

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 878**

51 Int. Cl.:
C08L 21/00 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08L 23/10 (2006.01)
C08L 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **11000110 .4**
96 Fecha de presentación: **10.01.2011**
97 Número de publicación de la solicitud: **2345695**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.07.2011**

54 Título: **Composición termoplástica modificada con elastómero**

30 Prioridad:
08.01.2010 DE 102010004238
02.02.2010 DE 102010006720

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.09.2012

73 Titular/es:
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V.**
Hansastraße 27c
80686 München, DE

72 Inventor/es:
Hintemann, Damian;
Wack, Holger y
Bertling, Jürgen

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 386 878 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

Composición termoplástica modificada con elastómero

5 La presente invención se refiere a una composición termoplástica modificada con polvo de elastómero con las características generales de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una composición termoplástica modificada con elastómero en polvo con las características generales de la reivindicación 7. Por último, la presente invención se refiere a productos semiterminados o productos terminados industriales fabricados a partir de una composición del tipo anteriormente citado, especialmente un neumático, un rodillo, un perfil de junta, una lámina/tira para juntas o un elemento amortiguador y un material de desgaste.

15 Las composiciones del tipo anteriormente citado pueden utilizarse en campos donde se necesitan alternativas económicas a los elastómeros puros, elastómeros termoplásticos o termoplásticos modificados a resistencia elevada a los choques. Las composiciones en cuestión pueden sustituir debido a sus propiedades sobre todo a vulcanizados termoplásticos (TPE-V) o a productos de caucho convencionales, como por ejemplo cauchos de etilen-propilendieno (EPDM). Los termoplásticos modificados con elastómero en polvo (EPMT) se pueden producir económicamente en comparación con los elastómeros y los elastómeros termoplásticos y se pueden procesar termoplásticamente en máquinas de extrusión o de moldeo por inyección. Para ello, para la fabricación de EPMT se puede utilizar polvo de elastómero ya modificado, principalmente a partir de sustancias residuales de elastómeros que pueden presentar un tamaño de partículas de aproximadamente 100 a 600 μm y que se mantienen en gran parte inalteradas durante la mezcla de la masa fundida. Además, los EPMT son reciclables. El material elastómero contenido en la formulación de los EPMT puede obtenerse del reciclado de productos de caucho, lo que supone añadir un coste mínimo a los costes de fabricación de los EPMT.

25 Del estado de la técnica ya se conocen procedimientos para la fabricación de composiciones similares a los TPE. El documento DE 29515 721 U 1 se refiere a termoplásticos que se han modificado con caucho triturado y que se utilizan como material sustitutivo de TPE o como termoplástico modificado a resistencia elevada a los choques. Para ello, es fundamental la dispersión fina de la harina de caucho y su unión a la matriz de termoplástico, realizada mediante la adición de peróxido o la funcionalización del termoplástico con ácido con el fin de conseguir la tensión superficial requerida. Para evitar la descomposición polimérica del termoplástico que cabe esperar en estas condiciones, se añaden antioxidantes que, por otro lado, tienen el inconveniente de que disminuyen considerablemente el rendimiento en radicales del peróxido. Dado que la harina de caucho, al contrario de lo que sucede con el termoplástico, no está funcionalizada con ácido ni está en otra forma modificada adecuadamente para la unión química, los coeficientes mecánicos del sistema termoplástico-caucho no alcanzan un nivel satisfactorio.

35 En el documento DE 196 07 281 se da a conocer un procedimiento para la fabricación de composiciones similares a TPE. En este procedimiento, para el reciclado de materiales residuales de residuos de caucho y restos de caucho, se procesa una harina de caucho constituida por residuos de caucho y restos de caucho con termoplásticos y uno o varios reticulantes en diferentes relaciones de masa en un proceso de mezcla de la masa fundida dando una composición (material compuesto) con propiedades similares a las de los TPE, donde en el mezclado de la masa fundida se funden los componentes termoplásticos y a continuación se estabilizan dinámicamente los componentes elastoméricos y/o termoplásticos. Durante el proceso de la estabilización dinámica, los polímeros se reticulan mediante la dinámica del proceso de mezclado, lo que conlleva una modificación de la morfología de los polímeros. La harina de caucho se une a la matriz termoplástica o se distribuye en la misma. Esto produce una composición (material compuesto) de harina de caucho de residuos de caucho y restos de caucho, termoplástico y reticulante). Los productos semiterminados o piezas moldeadas fabricadas según este procedimiento, presentan, sin embargo, un alargamiento de desgarre o un alargamiento de rotura muy pequeños, de modo que los materiales similares a los TPE obtenidos según el procedimiento conocido no cumplen plenamente la definición según la norma DIN 7724.

50 El documento DE 199 23 758 A1 describe la fabricación de vulcanizados termoplásticos utilizando residuos de caucho y restos de caucho que se hinchan con peróxidos y que mediante el proceso de mezcla se distribuyen en un termoplástico. A pesar de la formación de radicales y, con ello, de la obtención de uniones químicas más débiles en el límite de fase elastómero-termoplástico, la unión de fase es pequeña y muy resistente, por lo que se pueden producir roturas de cadena en la matriz termoplástica, especialmente cuando se añade peróxido, lo que puede afectar significativamente a los niveles de los coeficientes mecánicos.

60 En el documento EP 1 627 014 B 1 se describen aleaciones elastoméricas, las cuales se fabrican a partir de una harina de caucho producida a partir de neumáticos viejos o restos de caucho, un termoplástico principal y un dispersante o un emulsionante, donde el contenido de harina de caucho es como mínimo del 30% y como máximo del 30% y donde la harina de caucho presenta un tamaño de partículas máximo de 600 μm , mediante un procedimiento de molienda en frío sin preparación química previa. El termoplástico principal puede seleccionarse del grupo del polietileno o de los poliuretanos. Los productos semiterminados y terminados fabricados a partir de la aleación de elastómero conocida presentan asimismo un alargamiento de desgarre comparativamente menor.

65

5 El documento DE 10 2006 014 985 A1 se refiere finalmente a un vulcanizado termoplástico fabricado mediante composición a base de composiciones de mezcla compuestas por un 10 a un 90% en peso de un termoplástico olefínico, donde al menos se utiliza una parte en forma modificada químicamente (funcionalizada) y por un 10 al 90% en peso de una harina de goma de partícula fina modificada químicamente (funcionalizada). En el proceso de composición del sistema TPV compuesto por tres componentes, se obtiene una dispersión fina de la harina de caucho debido a que la tensión superficial del termoplástico utilizado en la forma modificada químicamente es prácticamente igual a la de la harina de caucho. La equiparación de la tensión superficial de la harina de caucho a la del termoplástico modificado se basa en la funcionalización con ácido de ambos componentes. Los grupos polares de la harina de caucho y del termoplástico modificado reaccionan simultáneamente entre sí formándose un enlace químico. Mediante esta medida, se pretende conseguir que la harina de caucho de partícula fina y la fase elastomérica se acoplen mediante uniones químicas a la matriz termoplástica. Los coeficientes mecánicos del sistema TPV descrito anteriormente alcanzan igualmente un nivel satisfactorio. Igualmente, en el caso de un porcentaje elevado de harina de caucho, los sistemas TPV presentan un alargamiento de desgarre muy pequeño con dureza Shore elevada de más de 90 Shore A.

15 El documento EP 1 885 027 A1 se refiere a la fabricación de una composición de un material termoplástico y a un caucho no reticulado termoplástico. Según este documento, la utilización de un caucho reticulado es perjudicial, ya que la reticulación produciría una contracción, lo que mermaría las propiedades de adhesión de la composición.

20 El documento US 2008/0103244 A1 se refiere a una composición elastomérica termoplástica con una dureza Shore de 55 a 85 y unas buenas propiedades de adhesión a superficies metálicas, que se puede obtener por mezclado de un material termoplástico con un vulcanizado termoplástico. La fabricación del vulcanizado termoplástico se realiza habitualmente por vulcanización dinámica. Solamente se cita la dureza del vulcanizado termoplástico.

25 El documento US 2001/03768 A1 se refiere a la fabricación de un vulcanizado termoplástico a partir de un polipropileno termoplástico, un caucho no reticulado y un copolímero termoplástico, donde la reticulación del caucho tiene lugar mediante vulcanización dinámica durante el proceso de fabricación.

30 Del documento US 2009/0270545 A1 se conoce la mezcla de una poliolefina termoplástica y/o vulcanizados termoplásticos con un copolímero termoplástico.

35 El documento EP 0 976 783 A1 se refiere a la fabricación de un elastómero termoplástico mediante vulcanización dinámica de una mezcla de polipropileno, polimetilpenteno y un caucho no reticulado, donde para la reticulación del caucho se añade un reticulante. Sólo se revelan las durezas de la composición total.

El documento US 6.147.160 A revela un procedimiento para la fabricación de un elastómero termoplástico o de un vulcanizado, donde también aquí, preferiblemente, la reticulación del material de caucho se realiza por vulcanización dinámica durante el proceso de fabricación.

40 Del documento WO 97/39059 A1 se deriva un elastómero termoplástico, que se obtiene a partir de un caucho y un termoplástico, donde el caucho está reticulado al menos parcialmente en el elastómero termoplástico. La reticulación puede ser dinámica, preferiblemente en presencia de reticulantes.

45 El documento US 2006/241234 A1 describe una mezcla elastomérica termoplástica constituida por una poliolefina termoplástica y un elastómero vulcanizado dinámicamente. La vulcanización dinámica abarca el tratamiento de una mezcla de al menos una poliolefina termoplástica y el elastómero en una amasadora y la vulcanización del elastómero durante el tratamiento en la amasadora. Según otra alternativa, se puede contemplar también la fabricación de una composición elastomérica termoplástica en una mezcladora con la adición de un reticulante.

50 La invención tiene como tarea proporcionar una composición del tipo mencionado al principio y un procedimiento para la fabricación de una composición de este tipo, así como un producto semiterminado o terminado industrial fabricado a partir de una composición del tipo citado al principio, donde la composición o el producto terminado o semiterminado fabricado a partir de la composición presentaría unas propiedades mecánicas similares a las del elastómero termoplástico. Especialmente, la composición o un producto terminado o semiterminado fabricado a partir de la composición presentaría un alargamiento de rotura mayor y una dureza Shore menor en comparación con las composiciones similares a TPE conocidas o los productos semiterminados o terminados fabricados a partir de las mismas.

60 Para solucionar la tarea anterior, se contempla según la invención en una composición del tipo citado al principio, que el material elastómero se seleccione del grupo de materiales elastómeros con una dureza similar o idéntica a la del material de la matriz, donde la dureza del material elastómero satisface la siguiente relación

$$[X] - [Z] \leq [Y] \leq [X] + [Z] \quad (I)$$

65 donde

- [Y] designa la dureza Shore del material elastómero según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A.
 - [X] designa la dureza Shore del material de la matriz según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A y
- 5 - [Z] designa la diferencia entre la dureza Shore del material elastómero y la dureza Shore del material de la matriz, referidas cada una de ellas en dureza Shore A, siendo $[Z] \leq 20$, prefiriéndose especialmente $[Z] \leq 10$.

Por consiguiente, según el procedimiento se contempla que el material elastómero se seleccione del grupo de materiales elastómeros con una dureza similar o idéntica a la del material de la matriz, donde la dureza del material elastómero debe satisfacer la relación general (I) anteriormente citada. Además se deben utilizar preferiblemente aquellos materiales elastómeros que presenten una elevada afinidad química por el material termoplástico o formador de la matriz. Si se utilizan, por ejemplo, como material de la matriz polipropileno (PP), entonces se puede utilizar como material elastómero preferiblemente etileno-propileno-dieno-caucho (EPDM).

15 La composición o formulación según la invención presenta un alargamiento de rotura o un alargamiento de desgarre considerablemente superior, con una dureza Shore considerablemente inferior que las de las composiciones conocidas del estado de la técnica. En este contexto, la determinación del alargamiento de rotura o alargamiento de desgarre se realiza según la norma DIN ISO 527-3. La composición según la invención permite la fabricación de productos semiterminados o terminados industriales con una dureza Shore según la norma DIN 53505 Shore A entre 30 y 80, preferiblemente con una dureza Shore A de 40 a 70, más preferiblemente con una dureza Shore A 60, donde los productos semiterminados o terminados pueden presentar un alargamiento de rotura o alargamiento de desgarre de más del 300%, preferiblemente más del 500%, especialmente más del 700% y, en particular, con un porcentaje de material elastómero integrado en el material de matriz de 50 al 80% en peso. En particular, esto permite la fabricación de neumáticos y rodillos, perfiles de juntas y láminas/tiras para juntas y elementos amortiguadores con coeficientes mecánicos mejorados. Además, la composición según la invención cumple los requisitos de la norma DIN 7724 relativa a materiales TPE.

En el marco del desarrollo de materiales basados en polvo de elastómero, se ha demostrado sorprendentemente en relación con la invención, que mediante la selección de los materiales de la matriz y de los materiales elastómeros, cuyas durezas sólo se diferencian entre sí en un intervalo determinado, se puede influir decisivamente en la dureza de la composición similar a los TPE o de los productos semiterminados o terminados fabricados a partir de la misma. Con elevadas proporciones de mezcla deseadas de material elastómero se pueden conseguir coeficientes mecánicos mejorados de la composición, especialmente un alargamiento de desgarre o un alargamiento de rotura superiores y una dureza Shore considerablemente menor, si la dureza del material elastómero es prácticamente igual a la dureza del material de la matriz o si las durezas del material elastómero y del material de la matriz son lo más parecidas posible. La utilización conocida de la técnica de los materiales elastómero con una dureza bastante indefinida y frecuentemente contaminados, por ejemplo, procedentes del reciclado de neumáticos de automóviles, no es sin embargo útil y da lugar a materiales con coeficientes mecánicos no satisfactorios en comparación con la composición de la invención. Por lo tanto, la invención contempla por primera vez en el estado de la técnica la selección específica de los materiales de la matriz y de los materiales elastómero para una composición termoplástica modificada con elastómero en función de un desarrollo de la dureza de los materiales preespecificada.

La composición según la invención puede fabricarse en una extrusora continua (de husillo doble corrotante o de giro en sentido contrario o CoKnetter). Es posible un mezclado en lotes en un mezclador interno o calandra, pero no es necesario. Preferiblemente, las temperaturas del procesado están en el intervalo de 140 a 250°C, con unos tiempos de mezcla de 30 seg a 10 min, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención.

En una forma de realización preferida, el porcentaje del material elastómero en la composición está entre el 20 y el 85% en peso, preferiblemente entre el 50 y el 75% en peso, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención. El material elastómero presenta preferiblemente una dureza Shore según la norma DIN 53505 Shore A desde 30 hasta aproximadamente 70, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención. Pero, en principio, la dureza Shore del material elastómero puede ser superior a 70 A, especialmente superior a 80 A, más especialmente puede ser hasta 90 A, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención. Para ello, el material elastómero puede seleccionarse del grupo de olefina-dieno-caucho, especialmente etileno-propileno-dieno-caucho (EPDM) y/o el caucho estireno-butadieno-caucho (SBR) y/o caucho natural (NR) y/o sus mezclas.

Como material básico para el material elastómero, que preferiblemente se une al material de la matriz termoplástica en forma de polvo mediante mezclado de la masa fundida, pueden utilizarse preferiblemente EPDM-polvo de elastómero de un solo tipo, preferiblemente como restos de la fabricación de productos de elastómeros industriales (TEE), NR/SBR-polvo de elastómero de un solo tipo, por ejemplo, de restos de la fabricación de productos de elastómeros industriales (TEE) o de bandas de rodaduras de camiones desgastadas (capas protectoras) y/o SBR-harinas de caucho de restos de fabricación, por ejemplo de restos de la fabricación de productos de elastómeros industriales (TEE). Mediante la adición de materiales elastómero de un solo tipo, es decir, materiales elastómero que están definidos químicamente/físicamente y que pertenecen a una clase de productos determinada, por ejemplo, perfiles para juntas, puede asegurarse que, el material elastómero utilizado para la fabricación de la composición según la invención presenta una dureza preespecificada similar o idéntica a la del material de la matriz y que se satisface la relación general (I) anteriormente citada. La invención permite en este contexto mezclar diferentes polvos de elastómero de un tipo con diferentes grados de dureza para proporcionar un material elastómero que presenta una dureza que satisface la relación general (I) anteriormente citada. De esta forma, se puede influir específicamente en las propiedades mecánicas de la composición según la invención así obtenida o de los productos semiterminado o terminados fabricados a partir de la misma.

Cuando se utiliza polvo de elastómero a base de NR SBR, se pueden fabricar según la invención materiales similares a TPV que presentan un alargamiento de desgarre de más del 300%. Cuando se utiliza polvo de elastómero a base de EPDM, son posibles alargamientos de rotura o alargamiento de desgarre de más del 700%. Al mismo tiempo, con la composición según la invención se obtienen por primera vez materiales a base de polvo de elastómero que pueden presentar durezas Shore A en los intervalos de 40 a 70 con un porcentaje de polvo de elastómero en la formulación desde el 50 hasta el 80% en peso, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención.

El material elastómero en forma de polvo puede obtenerse tanto mediante un procedimiento de molienda a temperatura ambiente como criogénico. La granulometría del polvo de elastómero puede ser desde 100 hasta 600 μm , preferiblemente menos de 400 μm , donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención.

Sorprendentemente, se ha visto también en relación con la invención, que con la utilización de materiales elastómeros ajustados a la dureza del material de la matriz, no es necesario añadir agentes de acoplamiento (compatibilizadores) y/o reticulantes durante la mezcla de la masa fundida para obtener composiciones con propiedades similares a los TPE y coeficientes mecánicos mejorados. Prescindir de la adición de agentes de acoplamiento y/o reticulantes conduce a una simplificación del procedimiento de fabricación y a una reducción de los costes de fabricación. Para plasmar los deseos especiales de los clientes, adaptados a las correspondientes condiciones de uso concretas, no se descarta del todo la adición de aditivos antes o durante el proceso de mezcla de la masa fundida. Especialmente, pueden utilizarse aditivos como fluidificantes, colorantes o pigmentos, plastificantes, resinas, caucho virgen y mezclas de caucho, aunque también se pueden utilizar como aditivos reticulantes y/o compatibilizadores.

Un enfoque alternativo de la invención contempla para la solución de la tarea anteriormente mencionada con una composición termoplástica modificada con elastómero del tipo mencionado al principio, que el material termoplástico de la matriz se forme con un termoplástico principal y eventualmente al menos un termoplástico adicional, donde el termoplástico principal se selecciona del grupo de los elastómeros termoplásticos a base de olefina en forma totalmente reticulada, parcialmente reticulada o no reticulada, donde preferiblemente se utiliza un elastómero termoplástico a base de polipropileno (isotáctico) y etileno-propileno-dieno-caucho (PP/EPDM) y/o donde el eventualmente al menos un termoplástico adicional se selecciona del grupo de las poliolefinas, especialmente del polipropileno (PP). La invención contempla por primera vez en el estado de la técnica la mezcla de la masa fundida de elastómeros termoplásticos a base de olefina con preferiblemente materiales elastómeros en forma de polvo para proporcionar una composición con propiedades mecánicas mejoradas respecto a los materiales TPE utilizados como material de la matriz. Sorprendentemente se ha visto que mediante la utilización de elastómeros termoplásticos como materiales de la matriz se obtienen composiciones de los materiales de la matriz que en comparación con los TPE utilizados, presentan un alargamiento de rotura o un alargamiento de desgarre superiores con unas durezas Shore menores. Especialmente, mediante la utilización de elastómeros termoplásticos no reticulados (TPE-O) y polvo de elastómero ajustados a la dureza de los TPE-O utilizados, se puede prescindir totalmente de la adición de reticulantes o agentes de acoplamiento (compatibilizadores) durante el proceso de mezcla de la masa fundida. En principio pueden utilizarse también elastómeros termoplásticos parcialmente reticulados o casi parcialmente reticulados o vulcanizados termoplásticos (TPE-V) como materiales de la matriz. Durante el proceso de mezcla de la masa fundida puede añadirse un termoplástico adicional para modificar las propiedades mecánicas de la composición obtenida. Sin embargo, en principio también es posible la fabricación de

la composición según la invención mediante mezcla de la masa fundida solamente de un material elastómero termoplástico (TPE-O o TPE-V) como material de la matriz con un material elastómero sin adición de un termoplástico adicional.

- 5 Se entiende que las durezas citadas del material elastómero y del material de la matriz se refieren cada una de ellas al material básico utilizado. Si el material de la matriz se forma solamente con un termoplástico principal, entonces la dureza del material de la matriz se refiere a la dureza del termoplástico principal. Se entiende que con un material de la matriz formado a partir de uno o varios termoplásticos principales y/o eventualmente al menos un termoplástico adicional, la dureza basada en la relación general (I) del material de la matriz se refiere a la dureza de la mezcla
- 10 termoplástica que va a constituir el material de la matriz constituida por los termoplásticos principales y eventualmente el al menos un termoplástico adicional.

El porcentaje del termoplástico principal en la composición según la invención puede estar entre el 5 y el 70% en peso, preferiblemente hasta el 50% en peso, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención. El termoplástico principal puede presentar una dureza Shore según la norma DIN 53505 de menos de 90 Shore A (que corresponde a una dureza Shore de menos de aproximadamente 40 Shore D), preferiblemente menos de 80 Shore A, más preferiblemente menos de 50 Shore A, prefiriéndose especialmente aproximadamente 40 Shore A, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados

15 en el contexto de la invención. El porcentaje del termoplástico adicional en la composición puede ser de hasta el 50% en peso, preferiblemente hasta el 30% en peso, donde todos los valores enteros intermedios entre los límites de los intervalos anteriormente citados deben considerarse divulgados en el contexto de la invención. En principio también es posible no utilizar ningún termoplástico.

25 Como termoplásticos adicionales pueden utilizarse un TPE-O con el nombre comercial "Softell" con una dureza Shore inferior o igual a 75 Shore-A o con el nombre comercial "Adflex" con una dureza Shore menor o igual a 30 Shore-D, pudiéndose añadir también tipos de polipropileno convencionales. Los TPE-O citados son los denominados productos Catalloy de la empresa Lyondellbasell. Otra alternativa son también los productos similares, como por ejemplo, los denominados del tipo Engage de la empresa Dow.

30 Especialmente, puede utilizarse como termoplástico principal "Softell TKS 204 D" de la compañía Basell Polyolefins, que presenta una densidad de 0,89 g/cm³ (ISO 1183) y un índice de fluidez (230°C/2,16 kg) de 13,2 g/10 min. (ISO 1133). El módulo de flexión (Flexural Modulus Secant) puede presentar un valor de 24 MPa (ISO 178). La elongación a la rotura (Elongation at Break a 50 mm/min) puede ser más del 600% (ISO 527-1, -2). La dureza Shore es de aproximadamente 75 Shore-A (ISO 868).

40 Como termoplástico principal puede utilizarse, por otra parte, "Adflex X 100 G" de la empresa Basell con una densidad de 0,89 g/cm³ (ISO 1183) y un índice de fluidez (230°C/2,16 kg) de 8,0 g/10 min. (ISO 1133). El módulo de flexión (Flexural Modulus) puede tener un valor de 80 MPa (ISO 178). La tensión de fluencia (Tensile Stress at Yield) puede ser de 5 MPa (ISO 527-1, -2) y el alargamiento de rotura (Tensile Strain at Break) 500% (ISO 527-1, -2). El valor de resiliencia (Notched Izod Impact Strength a - 40°C, Tipo 1, Notch A) puede ser 40 kJ/m² (ISO 180). La dureza Shore es de aproximadamente Shore D 30 (ISO 868). El punto de reblandecimiento de Vicat (A50 (50°C/h 10N) es de aproximadamente 55°C (ISO 306).

45 La composición según la invención es adecuada por el elevado porcentaje de elastómero y por una propiedades de tracción muy buenas, debidas a su baja dureza Shore, especialmente para su uso como componentes de desgaste. Ejemplos de aplicaciones son aquí rodillos de cintas transportadoras, revestimiento de tubos y envases, ruedas de aparatos de transporte o similares.

50 Por sus propiedades termoplásticas, la composición según la invención es apropiada también para procesarse mediante un procedimiento de moldeado por inyección de 2 componentes, de modo que es posible pulverizar la composición como componente de desgaste directamente sobre los componentes de soporte, por ejemplo, un rodillo de una cinta transportadora. Además, una vez finalizada su vida útil, la composición puede separarse o desmontarse de nuevo fácilmente de los componentes soporte, de modo que a continuación se puede aplicar

55 fácilmente la composición al componente de soporte. Al contrario que las piezas moldeadas hechas de elastómeros, las piezas moldeadas fabricadas a partir de la composición según la invención se pueden reciclar y se pueden triturar en granulados que se utilizan de nuevo en la fabricación de piezas nuevas.

60 Se entiende que según la invención todos los valores intermedios de los datos de los intervalos anteriormente citados se consideran como revelados, incluso aunque estos no se citen expresamente.

ES 2 386 878 T3

Una posible formulación básica de la composición según la invención puede ajustarse según se indica en la tabla siguiente:

Componente de la mezcla	min [% en peso]	máx. [% en peso]	mín. ideal [% en peso]	máx. ideal [% en peso]
TPE-O	5	70	5	50
Polvo de elastómero	20	85	50	75
Termoplástico (PP)	0	50	0	30

- 5 Para la fabricación de un material termoplástico modificado con al menos un material elastómero según la invención puede utilizarse un agregado de composición, por ejemplo, de la empresa Buss con el nombre MDK 46 Kneter L/D = 15. Los parámetros del procedimiento durante el proceso de composición con el agregado para composición pueden ajustarse como se indica a continuación:

10	Zona 1:	180°
	Zona 2:	210°
	Zona 3:	220°
	Husillo:	135°
	Rosca transportadora:	175°
	Carcasa de descarga:	190°
15	Placa del inyector:	215°
	Caudal:	25 kg/h

Ejemplo de realización

- 20 En la siguiente tabla se presentan las propiedades mecánicas de las composiciones termoplásticas modificadas con al menos un material elastómero según la invención.

Componentes de la formulación			Propiedades de la mezcla de polímeros		
Tipo de polvo de elastómero	Tipo de termoplástico	Porcentaje de polvo de elastómero [% en peso]	Alargamiento a la tracción [%]	Resistencia a la tracción [MPa]	Dureza [Shore A]
NR/SBR	PP (Adflex) / PP	70	384	5,8	70
EPDM	PP (Adflex) / PP	70	779	5,5	65
NR/SBR	PP (Adflex)	70	416	5,4	70
EPDM	PP (Softell)	70	796	5	55

REIVINDICACIONES

1. Composición termoplástica modificada con elastómero en polvo con al menos un material de la matriz termoplástico y al menos un material elastómero de partícula fina, reticulado y en forma de polvo unido al material de la matriz mediante mezcla de la masa fundida, **caracterizada por que** el material elastómero se selecciona del grupo de materiales elastómeros reticulados con una dureza (X) similar o idéntica a la dureza (Y) del material de la matriz, donde la dureza (Y) del material elastómero satisface la siguiente relación

$$[X] - [Z] \leq [Y] \leq [X] + [Z] \quad (I)$$

10 donde

- [Y] designa la dureza Shore del material elastómero según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A.
- [X] designa la dureza Shore del material de la matriz según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A y
- [Z] designa la diferencia entre la dureza Shore del material elastómero y la dureza Shore del material de la matriz, referidas cada una de ellas en dureza Shore A, siendo $[Z] \leq 20$

y donde el material elastómero presenta una dureza Shore según la norma DIN 53505 desde 30 hasta 70 Shore A.

2. Composición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el porcentaje del material elastómero en la composición está entre el 20 y el 85% en peso.

3. Composición según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** el material elastómero se selecciona del grupo de olefina-dieno-caucho y/o estireno-butadieno-caucho y/o caucho natural y/o sus mezclas.

4. Composición termoplástica modificada con elastómero según una de las reivindicaciones anteriormente mencionadas, **caracterizada por que** el material termoplástico de la matriz se forma con un termoplástico principal y eventualmente al menos un termoplástico adicional, donde el termoplástico principal se selecciona del grupo de los elastómeros termoplásticos a base de olefina y donde el eventualmente al menos un termoplástico adicional se selecciona del grupo de las poliolefinas.

5. Composición según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el porcentaje del termoplástico principal en la composición esta entre 5 y el 70% en peso y/o por que el termoplástico principal presenta una dureza Shore según la norma DIN 53505 de menos de 90 A.

6. Composición según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por que** el porcentaje del termoplástico adicional en la composición es de hasta el 50% en peso.

7. Procedimiento para la fabricación de una composición termoplástica modificada con elastómero en polvo con al menos un material de la matriz termoplástico y al menos un material elastómero de partícula fina, reticulado y en forma de polvo unido al material de la matriz, especialmente como se describe en una de las reivindicaciones 1 a 6, mediante mezcla de la masa fundida de al menos un material elastómero de partícula fina, reticulado y en forma de polvo con al menos un material de la matriz termoplástico, **caracterizado por que** el material elastómero se selecciona del grupo de materiales elastómeros reticulados con una dureza (X) similar o idéntica a la dureza (Y) del material de la matriz, donde la dureza (Y) del material elastómero satisface la siguiente relación

$$[X] - [Z] \leq [Y] \leq [X] + [Z] \quad (I)$$

donde

- [Y] designa la dureza Shore del material elastómero según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A.
- [X] designa la dureza Shore del material de la matriz según la norma DIN 53505, referida en dureza Shore A y
- [Z] designa la diferencia entre la dureza Shore del material elastómero y la dureza Shore del material de la matriz, referidas cada una de ellas en dureza Shore A, siendo $[Z] \leq 20$

y donde el material elastómero presenta una dureza Shore según la norma DIN 53505 desde 30 hasta 70 Shore A.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la mezcla de la masa fundida se realiza en ausencia de reticulantes y/o compatibilizadores.

9. Producto semiterminado o terminado industrial fabricado a partir de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 precedentes, con una dureza Shore según la norma DIN 53505 entre 30 y 80 Shore A y con un alargamiento de desgarre de más del 300%.

10. Material de desgaste, especialmente pulverizado sobre un material soporte, fabricado a partir de una composición según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6.