo el capó del automóvil, es decir, en el compartimento del motor de los vehículos, para fabricar equipos industriales, herramientas industriales, aparatos sanitarios, electrodomésticos, electrónica de consumo, artículos deportivos, consumibles y aparatos médicos, envases para artículos de higiene y cosméticos y materiales de sellado en general.
13. Procedimiento para producir una composición de elastómeros termoplásticos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, donde se mezclan un elastómero, una poliolefina no elastomérica y un TPO, donde el elastómero comprende un elastómero seleccionado del grupo de elastómeros formado por copolímero etileno-vinilacetato, caucho nitrilo-butadieno, caucho nitrilo-butadieno hidrogenado, caucho butilo, caucho natural, caucho isopreno, caucho de acrilato, caucho de etileno-acrilato, caucho de silicona, caucho estireno-butadieno, caucho de

cloropreno, caucho bromobutilo, caucho de epiclorhidrina, caucho natural epoxidado y una mezcla de dos o más de los elastómeros enumerados.

- 5
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, donde en un primer paso el elastómero es pretratado, y en un segundo paso se añade una mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO.
- 10
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, donde en el primer paso el elastómero se ablanda por la acción de la temperatura, preferiblemente de 50 °C a 120 °C, más preferiblemente en un rango de 80 °C a 110 °C, y se mezcla con un agente reticulante.
16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, donde antes del segundo paso, la mezcla de poliolefina no elastomérica y TPO se fabrica en una extrusora, un mezclador interno o una amasadora, preferiblemente en una extrusora de doble husillo.