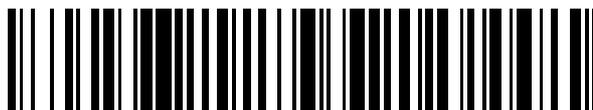


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 972**

51 Int. Cl.:

C08K 3/34 (2006.01)

C08K 5/13 (2006.01)

C08L 23/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 10725460 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2445957**

54 Título: **Compuesto mineral de polipropileno con volátiles reducidos**

30 Prioridad:

22.06.2009 EP 09163395

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

07.02.2014

73 Titular/es:

**BOREALIS AG (100.0%)
IZD Tower Wagramerstrasse 17-19
1220 Vienna, AT**

72 Inventor/es:

**LEDERER, KLAUS;
OTTE, MICHAEL;
KASTNER, ERWIN;
BRAUN, JULIANE y
STOCKREITER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 441 972 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 Compuesto mineral de polipropileno con volátiles reducidos

[0001] La presente invención se refiere a una nueva composición de polipropileno que comprende antioxidantes fenólicos y al uso de inosilicato en composiciones polímeras.

10 [0002] El polipropileno es el material que se prefiere para muchas aplicaciones. Por ejemplo se usa polipropileno en combinación con talco para hacer hojas de base en envases tipo blíster, así como artículos del interior del automóvil. Dichas composiciones de polipropileno/talco son hablando en términos generales fácilmente procesables y pueden hacerse a medida para satisfacer las necesidades de cada aplicación individual. Sin embargo, tales materiales deben también proporcionar estabilidad a largo plazo contra las repercusiones medioambientales tales como la degradación oxidativa, manteniendo al nivel deseado las propiedades de la composición de polipropileno/talco diseñadas a la medida de las necesidades. En consecuencia, se añaden antioxidantes para impedir la degradación de las composiciones de polipropileno/talco. Sin embargo, los propios antioxidantes pueden ser inestables bajo específicas condiciones de estrés medioambiental, lo cual puede también conducir a la generación de malos olores. A lo largo de los últimos años los requisitos estándar para la estabilidad a largo plazo han ido haciéndose cada vez más estrictos, lo cual a su vez dio lugar a un incremento de las cantidades de aditivos a añadir para satisfacer los deseos perseguidos tales como resistencia al calor y/o propiedades mecánicas. Por otro lado, tal creciente cantidad de aditivos intensifica el riesgo de que se produzcan reacciones secundarias. En particular en los casos en los que interviene una degradación de antioxidantes, tales reacciones secundarias conducen a la formación de productos secundarios que son muy a menudo volátiles. Naturalmente, los componentes volátiles deben mantenerse a bajo nivel, en particular dado que no son aceptados por los clientes.

25 [0003] Así, el objeto de la presente invención es el de reducir la cantidad de compuestos volátiles, y en particular de 2-metil-1-propeno, en las composiciones polímeras que comprendan antioxidantes fenólicos. Existe en particular el deseo de reducir la cantidad de emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277 (VDA = Asociación de la Industria Automovilística Alemana).

30 [0004] El primer descubrimiento de la presente invención es el de que la cantidad de compuestos volátiles está principalmente basada en la bastante rápida degradación de los antioxidantes fenólicos en presencia de talco. El segundo descubrimiento de la presente invención es el de que la degradación de los antioxidantes puede ser reducida sustituyendo el talco.

35 [0005] Así, la presente invención está dirigida al uso de un inosilicato en una composición polímera para alcanzar una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277

40 (a) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera igual o inferior a 120 µgC/g, preferiblemente inferior a 100 µgC/g, más preferiblemente inferior a 80 µgC/g, y todavía más preferiblemente inferior a 60 µgC/g, tal como inferior a 50 µgC/g, y/o

(b) de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera de no más de 70 µgC/g, preferiblemente de menos de 20 µgC/g, más preferiblemente de menos de 10 µgC/g, todavía más preferiblemente de menos de 5 µgC/g, y aun más preferiblemente de menos de 1,0 µgC/g, tal como de menos de 0,7 µgC/g.

45 [0006] Preferiblemente dicha composición polímera comprende polipropileno y/o un antioxidante fenólico o antioxidantes fenólicos. Aun más preferiblemente, el polipropileno es el único componente polímero dentro de la composición polímera.

50 [0007] Para obtener la deseada reducción de volátiles, tales como 2-metil-1-propeno, manteniendo las propiedades mecánicas al nivel deseado, se aprecia que el inosilicato se use en una composición polímera en una cantidad de 10.000 a 550.000 ppm, preferiblemente de 50.000 a 500.000 ppm, más preferiblemente de 100.000 a 400.000 ppm, y aun más preferiblemente de 150.000 a 300.000 ppm.

55 [0008] Sorprendentemente se ha descubierto que el uso del inosilicato resuelve el problema de la composición polímera que comprende talco y antioxidantes fenólicos. La específica selección de inosilicato como sustituto del talco permite reducir drásticamente la emisión en el espacio de la cabeza de todos los volátiles, y en particular de 2-metil-1-propeno, en comparación con las composiciones de polipropileno estándar que comprenden talco y antioxidantes fenólicos. Aun más sorprendentemente, esta ventaja no es a costa de una pérdida de propiedades mecánicas tales como el módulo de elasticidad a la tracción y/o el módulo de elasticidad a la flexión (véase la tabla 1).

60 [0009] Aun más preferiblemente, la presente invención está dirigida al uso de un inosilicato en una composición polímera para alcanzar una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277

(a) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera igual o inferior a 120 µgC/g, preferiblemente inferior a 100 µgC/g, más preferiblemente inferior a 80 µgC/g, y todavía más preferiblemente inferior a 60 µgC/g, tal como inferior a 30 µgC/g, y/o

(b) de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera de no más de 70 µgC/g, preferiblemente de menos de 20 µgC/g, más preferiblemente de menos de 10 µgC/g, todavía más preferiblemente de menos de 5 µgC/g, y aun más preferiblemente de menos de 1,0 µgC/g, tal como de menos de 0,7 µgC/g

en donde además la composición polímera comprende

(a) al menos un 50% en peso, preferiblemente al menos un 70% en peso, y más preferiblemente al menos un 75% en peso, de polipropileno

(b) de 10.000 a 550.000 ppm, preferiblemente de 50.000 a 500.000 ppm, más preferiblemente de 100.000 a 400.000 ppm, y aun más preferiblemente de 150.000 a 300.000 ppm, de inosilicato(s),

(c) de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun más preferiblemente de 1.000 a 2.000 ppm, de antioxidantes fenólicos, y

(d) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, más preferiblemente de 700 a 2.000 ppm, y aun más preferiblemente de 1.000 a 1.500 ppm, de antioxidantes fosforosos

sobre la base de la composición polímera. Como se ha indicado anteriormente, se prefiere que la composición polímera comprenda como polímero dicho polipropileno solamente.

[0010] Como es habitual, 1 ppm de aditivo corresponde a 1 mg de aditivo en 1 kg de composición.

[0011] Según la presente invención, se entienden por el vocablo “volátiles” las sustancias que tienden a evaporarse desde la composición polímera. Más concretamente, los “volátiles” son sustancias que tienen una presión de vapor bastante alta y por consiguiente se evaporan fácilmente desde la composición polímera. Así, son volátiles según la presente invención en particular las sustancias que tienen un punto de ebullición normal (temperatura a la cual la presión de vapor es igual a la presión atmosférica circundante (1,0 atm)) de no más de 80°C, y más preferiblemente de no más de 70°C, tal como de no más de 60°C. Los volátiles pueden ser cualesquiera sustancias que formen parte de la composición polímera y son en particular productos de degradación producidos por reacciones (procesos) químicas(os) y/o físicas(os) dentro de las composiciones polímeras. Típicamente los volátiles son productos de degradación de los aditivos de la composición polímera, tal como productos de degradación de los antioxidantes fenólicos. El representante más importante de los volátiles es el 2-metil-1-propeno, que es probablemente un producto de degradación de los antioxidantes fenólicos. La cantidad de volátiles tales como 2-metil-1-propeno de la composición polímera se determina mediante el procedimiento de la norma VDA 277. El exacto método de medición está descrito en la parte de los ejemplos. La cantidad analizada de volátiles se indica mediante la relación de la cantidad [µgC] de volátiles (tales como 2-metil-1-propeno) a la cantidad total [g] de la composición polímera. En consecuencia, en un aspecto el uso del inosilicato en una composición polímera permite alcanzar una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277 de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera igual o inferior a 120 µgC/g, preferiblemente inferior a 100 µgC/g, más preferiblemente inferior a 80 µgC/g, y todavía más preferiblemente inferior a 60 µgC/g, tal como inferior a 50 µgC/g. En un segundo aspecto o bien como alternativa, el uso del inosilicato en una composición polímera permite alcanzar una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277 de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera de no más de 70 µgC/g, preferiblemente de menos de 20 µgC/g, más preferiblemente de menos de 10 µgC/g, todavía más preferiblemente de menos de 5 µgC/g, y aun más preferiblemente de menos de 1,0 µgC/g, tal como de menos de 0,7 µgC/g.

[0012] El polipropileno que se use en la composición polímera puede ser cualquier polipropileno, y en particular polipropilenos adecuados para el interior del automóvil y/o para las hojas de base de envases tipo blíster, tales como un polipropileno heterofásico o un homopolímero de propileno. En consecuencia, en el caso de los componentes del automóvil una composición polímera preferida comprende, y más preferiblemente comprende como único componente polímero, un homopolímero de polipropileno.

[0013] La expresión “homopolímero de propileno” que se usa en la presente invención se refiere a un polipropileno que consta prácticamente, es decir, en más de un 99,5% en peso, y todavía más preferiblemente en al menos un 99,7% en peso, tal como en al menos un 99,8% en peso, de unidades de propileno. En una realización preferida tan sólo son detectables unidades de propileno en el homopolímero de propileno. El contenido de comonómeros puede determinarse con espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier, como se describe más adelante en los ejemplos.

[0014] Los sistemas de polipropileno heterofásico son perfectamente conocidos en la técnica y son sistemas que en particular se obtienen en un proceso de al menos dos pasos que redundan en una estructura multifásica que comprende una matriz de polipropileno, preferiblemente una matriz de polipropileno isotáctico, y dispersadas en la misma inclusiones que comprenden elastómero amorfo. Tales sistemas pueden ser fácilmente adaptados a medida de los requisitos necesarios ajustando respectivamente el contenido de comonómeros en la matriz de polipropileno y en el elastómero amorfo. Un copolímero de propileno heterofásico de este tipo puede tener un índice de fusión MFR₂ situado dentro de la gama de valores que va desde 2,0 hasta 80,0 g/10 min., más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 5,0 hasta 50,0 g/10 min., y todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 7,0 hasta 20,0 g/10 min. Típicamente un copolímero de propileno heterofásico de este tipo tiene un elastómero

5 amorfo que es un caucho de propileno-etileno (EPR). La matriz de polipropileno puede ser un homopolímero de propileno o bien un copolímero de propileno, siendo especialmente preferido éste último. El contenido de comonomeros totales, y preferiblemente el contenido de etileno, está situado dentro de la gama de valores que va desde un 2 hasta un 25% en peso sobre la base del copolímero de propileno heterofásico total. La cantidad de solubles en xileno puede estar situada dentro de la gama de valores que va desde un 10 hasta un 40% en peso, y preferiblemente desde un 15 hasta un 30% en peso.

10 **[0015]** Naturalmente, el polipropileno puede adicionalmente comprender además del copolímero de propileno heterofásico un polietileno de alta densidad (HDPE) que tenga por ejemplo una densidad situada dentro de la gama de valores que va desde 0,954 hasta 0,966 g/cm³ y un índice de fusión (MFR₂ a 190°C) de 0,1 a 15,0 g/10 min. Además el polipropileno puede también comprender adicionalmente EPR, copolímeros de propileno-etileno y/o copolímeros de etileno-octeno.

15 **[0016]** Se prefiere no obstante que el polipropileno sea el único componente polímero en la composición polímera.

[0017] En consecuencia se aprecia que el polipropileno esté presente en la composición polímera en una cantidad de al menos un 50% en peso, más preferiblemente de al menos un 60% en peso, aun más preferiblemente de al menos un 70,0% en peso, y todavía más preferiblemente de al menos un 75,0% en peso.

20 **[0018]** Además de por el polipropileno, la composición polímera queda en particular definida por sus aditivos.

25 **[0019]** En consecuencia, para ser útil en las aplicaciones anteriormente mencionadas la composición polímera inventiva debe comprender un agente reforzante inorgánico. El talco es normalmente el aditivo que se prefiere. Sin embargo, se ha descubierto en la presente invención que el talco promueve la degradación de los antioxidantes fenólicos y por consiguiente incrementa en contra de lo que es deseable la cantidad de volátiles, y en particular de 2-metil-1-propeno. Tal degradación de antioxidantes fenólicos es en particular pronunciada en caso de que el talco comprenda una considerable cantidad de residuos dentro del talco, tales como óxido de hierro (FeO) y/o silicato de hierro. La degradación de los antioxidantes orgánicos puede ser muy fácilmente deducida en la emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277. El espectro de emisión presenta productos de degradación (como por ejemplo 2-metil-1-propeno) originarios de los antioxidantes fenólicos.

30 **[0020]** Un posible enfoque para reducir la cantidad de volátiles tales como el 2-metil-1-propeno es el de impedir la actividad catalítica del talco y/o de sus residuos de cara a los antioxidantes fenólicos. Sin embargo, la adición de adicionales aditivos para impedir la degradación de los antioxidantes fenólicos puede ocasionar otros problemas, y por consiguiente se ha perseguido encontrar un enfoque alternativo que permita también una importante reducción de volátiles tales como 2-metil-1-propeno, medidos según la norma VDA 277.

35 **[0021]** La presente invención ha descubierto ahora que la sustitución del talco por inosilicato(s) puede también reducir significativamente la cantidad de volátiles, y en particular de 2-metil-1-propeno, medida como la emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277. Lo que es más importante es el hecho de que tal sustitución no altera considerablemente las propiedades mecánicas de la composición polímera. Otro descubrimiento de la presente invención es el de que no tan sólo la cantidad de volátiles puede ser reducida debido a la específica sustitución del talco, sino que la misma puede también reducir las molestias por el olor medidas según el método de detección del olor según la norma VDA 270.

40 **[0022]** Preferiblemente el (los) inosilicato(s) que se usa(n) para la reducción de los volátiles de la composición polímera es/son un inosilicato de cadena única o inosilicatos de cadena única. Aun más preferiblemente, el (los) inosilicato(s) es/son del grupo de los piroxenoides. El inosilicato más preferido es la wollastonita (Ca₃ [Si₃O₉]), tal como los productos comerciales NYGLOS 8 (NYCO, EE.UU.) y/o NYAD 400 (NYCO, EE.UU.).

45 **[0023]** Preferiblemente el (los) inosilicato(s) según esta invención tiene(n) un tamaño de partículas (d₅₀%) de menos de 15,0 µm (d₅₀% indica que el 50% en peso del inosilicato tiene un tamaño de partículas de menos de 15,0 µm), y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 1,0 hasta 10,0 µm, y/o un tamaño de partículas (d₉₀%) de menos de 100,0 µm (d₉₀% indica que el 90% en peso del inosilicato tiene un tamaño de partículas de menos de 100,0 µm), y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 5,0 hasta 50,0 µm. Además, el (los) inosilicato(s) según esta invención tiene(n) una relación de forma de promedio de más de 4:1, y más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde 5:1 hasta 20:1.

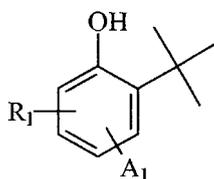
50 **[0024]** Se aprecia además que la composición polímera no contenga una considerable cantidad de talco, es decir, que no contenga más de un 5% en peso, que más preferiblemente contenga no más de un 3% en peso, que aun más preferiblemente contenga no más de un 1% en peso, y que todavía más preferiblemente contenga no más de un 0,5% en peso de talco. En una realización preferida no es detectable talco dentro de la composición polímera.

5 **[0025]** Como se ha indicado anteriormente, el incremento de volátiles se observa en particular debido a la presencia de antioxidantes fenólicos, puesto que los mismos pueden ser degradados debido al ambiente polimérico, es decir, debido a otros aditivos tales como talco. Sin embargo, los antioxidantes son necesarios para impedir la degradación oxidativa del polipropileno. En consecuencia, la composición polimera para la cual se usa(n) el (los) inosilicato(s) preferiblemente contiene antioxidantes fenólicos.

10 **[0026]** En el sentido en el que se la usa en la presente invención, la expresión "antioxidante fenólico" significa cualquier compuesto que sea capaz de enlentecer o impedir la oxidación del componente polímero, es decir, del polipropileno. Adicionalmente, un antioxidante fenólico de este tipo debe naturalmente comprender un residuo fenólico.

15 **[0027]** Pueden lograrse mejores resultados en caso de que los antioxidantes fenólicos estén estéricamente impedidos. Según esta invención, la expresión "estéricamente impedidos" significa que el grupo hidroxilo (HO-) de los antioxidantes fenólicos está rodeado por residuos de alquilo estérico.

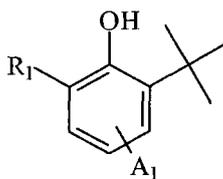
20 **[0028]** En consecuencia, los antioxidantes fenólicos preferiblemente comprenden el residuo de fórmula (I)



(I)

25 en donde
 30 R_1 está situado en la posición orto o meta con respecto al grupo hidroxilo y R_1 es $(CH_3)_3C-$, CH_3- o H, y preferiblemente $(CH_3)_3C-$, y
 A_1 constituye la parte restante del antioxidante fenólico y está preferiblemente situada en la posición para con respecto al grupo hidroxilo.

35 **[0029]** Preferiblemente los antioxidantes fenólicos con preferencia comprenden el residuo de fórmula (Ia)



(Ia)

40 en donde
 45 R_1 es $(CH_3)_3C-$, CH_3- o H, y preferiblemente $(CH_3)_3C-$, y
 A_1 constituye la parte restante del antioxidante fenólico.

50 **[0030]** Preferiblemente A_1 está en posición para con respecto al grupo hidroxilo.

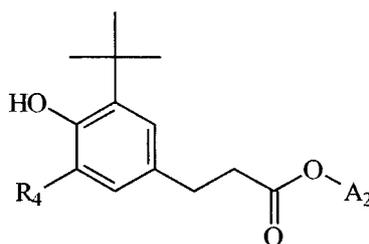
55 **[0031]** Adicionalmente los antioxidantes fenólicos deberán preferiblemente sobrepasar un específico peso molecular. En consecuencia, los antioxidantes fenólicos tienen preferiblemente un peso molecular de más de 785 g/mol, y más preferiblemente de más de 1100 g/mol. Por otro lado, el peso molecular no deberá ser demasiado alto, es decir que no deberá ser de más de 1300 g/mol. Una preferida gama de valores es la que va desde 785 hasta 1300 g/mol, más preferiblemente desde 1000 hasta 1300 g/mol, y aun más preferiblemente desde 1100 hasta 1300 g/mol.

60 **[0032]** Además los antioxidantes fenólicos pueden estar adicionalmente definidos por la cantidad de residuos fenólicos, y en particular por la cantidad de residuos fenólicos de fórmula (I) o (Ia). En consecuencia, los antioxidantes fenólicos pueden comprender 1, 2, 3, 4 o más residuos fenólicos, y preferiblemente 1, 2, 3, 4 o más residuos fenólicos de fórmula (I) o (Ia).

5 **[0033]** Además los antioxidantes fenólicos comprenden principalmente tan sólo átomos de carbono, átomos de hidrógeno y pequeñas cantidades de átomos de O, principalmente ocasionados debido al grupo hidroxilo (HO-) de los residuos fenólicos. Sin embargo los antioxidantes fenólicos pueden comprender adicionalmente pequeñas cantidades de átomos de N, S y P. Preferiblemente los antioxidantes fenólicos están constituidos por átomos de C, H, O, N y S solamente, y más preferiblemente los antioxidantes fenólicos están constituidos por C, H y O solamente.

10 **[0034]** Como se ha indicado anteriormente, los antioxidantes fenólicos deberán tener un peso molecular bastante alto. Un peso molecular alto es un indicador de varios residuos fenólicos. Así, se aprecia en particular que los antioxidantes fenólicos tengan 4 o más, y especialmente 4, residuos fenólicos, tales como el residuo fenólico de fórmula (I) o (Ia).

15 **[0035]** Han sido reconocidos como antioxidantes fenólicos especialmente adecuados compuestos que comprenden al menos un residuo de fórmula (II)



(II)

25 en donde

R₄ es (CH₃)₃C-, CH₃- o H, y preferiblemente (CH₃)₃C-, y
A₂ constituye la parte restante del antioxidante fenólico.

30 **[0036]** Considerando los requisitos anteriormente indicados, los antioxidantes fenólicos son preferiblemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de

- 2,6-diterbutil-4-metilfenol (N° CAS 128-37-0; M 220 g/mol),
 pentaeritritiltetraquis (3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil) propionato (N° CAS 6683-19-8; M 1178 g/mol),
 3-(3',5'-diterbutil-4-hidroxifenil)propionato de octadecilo (N° CAS 2082-79-3; M 531 g/mol),
 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris-(3,5-diterbutil-4-hidroxibencil)benzeno (N° CAS 1709-70-2; M 775 g/mol),
 2,2'-tiodietilbis (3,5-diterbutil-4-hidroxifenil) propionato (N° CAS 41484-35-9; M 643 g/mol),
 bis(etil 3,5-diterbutil-4-hidroxibencilfosfonato) de calcio (N° CAS 65140-91-2; M 695 g/mol),
 1,3,5-tris(3',5'-diterbutil-4'-hidroxibencil)-isocianurato (N° CAS 27676-62-6, M 784 g/mol),
 1,3,5-tris(4-terbutil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)-1,3,5-triacina-2,4,6-(1H,3H,5H)-triona (N° CAS 40601-76-1, M 813 g/mol),
 40 éster glicólico de ácido bis(3,3-bis(3'-terbutil-4'-hidroxifenil)butánico (N° CAS 32509-66-3; M 794 g/mol),
 4,4'-tiobis(2-terbutil-5-metilfenol) (N° CAS 96-69-5; M 358 g/mol),
 2,2'-metileno-bis-(6-(1-metilciclohexil)-paracresol) (N° CAS 77-62-3; M 637 g/mol),
 3,3'-bis(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil)-N,N'-hexametilendipropionamida (N° CAS 23128-74-7; M 637 g/mol),
 2,5,7,8-tetrametil-2-(4',8',12'-trimetiltridecil)-croman-6-ol (N° CAS 10191-41-0; M 431 g/mol),
 45 2,2-etilidienbis (4,6-diterbutilfenol) (N° CAS 35958-30-6; M 439 g/mol),
 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5'-terbutilfenil)butano (N° CAS 1843-03-4; M 545 g/mol),
 3,9-bis(1,1-dimetil-2-(beta-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi)etil)-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano (N° CAS 90498-90-1; M 741 g/mol),
 1,6-hexanodil-bis(3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxibenceno)propanoato (N° CAS 35074-77-2; M 639 g/mol),
 2,6-diterbutil-4-nonilfenol (N° CAS 4306-88-1; M 280 g/mol),
 4,4'-butilidienbis(6-terbutil-3-metilfenol) (N° CAS 85-60-9; M 383 g/mol),
 2,2'-metileno-bis(6-terbutil-4-metilfenol) (N° CAS 119-47-1; M 341 g/mol),
 trietilenglicol-bis-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil) propionato (N° CAS 36443-68-2; M 587 g/mol),
 una mezcla de ésteres alquílicos lineales y ramificados de C13 a C15 de ácido 3-(3',5'-di-t-butil-4'-hidroxifenil)propiónico
 (N° CAS 171090-93-0; M_w 485 g/mol),
 6,6'-diterbutil-2,2'-tiodip-cresol (N° CAS 90-66-4; M 359 g/mol),
 dietil-(3,5-diterbutil-4-hidroxibencil) fosfato (N° CAS 976-56-7; M 356 g/mol),
 4,6-bis(octiltiometil)-o-creso (N° CAS 110553-27-0; M 425 g/mol),
 ácido bencenopropanoico, 3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxiálquilesteres ramificados y lineales de C7-C9 (N° CAS 125643-61-0; M_w 399 g/mol),
 1,1,3-tris[2-metil-4-[3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil)propioniloxi]-5-terbutilfenil]butano (N° CAS 180002-86-2; M 1326 g/mol),
 fenoles estirenados mixtos (M aprox. 320 g/mol; N° CAS 61788-44-1; M aprox. 320 g/mol),
 fenoles octilados butilados (M aprox. 340 g/mol; N° CAS 68610-06-0; M aprox. 340 g/mol), y

producto de reacción butilado de p-cresol y dicitopentadieno (M_w 700 a 800 g/mol; N° CAS 68610-51-5; M_w 700 - 800 g/mol).

[0037] Más preferiblemente los antioxidantes fenólicos son seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de

pentaeritritil-tetraquis (3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil) propionato (N° CAS 6683-19-8; M 1178 g/mol),

octadecil 3-(3',5'-diterbutil-4-hidroxifenil)propionato (N° CAS 2082-79-3; M 531 g/mol),

éster glicólico de ácido bis(3,3-bis(3'-terbutil-4'-hidroxifenil)butánico (N° CAS 32509-66-3; M 794 g/mol),

3,3'-bis(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil)-N,N'-hexametilendipropionamida (N° CAS 23128-74-7; M 637 g/mol),

10 3,9-bis(1,1-dimetil-2-(beta-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi)etil)-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano (N° CAS 90498-90-1; M 741 g/mol),

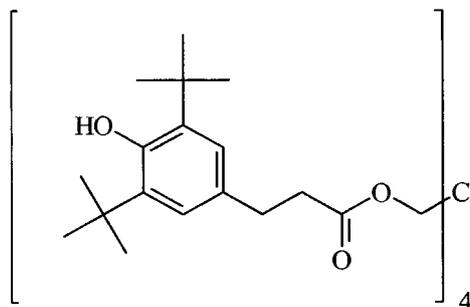
1,6-hexanodil-bis(3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxibenceno)propanoato (N° CAS 35074-77-2; M 639 g/mol),

trietilenglicol-bis-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil) propionato (N° CAS 36443-68-2; M 587 g/mol),

15 una mezcla de ésteres alquílicos lineales y ramificados de C13 a C15 de ácido 3-(3',5'-di-t-butil-4'-hidroxifenil)propiónico (N° CAS 171090-93-0; M_w 485 g/mol), y

ácido bencenopropanoico, 3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxialquilésteres ramificados y lineales de C7-C9 (N° CAS 125643-61-0; M_w 399 g/mol).

[0038] El antioxidante fenólico más preferido es pentaeritritil-tetraquis (3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenil) propionato (N° CAS 6683-19-8; M 1178 g/mol) que preferiblemente tiene la fórmula (III)



(III)

[0039] La presente composición polímera puede comprender distintos antioxidantes fenólicos como los definidos en la presente invención, si bien se prefiere que comprenda tan sólo un tipo de antioxidante fenólico como los que se definen en la presente.

[0040] La composición polímera puede adicionalmente comprender uno o varios antioxidantes fosforosos. Más preferiblemente la composición polímera comprende tan sólo un tipo de antioxidante fosforoso. Los preferidos antioxidantes fosforosos son seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de

fosfito de tris-(2,4-diterbutilfenilo) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol),

45 tetraquis-(2,4-diterbutilfenil)-4,4'-bifenileno-di-fosfito (N° CAS 38613-77-3; M 991 g/mol),

bis-(2,4-diterbutilfenil)-pentaeritritil-di-fosfito (N° CAS 26741-53-7; M 604 g/mol)

diestearil-pentaeritritil-di-fosfito (N° CAS 3806-34-6; M 733 g/mol),

fosfito de tris-nonilfenilo (N° CAS 26523-78-4; M 689 g/mol),

50 bis(2,6-diterbutil-4-metilfenil)pentaeritritil-di-fosfito (N° CAS 80693-00-1 ; M 633 g/mol),

octilfosfito de 2,2'-metileno-bis(4,6-diterbutilfenilo) (N° CAS 126050-54-2 ; M 583 g/mol),

1,1,3-tris(2-metil-4-ditridecilo-fosfito-5-terbutilfenil)butano (N° CAS 68958-97-4 ; M 1831 g/mol),

fosfito de 4,4'-butilideno-bis(3-metil-6-terbutilfenil-ditridecilo) (N° CAS 13003-12-8 ; M 1240 g/mol),

difosfito de bis-(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol (N° CAS 154862-43-8 ; M 852 g/mol),

éster etílico de ácido bis(2-metil-4,6-bis(1,1-dimetiletil)fenil)fosforoso (N° CAS 145650-60-8 ; M 514 g/mol),

55 2,2',2''-nitrotrietil-tris(3,3',5,5'-tetraterbutil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito) (N° CAS 80410-33-9; M 1465 g/mol),

2,4,6-tris(terbutil)fenil-2-butil-2-etil-1,3-propanodiolfosfito (N° CAS 161717-32-4, M 450 g/mol),

2,2'-etilideno-bis(4,6-diterbutilfenil)fluorofosfonito (N° CAS 118337-09-0; M 487 g/mol),

6-(3-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil)propoxi)2,4,8,10-tetraterbutildibenz[d,f][1.3.2]dioxafosfepina (N° CAS 203255-81-6; M 660 g/mol),

60 tetraquis-(2,4-diterbutil-5-metilfenil)-4,4'-bifenileno-di-fosfito (N° CAS 147192-62-9; M 1092 g/mol), y

1,3-bis-(difenilfosfino)-2,2-dimetilpropano (N° CAS 80326-98-3; M 440,5 g/mol).

[0041] Son especialmente adecuados como antioxidantes fosforosos fosfitos orgánicos, y en particular los que son como los definidos en la lista anterior.

[0042] El antioxidante fosforoso más preferido es el fosfito de tris-(2,4-diterbutilfenilo) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol).

5 [0043] Como se ha indicado anteriormente, las composiciones polímeras conocidas que comprenden talco y antioxidantes fenólicos adolecen de una bastante rápida degradación de los antioxidantes. Tal degradación rápida es ocasionada por la presencia de talco, y lo que es más importante, por los residuos que están dentro del talco. Estos residuos pueden catalizar la degradación de los antioxidantes orgánicos. Así, especialmente en caso de que la composición polímera para la cual se usa el inosilicato contenga pequeñas cantidades de talco (pero también en los casos en los que la composición polímera no contenga talco), dicha composición polímera puede contener adicionales aditivos que puedan impedir la actividad catalítica del talco y/o de otros agentes reforzantes de cara a los antioxidantes fenólicos, siendo así reducido el proceso de degradación y en asociación con ello siendo minimizada la emisión en el espacio de la cabeza.

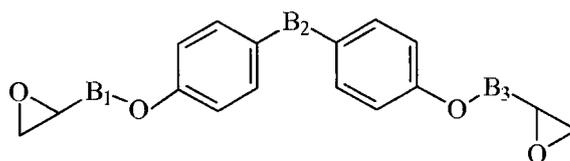
15 [0044] Se ha descubierto en particular que los poliéteres son particularmente útiles. Los poliéteres son hablando en términos generales polímeros con más de un grupo éter. En consecuencia, los poliéteres son preferiblemente poliéteres con un peso molecular medio en peso (M_w) de al menos 300 g/mol, y más preferiblemente de al menos 700 g/mol. Más preferiblemente, tales poliéteres (D) tienen un peso molecular medio en peso (M_w) de no más de 13.000 g/mol. En una realización preferida los poliéteres según esta invención tienen un peso molecular medio en peso (M_w) de 300 a 12.000 g/mol, más preferiblemente de 700 a 8.000 g/mol, y aun más preferiblemente de 1.150 a 8.000 g/mol.

25 [0045] Sin carácter de exclusividad para esta teoría, los poliésteres como los aquí usados son capaces de unirse a la superficie del talco o de otros agentes reforzantes, tales como el (los) inosilicato(s), y así forman una especie de revestimiento que rodea a las partículas de talco o partículas de agente reforzante. La unión puede ser una unión covalente y/o una unión iónica. En consecuencia, los poliésteres impiden el contacto de los antioxidantes fenólicos con el talco y/o con los agentes reforzantes, tales como el inosilicato. Así, con ello se minimiza o evita toda degradación ocasionada por el talco y/o por otros agentes reforzantes, tales como el (los) inosilicato(s).

30 [0046] Se ha reconocido que son especialmente útiles los polietilenglicoles y/o las resinas epoxi.

[0047] En caso de que en la composición polímera estén presentes polietilenglicoles, son preferidos los siguientes: polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) de aproximadamente 4.000 g/mol (N° CAS 25322-68-3), polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) de aproximadamente 8.000 g/mol (N° CAS 25322-68-3), polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) de aproximadamente 10.000 g/mol (N° CAS 25322-68-3) y/o polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) de aproximadamente 20.000 g/mol (N° CAS 25322-68-3). Son polietilenglicoles especialmente preferidos el PEG 4000 y/o el PEG 10000 de Clariant.

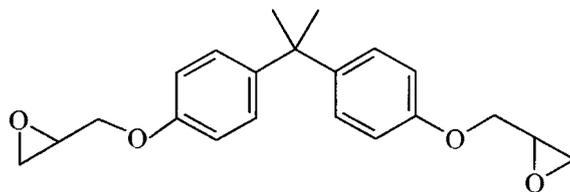
40 [0048] Las resinas epoxi son en particular apreciadas por cuanto que comprenden grupos epoxi reactivos que simplifican la unión covalente de la resina epoxi con el talco y/o con los otros agentes reforzantes, tales como el (los) inosilicato(s). En consecuencia, las resinas epoxi quedan estrechamente unidas a la superficie del talco y/o de los otros agentes reforzantes, tales como el (los) inosilicato(s), y por consiguiente proporcionan una especialmente adecuada protección contra la degradación de los antioxidantes fenólicos. Aun más preferiblemente, las resinas epoxi comprenden grupos fenilo. Tales grupos fenilo tienen la ventaja adicional de que actúan como eliminadores de los posibles productos de degradación de los antioxidantes fenólicos. Sin carácter de exclusividad para esta teoría, es muy probable que los grupos fenilo de las resinas epoxi experimenten alquilación de Friedel-Crafts. Típicamente los grupos alquilantes son originarios de los antioxidantes fenólicos. Un ejemplo es el 2-metil-1-propeno, que es un típico producto de degradación de antioxidantes fenólicos impedidos como los definidos anteriormente. En consecuencia, se prefiere que el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo para el cual se usa el inosilicato comprenda(n) resinas epoxi que comprendan unidades derivadas de un monómero de fórmula (IV)



(IV)

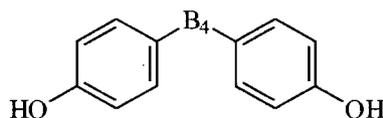
en donde

B₁ y B₃ son independientemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de -(CH₂)-, -(CH₂)₂-, -(CH₂)₃-, -(CH₂)₄- y -(CH₂)₅-, y preferiblemente B₁ y B₃ son -(CH₂)-, y B₂ es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de -((CH₃)₂C)-, ((CH₃)₂C)₂-, -((CH₃)₂C)₃-, -CH₂-, ((CH₃)₂C)-, -((CH₃)₂C)-CH₂-, -CH₂-((CH₃)₂C)-CH₂- y -CH₂-((CH₃)₂C)-CH₂-, y preferiblemente B₂ es -((CH₃)₂C)-. Así, se aprecia que las resinas epoxi comprendan unidades derivadas de un monómero de fórmula (IV-a)



(IV-a).

[0049] Además se prefiere que las resinas epoxi comprendan no tan sólo unidades derivadas de un monómero de fórmula (IV) (IV-a), sino adicionalmente unidades derivadas de un monómero de fórmula (V)

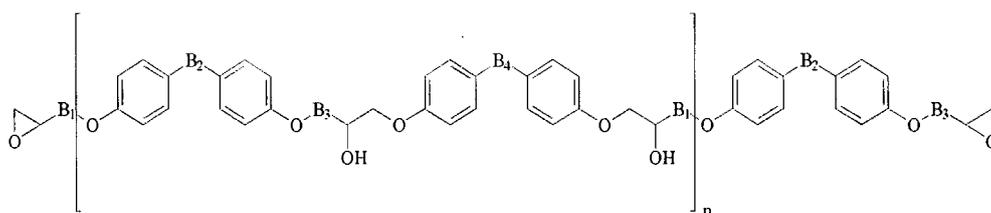


(V)

en donde

B₄ es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de -((CH₃)₂C)-, ((CH₃)₂C)₂-, -((CH₃)₂C)₃-, -CH₂-, ((CH₃)₂C)-, -((CH₃)₂C)-CH₂-, -CH₂-((CH₃)₂C)-CH₂- y -CH₂-((CH₃)₂C)₂-CH₂-. Son especialmente preferidos monómeros de fórmula (V) en los que B₄ es -((CH₃)₂C)-.

[0050] En consecuencia, las resinas epoxi tienen preferiblemente la fórmula (VI)



(VI)

en donde

B₁ y B₃ son independientemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de -(CH₂)-, -(CH₂)₂-, -(CH₂)₃-, -(CH₂)₄- y -(CH₂)₅-, B₂ y B₄ son independientemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de -((CH₃)₂C)-, ((CH₃)₂C)₂-, -((CH₃)₂C)₃-, -CH₂-, ((CH₃)₂C)-, -((CH₃)₂C)-CH₂-, -CH₂-((CH₃)₂C)-CH₂- y -CH₂-((CH₃)₂C)-CH₂-, y n es un número de 1 a 20.

[0051] Adicionalmente se prefiere que las resinas epoxi tengan un índice de epoxi situado dentro de la gama de valores que va desde 1,10 hasta 2,00 eq/kg, y más preferiblemente desde 1,12 hasta 1,60 eq/kg, en donde el índice de epoxi corresponde al número de funciones epoxi referido a 100 g de resina.

[0052] La resina epoxi más preferida es el poli(2,2-bis[4-(2,3-epoxipropoxi)-fenil]propano-co-(2-clorometiloxirano) (N° CAS 25036-25-3), en particular con un índice de epoxi como el definido en el párrafo anterior.

5 **[0053]** Adicionalmente o bien como alternativa a los poliéteres como los definidos anteriormente, la composición polímera para la cual se usa(n) el (los) inosilicato(s) puede contener compuestos carbonilo (D), tales como ácidos carboxílicos, amidas de ácidos carboxílicos y/o ésteres de ácidos carboxílicos. Tales compuestos carbonilo consiguen el mismo efecto como los poliéteres, o sea concretamente el de formar una especie de revestimiento que rodea a las partículas de talco y/o a los agentes reforzantes.

[0054] Se han reconocido como ácidos carboxílicos aromáticos especialmente útiles los miembros del grupo que consta de amidas de ácidos grasos y ésteres de ácidos grasos.

10 **[0055]** En caso de que la composición polímera comprenda ácidos carboxílicos, el más preferido es el ácido benzoico.

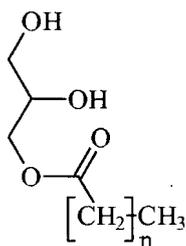
15 **[0056]** En caso de que la composición polímera comprenda amidas de ácidos carboxílicos, se prefiere que las amidas de ácidos carboxílicos tengan de C10 a C25 átomos de carbono, y más preferiblemente de C16 a C24 átomos de carbono. Aun más preferiblemente, las amidas de ácidos carboxílicos son amidas de ácidos grasos que tienen de C10 a C25 átomos de carbono, tal como de C16 a C24 átomos de carbono. Las amidas de ácidos carboxílicos son particularmente insaturadas. Así, son especialmente apreciadas las amidas de ácidos grasos insaturadas, tales como amidas de ácidos grasos insaturadas que tengan de C10 a C25 átomos de carbono, tal como de C16 a C24 átomos de carbono. En consecuencia, las amidas de ácidos carboxílicos son preferiblemente seleccionadas de entre los miembros del grupo que consta de 13-docosenamida (N° CAS 112-84-5), 9-octadecenamida (N° CAS 301-02-0), estearamida (N° CAS 124-26-5) y behenamida (N° CAS 3061-75-4). La amida de ácido carboxílico más preferida es la 13-docosenamida (N° CAS 112-84-5).

25 **[0057]** En caso de que la composición polímera comprenda éster de ácido carboxílico, tal como éster de ácido graso, se aprecia que los ésteres de ácido carboxílico sean glicerolésteres de fórmula (VII)

25

30

35



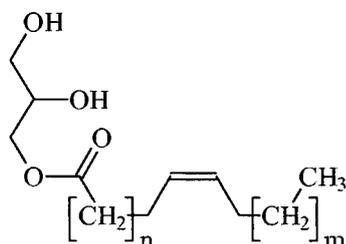
(VII)

40 en donde
n es un número de 5 a 25, y preferiblemente de 10 a 18.

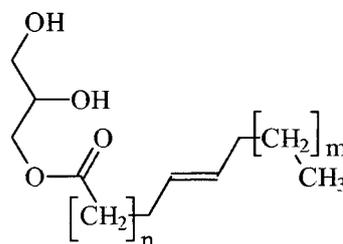
[0058] Como alternativa, los ésteres de ácidos carboxílicos pueden ser glicerolésteres de fórmula (VIII-a) o (VIII-b)

45

50



(VIII-a)



(VIII-b)

55

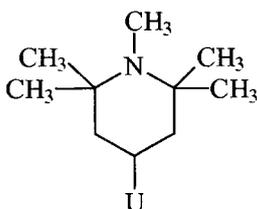
en donde
n y m son independientemente números de 1 a 9, y preferiblemente de 4 a 8. Más preferiblemente, n y m son idénticos.

60 **[0059]** En consecuencia, los ésteres de ácidos carboxílicos son preferiblemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de monoestearato de glicerol, monolaurato de glicerol y (Z)-octadec-9-enoato de 1,3-dihidroxiopropan-2-ilo.

[0060] Como adicionales aditivos, la composición polímera preferiblemente comprende al menos un fotoestabilizador de amina impedida. En consecuencia, tales fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) están presentes en una

cantidad de 800 a 2.500 ppm, más preferiblemente de 900 a 2.000 ppm, y aun más preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, en la composición polimera.

[0061] Los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) son conocidos en la técnica. Preferiblemente, tales fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) son derivados de 2,6-alquilpiperidina, y en particular derivados de 2,2,6,6-tetrametilpiperidina. Son especialmente adecuados fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) de fórmula (IX)



en donde U constituye la parte restante del fotoestabilizador de amina impedida (HALS).

[0062] Los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) no absorben la radiación UV, sino que actúan inhibiendo la degradación del polipropileno. Hasta cierto punto y de manera similar a lo que hacen los antioxidantes, dichos fotoestabilizadores de amina impedida enlentecen las reacciones de degradación iniciadas fotoquímicamente.

[0063] Los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) presentan una alta eficiencia y longevidad debido a un proceso cíclico en el que los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) son regenerados en lugar de ser consumidos durante el proceso de estabilización. En consecuencia, una ventaja de los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) es la de que se alcanzan importantes niveles de estabilización a concentraciones relativamente bajas.

[0064] En consecuencia, el (los) fotoestabilizador(es) de amina impedida (HALS) es (son) preferiblemente seleccionado(s) de entre los miembros del grupo que consta de

sebacato de bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo) (N° CAS 52829-07-9; M_w 481 g/mol),
sebacato de bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo) (N° CAS 41556-26-7; M_w 509 g/mol),
tetracarboxilato de tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano (N° CAS 64022-61-3; M_w 792 g/mol),
tetracarboxilato de tetraquis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano (N° CAS 91788-83-9; M_w 847 g/mol),
butano-1,2,3,4-tetracarboxilato de 1,2,3-tris(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-4-tridecilo (N° CAS 84696-72-0; ; M_w aprox. 900 g/mol),

butano-1,2,3,4-tetracarboxilato de 1,2,3-tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-4-tridecilo (N° CAS 84696-71-9; M_w aprox. 900 g/mol),

2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diaza-dispiro(5.1.11.2)-heneicosan-21-ona (N° CAS 64338-16-5; M_w 364 g/mol),

p-metoxibencilidmalonato de di-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-ilo) (N° CAS 147783-69-5; M_w 528 g/mol),

N,N'-bisformil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametilendiamina (N° CAS 124172-53-8; M_w 450 g/mol),

polímero de succinato de dimetilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1-piperidinetanol (N° CAS 65447-77-0; M_w > 2500 g/mol),

poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-1,3,5-triacin-2,4-diil)-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)-hexametileno((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; M_w > 2500 g/mol),

1,3,5-triacina-2,4,6-triamina, N₅N'''-1,2-etanodiilbis[N-[3-[[4,6-bis(butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triacin-2-il)amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol),

sebacato de bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinilo) (N° CAS 129757-67-1; M_w 737 g/mol),

polímero de 1,6-hexanodiamina, N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinilo) con 2,4,6-tricloro-1,3,5-triacina, productos de reacción con N-butil-1-butanamina y N-butil-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinamina (N° CAS 192268-64-7; M_w 2600 - 3400 g/mol),

propandioato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-(3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxifenilmetilo) (N° CAS 63843-89-0; M_w 685 g/mol),

2,9,11,13,15,22,24,26,27,28-decaazatriciclo(21.3.1.110.14)octacosano-1-(27),10,12,14(28),23,25-hexaeno-12,25-diamina,

N,N'-bis(1,1,3,3-tetrametilbutil)-2,9,15,22-tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinilo) (N° CAS 86168-95-8; M_w > 320 g/mol),

poli((6-morfolino-s-triacina-2,4-diil)(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)hexametileno(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino))

(N° CAS 82451-48-7, M_w 1600 g/mol),

poli((6-morfolino-s-triacina-2,4-diil)(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)hexametileno(1,2,2,6,6-pentametil-4-

piperidil)imino)) (N° CAS 193098-40-7, M_w aprox. 1700 g/mol),

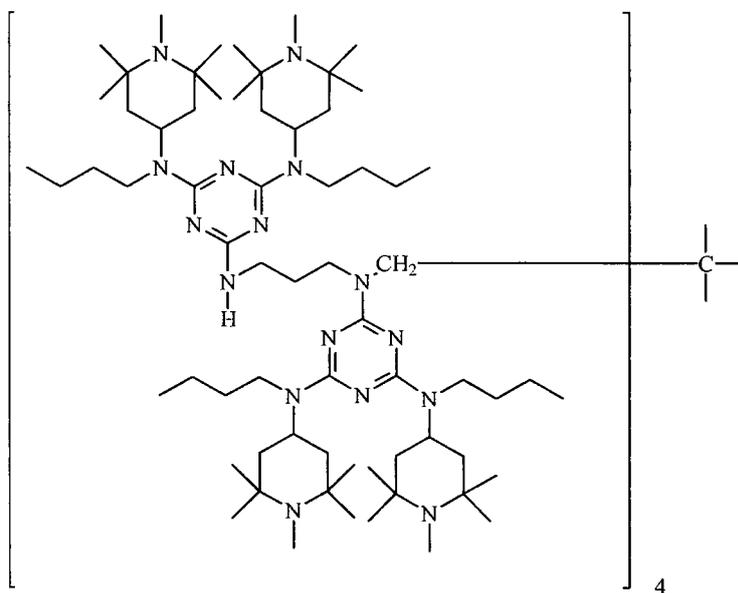
polímero de 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diaza-20-(2,3-epoxipropil)-dispiro-(5.1.11.2)-heneicosan-21-ona y epiclorohidrina (N° CAS 292483-55-4; M_w aprox. 1500 g/mol),

1,3-propanodiamina, N,N''-1,2-etanodiilbis-, polímero con 2,4,6-tricloro-1,3,5-triacina,

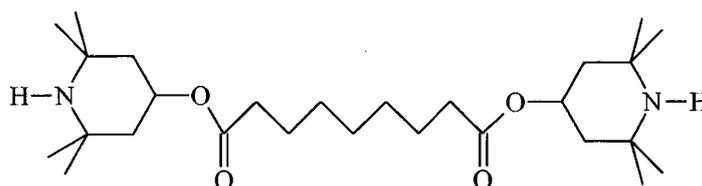
productos de reacción con N-butil-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinamina (N° CAS 136504-96-6; M_w aprox. 3000 g/mol), ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico, polímero con beta, beta, beta', beta'-tetrametil-2,4,8,10-tetraoxospiro (5.5)undecano-3,9-dietanol, 1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidiniléster (N° CAS 101357-36-2; M_w aprox. 2000 g/mol), 2,4,8,10-tetraoxospiro(5.5) undecano-3,9-dietanol, beta, beta, beta', beta'-tetrametil-, polímero con ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico, 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidiniléster (N° CAS 101357-37-3; M_w aprox. 1900 g/mol), polimetilpropil-3-oxi-4(2,2,6,6-tetrametil)piperidinil)siloxano (N° CAS 182635-99-0) N(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-maleinimida, copolímero de olefina de C₂₀ : C₂₄ (N° CAS 152261-33-1; M_w aprox. 3500 g/mol), y 4-(3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propioniloxi)-1-(2-(3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxi)propioniloxi)etil)-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (N° CAS 73754-27-5; M_w 772 g/mol)

[0065] Con especial preferencia, el (los) fotoestabilizador(es) de amina impedida (B) es (son) seleccionado(s) de entre los miembros del grupo que conste de sebacato de bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo) (N° CAS 52829-07-9; M_w 481 g/mol), sebacato de bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo) (N° CAS 41556-26-7; M_w 509 g/mol), tetracarboxilato de tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano (N° CAS 64022-61-3; M_w 792 g/mol), tetracarboxilato de tetraquis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano (N° CAS 91788-83-9; M_w 847 g/mol), butano-1,2,3,4-tetracarboxilato de 1,2,3-tris(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-4-tridecilo (N° CAS 84696-72-0; M_w aprox. 900 g/mol), butano-1,2,3,4-tetracarboxilato de 1,2,3-tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-4-tridecilo (N° CAS 84696-71-9; M_w aprox. 900 g/mol), N,N'-bisformil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametenodiamina (N° CAS 124172-53-8; M_w 450 g/mol), 1,3,5-triacina-2,4,6-triamina, N₅N'''-1,2-etanodilbis[N-3-[[4,6-bis(butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidimil)amino]-1,3,5-triacin-2-il)amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol), y sebacato de bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinilo) (N° CAS 129757-67-1; M_w 737 g/mol).

[0066] El (los) fotoestabilizador(es) de amina impedida (HALS) más preferido(s) es (son) 1,3,5-triacina-2,4,6-triamina, N₅N'''-1,2-etanodilbis[N-3-[[4,6-bis(butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidimil)amino]-1,3,5-triacin-2-il)amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol) de fórmula (X)



poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-1,3,5-triacin-2,4-diil)-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)hexameten-((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; M_w > 2500 g/mol), y sebacato de bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo) (N° CAS 52829-07-9; M_w 481 g/mol) de fórmula (XI)



5 **[0067]** Se ha descubierto además que pueden lograrse especialmente buenos resultados en caso de que los estabilizadores de amina impedida (HALS) tengan un peso molecular bastante alto, es decir, un M_w de más de 1000 g/mol, y más preferiblemente de más de 2000 g/mol. En consecuencia, son especialmente preferidos los estabilizadores de amina impedida (HALS) de la lista que se ha mencionado anteriormente con un M_w de más de 1000 g/mol, y más preferiblemente de más de 2000 g/mol. Así, son especialmente adecuados como fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) el 1,3,5-triacin-2,4,6-triamin, N_5N''' -1,2-etanodiilbis[N-[3-[[4,6-bis[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triacin-2-il]amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol) de fórmula (X) y el poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-1,3,5-triacin-2,4-diil)-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)-hexameten-((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; M_w > 2500 g/mol).

15 **[0068]** Como se ha indicado anteriormente, la composición polímera comprende al menos un fotoestabilizador de amina impedida (HALS) como los definidos anteriormente. Preferiblemente, sin embargo, la presente invención comprende uno o dos distintos fotoestabilizadores de amina impedida (HALS).

20 **[0069]** Adicionalmente se aprecia que la composición polímera comprenda al menos un agente deslizando que sea una amida de ácido graso. En consecuencia, tales agentes deslizando están presentes en una cantidad de 1.000 a 2.000 ppm, y más preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, en la composición polímera. Más preferiblemente, la composición polímera comprende tan sólo un agente deslizando. Son tipos preferidos de agentes deslizando las amidas de ácidos grasos insaturadas. La cantidad de carbonos de los ácidos grasos está preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde C10 hasta C25 átomos de carbono.

25 **[0070]** En consecuencia, el (los) agente(s) deslizando(s) es (son) preferiblemente seleccionado(s) de entre los miembros del grupo que consta de
 30 amida cis-13-docosenoica (N° CAS 112-84-5; M_w 337,6 g/mol),
 cis-9,10 octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol),
 octadecanoilamida (N° CAS 124-26-5; M_w 283,5 g/mol),
 behenamida (N° CAS 3061-75-4; M_w 339,5 g/mol),
 N,N'-etileno-bis-estearamida (N° CAS 110-30-5; M_w 588 g/mol),
 N-octadecil-13-docosenamida (N° CAS 10094-45-8; M_w 590 g/mol), y
 oleilpalmitamida (N° CAS 16260-09-6; M_w 503 g/mol).

35 **[0071]** Son especialmente adecuados los miembros del grupo que consta de amida cis-13-docosenoica (N° CAS 112-84-5; M_w 337,6 g/mol) y/o cis-9,10-octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol).

40 **[0072]** Considerando la información que se ha dado anteriormente, la presente invención está dirigida al uso de un inosilicato en una composición polímera para alcanzar una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277

(a) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera igual o inferior a 120 $\mu\text{gC/g}$, preferiblemente inferior a 100 $\mu\text{gC/g}$, más preferiblemente inferior a 80 $\mu\text{gC/g}$, y todavía más preferiblemente inferior a 60 $\mu\text{gC/g}$, tal como inferior a 50 $\mu\text{gC/g}$ y/o

(b) de 10.000 a 550.000 ppm, preferiblemente de 50.000 a 50.000 ppm, más preferiblemente de 100.000 a 400.000 ppm, y aun más preferiblemente de 150.000 a 300.000 ppm, de inosilicato(s), tal(es) como wollastonita ($\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$),

45 (c) de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun más preferiblemente de 200 a 1.000 ppm, de antioxidantes fenólicos, tales como propionato de pentaeritritil-tetraquis (3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenilo) (N° CAS 6683-19-8; M 1178 g/mol),

(d) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 1.500 ppm, y aun más preferiblemente de 1.000 a 1.500 ppm, de antioxidantes fosforosos tales como fosfito de tris-(2,4-diterbutilfenilo) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol),

50 (e) opcionalmente de 100 a 20.000 ppm, preferiblemente de 100 a 1.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, aun más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y todavía más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, de poliéteres, y preferiblemente de polietilenglicoles y/o resinas epoxi tales como poli(2,2-bis[4-(2,3-epoxipropoxi]fenil]propano-co-(2-clorometiloxigrano) (N° CAS 25036-25-3), y

55 (f) opcionalmente de 100 a 8.000 ppm, preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, de compuestos carbonilo seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de ácido carboxílico, tal como ácido carboxílico aromático (ácido benzoico), amida de ácido carboxílico, tal como amida de ácido graso, y éster de ácido carboxílico, tal como éster de ácido graso (como p. ej. gliceroléster según las fórmulas (VII), (VIII-a) y (VIII-b)), tales como los que se definen en la presente invención,

60 (g) opcionalmente de 800 a 2.500 ppm, más preferiblemente de 900 a 2.000 ppm, y preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, de fotoestabilizador(es) de amina impedida con un M_w de más de 1.000 g/mol, y más preferiblemente de más de 2.000 g/mol, tales como 1,3,5-triacin-2,4,6-triamin, N_5N''' -1,2-etanodiilbis[N-[3-[[4,6-bis[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triacin-2-il]amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2.286 g/mol) de fórmula (VIII) y/o poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-1,3,5-triacin-2,4-diil)-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)-hexameten-((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; M_w > 2.500 g/mol),

(h) opcionalmente de 1.000 a 2.000 ppm, y preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, de agente deslizante que es una amida de ácido graso, y preferiblemente amida cis-13-docosenoica (N° CAS 112-84-5; M_w 337,6 g/mol) y/o cis-9,10-octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol), y más preferiblemente cis-9,10-octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol)

5 sobre la base de la composición polímera. Como se ha indicado anteriormente, se prefiere que la composición polímera comprenda como polímero solamente a dicho polipropileno.

[0073] Naturalmente, la composición polímera puede comprender adicionales aditivos tales como estearato cálcico y/o pigmentos, por ejemplo en forma de una mezcla madre.

10

[0074] La composición polímera con la reducida cantidad de volátiles es preferiblemente obtenida extrusionando el polímero y añadiendo al hacerlo los aditivos como los mencionados en la presente invención. Preferiblemente se usa una extrusora de doble husillo, tal como la extrusora de doble husillo ZSK40. La composición polímera pelletizada con la extrusora de doble husillo ZSK40 es usada en el ensayo de la emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277.

15

[0075] La presente invención está adicionalmente dirigida a una composición polímera que comprende

(a) al menos un 50% en peso, preferiblemente al menos un 70% en peso, y más preferiblemente al menos un 75% en peso, de polipropileno, tal como copolímero de propileno heterofásico,

20

(b) de 1.000 a 550.000 ppm, preferiblemente de 50.000 a 50.000 ppm, más preferiblemente de 100.000 a 400.000 ppm, y aun más preferiblemente de 150.000 a 300.000 ppm, de inosilicato(s), tal(es) como wollastonita ($Ca_3 [Si_3O_9]$),

(c) de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun más preferiblemente de 200 a 1.000 ppm, de antioxidantes fenólicos, tales como propionato de pentaeritritil-tetraquis (3-(3,5-diterbutil-4-hidroxifenilo) (N° CAS 6683-19-8; M 1178 g/mol),

25

(d) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm, preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 1.500 ppm, y aun más preferiblemente de 1.000 a 1.500 ppm, de antioxidantes fosforosos tales como fosfito de tris-(2,4-diterbutilfenilo) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol),

(e) opcionalmente de 100 a 20.000 ppm, preferiblemente de 100 a 10.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, aun más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y todavía más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, de poliéteres, y preferiblemente de polietilenglicoles y/o resinas epoxi, tales como poli(2,2-bis[4-(2,3-epoxipropoxi]-fenil]propano-co-(2-clorometiloxirano) (N° CAS 25036-25-3),

30

(f) opcionalmente de 100 a 8.000 ppm, preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, de compuestos carbonilo seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de ácido carboxílico, tal como ácido carboxílico aromático (ácido benzoico), amida de ácido carboxílico, tal como amida de ácido graso, y éster de ácido carboxílico, tal como éster de ácido graso (como p. ej. gliceroléster según las fórmulas (VII), (VIII-a) y (VIII-b)), como los definidos en la presente invención,

35

(g) opcionalmente de 800 a 2.500 ppm, más preferiblemente de 900 a 2.000 ppm, y preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, de fotoestabilizador(es) de amina impedida con un M_w de más de 1.000 g/mol, y más preferiblemente de más de 2.000 g/mol, tales como 1,3,5-triacin-2,4,6-triamin, N_5N''' -1,2-etanodilbis[N-[3-[[4,6-bis[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triacin-2-il]amino]propil]-N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2.286 g/mol) de fórmula (VIII) y/o poli((6-((1,1,3,3-tetrametilbutil)amino)-1,3,5-triacin-2,4-dil)-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)-hexameten-((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; M_w > 2.500 g/mol), y

40

(h) opcionalmente de 1000 a 2000 ppm, y preferiblemente de 1200 a 1.600 ppm, de agente deslizante que es una amida de ácido graso, y preferiblemente amida cis-13-docosenoica (N° CAS 112-84-5; M_w 337,6 g/mol) y/o cis-9,10-octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol), y más preferiblemente cis-9,10-octadecenoamida (N° CAS 301-02-0; M_w 281,5 g/mol)

45

sobre la base de la composición polímera

en donde la emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277

(I) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera es igual o inferior a 120 $\mu\text{gC/g}$, preferiblemente inferior a 100 $\mu\text{gC/g}$, más preferiblemente inferior a 80 $\mu\text{gC/g}$, y todavía más preferiblemente inferior a 60 $\mu\text{gC/g}$, tal como inferior a 50 $\mu\text{gC/g}$, y/o

50

(II) de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera es de no más de 70 $\mu\text{gC/g}$, preferiblemente de menos de 20 $\mu\text{gC/g}$, más preferiblemente de menos de 10 $\mu\text{gC/g}$, todavía más preferiblemente de menos de 5 $\mu\text{gC/g}$, y aun más preferiblemente de menos de 1,0 $\mu\text{gC/g}$, tal como de menos de 0,7 $\mu\text{gC/g}$.

55

[0076] Preferiblemente la composición polímera comprende a dicho polipropileno como polímero único. Con respecto a los componentes individuales de la composición polímera, véanse los comentarios que se han hecho anteriormente.

[0077] Además la composición polímera se usa como elemento cubridor para vehículos y/u hojas de base de envases tipo blíster, en particular para lograr la emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277, y en particular para lograr la emisión en el espacio de la cabeza de 2-metil-1-propeno según la norma VDA 277, como la que se define en la presente invención.

60

[0078] Además la presente invención está dirigida a artículos, y preferiblemente a artículos del automóvil, y más preferiblemente a artículos del interior del automóvil, tales como tableros de instrumentos, revestimientos de puertas, reposabrazos u otras guarniciones interiores que comprenden la composición polímera como la aquí definida. La invención está además dirigida a los envases tipo blíster, y en particular a las hojas de base de los envases tipo blíster que comprenden la composición polímera de la presente invención.

[0079] Se describe a continuación más ampliamente la presente invención por medio de ejemplos.

EJEMPLOS

[0080] A no ser que se defina otra cosa, las siguientes definiciones de expresiones y métodos de determinación son de aplicación a la anterior descripción general de la invención, así como a los ejemplos que se dan a continuación.

Pesos moleculares, distribución del peso molecular (Mn, Mw, MWD)

[0081] El Mw, el Mn y la MWD se miden mediante Cromatografía de Permeación en Gel (GPC) según el método siguiente:

El peso molecular medio en peso Mw y la distribución del peso molecular (MWD = Mw/Mn, en donde Mn es el peso molecular medio en número y Mw es el peso molecular medio en peso) se miden mediante un método basado en las normas ISO 16014-1:2003 e ISO 16014-4:2003. Un aparato de medida Waters Alliance GPCV 2000, equipado con detector de índice refractivo y viscosímetro en línea, fue usado con 3 columnas de gel TSK (GMHXL-HT) de TosoHaas y 1,2,4-triclorobenceno (TCB, estabilizado con 200 mg/l de 2,6-diterbutil-4-metilfenol) como solvente a 145°C y a razón de un caudal constante de 1 ml/min. Se inyectaron por cada análisis 216,5 µl de solución de muestra. El conjunto de columnas fue calibrado usando calibración relativa con 19 patrones de poliestireno (PS) con una estrecha distribución del peso molecular (MWD) situados dentro de la gama de valores que va desde 0,5 kg/mol hasta 11500 kg/mol y un conjunto de patrones de polipropileno con amplia distribución del peso molecular perfectamente caracterizados. Todas las muestras fueron preparadas disolviendo 5-10 mg de polímero en 10 ml (a 160°C) de TCB estabilizado (el mismo como la fase móvil) y sacudiendo la solución continuamente por espacio de 3 horas antes de proceder a la introducción de las muestras en el aparato de medida por GPC.

Cuantificación del contenido de comonómeros mediante espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR)

[0082] El contenido de comonómeros se determina mediante espectroscopia cuantitativa de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) tras asignación básica calibrada mediante espectroscopia cuantitativa de resonancia magnética nuclear (NMR) de ¹³C de una manera que es perfectamente conocida en la técnica. Se prensan películas delgadas hasta un espesor de entre 100 y 500 µm y se registran los espectros en modo de transmisión. Específicamente el contenido de etileno de un copolímero de polipropileno-co-etileno se determina usando el área de pico corregida para la línea base de las bandas cuantitativas encontradas a 720-722 y 730-733 cm⁻¹. Los resultados cuantitativos se obtienen sobre la base de la referencia al espesor de película.

El **MFR₂ (a 230°C)** se mide según la norma ISO 1133 (a 230°C, con una carga de 2,16 kg).

El **contenido de etileno** se mide con espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) calibrada con resonancia magnética nuclear de ¹³C (¹³C-NMR). Al medir el contenido de etileno en polipropileno, se preparó mediante prensado en caliente una película delgada de la muestra (de un espesor de aproximadamente 250 µm). El área de los picos de absorción a 720 y 733 cm⁻¹ fue medida con espectrómetro Perkin Elmer FTIR 1600. El método fue calibrado mediante los datos del contenido de etileno medidos mediante ¹³C-NMR.

El **tamaño de partículas** se mide según la norma ISO 13320-1:1999

Los solubles en xileno (XCS, % en peso): El contenido de solubles en xileno (XCS) se determina a 23°C según la norma ISO 6427.

El módulo de elasticidad a la tracción se evalúa según la norma ISO 527-1 (velocidad del cabezal = 1 mm/min.; a 23°C) usando probetas moldeadas por inyección como las descritas en la norma EN ISO 294-1 (probeta universal como la descrita en la norma ISO 527-2).

Módulo de elasticidad a la flexión: El módulo de elasticidad a la flexión fue determinado en un ensayo de flexión de 3 puntos según la norma ISO 178 con probetas moldeadas por inyección de 80 x 10 x 4 mm preparadas según la norma ISO 294-1:1996.

Temperatura de cristalización Tc

La temperatura de cristalización se determina mediante medición por calorimetría diferencial de barrido (DSC) realizada según la norma ISO 11357-1, 2, 3 a una velocidad de enfriamiento de 10° K/min. tras un primer calentamiento hasta 200°C.

VDA 277 (puede obtenerse, por ejemplo, de la "Dokumentation Krafftahwesens (DKF); de Ullrichstraße 14, 74321 Bietigheim Bissingen)

El contenido de volátiles se determina según la norma VDA 277:1995 usando un dispositivo de cromatografía de gases (GC) con una columna capilar WCOT (tipo cera) de un diámetro interior de 0,25 mm y 30 m de longitud. Los ajustes para la cromatografía de gases fueron los siguientes: 3 minutos en condiciones isotérmicas a 50°C, calentamiento hasta

200°C a razón de 12° K/min., 4 minutos en condiciones isotérmicas a 200°C, temperatura de inyección: 200°C, temperatura de detección: 250°C, soporte de helio, división en el modo flujo 1:20 y velocidad media del soporte 22-27 cm/seg.

5 Además del detector de ionización de llama para la evaluación sumaria de volátiles se usa un detector espectrómetro de masas para la evaluación de los componentes volátiles individuales. Se usó un espectrómetro de masas Quadropol específico con los ajustes siguientes: temperatura de la línea de transferencia 280°C, método de barrido con una velocidad de barrido de 15 - 600 a.m.u., modo EMV relativo, calibración de masas con autosintonía de espectros estándar, temperatura de la fuente del espectrómetro de masas de 230°C y temperatura Quad del espectrómetro de masas de 150°C.

10 **Método de la VDA 270 para detectar la impresión sensorial de olor** (que puede obtenerse, por ejemplo, de la "Dokumentation Kraftfahrwesen (DKF)"; de Ulrichstraße 14, 74321 Bietigheim Bissingen)

Equipos de ensayo

15 **[0083]**

a) cámara de calor con circulación de aire según la norma DIN 50 011-12; clase de precisión 2

b) cubeta de ensayo de vidrio de 1 o 3 litros con cierre hermético inodoro y tapa; deben limpiarse antes de su uso la cubeta, el cierre hermético y la tapa.

Tabla 1: Probeta

Variante	Ejemplos	Cantidad de muestra para la cubeta de 1 litro	Cantidad de muestra para la cubeta de 3 litros
A	Abrazaderas, tapones y otras piezas pequeñas	10 +/-1 g	30 +/-3 g
B	Reposabrazos, cenicero, asidero, visera y otros elementos de tamaño mediano	20 +/-2 g	60 +/-6 g
C	Material aislante, chapas, cuero, tela cubriente, material celular tal como espuma, alfombrillas y otros elementos de grandes dimensiones	50 +/-5 g	150 +/-15 g

20 **[0084]** En el caso de la variante C y cuando el espesor del material sea de menos de 3 mm, en la cubeta de ensayo de 1 litro se usa una probeta de 200 +/- 20 cm², mientras que en la cubeta de ensayo de 3 litros se usa una probeta de 600 +/- 60 cm². En caso de que el espesor del material sea de más de 20 mm, la probeta que se use deberá recortarse a un tamaño de menos de 20 mm. Los conjuntos en sándwich se someten a ensayo como un todo. En el caso de las pequeñas piezas, deben usarse varias probetas para obtener la deseada cantidad a someter a ensayo.

25

Procedimiento

[0085] Se dispone de tres distintas condiciones de almacenamiento (tabla 2). En la presente solicitud se ha usado la variante 3.

Tabla 2: Condiciones de almacenamiento

Variante	Temperatura	Periodo de almacenamiento	Nota
1	23+/-2°C	24+/- h	a, b, c, d, f
2	40+/-2°C	24+/- h	a, b, c, d, f
3	80+/-2°C	2 h+/- 10 min	a, c, e, f

a) para las variantes 1 y 2, en la cubeta de ensayo de 1 litro se introducen 50 ml de agua desionizada y en la cubeta de ensayo de 3 litros se introducen 150 ml de agua desionizada
 b) la(s) probeta(s) se coloca(n) de manera que se evite su contacto directo con el agua
 c) se cierra herméticamente la cubeta de ensayo y se la almacena en la cámara de calor precalentada
 d) para las variantes 1 y 2, la prueba tiene lugar inmediatamente después de haber retirado la cubeta de ensayo de la cámara de calor
 e) para la variante 3 la cubeta de ensayo debe ser enfriada hasta una temperatura de 60 +/-5°C tras haberla retirado de la cámara de calor antes de someterla a la prueba; y tras haber sido sometida a la prueba por tres probadores la cubeta de ensayo debe ser almacenada por espacio de 30 minutos a 80 +/-2°C en la cámara de calor antes de realizarse más pruebas
 f) la valoración debe ser realizada por al menos tres probadores; y si las valoraciones individuales de los probadores se diferencian en dos puntos, la prueba deberá ser repetida a continuación por al menos cinco probadores

30 **Análisis**

[0086] La valoración del olor para todas las variantes se lleva a cabo por medio de la escala que se indica en la tabla 3. Se dan puntuaciones de uno a seis, siendo también posible incluir medio punto en las mismas.

Tabla 3: Valoración del olor

Puntuación	Valoración
1	no perceptible
2	perceptible; no molesto
3	claramente perceptible; pero aún no molesto
4	molesto
5	muy molesto
6	intolerable

5 **[0087]** El resultado se indica como valor medio, redondeado en medio punto. Se indica con el resultado la variante usada.

[0088] En la presente solicitud se ha usado la variante C/3 (véanse las tablas 1 y 2)

Preparación de los ejemplos

10

[0089]

Tabla 4: Propiedades de los ejemplos (homopolímero de propileno)

		CE 1	CE 2	E 1	E 2
H-PP1	[%]	99,925	79,772	79,178	79,178
AO	[%]	0,075	0,228	0,228	0,228
Wollastonita A	[%]	-	-	20,000	
Wollastonita B	[%]	-	-		20,000
Talco	[%]	-	20,000		
Contenido de volátiles totales [VDA 277]	[µgC/g]	40	143	34	34
2-metil-1-propeno [VDA 277]	[µgC/g]	0,01	72,5	0,4	0,5
T _{crist}	[°C]	119	128	124	124
Módulo de elasticidad a la tracción	[MPa]	1690	3550	2710	4360
Módulo de elasticidad a la flexión	[MPa]	1520	3480	2530	3950

H-PP1: homopolímero de propileno, que es concretamente el producto comercial HD120MO de Borealis (MFR₂ de 8 g/10 min; contenido de solubles en xileno de un 1,2% en peso)

AO: antioxidante fenólico, que es concretamente pentaeritritil-tetraquis (3-(3',5'-diterbutil-4-hidroxifenil)-propionato (N° CAS 6683-19-8) [IRGANOX 1010]

Wollastonita A es la wollastonita comercial "NYAD 400" de NYCO

Wollastonita B es la wollastonita comercial "NYGLOS 8" de NYCO

Talco es el talco comercial Jeffine 3CA de Luzenac Europe, Francia

(N. del T.- CE = Ejemplo Comparativo)

(N. del T.- E = Ejemplo)

15

Tabla 5: Propiedades de los ejemplos (polipropileno heterofásico)

		IE 3
H-PP2	[% en peso]	35
H-PP3	[% en peso]	33
HDPE	[% en peso]	10
Talco	[% en peso]	
Wollastonita B	[% en peso]	17
AO 1	[% en peso]	0,20
AO 2	[% en peso]	0,10
HALS 1	[% en peso]	0,09
HALS 2	[% en peso]	0,09
SA 1	[% en peso]	0,20
CMB 1049	[% en peso]	4
Medidor Imat 1		3
Medidor Imat 2		4
Medidor Imat 3		3,5
Medidor Imat 4		3
Olor IMAT 1	[1-6]	3,4
MFR	[g/10min]	13
Módulo de elasticidad a la tracción	[MPa]	2497,9
Esfuerzo de tracción en el límite elástico	[MPa]	23,5
Deformación por tracción en el límite elástico	[%]	5
Esfuerzo de rotura por tracción	[MPa]	9,6
Deformación de rotura por tracción	[%]	26,21
Contenido total de volátiles [VDA 277]	[µgC/g]	20
2-metil-1-propeno [VDA 277]	[µgC/g]	< 1,0

(continuación)

H-PP2 es el producto comercial EF015AE de la Borealis AG, que tiene un índice de fusión MFR₂ (a 230°C) de 18 g/10 min., un XCS de un 29% en peso y un contenido de etileno (C2) de un 20% en peso

H-PP3 es el producto comercial BE677MO de la Borealis AG, que tiene un índice de fusión MFR₂ (a 230°C) de 14 g/10 min., un XCS de un 14% en peso y un contenido de etileno (C2) de un 7,5% en peso

HDPE es el producto comercial MG9641 de Borealis, que tiene un índice de fusión MFR₂ (a 190°C) de 8 g/10 min. (ISO 1133) y una densidad de 964 kg/m³ (ISO 1183)

Talco es el talco comercial Jetfine 3CA de Luzenac Europe, Francia

Wollastonita B es la wollastonita comercial "NYGLOS 8" de NYCO

AO 1 antioxidante fenólico, concretamente pentaeritritil-tetraquis(3-(3',5'-diterbutil-4-hidroxifenil)-propionato (N° CAS 6683-19-8) [IRGANOX 1010 de Ciba]

AO 2 antioxidante fosforoso, concretamente fosfito de tris(2,4-di-t-butilfenilo) (N° CAS 31570-04-4) [Irgafos 168 de Ciba]

HALS 1 fotoestabilizador de amina impedida, concretamente bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-sebacato (N° CAS 52829-07-9) [Tinuvin 770 de Ciba]

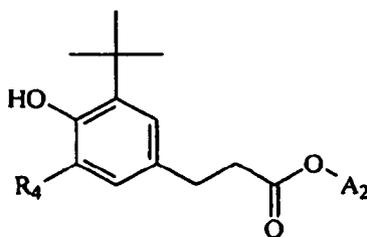
HALS 2 fotoestabilizador de amina impedida, concretamente 1,3,5-triacin-2,4,6-triamin,N,N'''-(1,2-etano-diilbis(((4,6-bis(butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-biperidil)amino)-1,3,5-triacin-2-il)imino)-3,1-propanodil))-bis-(N',N''-dibutil-N',N''-bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo) (N° CAS 106990-43-6) [Chimassorb 119 de Ciba]

SA 1 agente deslizante, concretamente oleamida (N° CAS 301-02-0) [Atmer SA 1758 FD de Croda Polymers]

CMB 1049 es una mezcla madre de color beige que consta de un 20% en peso de BD31 OMO (polipropileno heterofásico que tiene un MFR₂ (a 230°C) de 8 g/10 min. y un XCS de un 12% en peso, de Borealis), un 58,6% en peso de Plaswite LL 7014 (mezcla madre blanca con TiO₂ de Cabot, Bélgica), un 20,3% en peso de Lifocolor Braun APE 60 (mezcla madre de Lifocolor, Alemania), un 0,5% en peso de Remafin Braun FRAE 30 (Clariant, Alemania) y un 0,5% en peso de Plasblak PE 4103 (mezcla madre de negro de carbón de Cabot, Bélgica); los componentes se mezclan en una extrusora de doble husillo en corrotación a una temperatura de 200 a 220°C, obteniéndose con ello un MFR₂ (a 230°C) global de 20 g/10 min.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un inosilicato en una composición polímera para lograr una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277
 - (a) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera igual o inferior a 120 µgC/g y/o
 - (b) de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera de no más de 70 µgC/g, en donde la composición polímera comprende polipropileno y antioxidante(s) fenólico(s).
2. Uso según la reivindicación 1, en donde el inosilicato es un inosilicato de cadena única.
3. Uso según la reivindicación 1 o 2, en donde el inosilicato es del grupo de los piroxenosidos.
4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el inosilicato es wollastonita (Ca₃ [Si₃O₉]).
5. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición polímera comprende adicionalmente un antioxidante fosforoso o antioxidantes fosforosos.
6. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición polímera comprende
 - (a) al menos un 50% en peso de polipropileno,
 - (b) de 1.000 a 550.000 ppm de inosilicato,
 - (c) de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fenólicos, y
 - (d) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fosforosos sobre la base de la composición polímera.
7. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición polímera no comprende talco.
8. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el polipropileno es un copolímero de propileno heterofásico que comprende una matriz de polipropileno y un elastómero amorfo.
9. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el (los) antioxidante(s) fenólico(s) es/son un antioxidante fenólico estéricamente impedido o antioxidantes fenólicos estéricamente impedidos.
10. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el (los) antioxidante(s) fenólico(s) comprende(n) al menos un residuo de fórmula (II)



en donde

R₄ es (CH₃)₃C-, CH₃- o H, y preferiblemente (CH₃)₃C-, y

A₂ constituye la parte restante del (de los) antioxidante(s) fenólico(s).

11. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición polímera comprende adicionalmente
 - (a) poliéteres que tienen un peso molecular medio en peso (M_w) de más de 300 g/mol, y/o
 - (b) compuestos carbonilo seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de ácido carboxílico, amida de ácido carboxílico y éster de ácido carboxílico.
12. Composición polímera que comprende
 - (a) al menos un 50% en peso de polipropileno,
 - (b) de 1.000 a 550.000 ppm de inosilicato,
 - (c) de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fenólicos, y
 - (d) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fosforosos sobre la base de la composición polímera en donde la emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277
 - (I) de todos los volátiles en junto de dicha composición polímera es igual o inferior a 120 µgC/g y/o
 - (II) de 2-metil-1-propeno de dicha composición polímera es de no más de 70 µgC/g.

13. Composición polímera según la reivindicación 12, en donde el polipropileno, el inosilicato, los antioxidantes fenólicos y los antioxidantes fosforosos quedan definidos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.