

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 799**

51 Int. Cl.:

C08L 91/08 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
C09K 5/06 (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01)
B82Y 40/00 (2011.01)
C08K 7/24 (2006.01)
C08L 23/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2009 PCT/EP2009/007776**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2010 WO2010051942**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2009 E 09744347 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2352795**

54 Título: **Unas composiciones que comprenden ceras de copolímeros de propileno y olefinas así como nanotubos de carbono**

30 Prioridad:

06.11.2008 EP 08168509

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2017

73 Titular/es:

**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)
 Citco Building Wickhams Cay P.O. Box 662
 Road Town, Tortola, CH**

72 Inventor/es:

**KOLDITZ, PIRKO y
 HOHNER, GERD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 624 799 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

Unas composiciones que comprenden ceras de copolímeros de propileno y olefinas así como nanotubos de carbono

5 El invento se refiere a unas composiciones que comprenden ciertas ceras de copolímeros de propileno y olefinas así como unos nanotubos de carbono (CNTs), estando las composiciones en la forma de tandas patrón, composiciones compuestas o polímeros conductivos, y a su uso para producir polímeros conductivos y artículos hechos de polímeros conductivos.

En la industria de los materiales plásticos se acostumbra usar unos aditivos en la forma de composiciones compuestas o tandas patrón.

10 Para las finalidades del invento, las tandas patrón son unas composiciones que comprenden un polímero de soporte y el aditivo, en donde el aditivo está presente en la tanda patrón en unas concentraciones más altas que en la aplicación final y el polímero de soporte con frecuencia no es el polímero de la aplicación final. Unas concentraciones preferidas de los aditivos fluctúan en una gama de tandas patrón de 0,1 hasta 90 % en peso, en particular de 1 hasta 80 % en peso, basadas en peso total de la tanda patrón.

15 Para las finalidades del invento, las composiciones compuestas son unas composiciones que comprenden un polímero y el aditivo, en donde el aditivo está presente en la composición compuesta en la concentración final deseada de la aplicación final o del artículo final y el polímero es el polímero deseado de la aplicación final o del artículo final, de manera tal que la composición compuesta es meramente llevada a la deseada forma de la aplicación final o del artículo final por medio de un proceso de conformación física.

20 Las composiciones compuestas conductivas y los productos finales hechos de composiciones compuestas conductivas se caracterizan, para las finalidades del invento, por una resistencia eléctrica superficial de 10^6 ohm hasta 10^{11} ohm, preferiblemente de 10^5 ohm hasta 10^{11} ohm, en particular de 0,1 ohm hasta 10^9 ohm.

25 La resistencia eléctrica superficial es definida de acuerdo con la norma DIN EN 61340-5-1 y se mide de acuerdo con la norma DIN EN 61340-2-3 en aquellos casos en los que la muestra sometida a ensayo presenta unas dimensiones de por lo menos 80 mm x 120 mm o un diámetro de por lo menos 110 mm.

30 En aquellos casos en los que la muestra de ensayo no presenta ni una dimensión de por lo menos 80 mm x 120 mm ni un diámetro de por lo menos 110 mm, la resistencia eléctrica superficial se determina de acuerdo con la norma IEC 93 con una muestra plana que tiene un tamaño de 60 mm x 40 mm y un tamaño de electrodo rectangular a = 40 mm, b = 3 mm y g = 10 mm, pintada directamente con una pintura de plata conductiva sobre la superficie de la muestra.

35 Las tandas patrón y/o las composiciones compuestas que contienen CNTs como aditivo y se usan para producir poliolefinas conductivas, han de satisfacer unos requisitos exigentes: las composiciones deberían tener una viscosidad muy baja con el fin de proporcionar una buena elaborabilidad, deberían tener una alta carga, es decir una alta concentración de los CNTs, y debería ser posible ajustar la conductividad deseada en el artículo final. Otros requisitos son: una alta conductividad térmica, en el caso de una buena miscibilidad de la tanda patrón y una buena compatibilidad con el polímero de la aplicación final o del artículo final, es decir una buena dispersión de los CNTs en la tanda patrón y/o la composición compuesta, muy pequeños efectos desfavorables sobre las propiedades mecánicas y térmicas del artículo final, en particular con respecto a la resistencia al impacto, la resistencia a la tracción o la resistencia a la deformación por calor.

40 Unas poliolefinas conductivas se usan para producir unos artículos que se usan en regiones, zonas o aplicaciones en las que hay un alto riesgo de explosión; éstas, para las finalidades del invento se resumirán en el interés de brevedad como artículos para usarse en la protección contra la explosión.

45 Además, solamente unas poliolefinas conductivas se pueden colorear por medio de revestimientos poliméricos electrostáticos. A este sector de uso se hará referencia, para las finalidades del invento, como revestimiento en polvo electrostático.

Además, unas poliolefinas conductivas se usan para producir un sistema de envasado que presenta poca, si es que la hay, carga electrostática, por ejemplo, en el envasado de componentes electrónicos.

Las poliolefinas conductivas se usan también como placas bipolares en celdas de combustible.

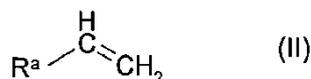
50 Unas composiciones compuestas que comprenden un polietileno (PE) y nanotubos de carbono (CNTs) se conocen a partir de la referencia "Polyethylene multiwalled carbon nanotube composites", Polymer 46 (2005), páginas 8222 y siguientes.

Las composiciones compuestas no satisfacen todos los requisitos del momento actual de la industria como la que se ha mencionado anteriormente. Existe una necesidad de tandas patrón que contengan CNTs que satisfagan los requisitos contemporáneos y, en particular, tengan la viscosidad y la carga requerida y por medio de las cuales se pueda ajustar la requerida conductividad de las poliolefinas.

- 5 Unas tandas patrón que comprenden ciertas ceras de copolímeros de propileno y olefinas y CNTs presentan sorprendentemente unas propiedades mejoradas.

Es objeto del invento una composición Z que comprende un componente A y un componente B, en la que el componente A es una cera de un copolímero de propileno y una olefina, y el componente B es un CNT,

- 10 estando hecha la cera de un copolímero de propileno y una olefina a base de los monómeros de propileno y de 0,1 hasta 50 % en peso de por lo menos un compuesto de fórmula (II),



- 15 estando R^a seleccionado entre el conjunto que se compone de H y de alquilo de C_{2-18} no ramificado o ramificado; estando basado el % en peso en el peso total de los monómeros.

Preferiblemente, la cera de copolímero de propileno y una olefina está hecha de propileno y de 0,1 a 50 % en peso, más preferiblemente de 1 hasta 40 % en peso, incluso más preferiblemente de 2 hasta 30 % en peso, especialmente de 2 a 20 % en peso, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total (100 %) de los monómeros, de por lo menos uno, preferiblemente de 1, 2 o 3, más preferiblemente de 1, compuesto de la fórmula (II).

- 20 Preferiblemente, R^a es H, la cera de un copolímero de propileno y una olefina es una cera de un copolímero de propileno y etileno.

Por lo tanto, las cantidades combinadas de los monómeros propileno y compuesto de la fórmula (II) se suman hasta 100 % en peso, estando basado el valor de % en peso en cada caso en el peso total (100 %) de los monómeros.

- 25 La composición Z es preferiblemente una tanda patrón MB o un polímero conductivo CP, siendo el polímero conductivo CP preferiblemente un polímero orgánico conductivo.

Para las finalidades del invento, un polímero conductivo CP tiene una resistencia eléctrica superficial específica para la carga LSSR de preferiblemente menos que o igual a 130, de manera particularmente preferible de menos que o igual a 120, medida en una placa moldeada por compresión producida a partir del polímero conductivo CP; el límite inferior para cada límite superior preferido para la LSSR es preferiblemente de -15.000, de manera particularmente preferible de -10.000, en particular de -1000, especialmente de -100, muy especialmente de -10,

- 30

Además, para las finalidades del invento, un polímero conductivo CP tiene preferiblemente una LSSR de menos que o igual a 530, de manera particularmente preferible de menos que o igual a 400, en particular de menos que o igual a 300, especialmente de menos que o igual a 250, medida en una película plana producida a partir del polímero conductivo CP; el límite inferior para cada límite superior preferido para la LSSR es preferiblemente de -15.000, de manera particularmente preferible de -10.000, en particular de -1.000, especialmente de -100, muy especialmente de -10

- 35

La LSSR se calcula multiplicando el logaritmo sobre la base diez del valor absoluto de la resistencia eléctrica superficial media en ohmios por la segunda potencia del valor absoluto de la carga del polímero conductivo CP por los CNTs en % en peso, estando basado el valor de % en peso en el peso total del polímero conductivo CP. Así, por ejemplo, una placa prensada (moldeada por compresión) que tiene una carga con CNT de 3 % en peso, basada en el peso total de la placa prensada (moldeada por compresión) y una resistencia eléctrica superficial de $1,0 \cdot 10^{15}$ ohmios tiene una LSSR de 135,

- 40

Preferiblemente, las ceras de copolímeros de propileno y olefinas son caracterizadas por una distribución de masas molares más estrecha especialmente, cuando ellas han sido sintetizadas con catalizadores metalocénicos. La distribución de masas molares es caracterizada por la masa molar media ponderada (valor de M_w [g/mol]) y la masa molar media numérica (M_n [g/mol]).

- 45

Preferiblemente, M_n es de 500 hasta 50.000 g/mol, más preferiblemente de 1.000 hasta 35.000 g/mol, incluso más preferiblemente de 1.100 hasta 25.000 g/mol.

- 50

Preferiblemente, M_w es de 1.000 hasta 14.0000 g/mol, más preferiblemente de 1.900 hasta 100.000 g/mol, incluso más preferiblemente de 2.100 hasta 70.000 g/mol.

Preferiblemente, M_w dividido por M_n , en lo sucesivo denominado el valor de M_w/M_n , es de 1,0 hasta 3,0, más preferiblemente de 1,5 hasta 2,9, incluso más preferiblemente de 1,7 hasta 2,8; especialmente de 2,1 hasta 2,7; más especialmente de 2,2 hasta 2,5; mientras que en el caso de ceras convencionales, no metalocénicas, el valor de M_w/M_n es por lo menos de 3,1 y puede llegar hasta 7 u 8.

- 55

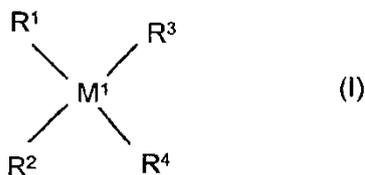
Posibles catalizadores, que se pueden usar para la producción de las ceras de copolímeros de propileno y olefinas, son preferiblemente catalizadores de Ziegler-Natta y catalizadores metalocénicos, p.ej. los mencionados en Ullmann's Encyclopedia de Industrial Chemistry, Vol. A 28, Weinheim 1996, páginas 151-152.

5 Las ceras de copolímeros de propileno y olefinas, preferiblemente las ceras de copolímeros de propileno y etileno, se pueden producir también por degradación térmica de unos apropiados copolímeros de propileno y olefinas de alto peso molecular, preferiblemente copolímeros de propileno y etileno.

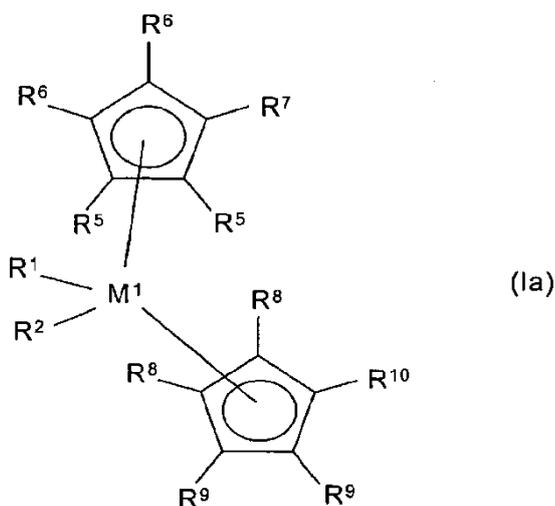
10 Preferiblemente, las ceras de copolímeros de propileno y olefinas son unas ceras que se han preparado en la presencia de unos metalocenos como catalizadores. Las capacidades especiales de los catalizadores metalocénicos se usan para sintetizar unas ceras de copolímeros de propileno y olefinas con unos perfiles de propiedades selectivos y completamente nuevos. El uso de catalizadores metalocénico proporciona unas combinaciones especiales de punto de fusión, viscosidad y peso molecular de una cera de copolímero de propileno y una olefina.

15 Las ceras de copolímeros de propileno y olefinas, preferiblemente las ceras de copolímeros de propileno y olefinas metalocénicas, son preferiblemente amorfas en gran parte o por completo, y adicionalmente pueden ser modificadas de manera tal que sean hechas si se requiriese. Para las finalidades del invento, "en gran parte" significa más que 80 % en peso, preferiblemente más que 90 % en peso, en particular más que 95 % en peso, especialmente más que 99 % en peso, estando el % en peso basado en cada caso en el peso total de la cera.

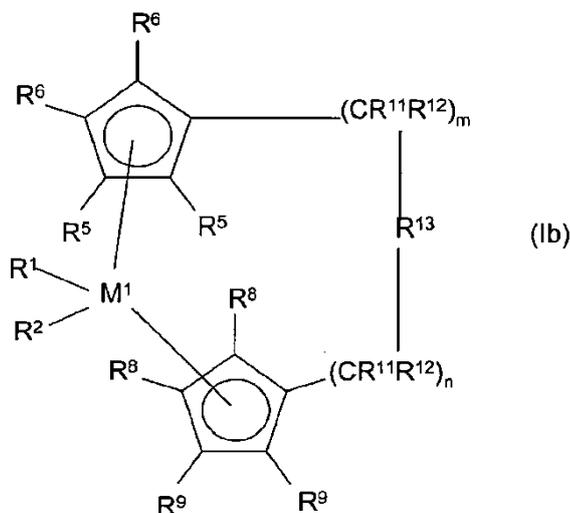
Las ceras de copolímeros de propileno y olefinas metalocénicas se preparan usando compuestos de la fórmula (I).



La fórmula (I) abarca compuestos de la fórmula (Ia),

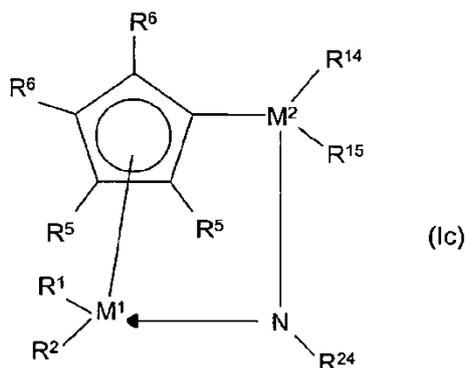


de la fórmula (Ib)



y de la fórmula (Ic)

5



En las fórmulas (I), (Ia) y (Ib), M¹ es un metal del grupo IVb, Vb o VIb de la tabla periódica, preferiblemente titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tántalo, cromo, molibdeno, wolframio, de manera particularmente preferible titanio, zirconio, hafnio..

- 10 R¹ y R² son idénticos o diferentes y cada uno, independientemente de los otros, es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₃, en particular un grupo metilo, un grupo alcoxi de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₃, un grupo arilo de C₆-C₁₀, preferiblemente de C₆-C₈, un grupo ariloxi de C₆-C₁₀, preferiblemente de C₆-C₈, un grupo alquenido de C₂-C₁₀, preferiblemente de C₂-C₄, un grupo arilalquilo de C₇-C₄₀, preferiblemente de C₇-C₁₀, un grupo alquilarilo de C₇-C₄₀, preferiblemente de C₇-C₁₂, un grupo arilalquenido de C₈-C₄₀, preferiblemente de C₈-C₁₂ o un átomo de halógeno, preferiblemente un átomo de cloro.
- 15

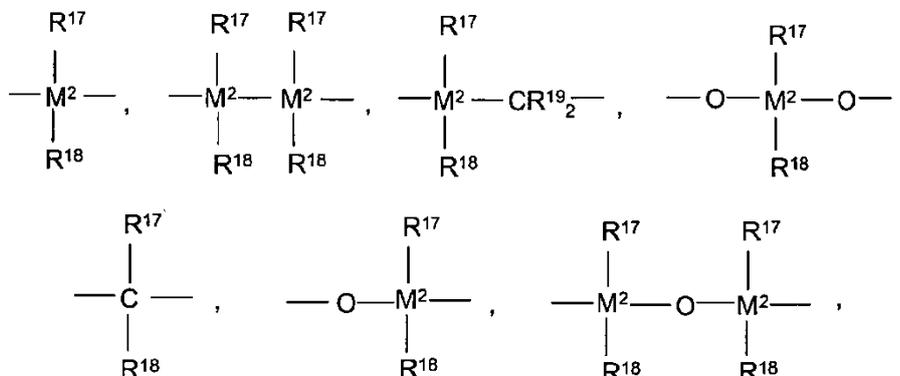
- R³ y R⁴ son idénticos o diferentes y cada uno, independientemente de los otros, es un radical hidrocarbilo monocíclico o policíclico que juntamente con el átomo central M¹ puede formar una estructura en emparedado. R³ y R⁴ son preferiblemente ciclopentadienilo, indenilo, tetrahidroindenilo, benzoindenilo o fluorenilo, siendo capaces los esqueletos básicos de llevar sustituyentes adicionales o estar puenteados unos con otros. Además, uno de los radicales R³ y R⁴ puede ser un átomo de nitrógeno sustituido, en donde R²⁴ tiene uno de los significados de R¹⁷ y es preferiblemente metilo, terc.-butilo o ciclohexilo.
- 20

- R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R⁹ y R¹⁰ son idénticos o diferentes y cada uno, independientemente de los otros, es un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, preferiblemente un átomo de flúor, cloro o bromo, un grupo alquilo de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₄, un grupo arilo de C₆-C₁₀, preferiblemente de C₆-C₈, un grupo alcoxi de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₃, un radical -NR¹⁶₂, -SR¹⁶, -OSiR¹⁶₃, -SiR¹⁶₃ o -PR¹⁶₂ en donde R¹⁶ es un grupo alquilo de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₃, un grupo alcoxi de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₃, un grupo arilo de C₆-C₁₀, preferiblemente de C₆-C₈ o, en el caso de radicales que contienen Si o P, puede ser también un átomo de halógeno, preferiblemente un átomo de cloro, o dos radicales R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R⁹ y R¹⁰ adyacentes juntamente con los átomos
- 25

de carbono que los conectan forman un anillo. Unos ligandos particularmente preferidos son los compuestos sustituidos de los esqueletos básicos ciclopentadienilo, indenilo, tetrahidroindenilo, benzoidenilo o fluorenilo

R¹³ es

5



10 =BR¹⁷, =AIR¹⁷, -Ge-, -Sn-, -O-, -S-, =SO, =SO₂, =NR¹⁷, =CO, =PR¹⁷ o =P(O)R¹⁷, en donde R¹⁷, R¹⁸ y R¹⁹ son idénticos o diferentes y cada uno, independientemente de los otros, es un átomo de hidrógeno, un átomo de halógeno, preferiblemente un átomo de flúor, cloro o bromo, un grupo alquilo de C₁-C₃₀, preferiblemente de C₁-C₄, en particular un grupo metilo, un grupo fluoroalquilo de C₁-C₁₀, preferiblemente un grupo CF₃, un grupo fluoroarilo de C₆-C₁₀, preferiblemente un grupo pentafluorofenilo, un grupo arilo de C₆-C₁₀, preferiblemente de C₆-C₈, un grupo alcoxi de C₁-C₁₀, preferiblemente de C₁-C₄, en particular un grupo metoxi, un grupo alquenilo de C₂-C₁₀, preferiblemente de C₂-C₄, un grupo aralquilo de C₇-C₄₀, preferiblemente de C₇-C₁₀, un grupo arilalquenilo de C₈-C₄₀, preferiblemente de C₈-C₁₂ o un grupo alquilarilo de C₇-C₄₀, preferiblemente de C₇-C₁₂ grupo, o R¹⁷ y R¹⁸ o R¹⁷ y R¹⁹ conjuntamente con los átomos que los conectan, forman un anillo.

M² es silicio, germanio o estaño, preferiblemente silícico o germanio.

20 R¹³ es preferiblemente =CR¹⁷R¹⁸, =SiR¹⁷R¹⁸, =GeR¹⁷R¹⁸, -O-, -S-, =SO, =PR¹⁷ o =P(O)R¹⁷.

R¹¹ y R¹² son idénticos o diferentes e independientemente tienen uno de los significados de R¹⁷.

25 m y n son idénticos o diferentes y cada uno es 0, 1 o 2, preferiblemente 0 o 1, siendo m más n 0, 1 o 2, preferiblemente 0 o 1.

R¹⁴ y R¹⁵ son idénticos o diferentes e independientemente tienen uno de los significados de R¹⁷ y R¹⁸.

Unos metallocenos preferidos son:

- dicloruro de bis(1,2,3-trimetilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(1,2,4-trimetilciclopentadienil)zirconio,
- 30 • dicloruro de bis(1,2-dimetilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(1,3-dimetilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(1-metilindenil)zirconio,
- dicloruro de bis(1-n-butil-3-metilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(2-metil-4,6-di-i-propilindenil)zirconio,
- 35 • dicloruro de bis(2-metilindenil)zirconio,
- dicloruro de bis(4-metilindenil)zirconio,
- dicloruro de bis(5-metilindenil)zirconio,
- dicloruro de bis(alquilociclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(alquilindenil)zirconio,
- 40 • dicloruro de bis(ciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(indenil)zirconio,
- dicloruro de bis(metilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(n-butilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(octadecilciclopentadienil)zirconio,
- 45 • dicloruro de bis(pentametilciclopentadienil)zirconio,
- dicloruro de bis(trimetilsililciclopentadienil)zirconio,

- dicloruro de bisciclopentadienildibencilzirconio,
 - dicloruro de bisciclopentadienildimetilzirconio,
 - dicloruro de bistetrahidroindenilzirconio,
 - dicloruro de dimetilsilil-9-fluorenilciclopentadienilzirconio,
 - 5 • dicloruro de dimetilsililbis-1-(2,3,5-trimetilciclopentadienil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2,4-dimetilciclopentadienil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metil-4,5-benzoindenil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metil-4-etilindenil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metil-4-i-propylindenil)zirconio,
 - 10 • dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metil-4-fenilindenil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metilindenil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-(2-metiltetrahidroindenil)zirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-indenilzirconio,
 - dicloruro de dimetilsililbis-1-indenildimetilzirconio,
 - 15 • dicloruro de dimetilsililbis-1-tetrahidroindenilzirconio,
 - dicloruro de difenilmetileno-9-fluorenilciclopentadienilzirconio,
 - dicloruro de difenilsililbis-1-indenilzirconio,
 - dicloruro de etilenbis-1-(2-metil-4,5-benzoindenil)zirconio,
 - dicloruro de etilenbis-1-(2-metil-4-fenilindenil)zirconio,
 - 20 • dicloruro de etilenbis-1-(2-metiltetrahidroindenil)zirconio,
 - dicloruro de etilenbis-1-(4,7-dimetilindenil)zirconio,
 - dicloruro de etilenbis-1-indenilzirconio,
 - dicloruro de etilenbis-1-tetrahidroindenilzirconio,
 - dicloruro de indenilciclopentadienilzirconio,
 - 25 • dicloruro de isopropiliden(1-indenil)(ciclopentadienil)zirconio,
 - dicloruro de isopropiliden(9-fluorenil)(ciclopentadienil)zirconio,
 - dicloruro de fenilmetilsililbis-1-(2-metilindenil)zirconio,
- y también los derivados de alquilo o arilo de estos dicloruros metalocénico.

30 Para activar a los sistemas de catalizadores de un único sitio, se usan unos apropiados cocatalizadores. Apropriados cocatalizadores para metalocenos de la fórmula (I) son unos compuestos orgánicos de aluminio, en particular aluminoxanos, o sistemas exentos de aluminio tales como $R^{20}_xNH_{4-x}BR^{21}_4$, $R^{20}_xPH_{4-x}BR^{21}_4$, $R^{20}_3CBR^{21}_4$ o BR^{21}_3 . En estas fórmulas, x es de 1 hasta 4, los radicales R^{20} son idénticos o diferentes, preferiblemente idénticos, y cada uno, independientemente de los otros, es radicales alquilo de C_1 - C_{10} o arilo de C_6 - C_{18} o dos R^{20} conjuntamente con el átomo que los conecta forman un anillo y los radicales R^{21} son idénticos o diferentes, preferiblemente idénticos, y cada uno, independientemente de los otros, son arilo de C_6 - C_{18} que puede estar sustituido con alquilo, haloalquilo o flúor. En particular, R^{20} es etilo, propilo, butilo o fenilo y R^{21} es fenilo, pentafluorofenilo, 3,5-bistrifluorometilfenilo, mesitilo, xililo o toliilo.

40 Además, es necesario frecuentemente un tercer componente con el fin de mantener una protección contra venenos de catalizadores polares. Unos compuestos orgánicos de aluminio tales como trietilaluminio, tributilaluminio y otros y también unas mezclas de estos compuestos son apropiados/as para esta finalidad.

Dependiendo del procedimiento, se pueden usar también catalizadores de un único sitio soportados. Se da la preferencia a unos sistemas de catalizadores en los que los contenidos residuales del material de soporte y catalizador concomitante no superan una concentración de 100 ppm en el producto.

45 Las ceras de copolímeros de propileno y olefinas metalocénicas son sustancias conocidas. Ellas se pueden preparar de acuerdo con el documento EP 0 321 852 A1 o EP 0 384 264 A1. Unas preferidas ceras de propileno y olefinas metalocénicas son unas ceras de propileno y etileno y se prepararan por copolimerización de propileno con etileno usando el catalizador metalocénico dicloruro de dimetilsililbis-1-indenilzirconio por el procedimiento del que se informa en el documento EP 0 384 264 A, en particular por analogía al método de los Ejemplos 1 hasta 16.

50 Las ceras de copolímeros de propileno y olefinas se usan en un estado de partículas finas, preferiblemente atomizadas o molidas, o sino en forma granular.

Una preferencia adicional se da a las ceras de propileno y olefinas injertadas. Unas preferidas ceras de propileno y olefinas injertadas son unas ceras de copolímeros de propileno y olefinas modificadas con desde 0,5 a 10 % en peso de anhídrido de ácido maleico, estando basado el % en peso en la suma de los pesos de los materiales de partida cera de copolímero de propileno y una olefina y de anhídrido de ácido maleico.

Preferiblemente, el componente A comprende 1, 2, 3, o 4, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1, cera(s) de copolímeros de propileno y olefinas..

Los CNTs preferidos son nanotubos de carbono de una única pared (SWCNTs) o unos nanotubos de carbono de múltiples paredes (MWCNTs), siendo preferidos los MWCNTs.

- 5 A menos que se indique otra cosa distinta, un área de superficie específica para la masa es determinada por la adsorción de Brunauer Emmet Teller (BET) medida usando nitrógeno de acuerdo con la norma ASTM D3037; este área de superficie será citada aquí en lo sucesivo como área de superficie BET.

Unos preferidos CNTs tienen un área de superficie BET de 50 hasta 1.000 m²/g, de manera particularmente preferible de 200 hasta 600 m²/g, en particular de 250 hasta 560 m²/g.

- 10 Se da preferencia a unos MWCNTs que tienen una estructura de paredes hecha a base de 2 hasta 50 capas de carbono, en particular de 3 hasta 15 capas de carbono.

Unos preferidos MWCNTs tienen un diámetro externo medio (definido como la mediana de la distribución numérica) de 1 hasta 500 nm, de manera particularmente preferible de 2 hasta 100 nm, en particular de 3 hasta 60 nm, especialmente de 3 hasta 20 nm.

- 15 Existen diferentes técnicas y procedimientos para producir CNTs, que difieren en términos de diferentes métodos de producción o diferentes partículas de catalizadores. Esto conduce, entre otras cosas, a un diferente contenido residual de catalizador en los CNTs.

- 20 Se da preferencia a unos CNTs que tienen un contenido residual de catalizador de de 20 % en peso o menos, de manera particularmente preferible de 8 % en peso o menos, en particular de 5 % en peso o menos, especialmente de 3 % en peso o menos, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de los CNTs.

- 25 Se da preferencia a unos CNTs como se divulgan en el documento WO2006/050903 A y se pueden obtener por el procedimiento descrito en este documento. La divulgación de este documento, en particular las reivindicaciones 1 hasta 10 en las que se describen las características técnicas del procedimiento divulgado para producir nanotubos de carbono y los nanotubos de carbono que se pueden obtener por este procedimiento, se incorpora por lo tanto expresamente por su referencia en este punto.

- 30 Se da preferencia particular a unos CNTs que se pueden obtener por descomposición de un hidrocarburo gaseoso en presencia de un catalizador heterogéneo que comprende Mn, Co y un material de soporte, estando presentes el Co y Mn en unas proporciones de 2 hasta 98 % en moles basadas en el contenido total de componentes activos en forma metálica, y opcionalmente contiene adicionalmente Mo; se da preferencia particular también a unos nanotubos de carbono que tienen un diámetro principal de 3 nm hasta 150 nm y se han producido usando este catalizador; cuando se emplean preferiblemente como materiales de partida unos hidrocarburos ligeros tales como los alifáticos y las olefinas, ya sea individualmente o en mezcla, y el procedimiento se lleva a cabo preferiblemente de manera continua o discontinua, basada en la introducción del catalizador y la descarga de los nanotubos de carbono formados con el catalizador agotado; y el catalizador se introduce preferiblemente dentro del recinto de reacción en una forma en la que los principales componentes activos catalíticamente están presentes en forma de óxidos, reducidos parcialmente o por completo, o en forma de un hidróxido. Unos detalles adicionales de este procedimiento se pueden encontrar en la descripción del documento WO2006/050903 A. En particular, estos nanotubos de carbono producidos de esta manera hacen posible sorprendentemente producir unas composiciones Z que tienen una baja viscosidad y al mismo tiempo una alta carga; se pueden ajustar las conductividades deseadas en las poliolefinas; y la resistencia eléctrica superficial de las poliolefinas es baja.

Se da preferencia a usar unos CNTs que están revestidos con unas poliolefinas o unos copolímeros de etileno y acetato de vinilo. El revestimiento es aplicado preferiblemente mediante polimerización in situ. Se da preferencia particular a unos MWCNTs revestidos con un polietileno y con un polipropileno, en particular con un polietileno.

- 45 Se da preferencia a usar unos CNTs que se han hecho más fáciles de dispersar por modificación o activación de su superficie. Unos tratamientos superficiales particularmente preferidos de los CNTs se realizan por medio de un plasma o una radiación gamma, dándose una preferencia muy particular a unos MWCNTs tratados con un plasma.

Los CNTs se pueden adquirir preferiblemente de las compañías Mitsui, Arkema, Nanocyl, Thomas Swan & Co Ltd., CNI y en particular Bayer Material Science AG.

- 50 Como componente B, se puede usar más de 1 CNT, preferiblemente 1, 2 o 3, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1.

- Preferiblemente, la composición Z comprende 0,05 hasta 99,95 % en peso de un componente A, 0,05 hasta 99,95 % en peso de un componente B; más preferiblemente, la composición Z comprende
- 5 0,1 hasta 99,9 % en peso de un componente A, 0,1 hasta 99,9 % en peso de un componente B; incluso más preferiblemente, la composición Z comprende 1 hasta 99 % en peso de un componente A, 1 hasta 99 % en peso de un componente B;
- 10 estando basado el % en peso en cada caso en el peso de la composición total.
- La composición Z puede comprender otras sustancias.
- Otras sustancias se seleccionan preferiblemente entre el conjunto que se compone de un negro de carbono conductivo y un grafito.
- 15 Unos preferidos negros de carbono conductivos tienen un índice de absorción de aceite (OAN) medido de acuerdo con la norma ASTM D2414 de 100 hasta 500 ml/100 g, de manera particularmente preferible de 150 hasta 400 ml/100 g, en particular de 170 hasta 350 ml/100 g.
- 20 Unos preferidos negros de carbono conductivos tienen un área de superficie BET de 30 hasta 2.000 m²/g, de manera particularmente preferible de 50 hasta 1.500 m²/g, en particular de 60 hasta 1.250 m²/g.
- Unos negros de carbono conductivos se pueden adquirir preferiblemente de las compañías Cabot, Phelps Dodge, Timcal, Degussa y Akzo.
- 25 Unos preferidos grafitos tienen una absorción de aceite de ftalato de dibutilo (DBP) medida de acuerdo con la norma DIN 53601 de 30 hasta 300 g de DBP/100 g, de manera particularmente preferible de 40 hasta 170 g de DBP/100 g, en particular de 50 hasta 150 g de DBP/100 g.
- 30 Unos preferidos grafitos tienen un área de superficie BET de 0,1 hasta 50 m²/g, de manera particularmente preferible de 1 hasta 40 m²/g, en particular de 1,5 hasta 30 m²/g.
- Es posible usar tanto grafitos presentes en la naturaleza como también grafitos producidos sintéticamente.
- Un grafito se puede adquirir preferiblemente de las compañías Timcal, SGL Carbon o Nationale de Graphite.
- 35 La relación ponderal de CNTs a negro de carbono conductivo es preferiblemente de 1:98 hasta 98:1, de manera particularmente preferible de 1:19 hasta 19:1, en particular de 1:9 hasta 1:1,
- La relación ponderal de CNTs a grafito es preferiblemente de 1:98 hasta 98:1, de manera particularmente preferible de 1:90 hasta 90:1, en particular de 1:85 hasta 1:1,
- 40 Preferiblemente, la composición Z contiene de 50 hasta 90 % en peso, más preferiblemente de 60 hasta 85 % en peso, incluso más preferiblemente de 65 hasta 80 % en peso, de grafito, estando el % en peso basado en cada caso en el peso de la composición Z total.
- 45 Cuando se usan CNTs, negro de carbono y grafito, la relación ponderal de negro de carbono conductivo a grafito es preferiblemente de 1:99 hasta 99:1, de manera particularmente preferible de 1:40 hasta 40:1, en particular de 1:20 hasta 1:1,
- De manera particularmente preferible, la composición Z contiene tanto CNTs como también grafito.
- 50 De manera particularmente preferible, la composición Z contiene solamente CNTs y no contiene ni grafito ni negro de carbono.
- La relación ponderal del componente A al componente B en la composición Z es preferiblemente de 1:99 hasta 99:1, de manera particularmente preferible de 1:90 hasta 90:1, en particular de 1:85 hasta 85:1.
- 55 Cuando la composición Z no contiene ni grafito ni negro de carbono, la relación ponderal del componente A al componente B en la composición Z es preferiblemente de 1:1 hasta 1:50, de manera particularmente preferible de 1:1 hasta 1:40, en particular de 1:1 hasta 1:35.
- 60 Cuando la composición Z contiene grafito y/o negro de carbono además de CNTs, la relación ponderal del componente A al componente B en la composición Z es preferiblemente de 1:1 hasta 1:99, de manera particularmente preferible de 1:1 hasta 1:90, en particular de 1:1 hasta 1:85.

- La composición Z contiene preferiblemente como otra sustancia un componente C, que es uno o más, preferiblemente 1, 2 ó 3, más preferiblemente 1 dispersante. Unos dispersantes preferidos son ésteres de ácidos polares de alcoholes de C₁₀₋₃₀, en particular alcoholes de C₁₀₋₃₀ de alquilsulfonatos, neoalcoxitanatos, neoalcoxirronatos, monoalcoxitanatos o monoalcoxirronatos. Más preferiblemente, el componente C es un alquilsulfonato de sodio, incluso más preferiblemente un alquil de C₁₀₋₁₈-sulfonato de sodio. El componente C proporciona una dispersión mejorada de los CNT.
- La composición Z contienen preferiblemente como otra sustancia un componente D, siendo el componente D por lo menos una, preferiblemente 1, 2, 3, 4 ó 5 más preferiblemente 1 ó 2, incluso más preferiblemente 1, cera polar o no polar distinta de una cera de un copolímero de propileno y una olefina.
- Preferiblemente, el componente D se selecciona entre el conjunto que se compone de ceras de polietileno, ceras de homopolímeros de propileno, homopolímeros de 1-olefinas de C₄₋₁₀ y copolímeros de etileno y 1-olefinas de C₄₋₁₀. Más preferiblemente, el componente D es una cera de polietileno o una cera de homopolímero de propileno. Más preferiblemente, el componente D se selecciona entre el conjunto que se compone de ceras de polietileno producidas por una polimerización a alta presión o por un catalizador de Ziegler-Natta o con un catalizador metalocénico y ceras de homopolímeros de propileno producidas con un catalizador de Ziegler-Natta o metalocénico; incluso más preferiblemente estos tipos de ceras tienen un punto de goteo o punto de reblandecimiento situado por encima de 100 °C, más preferiblemente de 110 hasta 170 °C, incluso más preferiblemente de 115 hasta 166 °C.
- Las ceras del componente D pueden también estar oxidadas o injertadas. Se prefieren unas ceras de polietileno oxidadas, preferiblemente con unos índices de ácido comprendidos entre 5 y 30 mg de KOH/g. Preferiblemente, el injerto se hace con desde 0,5 hasta 10 % en peso de anhídrido de ácido maleico, estando basado el % en peso en el peso total de los materiales de partida usados; más preferiblemente, el injerto se realiza con unas ceras de polietileno metalocénicas o con unas ceras de homopolímeros de propileno metalocénicas.
- Preferiblemente, en el caso de ceras de poliolefinas metalocénicas como componente D, Mn es de 500 hasta 50.000 g/mol, más preferiblemente de 1.000 hasta 35.000 g/mol, incluso más preferiblemente de 1.100 hasta 25.000 g/mol. Preferiblemente, en el caso de ceras de poliolefinas metalocénicas como componente D, Mw es de 1.000 hasta 140.000 g/mol, más preferiblemente de 1.900 hasta 100.000 g/mol, incluso más preferiblemente de 2.100 hasta 70.000 g/mol.
- Preferiblemente, en el caso de ceras de poliolefinas metalocénicas como componente D, el valor de Mw/Mn es preferiblemente de 1,0 hasta 3,0, más preferiblemente de 1,5 hasta 2,9, incluso más preferiblemente de 1,7 hasta 2,8; especialmente de 2,1 hasta 2,7; más especialmente de 2,2 hasta 2,5.
- Preferiblemente, en el caso de ceras de poliolefinas no metalocénicas como componente D, la masa molar media ponderada Mw está situada en el intervalo de 1.000 hasta 20.000 g/mol y/o la masa molar media numérica Mn está situada en el intervalo de 500 hasta 15.000 g/mol.
- La relación ponderal del componente A al componente D es preferiblemente de 10:1 hasta 1:10, de manera particularmente preferible de 4:1 hasta 1:4, en particular de 3:1 hasta 1:3,
- Otro objeto del invento es una composición Z que comprende los componentes A y B y un componente P, siendo el componente P un polímero orgánico.
- Preferiblemente, el componente P se selecciona entre el conjunto que se compone de policondensados termoplásticos, polímeros de estireno, poliamidas, poliésteres, policarbonatos, poliacrilatos, copolímeros de poliacrilatos, poliacetales, poliaductos, poliolefinas, copolímeros de poliolefinas y mezclas de estas sustancias.
- El componente P se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de policondensados termoplásticos, más preferiblemente poliésteres termoplásticos, incluso más preferiblemente un policarbonato (PC), un poli(tereftalato de butileno) (PBT) y un poli(tereftalato de etileno) (PET).
- El componente P se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de polímeros de estireno, más preferiblemente un poliestireno (PS), un copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN), un polímero de injerto de acrilonitrilo-polibutadieno-estireno (ABS) y unos copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno (SEBS).
- El componente P se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de poliacrilatos, poliacrilatos y copolímeros, más preferiblemente un poli(metacrilato de metilo) (PMMA) y un copolímero de etileno y acrilato de metilo, incluso más preferiblemente un poli(metacrilato de metilo) (PMMA).
- El componente P se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de poliacetales, más preferiblemente un polioximetileno (POM).

El componente P y el polímero orgánico OP son idénticos o diferentes e, independientemente uno de otro, se seleccionan preferiblemente entre el conjunto que se compone de poliaductos, más preferiblemente poliuretanos, incluso más preferiblemente un poliuretano elastómero termoplástico (TPU).

- 5 El componente P se selecciona preferiblemente entre el conjunto que se compone de poliolefinas conductivas y copolímeros de poliolefinas.

Cuando la composición Z es un polímero conductivo CP, el componente P es preferiblemente una poliolefina o un copolímero de poliolefina.

- 10 Unas/os poliolefinas conductivas o copolímeros de poliolefinas más preferidas/os como componente P se seleccionan preferiblemente entre el conjunto que se compone de

- un polietileno (PE), preferiblemente un polietileno de alta densidad (HDPE), un polietileno de mediana densidad (MDPE), un polietileno de baja densidad (LDPE), un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), un polietileno de baja densidad metalocénico (mLDPE) y un polietileno lineal de baja densidad metalocénico (mLLDPE),
- 15 • un polipropileno (PP), preferiblemente un homopolímero de polipropileno (PPH), un copolímero aleatorio de polipropileno (PP-R) y copolímeros de bloques de polipropileno (PP-bloque-COPO),
- unos plastómeros de poliolefinas, preferiblemente polímeros de 1-octeno con etileno, y
- 20 • unos copolímeros de PE, preferiblemente copolímeros etileno y acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno y acrilato de metilo (EMA), copolímeros de etileno y acrilato de butilo (EBA), copolímeros de etileno y acrilato de etilo (EEA), copolímeros de cicloolefinas (COC);

incluso más preferiblemente entre el conjunto que se compone de

- un PE, preferiblemente HDPE, LDPE y LLDPE,
- un PP, preferiblemente PPH, PP-R y PP-bloque-COPO,
- 25 • unos plastómeros de poliolefinas, preferiblemente polímeros de 1-octeno con etileno, y
- unos copolímeros de PE, preferiblemente EVA y EMA.

- 30 La composición Z comprende preferiblemente un componente E, siendo el componente E un copolímero de etileno y acrilato de metilo. El componente E se usa preferiblemente cuando ha de producirse una composición Z, que contenga un polímero seleccionado entre el conjunto que se compone de PC, PBT, PET, PS, SAN, ABS, PA6 o PA6,6 como componente P. El componente E proporciona una mejor compatibilidad de la composición Z con el componente P.

La composición Z constituye preferiblemente desde 10 hasta 100 % en peso de la suma de los componentes A y B, estando basado el % en peso en el peso total de la composición Z.

- 35 Cuando la composición Z es una tanda patrón MB, la composición Z contiene preferiblemente desde 10 hasta 100 % en peso, más preferiblemente desde 50 hasta 100 % en peso, incluso más preferiblemente desde 70 hasta 100% en peso, especialmente desde 95 hasta 100 % en peso, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z, de la suma de los componentes A y B; más especialmente la composición Z consiste en unos componentes A y B.

- 40 Cuando la composición Z es una tanda patrón MB y no comprende ni grafito ni negro de carbono, la composición Z comprende preferiblemente
- de 6 hasta 97 % en peso de un componente A,
 - de 3 hasta 94 % en peso de un componente B;
 - 45 más preferiblemente
 - de 7,5 hasta 95 % en peso de un componente A,
 - de 5 hasta 50 % en peso de un componente B;
 - incluso más preferiblemente
 - de 25 hasta 90 % en peso de un componente A,
 - de 10 hasta 47,5 % en peso de un componente B;
 - 50 especialmente de
 - de 55 hasta 90 % en peso de un componente A,
 - de 10 hasta 45 % en peso de un componente B;
 - más especialmente de
 - 55 de 55 hasta 90 % en peso de un componente A,
 - de 13 hasta 45 % en peso de un componente B;
 - estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.

- 60 La composición Z comprende preferiblemente de 5 hasta 99,9 % en peso de un componente P,

- de 0,1 hasta 95 % en peso de la suma de un componente A y de un componente B; más preferiblemente de 10 hasta 90 % en peso de un componente P,
de 10 hasta 90 % en peso de la suma de un componente A y de un componente B;
incluso más preferiblemente
- 5 de 12,5 hasta 90 % en peso de un componente P,
de 10 hasta 87,5 % en peso de la suma de un componente A y de un componente B; estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z;
de manera especialmente preferible, los % en peso de los componentes A, B y P se suman hasta el 100%.
- 10 Cuando la composición Z es un polímero conductivo CP y la composición Z no comprende ni grafito ni negro de carbono, la composición Z comprende preferiblemente
de 6,0 hasta 45 % en peso de un componente A,
de 0,1 hasta 10 % en peso de un componente B,
de 10 hasta 93,9 % en peso de un componente P;
más preferiblemente
- 15 de 7,5 hasta 45 % en peso de un componente A,
de 0,5 hasta 9 % en peso de un componente B,
de 10 hasta 92 % en peso de un componente P;
incluso más preferiblemente
- 20 de 10 hasta 35 % en peso de un componente A,
de 1 hasta 8 % en peso de un componente B,
de 10 hasta 89 % en peso de un componente P;
en particular de
- 25 de 15 hasta 35 % en peso de un componente A,
de 2 hasta 8 % en peso de un componente B,
de 10 hasta 83 % en peso de un componente P;
estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
- Cuando la composición Z es un polímero conductivo CP y comprende grafito, la composición Z comprende preferiblemente
- 30 de 2,5 hasta 10 % en peso de un componente A;
de 0,1 hasta 10 % en peso de un componente B,
de 50 hasta 90 % en peso de grafito;
de 10 hasta 47,4 % en peso de un componente P;
más preferiblemente
- 35 de 2,5 hasta 10 % en peso de un componente A;
de 0,2 hasta 7,5 % en peso de un componente B,
de 60 hasta 85 % en peso de grafito;
de 10 hasta 37,3 % en peso de un componente P;
incluso más preferiblemente
- 40 de 3 hasta 9 % en peso de un componente A;
de 0,5 hasta 5 % en peso de un componente B,
de 65 hasta 80 % en peso de grafito;
de 10 hasta 31,5 % en peso de un componente P;
de manera especialmente preferible
- 45 de 3 hasta 9 % en peso de un componente A;
de 0,5 hasta 4 % en peso de un componente B,
de 65 hasta 80 % en peso de grafito;
de 10 hasta 31,5 % en peso de un componente P;
estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
- 50 La composición Z contiene preferiblemente de 0,1 hasta 10 % en peso, de manera particularmente preferible de 0,1 hasta 5 % en peso, en particular de 0,5 hasta 3 % en peso de un componente C, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
- 55 La composición Z contiene preferiblemente de 0,1 hasta 70 % en peso, más preferiblemente de 5 hasta 60 % en peso, incluso más preferiblemente de 15 hasta 35 % en peso de un componente D, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
- 60 Cuando la composición Z es una tanda patrón MB, la composición Z contiene preferiblemente de 0,5 hasta 70 % en peso, más preferiblemente de 5 hasta 60 % en peso, incluso más preferiblemente de 15 hasta 35 % en peso de un componente D, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
- 65 Cuando la composición Z es una composición compuesta CO, la composición Z contiene preferiblemente de 0,1 hasta 15 % en peso, más preferiblemente de 5 hasta 12 % en peso, incluso más preferiblemente de 6 hasta 9 % en peso de un componente D, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.

La composición Z contiene preferiblemente de 0,1 hasta 50 % en peso, de manera particularmente preferible de 10 hasta 40 % en peso, en particular de 15 hasta 35 % en peso de un componente E, estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.

5 El invento proporciona además un procedimiento para producir una composición Z, caracterizado por que el componente A y el componente B y cualesquiera otros componentes se mezclan físicamente unos con otros.

La mezcla de los componentes puede realizarse en una etapa o en una pluralidad de etapas.

10 Como aparatos mezcladores para una mezcla física, es posible utilizar los aparatos mezcladores habituales en la industria de los materiales plásticos, preferiblemente un aparato seleccionado entre el conjunto que se compone de extrusoras, amasadoras, prensas, máquinas de moldeo por inyección y mezcladores de paletas planas. Cuando la composición Z es una tanda patrón MB, los aparatos mezcladores son preferiblemente extrusoras, amasadoras y/o mezcladores de paletas planas. Cuando la composición Z es un polímero conductivo CP los aparatos mezcladores son preferiblemente extrusoras, prensas y máquinas de moldeo por inyección, de manera particularmente preferible extrusoras.

15 La mezcla se realiza preferiblemente de un modo continuo o discontinuo, de manera particularmente preferible de un modo continuo, en el caso de una tanda patrón MB preferiblemente por extrusión o amasadura, de manera particularmente preferible por extrusión, y en el caso de un polímero conductivo CP preferiblemente por extrusión o moldeo por inyección o prensado, de manera particularmente preferible por extrusión.

La mezcla se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de desde 80 a 300 °C.

20 En el caso de una tanda patrón MB, la mezcla se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 80 hasta 200 °C, de manera particularmente preferible de 100 hasta 180 °C, en particular de 110 hasta 150 °C; en el caso de un polímero conductivo CP, la mezcla se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 80 hasta 300 °C, de manera particularmente preferible de 100 hasta 280 °C.

El período de tiempo de mezcla es preferiblemente de 5 s hasta 10 h.

25 El período de tiempo de mezcla en el caso de una mezcla continua es preferiblemente de 5 s a 1 h, de manera particularmente preferida de desde 10 s a 15 min.

El período de tiempo de mezcla en el caso de una mezcla discontinua es preferiblemente de 1 min hasta 10 h, de manera particularmente preferible de 2 min hasta 8 h, en particular de 2 min hasta 5 h, especialmente de 2 min hasta 1 h, de manera particularmente preferible de 2 hasta 15 min..

30 En el caso de un polímero conductivo CP, el componente A y el componente B se mezclan preferiblemente en la forma de una tanda patrón MB con el componente P. Además, se usa preferiblemente una premezcla de la tanda patrón MB con el componente granulado P preferiblemente para una mezcla física.

El invento proporciona además el uso de la composición Z para la producción de un polímero conductivo CP o como un polímero conductivo CP.

35 Cuando la composición Z es una tanda patrón MB, la composición Z se usa preferiblemente para producir un polímero conductivo CP, en particular para producir una poliolefina conductiva.

Cuando la composición Z es un polímero conductivo CP, la composición Z se usa preferiblemente para producir una poliolefina conductiva o como una poliolefina conductiva.

Cuando la composición Z contiene un componente E, la composición Z se usa preferiblemente para producir un polímero no poliolefínico conductivo o como un polímero no poliolefínico conductivo.

40 La producción de una poliolefina conductiva a partir de una composición Z, en particular a partir de un polímero conductivo CP, se lleva por procedimientos análogos a los que se han descrito más arriba para la producción de una composición Z, en particular un polímero conductivo CP, con las etapas de procedimiento y los parámetros de procedimiento análogos/os.

45 Para las finalidades del invento los polímeros conductivos son unos polímeros que tienen una resistencia eléctrica superficial de 10^{-6} ohm hasta 10^{11} ohm, preferiblemente de 10^{-5} ohm hasta 10^{11} ohm, en particular de 0,1 ohm hasta 10^9 ohm..

Las composiciones Z se usan preferiblemente para la producción de o como polímeros conductivos y/o artículos hechos de polímeros conductivos para usarse en proteger contra la explosión.

Las composiciones Z se usan preferiblemente para la producción de o como polímeros conductivos y/o artículos hechos de polímeros conductivos que puede ser coloreados mediante un revestimiento en polvo electrostático.

5 Las composiciones Z se usan preferiblemente para la producción de o como polímeros conductivos a partir de los que se produce un envase que presenta poca cargabilidad electrostática si es que la presenta. Para las finalidades del invento, "poca cargabilidad eléctrica si es que la presenta" significa preferiblemente una resistencia eléctrica superficial de 10^{-6} ohm hasta 10^{11} ohm, preferiblemente de 10^{-5} ohm hasta 10^{11} ohm, en particular de 0,1 ohm hasta 10^9 ohm, y un tiempo de descarga electrostática hasta llegar a 10 % de la carga original de menos que o igual a 2 segundos.

La cargabilidad eléctrica se define de acuerdo con la norma DIN EN 61340-5-1 y se mide de acuerdo con la norma DIN EN 61340-2-1.

Las composiciones Z se usan preferiblemente la producción de o como polímeros conductivos, preferiblemente poliolefinas conductivas, que se usan como placas bipolares en celdas de combustible.

15 Además, las composiciones Z son apropiadas para su uso como aditivos en polímeros o como polímeros, en particular para el refuerzo mecánico y para aumentar la conductividad eléctrica, también como material para usarse en almacenar gas y energía para colorear y como agente retardador de la llama, como material de electrodos o para producir pistas de conductores y estructuras conductivas y como emisor en presentadores visuales. Las composiciones Z se usan preferiblemente en o como un polímero, materiales compuestos con materiales cerámicos o metales para mejorar la conductividad eléctrica o térmica y las propiedades mecánicas, para la producción de o como revestimientos conductivos y materiales compuestos, como un colorante, en baterías, condensadores, presentadores visuales (p.ej. presentadores visuales de pantalla plana) o materiales fosforescentes, como transistor de efecto de campo, como medio de almacenamiento para, por ejemplo, hidrógeno o litio, en membranas, p.ej. para la purificación de gases, como catalizador o como material de soporte para, por ejemplo, componentes activos catalíticamente en reacciones químicas, en celdas de combustible, en el sector médico, p.ej. como almacén para el control del crecimiento de tejidos celulares, en el campo del diagnóstico, p.ej. como marcadores, y también en análisis químicos y físicos (p.ej. en microscopios de fuerza atómica).

La composición Z puede contener otras sustancias, preferiblemente

- 30 - colorantes, siendo posibles tintes y pigmentos e inorgánicos como colorantes; como pigmentos orgánicos, dándose la preferencia a usar pigmentos azoicos o diazoicos, pigmentos azoicos o diazoicos revestidos o pigmentos policíclicos; unos pigmentos policíclicos preferidos son dicetopirrolpirrol, ftalocianina, quinacridona, perileno, dioxazina, antraquinona, tioíndigo, pigmentos diarílicos o de quinoftalona; como pigmentos inorgánicos, dándose la preferencia a usar óxidos metálicos, óxidos mixtos, sulfatos de aluminio, cromatos, polvos metálicos, pigmentos de efecto nacarado (mica), pigmentos luminosos, óxidos de titanio, pigmentos de cadmio y plomo, óxidos de hierro, negro de carbono, silicatos, titanatos de níquel, pigmentos de cobalto u óxidos de cromo apropiados para pigmentar;
- 35 - materiales de carga, tales como sílice, zeolitas, silicatos tales como silicatos de aluminio, silicato de sodio, silicatos de calcio, greda, talco;
- 40 - materiales auxiliares, preferiblemente estearatos, agentes de soplado o expansión, agentes nucleadores, peróxidos, antioxidantes;
- agentes antiestáticos, preferiblemente estearato de glicerilo, monoestearato de glicerilo, alquilaminas, alquilaminas etoxiladas, alquil-sulfonatos, ésteres de glicerilo o mezclas (mezclas preparadas) de los mismos;
- 45 - agentes absorbentes de rayos UV y compuestos fotoestabilizadores de aminas impedidas (HALS), agentes de deslizamiento, agentes antiempañamiento, agentes anticondensación y/o estabilizadores de suspensión, retardadores de la llama, antioxidantes u otros aditivos habituales para materiales plásticos;
- o mezclas de ellos.

Las composiciones Z, tanto en la forma de una tanda patrón MB como en la forma de un polímero conductivo CP, se caracterizan sorprendentemente por una baja viscosidad que se puede obtener al mismo tiempo que una alta carga con CNTs; en particular, una carga de la tanda patrón MB con hasta 20 % en peso, incluso con hasta 25 % en peso, en muchos casos incluso con hasta 30 % y algunas veces incluso más CNTs estando basado el % en peso en el peso total de la tanda patrón MB, sin que la viscosidad se vuelva tan mala que la tanda patrón MB ya no pueda ser producida ni elaborada, o no se forme una tanda patrón de ninguna de las maneras; además, las deseadas conductividades y las deseadas bajas resistencias superficiales se pueden ajustar en las poliolefinas conductivas. El alto contenido de materiales sólidos combinado con una baja viscosidad hace posible una introducción barata de aditivos en el polímero; también, se reduce al mínimo el desgaste en los moldes y son posibles una rápida homogeneización y una uniforme distribución de los CNTs.

En las composiciones Z, los CNTs son bien dispersados. La calidad de una dispersión se determina cualitativamente por medios ópticos sobre placas o películas prensadas (moldeadas por compresión). La capacidad de fluir la tenacidad al impacto, la baja temperatura de deformación, (es decir la temperatura de desviación bajo carga) y la resistencia a la tracción también satisfacen los requisitos. La viscosidad o la fluidez se determina de acuerdo con la norma DIN ISO 1133 y se expresa como la velocidad de flujo de la masa de fusión MFR, la tenacidad al impacto se determina de acuerdo con la norma DIN ISO 179, la temperatura de deformación por calor (es decir la temperatura de deformación o deflexión bajo carga) se determina de acuerdo con la norma DIN EN ISO 75-1 y la resistencia a la tracción se determina de acuerdo con la norma DIN EN ISO 527-1.

Otros métodos de ensayo:

Las propiedades de los productos se determinan por los siguientes métodos, a menos que se indique otra cosa distinta:

La determinación de las masas molares y de la distribución de masas molares, es decir los valores de M_w y de M_n , se hace por cromatografía de penetrabilidad en gel (GPC) de acuerdo con la norma DIN 55672, pero a una temperatura de 135 °C y en el disolvente 1,2-dicloro-benceno, en donde las ceras se disuelven completamente; para la calibración se usan unos patrones de PE comercialmente disponibles.

La determinación del punto de goteo se lleva a cabo usando un instrumento de medición del punto de goteo de Ubbelohde de acuerdo con la norma DIN 51801/2 (°C).

La determinación del punto de reblandecimiento de anillo/bola se realiza de acuerdo con la norma DIN EN 1427 (°C).

Con la finalidad de obtener exactitud, si el punto de reblandecimiento se da como un número entero en la descripción o en las reivindicaciones él representa "0 °C", por ejemplo "130 °C" representa "130,0 °C"; si no se indica otra cosa distinta.

La determinación de la viscosidad de las ceras se realiza de acuerdo con la norma DIN 53018 (mPa*s)

La determinación de la densidad se realiza de acuerdo con la norma ISO 1183 (g/cm³)

La determinación de la densidad a granel se realiza por la norma DIN EN ISO 60 (kg/m³)

La determinación del índice de saponificación se realiza por la norma ISO 3681 (mg de KOH/g)

La determinación del índice de ácido se realiza por la norma ISO 2114 (mg de KOH/g)

La determinación del módulo de elasticidad se realiza por la norma DIN EN ISO 527-1 (MPa).

El método SR-1 para determinar la resistencia eléctrica superficial está de acuerdo con la norma DIN EN 61340-2-3

El método SR-2 para determinar la resistencia eléctrica superficial está de acuerdo con la norma IEC 93.

Método de medición del punto de fusión; calorimetría de barrido superficial (DSC) de acuerdo con la norma ISO 3146.

El par de torsión (en Nm) de la extrusora y la presión de masa fundida junto a la cabeza de la extrusora (en bares) se leyeron en la máquina y son una medida de la viscosidad o de la fluidez de la masa fundida en la extrusora.

Ejemplos

Sustancias usadas:

Componente A1: una cera de copolímero de propileno y etileno que tiene un contenido de etileno de 11 hasta 13 % en peso basado en el peso total de los monómeros, con un valor de M_n de 2.900, un valor de M_w de 6.400 g/mol, un valor de M_w/M_n de 2,2 g/mol y una densidad de 0,86 hasta 0,89 g/cm³.

Componente A2: una cera de copolímero de propileno y etileno que tiene un contenido de etileno de 8 hasta 10 % en peso basado en el peso total de los monómeros, con un valor de M_n de 6.700 g/mol, un valor de M_w de 15.500 g/mol, un valor de M_w/M_n de 2,3 y una densidad de 0,86 hasta 0,89 g/cm³.

Componente A3: una cera de copolímero de propileno y etileno que tiene un contenido de etileno de 10 hasta 12 % en peso basado en el peso total de los monómeros, con un valor de M_n de 11.200 g/mol, un valor de M_w de 25.200 g/mol, un valor de M_w/M_n de 2,3 y una densidad de 0,86 hasta 0,89 g/cm³.

Componente B1: unos MWCNTs que han sido producidos por descomposición de un hidrocarburo gaseoso sobre un catalizador heterogéneo que contiene Mn, Co y un material de soporte, estando presentes el Co y el Mn en forma metálica en unas proporciones de 2 hasta 98 % en peso, basadas en el contenido de componentes activos, y, opcionalmente, además el Mo y el tienen un diámetro externo medio (definido como la mediana de la distribución numérica) de 10 hasta 16 nm, una estructura de paredes constituida por 3 hasta 15 capas de carbono, un contenido de catalizador residual de menos que 6 % en peso, una longitud de 1 a 10 micrómetros y una densidad a granel de 150 hasta 350 kg/m³.

Componente B2: un grafito sintético que tiene una absorción de aceite de ftalato de dibutilo (DBP) medida de acuerdo con la norma DIN 53601 de 52 g de DBP/100 g y un área de superficie BET de 3 m²/g.

Componente B3: un negro de carbono conductivo que tiene un índice de absorción de aceite (OAN) de 320 ml/100 g y un área de superficie BET de > 700 m²/g.

Componente C1: un alquil de C₁₂-C₁₈-sulfonato de sodio que tiene un contenido de sustancia activa de por lo menos 90 % en peso, basado en el peso total.

Componente D1: una cera de homopolímero de polietileno no polar, producida usando catalizadores de Ziegler-Natta, que tiene una viscosidad de 640 hasta 660 mPa*s, medida a 140 °C, un punto de goteo en el intervalo de 117

hasta 122 °C, una densidad de 0,92 hasta 0,94 g/cm³ (medida a 20 °C), un índice de ácido de 0 mg de KOH/g, un valor de Mn de 1.800 g/mol, un valor de Mw de 5.600 g/mol, un valor de Mw/Mn de 3,1 y un índice de saponificación de 0 mg de KOH/g.

5 Componente D2: una cera de homopolímero de polipropileno no polar, producida usando catalizadores de Ziegler-Natta, que tiene una viscosidad de 1.500-1.800 mPa*s, medida a 170 °C, un punto de goteo en el intervalo de 160 hasta 166 °C, una densidad de 0,88 hasta 0,90 g/cm³ (medida a 20 °C), un índice de ácido de 0 mg de KOH/g, un valor de Mn de 2.500 g/mol, un valor de Mw de 18.000 g/mol, un valor de Mw/Mn de 7,2 y un índice de saponificación de 0 mg de KOH/g.

10 Componente D3: una cera de polietileno modificado con anhídrido de ácido maleico y poliolefina metalocénica que tiene una viscosidad de 130 hasta 150 mPa*s, medida a 140°C, un punto de goteo de 122 hasta 125 °C, una densidad de 0,97 hasta 1,00 g/cm³, un valor de Mn de 1.200 g/mol, un valor de Mw de 3.000 g/mol, un valor de Mw/Mn de 2,5 y un índice de ácido de 17 hasta 19 mg de KOH/g.

15 Componente D4: una cera de homopolímero de propileno que tiene una viscosidad de 1.500 hasta 2.000 mPa*s, medida a 170 °C, un punto de reblandecimiento de 160 hasta 166 °C, un valor de Mn de 7100 g/mol, un valor de Mw de 19 300 g/mol, un valor de Mw/Mn de 2,7 y una densidad de 0,88 hasta 0,92 g/cm³.

Componente E1: un copolímero de etileno y acrilato de metilo que contiene 24 % en peso de acrilato de metilo y que tiene una densidad de 0,944 g/cm³, velocidad de flujo de la masa de fusión de 2 g/10 min (medida a 190 °C usando un peso de 2,16 kg) y un punto de fusión de 91 °C

20 Componente P1: un plastómero de poliolefina (polímero de 1-octeno con etileno) que tiene una densidad de 0,87 g/cm³, velocidad de flujo de la masa de fusión de 450 hasta 550 g/10 min (medida a 190 °C y un peso de 2,16 kg) y un punto de fusión de 69 hasta 71 °C

Componente P2: un HDPE que tiene una densidad de 0,945 g/cm³, una MFR de 6 g/10 min (medida a 190 °C/21,6 kg) y un punto de fusión de 131 °C.

25 Componente P3: un HDPE que tiene una densidad de 0,956 g/cm³, una MFR de 30,0 g/10 min (medida a 190 °C/21,6 kg) y un módulo de elasticidad de 1.250 MPa.

Componente P4: un PPH que tiene una densidad de 0,91 g/cm³, una MFR de 120 g/10 min (medida a 230 °C/2,16 kg) y un módulo de elasticidad de 1.450 MPa.

Los % en peso mencionados a continuación están basados en el peso total de la mezcla o del artículo; las partes son partes en peso; "Comp." significa Ejemplo comparativo; a menos que se indique otra cosa distinta.

30 Ejemplo 1

85 partes de un componente A3 y 15 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100 hasta 160 °C). Se obtiene una tanda patrón MB1,

Ejemplo 2

35 85 partes de un componente A2 y 15 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 160 hasta 200 °C). Se obtiene una tanda patrón MB2,

Ejemplo comparativo 3

85 partes de un componente P1 y 15 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 160 hasta 200 °C). Se obtiene una tanda patrón MB3,

Ejemplo 4

40 57,5 partes de un componente A3, 27,5 partes de un componente E1 y 15 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 160 hasta 200 °C). Se obtiene una tanda patrón MB4,

Ejemplo comparativo 5

45 85 partes de un componente P3 y 15 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 220 hasta 240 °C). Se obtiene una tanda patrón MB5,

Ejemplo 10

73 partes de un componente A1, 25 partes de un componente B1 y 2 partes de un componente C1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100 hasta 130 °C). Se obtiene una tanda patrón MB10,

50 Ejemplo 11

38 partes de un componente A2, 35 partes de un componente D3, 25 partes de un componente B1 y 2 partes de un componente C1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100 hasta 160 °C). Se obtiene una tanda patrón MB11,

Ejemplo comparativo 12

58 partes de un componente P2, 25 partes de un componente D1, 15 partes de un componente B1 y 2 partes de un componente C1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 200 hasta 220 °C). Se obtiene una tanda patrón MB12,

Ejemplo 13

- 5 50 partes de un componente A2, 25 partes de un componente D4, 25 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100 hasta 160 °C). Se obtiene una tanda patrón MB13,

Ejemplo comparativo 20

- 10 17 partes de un componente P4 y 83 partes de un componente B2 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 230-260 °C). Se obtiene una tanda patrón MB20, La tanda patrón MB20 es muy frágil y es difícil de granular.

Ejemplo comparativo 21

- 15 17 partes de un componente P4, 78 partes de un componente B2 y 5 partes de un componente B3 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 230-260 °C). Se obtiene una tanda patrón MB21, La tanda patrón MB21 es muy frágil y es difícil de granular.

Ejemplo 22

78 partes de un componente A1, 2 partes de un componente C1 y 20 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100-130 °C). Se obtiene una tanda patrón MB22, La tanda patrón MB22 no es frágil y puede ser granulada con facilidad.

20 Ejemplo 23

63 partes de un componente A1, 15 partes de un componente D3, 2 partes de un componente C1 y 20 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 100-130 °C). Se obtiene una tanda patrón MB23, La tanda patrón MB23 no es frágil y puede ser granulada con facilidad.

Ejemplo comparativo 25

- 25 Se repitió el Ejemplo 22, con la sola diferencia de que se usó el componente D1 en lugar del componente A1, No fue posible producir una tanda patrón puesto que salió del cabezal de matriz una masa pulverulenta que no era cohesiva en vez de un cordón de material extrudido.

Ejemplo comparativo 26

- 30 Se repitió el Ejemplo 22, con la sola diferencia de que se usó el componente D2 en lugar del componente A1, No fue posible producir una tanda patrón puesto que salió del cabezal de matriz una masa pulverulenta que no era cohesiva en vez de un cordón de material extrudido.

Ejemplo 27

65 partes de un componente A2 y 35 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 120 hasta 180 °C). Se obtiene una tanda patrón MB27,

35 Ejemplo 28

60 partes de un componente A2 y 40 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 120 hasta 180 °C). Se obtiene una tanda patrón MB28,

Ejemplo 29

- 40 55 partes de un componente A2 y 45 partes de un componente B1 se homogeneizan en una extrusora de dos husillos (temperatura de la extrusora: 120 hasta 180 °C). Se obtiene una tanda patrón MB29,

Los resultados de la medición de la fluidez se informan en la Tabla A como la velocidad de flujo de la masa de fusión MFR y se miden directamente en la tanda patrón.

Tabla A

Ejemplo	Placa prensada (moldeada por compresión)	Carga	Parámetros de MFR	Resultado de MFR
	Designación	[% en peso]	[°C/kg]	[g/10min]
1	MB1	15	190/2,16	>100
2	MB2	15	190/2,16	>100
Comp. 3	MB3	15	190/2,16	< 0,1
4	MB4	15	190/2,16	>100
Comp. 5	MB5	15	190/2,16	< 0,1
10	MB10	25	190/10	12,0
11	MB11	25	190/10	6,0
Comp. 12	MB12	15	190/10	<1,0
13	MB13	25	190/2,16	>100

Las tandas patrón MB3, 5 y 12 son muy firmes y difíciles de distribuir en el polímero.

Ejemplo 51

- 5 20 partes de una tanda patrón MB1 producida como se ha descrito en el Ejemplo 1 se homogeneizaron y mezclaron con 80 partes de un componente P3 en un molino de rodillos (se usó un molino de dos rodillos) (de Labtech) y se prensaron (moldearon por compresión) en una prensa hidráulica de placas calentada a 200 °C durante 2 minutos y subsiguientemente se enfriaron a la temperatura ambiente.
- 10 Se obtuvieron las placas prensadas (moldeadas por compresión) 20MB1 (the designación significa 20 partes de una tanda patrón MB1 producida como se ha descrito en el Ejemplo 1).

Ejemplo 52, Ejemplo comparativo 53, Ejemplo 54 y Ejemplo comparativo 55

- 15 Como en el Ejemplo 50, 20 partes de una tanda patrón MB2 hasta MB5 producida como se ha descrito en los Ejemplos 2 hasta 5 se homogeneizaron y mezclaron en cada caso con 80 partes de un componente P3 en un molino de rodillos (se usó un molino de dos rodillos) (de Labtech) y se prensaron (moldearon por compresión) en una prensa hidráulica de placas calentada a 200 °C durante 2 minutos y subsiguientemente se enfriaron a la temperatura ambiente.
- 20 Se obtuvieron las placas prensadas (moldeadas por compresión) 20MB2, 20MB3, 20MB4 y 20MB5 (designación análoga a la del Ejemplo 51).

Ejemplo comparativo 61, Ejemplo 62, Ejemplo comparativo 63, Ejemplo 64 y Ejemplo comparativo 65

- 25 30 partes de una tanda patrón MB1 hasta MB5 producida como se ha descrito en los Ejemplos 1 hasta 5 se homogeneizaron y mezclaron en cada caso con 70 partes de un componente P3 en un molino de rodillos (se usó un molino de dos rodillos) (de Labtech) y se prensaron (moldearon por compresión) en una prensa hidráulica de placas calentada a 200 °C durante 2 minutos y subsiguientemente se enfriaron a la temperatura ambiente. Se obtuvieron las placas prensadas (moldeadas por compresión) 30MB1 hasta 30MB5 (designación análoga a la del Ejemplo 51).

Ejemplo 71, Ejemplo 72, Ejemplo comparativo 73, Ejemplo 74 y Ejemplo comparativo 75

- 30 40 partes de una tanda patrón MB1 hasta MB5 producida como se ha descrito en los Ejemplos 1 hasta 5 se homogeneizaron y mezclaron con 60 partes de un componente P3 en un molino de rodillos (de Labtech) y se prensaron (moldearon por compresión) en una prensa hidráulica de placas calentada a 200 °C durante 2 minutos y subsiguientemente se enfriaron a la temperatura ambiente. Se obtuvieron las placas prensadas (moldeadas por compresión) 40MB1 hasta 40MB5 (designación análoga a la del Ejemplo 51).
- 35 Las placas prensadas (moldeadas por compresión) se acondicionaron subsiguientemente a 23 °C y una humedad relativa de 50 % durante por lo menos 24 horas. Las resistencias eléctricas superficiales se midieron subsiguientemente de acuerdo con SR-2,

Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla B.

Tabla B

Ejemplo	Placa prensada (moldeada por compresión), espesor 2 mm	Carga de CNT	Resistencia eléctrica superficial SR-2	LSSR
	Designación	[% en peso]	[Ohm]	
51	20MB1	3	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 135
52	20MB2	3	$6,0 \cdot 10^9$	88
Comp. 53	20MB3	3	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 135
54	20MB4	3	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 135
Comp. 55	20MB5	3	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 135
Comp. 61	30MB1	4,5	$5,0 \cdot 10^{12}$	258
62	30MB2	4,5	$1,0 \cdot 10^4$	81
Comp. 63	30MB3	4,5	$3,0 \cdot 10^{11}$	234
64	30MB4	4,5	$3,0 \cdot 10^4$	91
Comp. 65	30MB5	4,5	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 304
71	40MB1	6	$3,0 \cdot 10^3$	125
72	40MB2	6	$2,0 \cdot 10^3$	119
Comp. 73	40MB3	6	$1,0 \cdot 10^4$	144
74	40MB4	6	$2,0 \cdot 10^3$	119
Comp. 75	40MB5	6	$> 1,0 \cdot 10^{15}$	> 540

Ejemplo 80

5 30 partes de una tanda patrón MB10 producida como se ha descrito en el Ejemplo 10 se mezclaron previamente con 70 partes de un componente P2 en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 175 hasta 190 °C). Se obtuvo una película plana con un espesor de 0,7 mm FF10 por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo 81

10 30 partes de una tanda patrón MB11 producida como se ha descrito en el Ejemplo 11 se mezclaron previamente con 70 partes de un componente P2 en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 175 hasta 190 °C). Se obtuvo una película plana con un espesor de 0,7 mm FF11 por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo comparativo 82

15 50 partes de una tanda patrón MB12 producida como se ha descrito en el Ejemplo 12 se mezclaron previamente con 50 partes de un componente P2 en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 175 hasta 190 °C). Se obtuvo una película plana con un espesor de 0,7 mm FF12 por extrusión a través de una matriz para películas planas.

20 Las películas planas se acondicionaron subsiguientemente a 23°C y una humedad relativa de 50 % durante por lo menos 24 horas. Las resistencias eléctricas superficiales se midieron subsiguientemente de acuerdo con SR-1, Los resultados de las mediciones se muestran en Tabla C.

Ejemplo 83

25 30 partes de una tanda patrón MB13 producida como se ha descrito en el Ejemplo 13 se mezclaron previamente con 70 partes de un componente P2 en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 175 hasta 190 °C). Se obtuvo una película plana con un espesor de 0,7 mm FF13 por extrusión a través de una matriz para películas planas.

30

Tabla C

Ejemplo	Película plana	Carga	Resistencia eléctrica superficial SR-1	LSSR
	Designación	[% en peso]	[Ohm]	
80	FF10	7,5	$1,0 \cdot 10^4$	225
81	FF11	7,5	$2,0 \cdot 10^3$	186
Comp. 82	FF12	7,5	$1,0 \cdot 10^{10}$	562,5
83	FF13	7,5	$2,0 \cdot 10^3$	186

Ejemplo comparativo 90

5 100 partes de una tanda patrón MB20 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 20 se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260 hasta 275 °C). Se obtuvo una placa EP20 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo 91

10 95 partes de una tanda patrón MB20 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 20 y 5 partes de una tanda patrón MB22 producida como se ha descrito en el Ejemplo 22 se mezclaron previamente en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260 hasta 275 °C). Se obtuvo una placa EP21 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo 92

15 95 partes de una tanda patrón MB20 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 20 y 5 partes de una tanda patrón MB23 producida como se ha descrito en el Ejemplo 23 se mezclaron previamente en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260 hasta 275 °C). Se obtuvo una placa EP22 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo comparativo 93

20 100 partes de una tanda patrón MB21 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 21 se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260 hasta 275 °C). Se obtuvo una placa EP23 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo 94

25 95 partes de una tanda patrón MB21 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 21 y 5 partes de una tanda patrón MB22 producida como se ha descrito en el Ejemplo 22 se mezclaron previamente en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260 hasta 275 °C). Se obtuvo una placa EP24 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas.

Ejemplo 95

30 90 partes de una tanda patrón MB21 producida como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 21 y 10 partes de una tanda patrón MB22 producida como se ha descrito en el Ejemplo 22 se mezclaron previamente en una mezcladora de caída libre y se mezclaron y homogeneizaron en una extrusora de un solo husillo de Brabender que tenía una sección de mezcladura (temperatura: 260-275 °C). Se obtuvo una placa EP25 con un espesor de 1,5 mm por extrusión a través de una matriz para películas planas. La velocidad de rotación de la extrusora de un solo husillo de Brabender era una constante de 80 revoluciones por minuto en todos los experimentos. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla D.

35

ES 2 624 799 T3

Tabla D

Ejemplo	Placa extrudida	Par de torsión	Presión de masa fundida	Resistencia eléctrica superficial SR-2
	Designación	[Nm]	[bar]	[Ohm]
Comp. 90	EP20	47,0	149	0,80
91	EP21	31,2	114	0,53
92	EP22	37,0	125	0,66
Comp. 93	EP23	44,0	185	1,00
94	EP24	29,0	101	0,70
95	EP25	25,0	90	0,59

Las siguientes Tablas E, F y G dan una visión de conjunto acerca de los componentes usados en los Ejemplos 1-94:

5 Tabla E

Ejemplo	Tanda patrón	T-Extr	componentes usados [partes]															
		[°C]	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	D1	D2	D3	D4	E1	P1	P2	P3	P4
1	MB1	100-160	---	---	85	15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	MB2	160-200	---	85	---	15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Comp.3	MB3	160-200	---	---	---	15	---	---	---	---	---	---	---	---	85	---	---	---
4	MB4	220-240	---	---	57,5	15	---	---	---	---	---	---	---	27,5	---	---	---	---
Comp.5	MB5	220-240	---	---	---	15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	85	---
10	MB10	100-130	73	---	---	25	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	MB11	100-160	---	38	---	25	---	---	2	---	---	35	---	---	---	---	---	---
Comp.12	MB12	200-220	---	---	---	15	---	---	2	25	---	---	---	---	---	58	---	---
13	MB13	100-160	---	50	---	25	---	---	---	---	---	25	---	---	---	---	---	---
Comp.20	MB20	230-260	---	---	---	---	83	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17
Comp.21	MB21	230-260	---	---	---	---	78	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17
22	MB22	100-130	78	---	---	20	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
23	MB23	100-130	63	---	---	20	---	---	2	---	---	15	---	---	---	---	---	---
Comp.25	MB25	100-130	---	---	---	20	---	---	2	78	---	---	---	---	---	---	---	---
Comp.26	MB26	100-130	---	---	---	20	---	---	2	---	78	---	---	---	---	---	---	---
27	MB27	100-130	---	65	---	35	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
28	MB28	100-130	---	60	---	40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
29	MB29	100-130	---	65	---	45	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabla F

Ejemplo	Placa prensada	componentes usados [partes]						Temp. [°C]	Tiempo de tratamiento [min]
		MB1	MB2	MB3	MB4	MB5	P3		
51	20MB1	20	---	---	---	---	80	200	2
52	20MB2	---	20	---	---	---	80	200	2
Comp.53	20MB3	---	---	20	---	---	80	200	2
54	20MB4	---	---	---	20	---	80	200	2
Comp.55	20MB5	---	---	---	---	20	80	200	2
Comp.61	30MB1	30	---	---	---	---	70	200	2
62	30MB2	---	30	---	---	---	70	200	2
Comp.63	30MB3	---	---	30	---	---	70	200	2
64	30MB4	---	---	---	30	---	70	200	2
Comp.65	30MB5	---	---	---	---	30	70	200	2
71	40MB1	40	---	---	---	---	60	200	2
72	40MB2	---	40	---	---	---	60	200	2
Comp.73	40MB3	---	---	40	---	---	60	200	2
74	40MB4	---	---	---	40	---	60	200	2
Comp.75	40MB5	---	---	---	---	40	60	200	2

Tabla G

Ejemplo	Película plana	componentes usados [partes]						Temp. [°C]
		MB10	MB11	MB12	MB13	MB5	P2	
80	FF10	30	---	---	---	---	70	175-190
81	FF11	---	30	---	---	---	70	175-190
Comp.82	FF12	---	---	50	---	---	50	175-190
83	20MB4	---	---	---	30	---	70	175-190

Ejemplo	Placa extrudida	componentes usados [partes]						Temp. [°C]
		MB20	MB21	MB22	MB23	---	---	
Comp.90	EP20	100	---	---	---	---	---	260-275
91	EP21	95	---	5	---	---	---	260-275
92	EP22	95	---	---	5	---	---	260-275
Comp.93	EP23	---	100	---	---	---	---	260-275
94	EP24	---	95	5	---	---	---	260-275

Tabla H

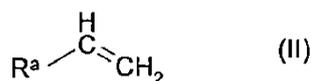
Ejemplo	Compuesto	componentes usados [partes]					Temp. [°C]
		MB20	MB21	A1	B1	D4	
Comp. 30	CP30	100	---	---	---	---	160-275
31	CP31	95,0	---	4,0	1,0	---	160-275
Comp. 32	CP32	95,0	---	---	1,0	4,0	160-275
Comp. 33	CP33	96,0	---	---	---	4,0	160-275
34	CP34	96,0	---	4,0	---	---	160-275
Comp. 35	CP35	99,0	---	---	1,0	---	160-275
Comp. 36	CP36	---	100,0	---	---	---	160-275
37	CP37	---	95,0	4,0	1,0	---	160-275
Comp. 38	CP38	---	95,0	---	1,0	4,0	160-275
Comp. 39	CP39	---	96,0	---	---	4,0	160-275
40	CP40	---	96,0	4,0	---	---	160-275
Comp. 41	CP41	---	99,0	---	1,0	---	160-275

Tabla I

Ejemplo	Compuesto usado	Placa extrudida	Par de torsión	Presión de masa fundida	Resistencia eléctrica superficial
	Dosificación 100 %	Designación	[Nm]	[bar]	SR-2 [Ohm]
Comp. 100	CP30	100CP30	81,2	225	1,05
101	CP31	100CP31	64,9	187	0,83
Comp. 102	CP32	100CP32	67,5	191	0,94
Comp. 103	CP33	100CP33	61,0	176	0,90
104	CP34	100CP34	60,0	165	0,85
Comp. 105	CP35	100CP35	82,6	217	1,00
Comp. 106	CP36	100CP36	72,0	250	0,73
107	CP37	100CP37	53,3	194	0,65
Comp. 108	CP38	100CP38	57,0	210	0,76
Comp. 109	CP39	100CP39	50,0	181	1,06

REIVINDICACIONES

1. Una composición Z que comprende un componente A y un componente B, en la que el componente A es una cera de un copolímero de propileno y una olefina, y el componente B es un nanotubo de carbono, siendo producido el copolímero de propileno y una olefina a partir de los monómeros de propileno y de 0,1 a 50 % en peso de por lo menos un compuesto de fórmula (II)



siendo seleccionado R^a entre el conjunto que se compone de H y un alquilo de C_{2-18} no ramificado o ramificado; estando basado el % en peso en el peso total de los monómeros.

2. Una composición Z de acuerdo con la reivindicación 1, en la que en la fórmula (II) R^a es H.
3. Una composición Z de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la composición Z contiene un grafito y opcionalmente un negro de carbono conductivo.
4. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que la composición Z no contiene ni grafito ni negro de carbono.
5. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizada por que la composición Z comprende 0,05 hasta 99,95 % en peso de un componente A, 0,05 hasta 99,95 % en peso de un componente B; estando basado el % en peso en el peso de la composición total.
6. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizada por que la composición Z contiene de 10 a 100 % en peso de la suma de los componentes A y B, estando basado el % en peso en el peso total de la composición Z.
7. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizada por que la composición Z contiene un polímero orgánico como otro componente P.
8. Una composición Z de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que el componente P se selecciona entre el conjunto que se compone de policondensados termoplásticos, polímeros de estireno, poliamidas, poliésteres, policarbonatos, poliacrilatos, copolímeros de poliacrilatos, poliacetales, poliaductos, poliolefinas, copolímeros de poliolefinas y mezclas de estas sustancias.
9. Una composición Z de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que la composición Z comprende de 5 hasta 99,9 % en peso de un componente P, de 0,1 hasta 95 % en peso de la suma del componente A y del componente B, siendo los componentes A y B como se han definido en una o más de las reivindicaciones 1 hasta 4; estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z.
10. Una composición Z de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 hasta 9, caracterizada por que la composición Z es un polímero conductivo CP y comprende de 2,5 hasta 10 % en peso de un componente A; de 0,1 hasta 10 % en peso de un componente B, de 50 hasta 90 % en peso de un grafito; de 10 hasta 47,4 % en peso de un componente P; estando basado el % en peso en cada caso en el peso total de la composición Z..
11. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizada por que la composición Z contiene un agente dispersante como otro componente C.
12. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizada por que la composición Z contiene por lo menos una cera distinta de una cera de copolímero de propileno y una olefina como el componente D.

13. Una composición Z de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 hasta 12, caracterizada por que la composición Z contiene un copolímero de etileno y acrilato de metilo como otro componente E.

5 14. Un procedimiento para producir una composición Z como se define en una o más de las reivindicaciones 1 hasta 13, caracterizado por que el componente A y el componente B y cualesquiera otros componentes se mezclan físicamente unos con otros.

15. Un uso de la composición Z como define en una o más de las reivindicaciones 1 hasta 13, para la producción de un polímero conductivo CP o como un polímero conductivo CP.

10 16. Un uso como se reivindica en la reivindicación 15, en el que el polímero conductivo se usa en materiales de almacenamiento de gas y de energía, en pistas de conductores, en materiales para electrodos, como emisor en presentadores visuales, en materiales compuestos para mejorar la conductividad eléctrica o térmica y para revestimientos conductivos.