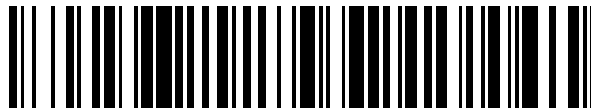


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 973**

51 Int. Cl.:

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 10725677 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2445963**

54 Título: **Artículo del interior del automóvil con olor reducido**

30 Prioridad:

22.06.2009 EP 09163397

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 2 441 973 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

Artículo del interior del automóvil con olor reducido

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un nuevo artículo del interior del automóvil que comprende antioxidantes fenólicos y al uso de inosilicato en dicho artículo.
- [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 de 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. Adicionalmente se ha observado que tales compuestos adolecen de mal olor.
- 25 **[0003]** Así, el objeto de la presente invención es el de reducir la impresión sensorial de olor de los artículos del interior del automóvil. Un objeto adicional de la presente invención es el de reducir la cantidad de compuestos volátiles, y en particular de 2-metil-1-propeno, en los artículos del interior del automóvil. Existe en particular el deseo de reducir la impresión sensorial de olor medida según la norma VDA 270 (VDA = Asociación de la Industria Automovilística Alemana) y la cantidad de emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277.
- 30 **[0004]** El primer descubrimiento de la presente invención es el de que la principal causa de mal olor es la bastante rápida degradación de 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 va dirigida a un artículo del interior del automóvil que comprende al menos un 50% en peso, sobre la base de dicho artículo, de una composición de polipropileno que tiene un índice de fusión MFR₂ (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de 2,0 a 80,0 g/10 min., comprendiendo dicha composición de polipropileno como componentes polímeros tan sólo un polipropileno heterofásico (H-PP1), un polipropileno heterofásico (H-PP2) y un polietileno de alta densidad (HDPE), en donde dicha composición de polipropileno comprende
- 40 (a) al menos un 25% en peso del polipropileno heterofásico (H-PP1),
 (b) al menos un 25% en peso del polipropileno heterofásico (H-PP2),
 (c) al menos un 3% en peso del polietileno de alta densidad (HDPE),
 (d) de 10.000 a 550.000 ppm de inosilicato,
 (e) de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fenólicos, y
- 45 (f) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fosforosos sobre la base de la composición polímera, y además en donde
 (g) dicho polipropileno heterofásico (H-PP1)
 (g1) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, comprendiendo dicho copolímero elastomérico unidades de
- 50 • propileno y
 • etileno y/o α -olefina de C₄ a C₂₀
 (g2) tiene un contenido de comonómeros de un 8 a un 30% en peso sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP1), dichos comonómeros son etileno y/o al menos una α -olefina de C₄ a C₂₀, y
 (g3) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 15,0 a un 40,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP1),
- 55 (h) dicho polipropileno heterofásico (H-PP2)
 (h1) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, dicho copolímero elastomérico comprende unidades de
- 60 • propileno y
 • etileno y/o α -olefina de C₄ a C₂₀
 (h2) tiene un contenido de comonómeros de un 1,0 a un 20,0% en peso sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP2), dichos comonómeros son etileno y/o al menos una α -olefina de C₄ a C₂₀, y
 (h3) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 5,0 a un 30,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP2), y

(h4) opcionalmente un índice de fusión MFR_2 (a 230°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 40,0 g/10 min.,

y

(i) dicho polipropileno heterofásico (H-PP2) se diferencia del polipropileno heterofásico (H-PP1) en el contenido de solubles en frío en xileno (XCS).

[0006] Preferiblemente, el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno de dicho artículo está esencialmente exento(a) de cualesquiera polímeros de anhídrido maleico o cualesquiera polímeros injertados de anhídrido maleico. En consecuencia, la cantidad de polímero de anhídrido maleico o de cualquier polímero injertado de anhídrido maleico presente en el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo es de menos de un 5% en peso, más preferiblemente es de menos de un 3% en peso, y aun más preferiblemente no es detectable, es decir que no se ha usado en la fabricación del artículo y/o de la composición de polipropileno.

[0007] Para mejorar la impresión sensorial de olor y para obtener la deseada reducción de volátiles tales como 2-metil-1-propeno, manteniendo las propiedades mecánicas al nivel deseado, se aprecia que se use el inosilicato en el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo 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 120.000 a 300.000 ppm.

[0008] Como es habitual, 1 ppm de aditivo corresponde a 1 mg de aditivo en 1 kg de composición.

[0009] Sorprendentemente se ha descubierto que el uso del inosilicato resuelve el problema de los artículos del interior del automóvil que comprenden a dicho polipropileno heterofásico específico (H-PP1), talco y antioxidantes fenólicos. La específica selección de inosilicato como sustituto del talco permite mejorar la impresión sensorial de olor así como reducir drásticamente la emisión de volátiles de todo tipo en el espacio de la cabeza, y en particular la emisión de 2-metil-1-propeno, en comparación con los artículos estándar del interior del automóvil que comprenden talco y antioxidantes fenólicos. Aun más sorprendentemente, la selección del específico polipropileno heterofásico (H-PP1) y del inosilicato sustituto conduce a la obtención del beneficio perseguido sin pérdida de las deseadas propiedades mecánicas, tales como el módulo de elasticidad a la tracción y/o el módulo de elasticidad a la flexión (véase la tabla 1).

[0010] Según la presente invención, se entienden por el vocablo "volátiles" las sustancias que tienden a evaporarse desde los artículos del interior del automóvil. Más concretamente, los "volátiles" son sustancias que tienen una presión de vapor bastante alta y por consiguiente se evaporan fácilmente desde los artículos del interior del automóvil. 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 los artículos del interior del automóvil y son en particular productos de degradación producidos por reacciones (procesos) químicas(os) y/o físicas(os) que tienen lugar en el interior de los artículos del interior del automóvil. Típicamente los volátiles son productos de degradación de los aditivos de los artículos del interior del automóvil, tales 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 los artículos del interior del automóvil está determinada por la norma VDA 277. El exacto método de medición está descrito en la parte de los ejemplos. La cantidad analizada de volátiles viene dada por la relación de la cantidad [μgC] de volátiles (como 2-metil-1-propeno) a la cantidad total [g] de la composición polímera. En consecuencia, en un aspecto el uso de un inosilicato en un artículo del interior del automóvil permite lograr una emisión en el espacio de la cabeza medida según la norma VDA 277 de todos los volátiles en junto de dichos artículos del interior del automóvil 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 $\mu\text{gC/g}$. En un segundo aspecto o bien como alternativa, el uso de un inosilicato en los artículos del interior del automóvil permite lograr 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 $\mu\text{gC/g}$, 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 $\mu\text{gC/g}$.

[0011] En toda la presente invención, la expresión "artículo del interior del automóvil" significa todos los artículos, y preferiblemente los artículos moldeados por inyección, de dentro del interior del automóvil. Los artículos preferidos son los seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de tableros de instrumentos, estribos, guarniciones interiores, ceniceros, paneles interiores de carrocería y palancas de cambio de marchas.

[0012] Además, dichos artículos del interior del automóvil de la presente invención comprenden, y preferiblemente constan de, una composición de polipropileno como la que se define detalladamente a continuación. La cantidad preferida de la composición de polipropileno dentro del artículo del interior del automóvil es de al menos un 50% en

peso, más preferiblemente de al menos un 70% en peso, más preferiblemente de al menos un 90% en peso, y aun más preferiblemente de un 99,0% en peso, tal como de un 100% en peso, sobre la base de dicho artículo.

El polipropileno heterofásico (H-PP1)

5

[0013] El polipropileno heterofásico (H-PP1) que se usa en la presente composición de polipropileno (I) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, y dicho copolímero elastomérico comprende unidades de

10

- propileno y

- etileno y/o α -olefina de C_4 a C_{20}

(II) tiene un contenido de comonómeros de un 8 a un 30% en peso, y preferiblemente de un 15,0 a un 25,0% en peso, tal como de un 18,0 a un 22,0% en peso, sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP1), y dichos comonómeros son etileno y/o al menos una α -olefina de C_4 a C_{20} , y

15

(III) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 15,0 a un 40,0% en peso, y preferiblemente de un 25,0 a un 35,0% en peso, tal como de un 28,0 a un 32,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP1) y

(IV) opcionalmente un índice de fusión MFR_2 (a 230°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 30,0 g/10 min., y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 25,0 g/10 min.

20

[0014] Considerando los comonómeros indicados anteriormente, se prefiere que el contenido de propileno en el polipropileno heterofásico (H-PP1) sea de un 70,0 a un 90,0% en peso, y más preferiblemente de un 75,0 a un 85,0% en peso, tal como de un 78,0 a un 82,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico total (H-PP1), más preferiblemente sobre la base de la cantidad de los componentes polímeros del polipropileno heterofásico (H-PP1), y aun más preferiblemente sobre la base de la cantidad de la matriz y del copolímero elastomérico en junto. La parte restante constituye los comonómeros, que son preferiblemente etileno.

25

[0015] Como se le define en la presente, un polipropileno heterofásico (H-PP1) comprende como componentes polímeros tan sólo la matriz de polipropileno y el copolímero elastomérico. En otras palabras, el polipropileno heterofásico (H-PP1) puede contener adicionales aditivos pero no otro polímero en una cantidad de más de un 5% en peso, y más preferiblemente de más de un 3% en peso, tal como de más de un 1% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP1) total, y más preferiblemente sobre la base de los polímeros presentes en el polipropileno heterofásico (H-PP1). Un polímero adicional que puede estar presente en pequeñas cantidades como las indicadas es un polietileno que es un producto de reacción obtenido por medio de la preparación del polipropileno heterofásico (H-PP1). En consecuencia, se aprecia en particular que un polipropileno heterofásico (H-PP1) como el definido en la presente invención contenga tan sólo una matriz de polipropileno, un copolímero elastomérico y

30

35

[0016] Como se ha indicado anteriormente, la matriz de polipropileno es un homopolímero de propileno. 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 aun 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, son detectables en el homopolímero de propileno tan sólo unidades de propileno. El contenido de comonómeros puede determinarse con espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier, como se describe más adelante en los ejemplos.

40

45

[0017] Además, la cantidad de matriz de polipropileno presente en el polipropileno heterofásico (H-PP1) se corresponde como primera aproximación con el contenido de insolubles en frío en xileno (XCI). En consecuencia, el contenido de matriz, es decir, el contenido de insolubles en frío en xileno (XCI), en el polipropileno heterofásico (H-PP1) está preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde un 60,0 hasta un 85,0% en peso, y más preferiblemente está situado dentro de la gama de valores que va desde un 65,0 hasta un 75,0% en peso, tal como desde un 68,0 hasta un 72,0% en peso. En caso de que esté presente polietileno en el polipropileno heterofásico (H-PP1), los valores para el contenido de matriz de polipropileno pero no para el contenido de insolubles en frío en xileno (XCI) pueden reducirse un poco, es decir, en no más de un 5% en peso, y más preferiblemente en no más de un 3% en peso, tal como en no más de un 1% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP1) total, y más preferiblemente sobre la base de los polímeros presentes en el polipropileno heterofásico (H-PP1).

50

55

[0018] Por otro lado, el contenido de copolímero elastomérico, es decir, el contenido de solubles en frío en xileno (XCS), en el polipropileno heterofásico (H-PP1) está preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde un 15,0 hasta un 40,0% en peso, y más preferiblemente desde un 25,0 hasta un 35,0% en peso, tal como desde un 28,0 hasta un 32,0% en peso.

60

[0019] Además y preferiblemente, la matriz de polipropileno tiene un índice de fusión bastante alto. En consecuencia, se prefiere que en la presente invención la matriz de polipropileno del polipropileno heterofásico (H-PP1) tenga un MFR_2 (a 230°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 5,0 hasta 200,0 g/10 min., más preferiblemente desde 60,0 hasta 150,0 g/10 min., y todavía más preferiblemente desde 70,0 hasta 100,0 g/10 min.

- 5 **[0020]** Preferiblemente la matriz de polipropileno es isotáctica. En consecuencia, se aprecia que la matriz de polipropileno tenga una concentración de pentadas bastante alta, es decir, de más de un 80%, más preferiblemente de más de un 85%, aun más preferiblemente de más de un 90%, todavía más preferiblemente de más de un 92%, y todavía más preferiblemente de más de un 93%, tal como de más de un 95%.
- [0021]** En principio la matriz de polipropileno puede ser multimodal, tal como bimodal, si bien se prefiere que sea unimodal (con respecto a la definición de la modalidad, véase lo indicado más adelante).
- 10 **[0022]** El segundo componente del polipropileno heterofásico (H-PP1) es el copolímero elastomérico.
- [0023]** El copolímero elastomérico comprende, y preferiblemente consta de, unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y/o al menos otra α -olefina de C_4 a C_{20} , tal como otra α -olefina de C_4 a C_{10} , y más preferiblemente unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y al menos otra α -olefina seleccionada de entre los miembros del grupo que consta de 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octano. El copolímero elastomérico puede adicionalmente contener unidades derivadas de un dieno conjugado, tal como butadieno, o un dieno no conjugado, si bien se prefiere que el copolímero elastomérico conste de unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y/o α -olefina de C_4 a C_{20} solamente. Los adecuados dienos no conjugados, en caso de ser usados, incluyen a los miembros del grupo que consta de dienos acíclicos de cadena recta y cadena ramificada, tales como 1,4-hexadieno, 1,5-hexadieno, 1,6-octadieno, 5-metil-1,4-hexadieno, 3,7-dimetil-1,6-octadieno, 3,7-dimetil-1,7-octadieno, y los isómeros mixtos de dihidromirceno y dihidroocimeno, y dienos alicíclicos de anillo único tales como 1,4-ciclohexadieno, 1,5-ciclooctadieno, 1,5-ciclododecadieno, 4-vinilciclohexeno, 1-alil-4-isopropilidenciclohexano, 3-alilciclopenteno, 4-ciclohexeno y 1-isopropenil-4-(4-butenil)ciclohexano. Son también adecuados dienos alicíclicos multianillos condensados y de anillos puenteados, incluyendo a los miembros del grupo que consta de tetrahidroindeno, metiltetrahidroindeno, dicitlopentadieno, biciclo(2,2,1)hepta-2,5-dieno, 2-metilbicicloheptadieno, y alquénil, alquilideno, cicloalquénil y cicloalquilideno norbornenos, tales como 5-metileno-2-norborneno, 5-isopropilideno norborneno, 5-(4-ciclopentenil)-2-norborneno, y 5-ciclohexilideno-2-norborneno. Son dienos no conjugados preferidos los miembros del grupo que consta de 5-etilideno-2-norborneno, 1,4-hexadieno y dicitlopentadieno.
- 30 **[0024]** En consecuencia, el copolímero elastomérico comprende al menos unidades derivables de propileno y etileno y puede comprender otras unidades derivables de otra α -olefina como las definidas en el párrafo anterior. Sin embargo, se prefiere en particular que el copolímero elastomérico comprenda unidades solamente derivables de propileno y etileno y opcionalmente un dieno no conjugado como los definidos en el párrafo anterior, tal como 1,4-hexadieno. Así, se prefiere especialmente un polímero de monómeros de etileno-propileno-dieno no conjugado (EPD) y/o un caucho de etileno-propileno (EPR) como copolímero elastomérico, siendo el más preferido el mencionado en último lugar.
- 35 **[0025]** En la presente invención el contenido de unidades derivables de propileno en el copolímero elastomérico es igual al contenido de propileno detectable en la fracción soluble en frío en xileno (XCS). En consecuencia, la cantidad de propileno detectable en la fracción soluble en frío en xileno (XCS) va desde un 40,0 hasta un 75,0% en peso, y más preferiblemente desde un 50,0 hasta un 70,0% en peso. Así, en una realización específica el copolímero elastomérico, es decir la fracción soluble en frío en xileno (XCS), comprende desde un 25,0 hasta un 60,0% en peso, y más preferiblemente desde un 30,0 hasta un 50,0% en peso, de unidades derivables de etileno. Preferiblemente, el copolímero elastomérico es un polímero de monómeros de etileno-propileno-dieno (no) conjugado (EPDM) o un caucho de etileno-propileno (EPR), siendo especialmente preferido éste último, con un contenido de propileno y/o etileno como el definido en este párrafo.
- 45 **[0026]** Como la matriz, el copolímero elastomérico puede ser unimodal o multimodal, tal como bimodal, siendo preferido esto último.
- 50 **[0027]** La expresión "multimodal" o "bimodal" que se usa en toda la presente invención se refiere a la modalidad del polímero, es decir,
 ■ a la forma de su curva de distribución del peso molecular, que es el gráfico de la fracción del peso molecular en función de su peso molecular,
 y/o
 ■ a la forma de su curva de distribución del contenido de comonómeros, que es el gráfico del contenido de comonómeros en función del peso molecular de las fracciones polímeras.
- 55 **[0028]** Como se explicará a continuación, los polipropilenos heterofásicos así como sus componentes individuales (matriz y copolímero elastomérico) pueden ser producidos mezclando distintos tipos de polímeros, es decir, de distinto peso molecular y/o contenido de comonómeros. Sin embargo se prefiere que los polipropilenos heterofásicos así como sus componentes individuales (matriz y copolímero elastomérico) sean producidos en un proceso de pasos secuenciales, usando reactores en configuración serial y operando en distintas condiciones de reacción. En consecuencia, cada fracción preparada en un reactor específico tendrá su propia distribución del peso molecular y/o distribución del contenido de comonómeros.
- 60

5 **[0029]** En la presente invención el copolímero elastomérico es al menos bimodal en cuanto al contenido de comonomeros, y preferiblemente de etileno. En consecuencia, el polipropileno heterofásico (H-PP1) comprende un primer copolímero elastomérico y un segundo copolímero elastomérico. El primer copolímero elastomérico es rico en polipropileno, es decir que tiene un contenido de propileno de al menos un 40,0% en peso, preferiblemente de al menos un 50,0% en peso, y más preferiblemente de al menos un 55,0% en peso, y tiene una viscosidad intrínseca (IV) bastante alta, es decir, de más de 3,5 dl/g, más preferiblemente de más de 4,0 dl/g, y más preferiblemente de más de 4,5 dl/g. Por otro lado, el segundo copolímero elastomérico es pobre en propileno, es decir que tiene menos de un 50,0% en peso, preferiblemente menos de un 45,0% en peso, y más preferiblemente menos de un 40,0% en peso, y tiene una viscosidad intrínseca (IV) bastante baja, preferiblemente de 1,4 a 1,7 dl/g, más preferiblemente de 1,4 a 1,9 dl/g, y aun más preferiblemente de 1,4 a 2,1 dl/g.

15 **[0030]** Un adicional requisito preferido de la presente invención es el de que sea bastante alta la viscosidad intrínseca (IV) de la fracción soluble en frío en xileno (XCS), es decir, de los copolímeros elastoméricos primero y segundo en junto, del polipropileno heterofásico (H-PP1). Los valores de viscosidad intrínseca bastante altos mejoran la resistencia al choque. En consecuencia se aprecia que la viscosidad intrínseca de la fracción soluble en frío en xileno (XCS) del polipropileno heterofásico (H-PP1) sea de más de 2,5 dl/g, más preferiblemente de al menos 2,8 dl/g, y aun más preferiblemente de al menos 3,0 dl/g, tal como de al menos 3,3 dl/g. Por otro lado la viscosidad intrínseca no deberá ser demasiado alta, pues de lo contrario disminuye la fluidez. Así, la viscosidad intrínseca de la fracción soluble en frío en xileno (XCS) del polipropileno heterofásico (H-PP1) está preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde 2,5 hasta 4,5 dl/g, más preferiblemente está situada dentro de la gama de valores que va desde 3,0 hasta 4,1 dl/g, y todavía más preferiblemente está situada dentro de la gama de valores que va desde 3,3 hasta 4,0 dl/g. La viscosidad intrínseca se mide según la norma ISO 1628 en decalina a 135°C.

25 **[0031]** Con especial preferencia el polipropileno heterofásico es el producto comercial EF 015 E de la Borcali AG.

30 **[0032]** El polipropileno heterofásico (H-PP1) es preferiblemente producido en un proceso multietápico que es conocido en la técnica. En consecuencia, el polipropileno heterofásico (H-PP1) es producido aplicando los siguientes pasos de (1) polimerizar propileno en al menos un reactor, preferiblemente en uno o varios reactores masivos, y preferiblemente reactores de bucle, y/o en uno o varios reactores de fase gaseosa, en donde los reactores están típicamente conectados en serie, para obtener la matriz de polipropileno, (2) transferir dicha matriz de polipropileno a otro reactor, y preferiblemente a un reactor de fase gaseosa, (3) producir el copolímero elastomérico polimerizando propileno y adicional(es) comonomero(s) como los definidos anteriormente, y preferiblemente etileno, en presencia de dicho polipropileno para obtener el copolímero elastomérico dispersado en dicha matriz de polipropileno, (4) preferiblemente transferir dicha mezcla a otro reactor de fase gaseosa para producir un segundo copolímero elastomérico polimerizando propileno y adicional(es) comonomero(s) como los definidos anteriormente, y preferiblemente etileno, en presencia de dicha mezcla del paso (1.3) para obtener el segundo copolímero elastomérico dispersado también en dicha matriz de polipropileno, es decir que conduce al polipropileno heterofásico (H-PP1), (5) retirar del reactor dicho polipropileno heterofásico (H-PP1).

35 **[0033]** La polimerización puede realizarse en presencia de un catalizador de metaloceno o un catalizador tipo Ziegler-Natta, siendo en particular preferido éste último.

45 **[0034]** Un catalizador tipo Ziegler-Natta típicamente usado en la presente invención para la polimerización de propileno es un catalizador estereoespecífico de alto rendimiento de Ziegler-Natta que comprende como componentes esenciales Mg, Ti, Al y Cl. Los catalizadores de este tipo comprenden típicamente además de un componente de metal de transición sólido (tal como Ti) un cocatalizador o cocatalizadores así como un dador externo o dadores externos como agente estereorregulador.

50 **[0035]** Estos compuestos pueden estar soportados sobre un soporte particulado, tal como óxido inorgánico, tal como sílice o alúmina, o bien habitualmente el halogenuro de magnesio puede formar el soporte sólido. Es también posible que los catalizadores sólidos estén autosoportados, es decir que los catalizadores no estén soportados sobre un soporte externo, sino que se preparen por medio del método de emulsión-solidificación.

55 **[0036]** El componente de metal de transición sólido habitualmente también comprende un dador de electrones (dador de electrones interno). Son adecuados dadores de electrones internos, entre otros, ésteres de ácidos carboxílicos, tales como ftalatos, citraconatos y succinatos. También pueden usarse compuestos de silicio con contenido de oxígeno o nitrógeno.

60 **[0037]** El cocatalizador que se usa en combinación con el compuesto de metal de transición típicamente comprende un compuesto de alquilaluminio. El compuesto de alquilaluminio es preferiblemente trialquilaluminio, tal como trimetilaluminio, trietilaluminio, tri-isobutilaluminio o tri-n-octilaluminio. Sin embargo, dicho compuesto puede también ser

un halogenuro de alquilaluminio, tal como cloruro de dietilaluminio, cloruro de dimetilaluminio y sesquicloruro de etilaluminio.

[0038] Preferiblemente el catalizador también comprende un dador de electrones externo. Los adecuados dadores de electrones que son conocidos en la técnica incluyen a los miembros del grupo que consta de éteres, cetonas, aminas, alcoholes, fenoles, fosfinas y silanos. Los dadores externos tipo silano son típicamente compuestos de organosilano que contienen enlaces Si-OCOR, Si-OR o Si-NR₂ que tienen silicio como átomo central, y R es un alquilo, alqueno, arilo, arilalquilo o cicloalquilo con 1-20 átomos de carbono, como los que son conocidos en la técnica.

[0039] Ejemplos de adecuados catalizadores y compuestos en los catalizadores están indicados en los siguientes documentos, entre otros: WO 87/07620, WO 92/21705, WO 93/11165, WO 93/11166, WO 93/19100, WO 97/36939, WO 98/12234, WO 99/33842, WO 03/000756, WO 03/000757, WO 03/000754, WO 03/000755, WO 2004/029112, WO 92/19659, WO 92/19653, WO 92/19658, US 4382019, US 4435550, US 4465782, US 4473660, US 4560671, US 5539067, US5618771, EP45975, EP45976, EP45977, WO 95/32994, US 4107414, US 4186107, US 4226963, US 4347160, US 4472524, US 4522930, US 4530912, US 4532313, US 4657882, US 4581342 y US 4657882.

[0040] En la presente invención se emplean preferiblemente un catalizador de Ziegler-Natta, tal como p. ej. un catalizador de titanio soportado en halogenuro inorgánico (como p. ej. MgCl₂) o catalizadores sólidos de Ziegler-Natta autosoportados, junto con un cocatalizador de alquilaluminio (como p. ej. trietilaluminio). Pueden típicamente usarse como dadores externos silanos, como p. ej. dicitlopentanodimetoxisilano (DCPDMS) o ciclohexilmetildimetoxisilano (CHMDMS). El catalizador en la segunda etapa de polimerización es típicamente el mismo que se usa en la primera etapa de polimerización.

[0041] Según una realización preferida, el polipropileno heterofásico (H-PP1) es producido en un sistema reactor que comprende al menos una zona de reacción en masa que incluye al menos un reactor en masa y al menos una zona de reacción en fase gaseosa que incluye al menos un reactor de fase gaseosa, y preferiblemente dos reactores de fase gaseosa. La polimerización de la matriz de polipropileno del polipropileno heterofásico (H-PP1) es preferiblemente realizada en un reactor de bucle y opcionalmente en un adicional reactor de fase gaseosa.

[0042] Puede usarse hidrógeno en distintas cantidades como modificador o regulador de la masa molar en cualquier reactor o en cada reactor en la primera y en la segunda etapa de polimerización.

[0043] Puede emplearse una etapa de separación entre las zonas de reacción para impedir el arrastre de reactivos de la primera etapa de polimerización a la segunda.

[0044] Además de los reactores de polimerización que de hecho se usen, el sistema de reacción de polimerización puede también incluir una serie de reactores adicionales, tales como prerreactores. Los prerreactores incluyen a cualquier reactor para preactivar y/o prepolymerizar el catalizador con propileno y/u otras α -olefinas, tales como etileno, de ser necesario. Todos los reactores en el sistema reactor están preferiblemente dispuestos en serie.

El polipropileno heterofásico (H-PP2)

[0045] El polipropileno heterofásico (H-PP2) que se usa en la presente composición de polipropileno (I) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, comprendiendo dicho copolímero elastomérico unidades de

- propileno y
- etileno y/o α -olefina de C₄ a C₂₀,

(II) tiene un contenido de comonomeros de un 1,0 a un 20,0% en peso, y preferiblemente de un 3,0 a un 15,0% en peso, tal como de un 7,0 a un 12,0% en peso, sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP2), siendo dichos comonomeros etileno y/o al menos una α -olefina de C₄ a C₂₀, y

(III) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 5,0 a un 30,0% en peso, y preferiblemente de un 12,0 a un 25,0% en peso, tal como de un 16,0 a un 20,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico y

(IV) opcionalmente un índice de fusión MFR₂ (a 230°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 40,0 g/10 min., y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 18,0 hasta 30,0 g/10 min.

[0046] Preferiblemente el índice de fusión MFR₂ (a 230°C) del polipropileno heterofásico (H-PP2) es más bajo en comparación con el índice de fusión MFR₂ (a 230°C) del polipropileno heterofásico (H-PP1).

[0047] Considerando los comonomeros indicados anteriormente, se prefiere que el contenido de propileno en el polipropileno heterofásico (H-PP2) sea de un 80,0 a un 99,0% en peso, y más preferiblemente de un 85,0 a un 97,0% en peso, tal como de un 90,0 a un 95,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP2) total, más preferiblemente sobre la base de la cantidad de componentes polímeros del polipropileno heterofásico (H-PP2), y aun

más preferiblemente sobre la base de la cantidad de la matriz y del copolímero elastomérico en junto. La parte restante constituye los comonómeros, que son preferiblemente etileno.

5 **[0048]** Según está definido en la presente, un polipropileno heterofásico (H-PP2) comprende como componentes polímeros tan sólo la matriz de polipropileno y el copolímero elastomérico. En otras palabras, el polipropileno heterofásico (H-PP2) puede contener adicionales aditivos pero no otro polímero en una cantidad de más de un 5% en peso, y más preferiblemente de más de un 3% en peso, tal como de más de un 1% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP2) total, y más preferiblemente sobre la base de los polímeros presentes en el polipropileno heterofásico (H-PP2). Un polímero adicional que puede estar presente en pequeñas cantidades tales como las indicadas es un polietileno que es un producto de reacción obtenido mediante la preparación del polipropileno heterofásico (H-PP2). En consecuencia se aprecia en particular que un polipropileno heterofásico (H-PP2) tal como el definido en la presente invención contenga tan sólo una matriz de polipropileno, un copolímero elastomérico y opcionalmente un polietileno en cantidades como las mencionadas en este párrafo.

15 **[0049]** Como se ha indicado anteriormente, la matriz de polipropileno es un homopolímero de propileno.

20 **[0050]** Además, la cantidad de matriz de polipropileno presente en el polipropileno heterofásico (H-PP2) se corresponde como primera aproximación con el contenido de insolubles en frío en xileno. En consecuencia, el contenido de matriz, es decir, el contenido de insolubles en frío en xileno (XCI), en el polipropileno heterofásico (H-PP2) está preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde un 80,0 hasta un 95,0% en peso, y más preferiblemente dentro de la gama de valores que va desde un 82,0 hasta un 92,0% en peso, tal como dentro de la gama de valores que va desde un 84,0 hasta un 90,0% en peso. En caso de que esté presente polietileno en el polipropileno heterofásico (H-PP2), los valores para el contenido de matriz de polipropileno pero no para el contenido de insolubles en frío en xileno (XCI) puede reducirse un poco, p. ej. en no más de un 5% en peso, y más preferiblemente en no más de un 3% en peso, tal como en no más de un 1% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP2) total, y más preferiblemente sobre la base de los polímeros presentes en el polipropileno heterofásico (H-PP2).

30 **[0051]** Por otro lado, el contenido de copolímero elastomérico, es decir, el contenido de solubles en frío en xileno (XCS), en el polipropileno heterofásico (H-PP2) está preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde un 5,0 hasta un 20,0% en peso, y más preferiblemente desde un 8,0 hasta un 18,0% en peso, tal como desde un 10,0 hasta un 16,0% en peso.

35 **[0052]** Preferiblemente la matriz de polipropileno es isotáctica. En consecuencia se aprecia que la matriz de polipropileno tenga una concentración de pentadas bastante alta, es decir, de más de un 80%, más preferiblemente de más de un 85%, aun más preferiblemente de más de un 90%, todavía más preferiblemente de más de un 92%, y todavía aun más preferiblemente de más de un 93%, tal como de más de un 95%.

40 **[0053]** En principio la matriz de polipropileno puede ser multimodal, tal como bimodal, si bien se prefiere que sea unimodal.

[0054] El segundo componente del polipropileno heterofásico (H-PP2) es el copolímero elastomérico.

45 **[0055]** El copolímero elastomérico comprende, y preferiblemente consta de, unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y/o al menos otra α -olefina de C_4 a C_{20} , tal como al menos otra α -olefina de C_4 a C_{10} , y más preferiblemente unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y al menos otra α -olefina seleccionada de entre los miembros del grupo que consta de 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno. El copolímero elastomérico puede adicionalmente contener unidades derivadas de un dieno conjugado, tal como butadieno, o de un dieno no conjugado, si bien se prefiere que el copolímero elastomérico conste de unidades derivables de (I) propileno y (II) etileno y/o α -olefinas de C_4 a C_{20} solamente. Los adecuados dienos no conjugados, en caso de usarse, incluyen a los miembros del grupo que consta de dienos acíclicos de cadena recta y de cadena ramificada tales como 1,4-hexadieno, 1,5-hexadieno, 1,6-octadieno, 5-metil-1,4-hexadieno, 3,7-dimetil-1,6-octadieno, 3,7-dimetil-1,7-octadieno, y los isómeros mixtos de dihidromirceno y dihidro-ocimeno, y dienos alicíclicos de anillo único tales como 1,4-ciclohexadieno, 1,5-ciclooctadieno, 1,5-ciclododecadieno, 4-vinilciclohexeno, 1-alil-4-isopropilidenciclohexano, 3-alilciclopenteno, 4-ciclohexeno y 1-isopropenil-4-(4-butenil)ciclohexano. Son también adecuados dienos alicíclicos condensados multianillos y de anillos puenteados, incluyendo a los miembros del grupo que consta de tetrahidroindeno, metiltetrahidroindeno, dicitlopentadieno, biciclo(2,2,1)hepta-2,5-dieno, 2-metilbicicloheptadieno y alquencil, alquilideno, cicloalquencil y cicloalquilideno norbornenos, tales como 5-metileno-2-norborneno, 5-isopropilideno norborneno, 5-(4-ciclopentenil)-2-norborneno y 5-ciclohexilideno-2-norborneno. Son preferidos dienos no conjugados los miembros del grupo que consta de 5-etilideno-2-norborneno, 1,4-hexadieno y dicitlopentadieno.

60 **[0056]** En consecuencia, el copolímero elastomérico comprende al menos unidades derivables de propileno y etileno y puede comprender otras unidades derivables de una adicional α -olefina como las definidas en el párrafo anterior. Sin embargo se prefiere en particular que el copolímero elastomérico comprenda unidades solamente derivables de propileno y etileno y opcionalmente un dieno no conjugado como los definidos en el párrafo anterior, tal como 1,4-

hexadieno. Así, es especialmente preferido como copolímero elastomérico un polímero de monómeros de etileno-propileno-dieno (no) conjugado (EPD) y/o un caucho de etileno-propileno (EPR), siendo el más preferido éste último.

5 [0057] En la presente invención el contenido de unidades derivables de propileno en el copolímero elastomérico es igual al contenido de propileno detectable en la fracción soluble en frío en xileno (XCS). En consecuencia, el contenido de propileno detectable en la fracción soluble en frío en xileno (XCS) va desde un 55,0 hasta un 75,0% en peso, y más preferiblemente desde un 58,0 hasta un 70,0% en peso. Así, en una realización específica el copolímero elastomérico, es decir, la fracción soluble en frío en xileno (XCS), comprende desde un 25,0 hasta un 45,0% en peso, y más preferiblemente desde un 30,0 hasta un 42,0% en peso, de unidades derivables de etileno. Preferiblemente el copolímero elastomérico es un polímero de monómeros de etileno-propileno-dieno no conjugado (EPDM) o un caucho de etileno-propileno (EPR), siendo éste último especialmente preferido, con un contenido de propileno y/o etileno como el definido en este párrafo.

15 [0058] Como la matriz, el copolímero elastomérico puede ser unimodal o multimodal, tal como bimodal.

[0059] Un adicional requisito preferido de la presente invención es el de que la viscosidad intrínseca (IV) de la fracción soluble en frío en xileno (XCS) del polipropileno heterofásico (H-PP2) sea bastante baja. En consecuencia se aprecia que la viscosidad intrínseca de la fracción soluble en frío en xileno (XCS) del polipropileno heterofásico (H-PP2) sea de menos de 2,8 dl/g, y más preferiblemente de menos de 2,6 dl/g, y aun más preferiblemente que esté situada dentro de la gama de valores que va desde 1,8 hasta 2,8 dl/g, y más preferiblemente que esté situada dentro de la gama de valores que va desde 2,0 hasta 2,6 dl/g. La viscosidad intrínseca se mide según la norma ISO 1628 en decalina a 135°C.

25 [0060] La preparación del polipropileno heterofásico (H-PP2) es preferiblemente también obtenida en un proceso multietápico perfectamente conocido en la técnica y descrito en mayor detalle anteriormente para el polipropileno heterofásico (H-PP1).

Polietileno de alta densidad (HDPE)

30 [0061] Si está presente, el polietileno de alta densidad (HDPE) tiene preferiblemente una densidad medida según la norma ISO 1183 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., y más preferiblemente de 5,0 a 10,0 g/10 min.

Composición de polipropileno

35 [0062] Se define más detalladamente a continuación la composición de polipropileno que comprende los polímeros individuales como los definidos anteriormente.

40 [0063] Preferiblemente la composición de polipropileno de los artículos del interior del automóvil tiene un índice de fusión MFR₂ (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de 2,0 a 80,0 g/10 min., preferiblemente de 5,0 a 50,0 g/10 min., y más preferiblemente de 7,0 a 30,0 g/10 min.

45 [0064] Además la composición de polipropileno comprende aparte de los aditivos como los que se definen a continuación un polipropileno o una mezcla de polipropilenos y adicionales polímeros en una cantidad de al menos un 50,0% en peso, más preferiblemente de al menos un 60,0% 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. Preferiblemente la composición de polipropileno comprende adicionalmente de un 5 a un 15% en peso de un polietileno de alta densidad (HDPE) sobre la base de la composición de polipropileno.

50 [0065] En una realización de la presente invención la composición de polipropileno que es parte del interior del automóvil comprende como componentes polímeros tan sólo el polipropileno heterofásico (H-PP1), el polipropileno heterofásico (H-PP2) y el polietileno de alta densidad (HDPE). En un caso así la composición de polipropileno comprende

55 (a) al menos un 25,0% en peso, más preferiblemente al menos un 30,0% en peso, y aun más preferiblemente de un 25,0 a un 45,0% en peso, tal como de un 30,0 a un 40,0% en peso, del polipropileno heterofásico (H-PP1) y
 (b) al menos un 25,0% en peso, más preferiblemente al menos un 30,0% en peso, y aun más preferiblemente de un 25,0 a un 45,0% en peso, tal como de un 30,0 a un 40,0% en peso, del polipropileno heterofásico (H-PP2) y
 (c) al menos un 3,0% en peso, más preferiblemente al menos un 5,0% en peso, y todavía más preferiblemente de un 5,0 a un 15,0% en peso, tal como de un 8,0 a un 12,0% en peso, del polietileno de alta densidad (HDPE),
 60 sobre la base de la composición de polipropileno.

[0066] Además de por el polipropileno, la composición de polipropileno está en particular definida por sus aditivos.

5 [0067] En consecuencia, para ser útil como artículo del interior del automóvil, la composición de polipropileno 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 de manera no 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.

10 [0068] 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.

15 [0069] 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 del artículo del interior del automóvil debido a la específica selección del polipropileno heterofásico (H-PP1) presente en la composición de polipropileno. 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.

20 [0070] 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 ($\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$), tal como los productos comerciales NYGLOS 8 (NYCO, EE.UU.) y/o NYAD 400 (NYCO, EE.UU.).

25 [0071] Preferiblemente el (los) inosilicato(s) según esta invención tiene(n) un tamaño de partículas ($d_{50\%}$) de menos de $15,0 \mu\text{m}$ ($d_{50\%}$ indica que el 50% en peso del inosilicato tiene un tamaño de partículas de menos de $15,0 \mu\text{m}$), y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde $1,0$ hasta $10,0 \mu\text{m}$, y/o un tamaño de partículas ($d_{90\%}$) de menos de $100,0 \mu\text{m}$ ($d_{90\%}$ indica que el 90% en peso del inosilicato tiene un tamaño de partículas de menos de $100,0 \mu\text{m}$), y más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde $5,0$ hasta $50,0 \mu\text{m}$. 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.

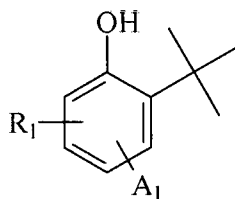
30 [0072] Se aprecia además que el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo no contenga(n) una considerable cantidad de talco, es decir, que contenga(n) no más de un 5% en peso, más preferiblemente no más de un 3% en peso, aun más preferiblemente no más de un 1% en peso, y todavía más preferiblemente no más de un 0,5% en peso, de talco. En una realización preferida no es detectable talco dentro del artículo del interior del automóvil y/o de la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo. En una realización particular preferida el artículo no comprende talco.

35 [0073] 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, el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo para el cual se usa(n) el (los) inosilicato(s) preferiblemente contiene(n) antioxidantes fenólicos.

40 [0074] 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.

45 [0075] 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.

50 [0076] En consecuencia, los antioxidantes fenólicos preferiblemente comprenden el residuo de fórmula (I)



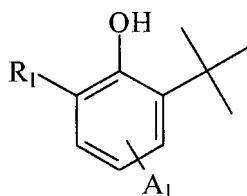
(I)

en donde

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.

[0077] Preferiblemente los antioxidantes fenólicos con preferencia comprenden el residuo de fórmula (Ia)



(Ia)

en donde

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.

[0078] Preferiblemente A_1 está en posición para con respecto al grupo hidroxilo.

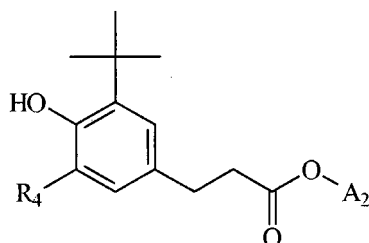
[0079] Adicionalmente los antioxidantes fenólicos deberán preferiblemente sobrepasar un específico peso molecular. En consecuencia, los antioxidantes fenólicos tienen preferiblemente un peso molecular de más de 785 g/mol, y más preferiblemente de más de 1100 g/mol. Por otro lado, el peso molecular no 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.

[0080] 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).

[0081] 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.

[0082] 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).

[0083] Han sido reconocidos como antioxidantes fenólicos especialmente adecuados compuestos que comprenden al menos un residuo de fórmula (II)



(II)

en donde

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

A₂ constituye la parte restante del antioxidante fenólico.

[0084] 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-hidroxifenil)benceno (N° CAS 1709-70-2; M 775 g/mol),

2,2'-tiodietilenbis (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),

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'-hexametilenodipropionamida (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),

2,2-etilidenbis (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'-butilidenbis(6-terbutil-3-metilfenol) (N° CAS 85-60-9; M 383 g/mol),

2,2'-metilénbis(6-terbutil-4-metilfenol) (N° CAS 119-47-1; M 341 g/mol),

triethylenglicol-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'-tioldip-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 dicitlopentadieno (M_w 700 a 800 g/mol; N° CAS 68610-51-5; M_w 700 - 800 g/mol).

[0085] 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'-hexametilenodipropionamida (N° CAS 23128-74-7; M 637 g/mol),

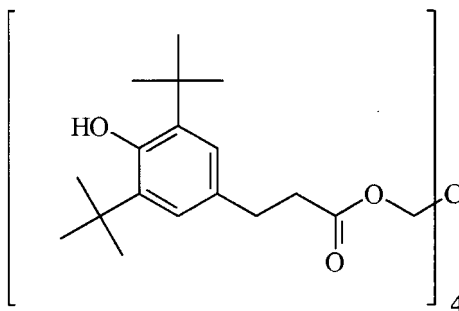
3,9-bis(1,1-dimetil-2-(beta-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi)etil)-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano (N° CAS 90498-90-1; M 741 g/mol),

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

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

[0086] 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)

[0087] El presente artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo puede(n) comprender distintos antioxidantes fenólicos como los definidos en la presente invención, si bien se prefiere que comprenda(n) tan sólo un tipo de antioxidante fenólico como los que se definen en la presente.

[0088] El artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo puede(n) adicionalmente comprender uno o varios antioxidantes fosforosos. Más preferiblemente el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo comprende(n) 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-diterbutilfenil) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol),
 tetraquis-(2,4-diterbutilfenil)-4,4'-bifenileno-di-fosfonito (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),
 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-diterbutilfenil) (N° CAS 126050-54-2 ; M 583 g/mol),
 1,1,3-tris(2-metil-4-ditridecilsfosfito-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),
 2,2',2''-nitriлотrietil-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),
 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).

[0089] Son especialmente adecuados como antioxidantes fosforosos fosfitos orgánicos, y en particular los que son como los definidos en la lista anterior.

[0090] El antioxidante fosforoso más preferido es el fosfito de tris-(2,4-diterbutilfenil) (N° CAS 31570-04-4; M 647 g/mol).

[0091] 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 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 contenga(n) pequeñas cantidades de talco (pero también en los casos en los que el artículo del interior del

5 automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo no contenga(n) talco, dicho artículo del interior del automóvil y/o dicha composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo puede(n) 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 siendo en asociación con ello minimizados la emisión en el espacio de la cabeza y el mal olor.

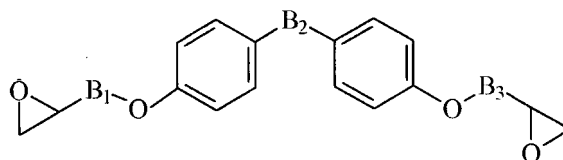
10 **[0092]** Se ha descubierto en particular que los poliéteres son útiles en particular. Preferiblemente tales poliéteres están presentes en una cantidad de 100 a 20.000 ppm, más preferiblemente de 100 a 10.000 ppm, aun más preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, todavía más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y aun todavía más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, en el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo. 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 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.

20 **[0093]** 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 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).

25 **[0094]** Se ha reconocido que son especialmente útiles los polietilenglicoles y/o las resinas epoxi.

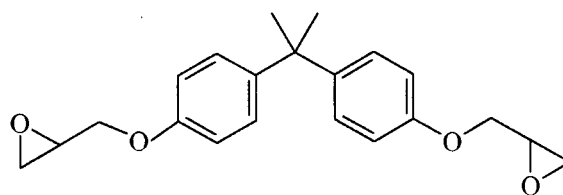
30 **[0095]** En caso de que en la composición polímera estén presentes polietilenglicoles, son preferidos los siguientes: polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) de aproximadamente 4.000 g/mol (N° CAS 25322-68-3), polietilenglicol que tenga un peso molecular medio en peso (M_w) 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.

35 **[0096]** 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)



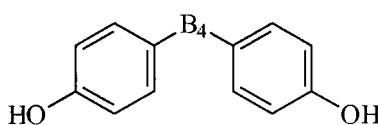
(IV)

60 en donde B_1 y B_3 son independientemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de $-(CH_2)-$, $-(CH_2)_2-$, $-(CH_2)_3-$, $-(CH_2)_4-$ y $-(CH_2)_5-$, y preferiblemente B_1 y B_3 son $-(CH_2)-$, y B_2 es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de $-((CH_3)_2C)-$, $((CH_3)_2C)_2-$, $-((CH_3)_2C)_3-$, $-CH_2-((CH_3)_2C)-$, $-((CH_3)_2C)-CH_2-$, $-CH_2-((CH_3)_2C)-CH_2-$ y $-CH_2-((CH_3)_2C)-CH_2-$, y preferiblemente B_2 es $-((CH_3)_2C)-$. Así, se aprecia que las resinas epoxi comprendan unidades derivadas de un monómero de fórmula (IV-a)



(IV-a).

[0097] 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)

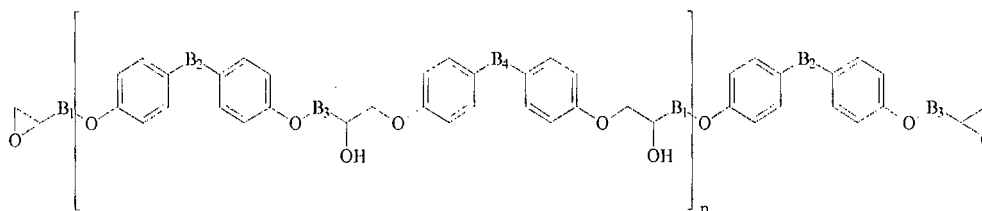


(V)

en donde

B₄ es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de $-(\text{CH}_3)_2\text{C}-$, $(\text{CH}_3)_2\text{C}_2-$, $-(\text{CH}_3)_2\text{C}_3-$, $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}-$, $-(\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{CH}_2-$ y $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}_2-\text{CH}_2-$. Son especialmente preferidos monómeros de fórmula (V) en los que B₄ es $-(\text{CH}_3)_2\text{C}-$.

[0098] 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 $-(\text{CH}_2)-$, $-(\text{CH}_2)_2-$, $-(\text{CH}_2)_3-$, $-(\text{CH}_2)_4-$ y $-(\text{CH}_2)_5-$, B₂ y B₄ son independientemente seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de $-(\text{CH}_3)_2\text{C}-$, $(\text{CH}_3)_2\text{C}_2-$, $-(\text{CH}_3)_2\text{C}_3-$, $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}-$, $-(\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}-\text{CH}_2-$ y $-\text{CH}_2-(\text{CH}_3)_2\text{C}_2-\text{CH}_2-$, y n es un número de 1 a 20.

[0099] 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.

[0100] La resina epoxi más preferida es el (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.

[0101] Adicionalmente o bien como alternativa a los poliéteres como los definidos anteriormente, el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma de parte de dicho artículo para el cual se usa(n) el (los) inosilicato(s) puede(n) contener compuestos carbonilo, 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

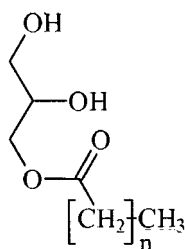
reforzantes. Preferiblemente, tales compuestos carbonilo están presentes en una cantidad de 100 a 8.000 ppm, más preferiblemente de 500 a 5.000 ppm, aun más preferiblemente de 500 a 3.000 ppm, y todavía más preferiblemente de 800 a 3.000 ppm, en el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo.

5 **[0102]** 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.

[0103] En caso de que la composición polímera comprenda ácidos carboxílicos, el más preferido es el ácido benzoico.

10 **[0104]** En caso de que el artículo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo comprenda(n) 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, 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).

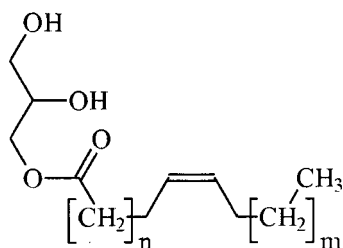
20 **[0105]** En caso de que la composición polímera comprenda éster de ácido carboxílico, tal como éster de ácido graso, se aprecia que los ésteres de ácido carboxílico sean glicerolésteres de fórmula (VII)



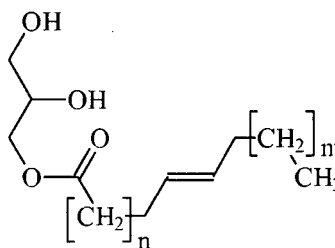
(VII)

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

[0106] Como alternativa, los ésteres de ácidos carboxílicos pueden ser glicerolésteres de fórmula (VIII-a) o (VIII-b)



(VIII-a)



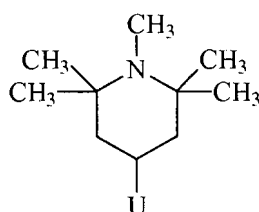
(VIII-b)

60 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.

[0107] 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.

5 **[0108]** Como adicionales aditivos, el artículo inventivo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo preferiblemente comprende(n) 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 el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo.

10 **[0109]** 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)



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

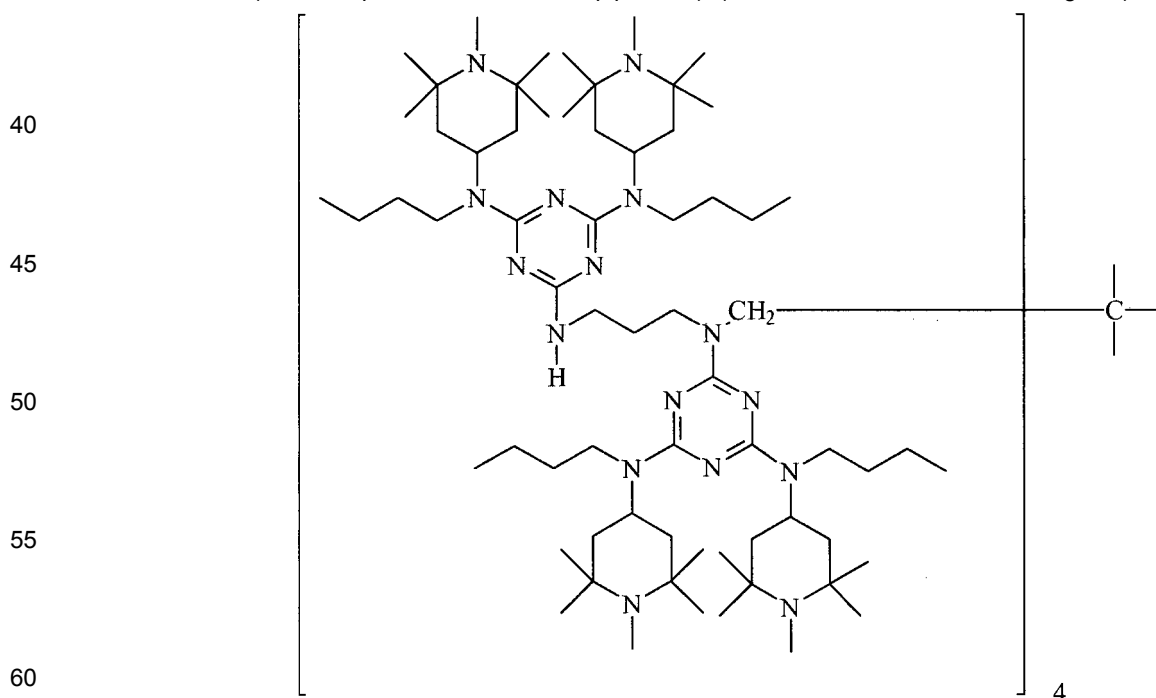
[0110] Los fotoestabilizadores de amina impedida (HALS) no absorben la radiación UV, sino que actúan inhibiendo la degradación del polipropileno. Hasta cierto punto y de manera similar a lo que hacen los antioxidantes, dichos fotoestabilizadores de amina impedida enlentecen las reacciones de degradación iniciadas fotoquímicamente.

30 **[0111]** 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.

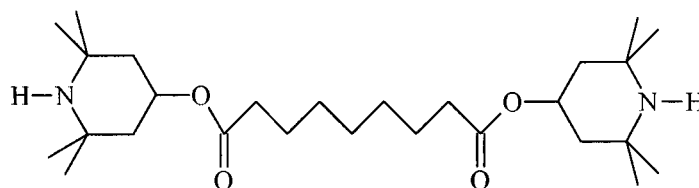
35 **[0112]** En consecuencia, el (los) fotoestabilizador(es) de amina impedida (HALS) es (son) preferiblemente seleccionado(s) de entre los miembros del grupo que consta de
 sebacato de bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo) (N° CAS 52829-07-9; M_w 481 g/mol),
 sebacato de bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo) (N° CAS 41556-26-7; M_w 509 g/mol),
 40 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),
 45 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-metoxibencilidenmalonato 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),
 50 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)-hexametil-((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''-dibutyl-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol),
 55 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-butyl-1-butanamina y N-butyl-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),
 60 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),
 5 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-etanodilbis-, 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
 10 (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
 15 4-(3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxi)propionilo)etil)-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (N° CAS 73754-27-5; M_w 772 g/mol)
 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),
 20 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),
 25 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)-hexametilenodiamina (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''-dibutyl-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)- (N° CAS 106990-43-6; M_w 2286 g/mol),
 30 y sebacato de bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinilo) (N° CAS 129757-67-1; M_w 737 g/mol).

[0113] 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''-dibutyl-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)hexametilen-((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

10

15

20

[0114] 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-triacina-2,4,6-triamina, N_5N'' -1,2-etanodibis[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)-hexametil-((2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino)) (N° CAS 71878-19-8; $M_w > 2500$ g/mol).

25

[0115] Como se ha indicado anteriormente, el artículo inventivo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo comprende(n) 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).

30

[0116] Adicionalmente se aprecia que el artículo inventivo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo comprenda(n) al menos un agente deslizante que sea una amida de ácido graso. En consecuencia, tales agentes deslizantes están presentes en una cantidad de 1.000 a 2.000 ppm, y más preferiblemente de 1.200 a 1.600 ppm, en el artículo del interior del automóvil y/o en la composición de polipropileno de dicho artículo. Más preferiblemente, el artículo inventivo del interior del automóvil y/o la composición de polipropileno que forma parte de dicho artículo comprende(n) tan sólo un agente deslizante. Son tipos preferidos de agentes deslizantes 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.

35

40

[0117] En consecuencia, el (los) agente(s) deslizante(s) es (son) preferiblemente seleccionado(s) de entre los miembros del grupo que consta de 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).

45

[0118] 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).

50

[0119] Considerando la información que se ha dado anteriormente, la presente invención está dirigida a un artículo del interior del automóvil que comprende al menos un 50% en peso, más preferiblemente al menos un 70% en peso, más preferiblemente al menos un 90% en peso, y aun más preferiblemente un 99,0% en peso, tal como un 100% en peso, sobre la base de dicho artículo, de una composición de polipropileno que tiene un índice de fusión MFR_2 (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de 2,0 a 80,0 g/min., más preferiblemente de 5,0 a 50,0 g/10 min., y más preferiblemente de 7,0 a 30,0 g/10 min., comprendiendo dicha composición de polipropileno

55

(a) al menos un 25,0% en peso, más preferiblemente al menos un 30,0% en peso, y aun más preferiblemente de un 25,0 a un 45,0% en peso, tal como de un 30,0 a un 40,0% en peso, del polipropileno heterofásico (H-PP1),

(b) al menos un 25,0% en peso, más preferiblemente al menos un 30,0% en peso, y aun más preferiblemente de un 25,0 a un 45,0% en peso, tal como de un 30,0 a un 40,0% en peso, del polipropileno heterofásico (H-PP2),

(c) al menos un 3,0% en peso, más preferiblemente al menos un 5,0% en peso, y todavía más preferiblemente de un 5,0 a un 15,0% en peso, tal como de un 8,0 a un 12,0% en peso, del polietileno de alta densidad (HDPE),

60

(d) 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), tal(es) como wollastonita ($Ca_3[Si_3O_9]$).

[0120] La composición de polipropileno con la cantidad reducida de volátiles se obtiene preferiblemente extrusionando los componentes polímeros y añadiendo al hacerlo los aditivos como los que se mencionan en la presente invención. Preferiblemente se usa una extrusionadora de doble husillo, tal como la extrusionadora de doble husillo ZSK40, y a continuación se forma, preferiblemente mediante moldeo por inyección, el deseado artículo del interior del automóvil. La composición polímera pelletizada con la extrusionadora de doble husillo ZSK 40 se usa en el ensayo de emisión en el espacio de la cabeza según la norma VDA 277 y en el método de determinación de la impresión sensorial de olor según la norma PV 3900.

[0121] La presente invención está además dirigida al uso de un inosilicato como los definidos en la presente invención en un artículo del interior del automóvil (como los aquí definidos) para lograr una impresión sensorial de olor medida según la norma PV 3900 de hasta menos de 4,0.

[0122] Se describe adicionalmente la presente invención por medio de ejemplos.

EJEMPLOS

[0123] A no ser que se defina otra cosa, las siguientes definiciones de términos 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)

[0124] El Mw, el Mn y la MWD se miden mediante Cromatografía de Permeación en Gel (GPC) según el método siguiente:

[0125] 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) de estrecha distribución del peso molecular 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 de 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 (igual como la fase móvil) y manteniendo la solución continuamente en agitación por espacio de 3 horas antes de proceder a la introducción de las muestras en el aparato de medida por GPC.

[0126] El MFR₂ (a 230°C) se mide según la norma ISO 1133 (a 230°C, con una carga de 2,16 kg).

[0127] El MFR₂ (a 190°C) se mide según la norma ISO 1133 (a 190°C, con una carga de 2,16 kg).

[0128] 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 por ¹³C-NMR.

[0129] El tamaño de partículas se mide según la norma ISO 13320-1:1999.

[0130] Los solubles en frío en xileno (XCS, % en peso): El contenido de solubles en frío en xileno (XCS) se determina a 23°C según la norma ISO 6427.

[0131] 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).

[0132] La norma VDA 277 (puede obtenerse, por ejemplo, de la "Dokumentation Kraftfahrwesen (DKF)";

[0133] de Ulrichstraße 14, 74321 Bietigheim Bissingen)

[0134] 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 0,25 mm de diámetro interior 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 helio, división en modo de flujo 1:20 y velocidad media del soporte 22 - 27 cm/seg.

[0135] Además del detector de ionización de llama para la evaluación sumaria de los 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.

[0136] Método de la norma VDA 270 para detectar la impresión sensorial de olor (puede obtenerse, por ejemplo, de la "Dokumentation Kraftfahrwesen (DKF)"; de Ulrichstraße 14, 74321 Bietigheim Bissingen)

Equipos de ensayo

[0137]

- 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

[0138] 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.

Procedimiento

[0139] 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

Análisis

[0140] 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 [0141] El resultado se indica como valor medio, redondeado en medio punto. Se indica con el resultado la variante usada.

[0142] En la presente solicitud se ha usado la variante C/3 (véanse las tablas 1 y 2)

10 **Preparación de los ejemplos**

[0143]

Tabla 4: Propiedades de los ejemplos (polipropileno heterofásico)

		CE 1	IE 1
H-PP1	[% en peso]	25	35
H-PP2	[% en peso]	40	33
HDPE	[% en peso]	10	10
Talco	[% en peso]	20	
Wollastonita	[% en peso]		17
AO 1	[% en peso]	0,20	0,20
AO 2	[% en peso]	0,10	0,10
HALS 1	[% en peso]	0,09	0,09
HALS 2	[% en peso]	0,09	0,09
SA 1	[% en peso]	0,20	0,20
CMB 1049	[% en peso]	4	4
Medidor lmat 1		4	3
Medidor lmat 2		5,5	4
Medidor lmat 3		5	3,5
Medidor lmat 4		4	3
Olor IMAT 1	[1-6]	4,6	3,4
MFR	[g/10 min]	12,4	13
Módulo de elasticidad a la tracción	[MPa]	2291,7	2497,9
Esfuerzo de tracción en el límite elástico	[MPa]	24,8	23,5
Deformación por tracción en el límite elástico	[%]	4,9	5
Esfuerzo de rotura por tracción	[MPa]	10,5	9,6
Deformación de rotura por tracción	[%]	28,39	26,21

(continuación)

El IE 1 tiene un contenido total de volátiles según la norma VDA 277 de 20 µgC/g y un contenido de 2-metil-1-propeno según la norma VDA 277 de menos de 1,0 µgC/g.

H-PP1 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-PP2 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 la Luzenac Europe, Francia

Wollastonita 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-triacina-2,4,6-triamina, N,N''-(1,2-etano-diilbis(((4,6-bis(butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino)-1,3,5-triacin-2-il)imino)-3,1-propanodiil))-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]

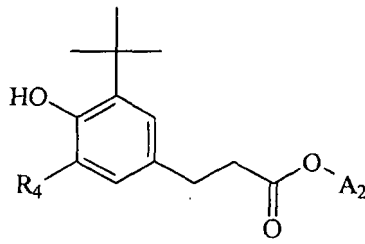
CMB 1049 es una mezcla madre de color beige que consta de un 20% en peso de BD310MO (polipropileno heterofásico que tiene un MFR₂ (a 230°C) de 8 g/10 min. y un XCS de un 12% en peso, de Borealis), un 58,6% en peso de Plaswite LL 7014 (mezcla madre blanca con TiO₂ de Cabot, Bélgica), un 20,3% en peso 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 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.

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

(N. del T.- IE = Ejemplo Inventivo)

REIVINDICACIONES

1. Artículo del interior del automóvil que comprende al menos un 50% en peso, sobre la base de dicho artículo, de una composición de polipropileno que tiene un índice de fusión MFR_2 (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de 2,0 a 80,0 g/10 min., comprendiendo dicha composición de polipropileno como componentes polímeros tan sólo un polipropileno heterofásico (H-PP1), un polipropileno heterofásico (H-PP2) y un polietileno de alta densidad (HDPE), en donde dicha composición de polipropileno comprende
- (a) al menos un 25% en peso del polipropileno heterofásico (H-PP1),
 (b) al menos un 25% en peso del polipropileno heterofásico (H-PP2),
 (c) al menos un 3% en peso del polietileno de alta densidad (HDPE),
 (d) de 10.000 550.000 ppm de inosilicato,
 (e) de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fenólicos, y
 (f) opcionalmente de 100 a 5.000 ppm de antioxidantes fosforosos sobre la base de la composición polímera, y además en donde
- (g) dicho polipropileno heterofásico (H-PP1)
 (g1) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, comprendiendo dicho copolímero elastomérico unidades de
- propileno y
 - etileno y/o α -olefina de C_4 a C_{20}
- (g2) tiene un contenido de comonómeros de un 8 a un 30% en peso sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP1), dicho comonómero es etileno y/o al menos una α -olefina de C_4 a C_{20} , y
 (g3) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 15,0 a un 40,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP1),
 (h) dicho polipropileno heterofásico (H-PP2)
 (h1) comprende una matriz de polipropileno que es un homopolímero de propileno y un copolímero elastomérico, dicho copolímero elastomérico comprende unidades de
- propileno y
 - etileno y/o α -olefina de C_4 a C_{20}
- (h2) tiene un contenido de comonómeros de un 1,0 a un 20,0% en peso sobre la base de dicho polipropileno heterofásico (H-PP2), dicho comonómero es etileno y/o al menos una α -olefina de C_4 a C_{20} , y
 (h3) tiene un contenido de solubles en frío en xileno (XCS) medido según la norma ISO 6427 de un 5,0 a un 30,0% en peso, sobre la base del polipropileno heterofásico (H-PP2), y
 (h4) opcionalmente un índice de fusión MFR_2 (a 230°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 40,0 g/10 min.,
 y
 (i) dicho polipropileno heterofásico (H-PP2) se diferencia del polipropileno heterofásico (H-PP1) en el contenido de solubles en frío en xileno (XCS).
2. Artículo del interior del automóvil según la reivindicación 1, en donde el inosilicato es un inosilicato de cadena única.
3. Artículo del interior del automóvil según la reivindicación 1 o 2, en donde el inosilicato es del grupo de los piroxenoides.
4. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el inosilicato es wollastonita ($Ca_3[Si_3O_9]$).
5. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el artículo no comprende talco.
6. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de polipropileno comprende un 5 a un 15% en peso del polietileno de alta densidad (HDPE) sobre la base de la composición de polipropileno.
7. Artículo del interior del automóvil 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.
8. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el (los) antioxidante(s) fenólico(s) comprende(n) al menos un residuo de fórmula (II)



- 10 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).
- 15 9. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de polipropileno comprende adicionalmente
 (a) de 1.000 a 2.500 ppm de fotoestabilizador(es) de amina impedida y/o
 (b) de 1.000 a 2.000 ppm de agente(s) deslizante(s) (C) que es (son) una amida de ácido graso o amidas de ácidos grasos.
- 20 10. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de polipropileno comprende adicionalmente
 (a) de 100 a 5.000 ppm de poliéteres que tienen un peso molecular medio en peso (M_w) de más de 300 g/mol, y/o
 25 (b) de 100 a 8.000 ppm de compuestos carbonilo seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de ácido carboxílico, amida de ácido carboxílico y éster de ácido carboxílico.
- 30 11. Artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el artículo tiene 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.
12. Uso de un inosilicato en un artículo del interior del automóvil según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para lograr una impresión sensorial de olor medida según la norma VDA 270 de hasta menos de 4,0.