

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 516**

51 Int. Cl.:

C08G 63/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2010** **E 10720381 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2427511**

54 Título: **Utilización de un poliéster para fabricar piezas de moldeo con un contenido reducido de compuestos extraíbles**

30 Prioridad:

07.05.2009 DE 102009020211

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2013

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**BENTEN, REBEKKA VON;
ANDERLIK, RAINER;
EIBECK, PETER y
VÖLKEL, MARK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 404 516 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

Utilización de un poliéster para fabricar piezas de moldeo con un contenido reducido de compuestos extraíbles.

La presente invención hace referencia a la utilización de un poliéster para fabricar piezas de moldeo con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (en referencia respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles, y determinado a través de una extracción de 24 horas con xileno a 139°C), donde el poliéster puede ser producido de acuerdo con un procedimiento que presenta los siguientes pasos:

a) producción de un poliéster a través de policondensación, y

b) composición del poliéster obtenido en el paso a) en presencia de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster, donde se obtiene un poliéster que presenta un peso molecular más elevado que el poliéster obtenido en el paso a).

Los poliésteres son utilizados para una pluralidad de aplicaciones. De este modo, por ejemplo, los poliésteres con pesos moleculares reducidos, como el tereftalato de polietileno, son empleados en general en aplicaciones menos exigentes, por ejemplo para la producción de fibras, mientras que los poliésteres con pesos moleculares más elevados, como por ejemplo el tereftalato de polietileno, son empleados en la fabricación de productos para el envasado, como por ejemplo en la fabricación de botellas. A modo de ejemplo, el tereftalato de polibutileno con diferentes pesos moleculares es empleado en diferentes aplicaciones, por ejemplo para la fabricación de piezas de moldeo con buenas propiedades físicas y mecánicas que pueden ser fabricadas al someter a colado por fusión o moldear por inyección el tereftalato de polibutileno.

Por lo general, los poliésteres con un peso molecular elevado son producidos en la masa fundida en base a poliésteres con un peso molecular reducido de la misma composición, a través de una polimerización. De este modo, en una planta de fabricación de poliéster, por ejemplo en un establecimiento para la producción de tereftalato de polibutileno, se fabrican productos con pesos moleculares diferentes. Éstos se diferencian en cuanto a sus viscosidades de fusión y a sus propiedades físicas. Para obtener poliésteres con pesos moleculares diferentes, las instalaciones para la producción de poliéster, con frecuencia, son operadas con modos de funcionamiento diferentes. Eso requiere una inversión elevada en cuanto al consumo de energía, de manera que la instalación con frecuencia no puede ser operada en condiciones óptimas.

En la solicitud DE 10 2005 037 754 A1 se describe asimismo un procedimiento para la fabricación de poliéster, el cual comprende los siguientes pasos:

a) producción de un poliéster a través de policondensación, y

b) composición del poliéster obtenido en el paso a) en presencia de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster, donde se obtiene un poliéster que presenta un peso molecular más elevado que el poliéster obtenido en el paso a).

Al fabricar piezas de moldeo utilizando los poliésteres mencionados, a menudo es difícil poder cumplir con exigencias toxicológicas o relativas al derecho alimentario, así como también, sin embargo, con exigencias relativas a los olores, las cuales son frecuentes en el sector de la producción alimenticia, sin afectar de forma negativa las propiedades mecánicas o reológicas de los poliésteres.

Las causas relativas a las propiedades toxicológicas, vinculadas al derecho alimenticio, u olfativas comparativamente negativas, residen a menudo en subproductos, oligómeros y/o restos de monómeros y/o de disolventes tal como éstos se forman o añaden en el proceso de fabricación o de procesamiento de los poliésteres, los cuales pueden encontrarse contenidos en el poliéster como impurezas, con frecuencia en forma volátil. Dentro del marco de la presente invención, estas sustancias se denominan "compuestos extraíbles" y pueden ser determinadas como la parte del peso que puede ser extraída de la pieza moldeada a través de una extracción de 24 horas con xileno a 139°. Por lo general, los poliésteres que pueden adquirirse comercialmente poseen un contenido de compuestos extraíbles mayor al 0,5 % en peso, habitualmente mayor al 0,5 % en peso hasta el 1 % en peso (en referencia al peso total de poliéster y compuestos extraíbles).

Por tanto, es objeto de la presente invención el proporcionar piezas de moldeo que contengan poliéster, donde las piezas de moldeo posean buenas propiedades toxicológicas, relativas al derecho alimenticio y/u olfativas sin deteriorar esencialmente las propiedades mecánicas o reológicas.

Este objeto, conforme a la invención, se alcanzará a través de la utilización de un poliéster para fabricar piezas de moldeo con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (referido respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles, y determinado a través

de una extracción de 24 horas con xileno a 139°C), donde el poliéster puede ser producido de acuerdo con un procedimiento que presenta los siguientes pasos:

a) producción de un poliéster a través de policondensación, y

- 5 b) composición del poliéster obtenido en el paso a) en presencia de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster, donde se obtiene un poliéster que presenta un peso molecular más elevado que el poliéster obtenido en el paso a).

El procedimiento para la producción de poliéster, implementado dentro del marco de la utilización conforme a la invención, es efectuado de modo tal que en el paso a), ejecutado en una instalación para la fabricación de poliéster, sólo es producido el poliéster con el peso molecular deseado más reducido, en particular con un Mw de ≤ 65.000 g/mol. En el paso siguiente de composición, realizado por lo general durante la fabricación de poliéster, tiene lugar una prolongación de la cadena del poliéster, a través de la cual pueden producirse poliésteres con los pesos moleculares deseados, menores al peso molecular del poliéster producido en el paso a). De esta manera, se facilita un modo de funcionamiento óptimo de la instalación para la fabricación de poliéster y se posibilita la regulación del peso molecular deseado del poliéster en un momento posterior, adecuado de forma directa a las demandas del mercado.

Es un hecho conocido por el estado del arte el aumentar el peso molecular de poliésteres a través de la adición de compuestos bifuncionales o polifuncionales que sirven como medios para la prolongación de cadenas.

De este modo, la solicitud US 6,388,025 hace referencia a un procedimiento para aumentar el peso molecular de resinas de poliésteres alifáticos de ácidos dicarboxílicos alifáticos con 2 a 22 átomos de carbono, o de oxiácidos con 2 a 22 átomos de carbono, donde la resina sólida es puesta en contacto con el medio para la prolongación de cadenas. Como medios para la prolongación de cadenas se emplean, preferentemente, diisocianatos orgánicos.

La solicitud US 6,376,624 hace referencia a compuestos de poliésteres con poliésteres con un peso molecular elevado que son producidos a través del calentamiento de una mezcla de un prepolímero de una resina de poliéster y de un medio multifuncional para la prolongación de cadenas con grupos funcionales seleccionados de los grupos metoxi y de los grupos isocianato.

La solicitud US 2004/0138381 A1 hace referencia a medios especiales para la prolongación de cadenas que son producidos en base a monómeros epoxifuncionales (met)acrílicos y a monómeros de estireno y/o a monómeros (met)acrílicos. En la solicitud US 2004/0138381 A1 se describen asimismo compuestos de polímeros, donde al menos un polímero producido a través de polimerización de condensación es producido con un medio de prolongación de cadenas conforme a la solicitud US 2004/0138381 A1, de modo tal que se obtiene un polímero de cadena prolongada. El polímero producido a través de polimerización de condensación puede consistir en un poliéster. Conforme a la solicitud US 2004/0138381 A1, las propiedades de los polímeros de bajo peso molecular, así como de los polímeros reciclados, pueden ser mejoradas a través de los medios especiales para la prolongación de cadenas.

Si bien los documentos mencionados con anterioridad hacen referencia a procedimientos para la prolongación de cadenas, en ninguno de los documentos se revela un procedimiento de fabricación en referencia a la producción de poliésteres de bajo peso molecular a través de policondensación, ni a la composición posterior en presencia de medios para la prolongación de cadenas, tal como se describe en la presente solicitud. El procedimiento y los materiales moldeables de polímeros indicados en la solicitud DE 10 2005 037 754 A1 se describen en detalle, pero los datos o las referencias a propiedades toxicológicas, relativas al derecho alimenticio, y/u olfativas, así como los compuestos extraíbles y su proporción, sin embargo, no son descritos.

Al utilizar el poliéster obtenido a través de la combinación de los pasos del procedimiento a) y b) para la fabricación de piezas de moldeo, se obtiene la ventaja de la utilización conforme a la invención, a saber, la fabricación de piezas de moldeo con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso.

Paso a)

Como poliésteres se consideran en este procedimiento poliésteres o mezclas de poliésteres de cualquier clase. Los poliésteres se producen por lo general en base a un ácido dicarboxílico o a un derivado de éste, y a un diol.

50 Como ejemplos para ácidos dicarboxílicos adecuados pueden indicarse ácidos dicarboxílicos alifáticos o aromáticos, o mezclas de los mismos.

Ácidos dicarboxílicos alifáticos o ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos adecuados son, por ejemplo, el ácido succínico, el ácido adipínico, el ácido azelaico, el ácido sebásico, ácidos dodecánicos, ácidos dicarboxílicos ciclohexanos y mezclas de los ácidos mencionados.

- Ácidos dicarboxílicos aromáticos adecuados son, por ejemplo, aquellos en los cuales el anillo aromático no está sustituido o se encuentra sustituido, por ejemplo, por halógenos, como cloro o bromo, o por C1-4 alquilos, como metilo, etilo, isopropilo, n-propilo, n-butilo, i-butilo o terc-butilo. Los ácidos dicarboxílicos aromáticos pueden ser ácidos dicarboxílicos o, m ó p, o una mezcla de los mismos. De manera preferente, los ácidos dicarboxílicos consisten en ácidos dicarboxílicos. Los ácidos dicarboxílicos considerados como preferentes son los ácidos dicarboxílicos de naftaleno, en particular el ácido dicarboxílico de naftaleno 1,4; el ácido tereftálico, el ácido isoftálico, el ácido ftálico y mezclas de los mismos.
- En el procedimiento pueden utilizarse los ácidos dicarboxílicos aromáticos o los ácidos dicarboxílicos alifáticos, mencionados con anterioridad, o mezclas de ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos, donde por lo general hasta 60 % mol de los ácidos dicarboxílicos aromáticos pueden igualmente ser reemplazados por los ácidos dicarboxílicos alifáticos mencionados anteriormente.
- De manera preferente, se emplea ácido tereftálico como ácido dicarboxílico o una mezcla de ácidos dicarboxílicos que contenga ácido tereftálico en una cantidad de al menos 40 % mol, de forma preferente al menos 90 % mol, en referencia a la totalidad de los componentes del ácido.
- En lugar de los ácidos dicarboxílicos pueden emplearse también derivados de los mismos, por ejemplo anhídridos, cloruros de ácido o ésteres bajos o semi ésteres, cuyos grupos alquílicos presentan de 1 a 6 átomos de carbono. De manera preferente, se utiliza el tereftalato de dimetilo.
- Se consideran como dioles adecuados los dioles aromáticos o alifáticos, donde los dioles alifáticos se consideran preferentes.
- Se consideran como dioles adecuados por ejemplo los dioles aromáticos basados en difenoles de la fórmula general I
- $$\text{HO-H}_4\text{C}_6\text{-A-C}_6\text{H}_4\text{-OH} \quad (\text{I}),$$
- donde A señala un enlace simple, un grupo C₁₋₃-alquileo, un grupo C₂₋₃-alquilideno, un grupo C₃₋₆-cicloalquilideno que puede ser sustituido con hasta 4 radicales alquilos, tratándose en particular de un grupo ciclohexílico 2,2,4-trimetilo, S ó SO₂.
- Se consideran como difenoles preferentes de la fórmula I, por ejemplo el 4,4'-dihidroxdifenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)propano, 3,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano y bisfenol TMC.
- Se consideran como dioles alifáticos preferentes en particular los alcandioles que presentan 2 a 10 átomos de carbono, preferentemente 2 a 6 átomos de carbono. Dioles alifáticos preferentes son, por ejemplo, el 1,2-etandiol (glicol etilénico), 1,4-butandiol (butilenglicol), 1,6-hexandiol, 1,4-hexandiol, 1,4-ciclohexandiol, neopentilglicol, dietilenglicol, 1,3-propandiol, dimetil-1,3-propandiol, 2-etil-2butil-1,3-propandiol y mezclas de los mismos. Se considera particularmente preferente el 1,4-butandiol. De este modo, los dioles alifáticos preferentes y particularmente preferentes son utilizados como componentes diol principales, o como un componente único en el paso a) del procedimiento conforme a la invención. Esto significa que la proporción de estos dioles en una forma de ejecución preferente asciende al menos al 80 % mol, de manera preferente al menos al 90 % mol.
- De manera particularmente preferente, a través del procedimiento se producen poliésteres que presentan tereftalatos polialquenos derivados de alcandioles con 2 a 10 átomos de carbono, preferentemente 2 a 6 átomos de carbono. Se consideran particularmente preferentes el tereftalato de polietileno, el tereftalato de polibutileno, o una mezcla de los mismos. Se considera preferente además el tereftalato de polibutileno (poli(1,4-butilen)tereftalato).
- En una forma de ejecución preferente, los poliésteres producidos de acuerdo con el paso a) del procedimiento presentan un peso molecular de $M_n \leq 60.000$ g/mol, de forma especialmente preferente ≤ 50.000 g/mol, de forma completamente preferente ≤ 30.000 g/mol. El peso molecular se determina mediante una cromatografía por permeación del gel (GPC) con poliestirol estándar.
- De este modo, los poliésteres producidos de acuerdo con el paso a) del procedimiento presentan una viscosidad relativa preferentemente de 50 a 200 ml/g, de forma especialmente preferente de 100 a 200 ml/g, de forma completamente preferente de 100 a 180 ml/g. Conforme a ISO 1628, la viscosidad se determina en la solución (0,05 g/ml fenol/1,2-diclorobenceno (proporción en peso 1:1)) a 25 °C.
- La producción del poliéster que presenta un peso molecular menor y, por tanto, una viscosidad menor, tiene lugar en el paso a) del procedimiento conforme a procedimientos de policondensación conocidos por el experto.
- Estos procesos de policondensación para la fabricación de poliésteres son conocidos por el experto y se describen, por ejemplo, en la Enciclopedia Ullmann de Química Industrial (Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry), 6ta edición, Wiley-VCH, tomo 28, página 86 y siguientes. Es posible producir los poliésteres a través de la esterificación directa de ácidos o por ejemplo a través del intercambio de ésteres por ésteres de los ácidos, con una policondensación subsiguiente.

La fabricación de los poliésteres en el paso a) del procedimiento tiene lugar por lo general a través de la policondensación en la masa fundida a temperaturas que se ubican generalmente entre los 100 y los 300°C, preferentemente entre los 180 y los 280°C, particularmente preferente entre los 180 y los 260°C. Por lo general la policondensación se realiza en presencia de un catalizador conocido en el estado del arte, por ejemplo en presencia de tetraisopropiltitanio o acetilacetato de titanio.

Las condiciones adecuadas para el proceso, y los aditivos adecuados para separar el agua que se produce generalmente durante la policondensación, así como los rangos de presión adecuados para ejecutar el procedimiento de policondensación, son conocidos por el experto.

Es posible realizar la policondensación en el paso a) en presencia de compuestos polifuncionales que presentan tres o más grupos que son reactivos con respecto a los grupos terminales OH y COOH del poliéster. Se consideran compuestos polifuncionales preferentes, por ejemplo, la glicerina, el trimetilolpropano, el pentaeritritol y el anhídrido de ácido trimetílico. Los compuestos polifuncionales pueden emplearse en el paso a) del procedimiento conforme a la invención por lo general en una cantidad de 0 a 5 % mol, preferentemente de 0,1 a 5 % mol, con respecto a la cantidad molar de los ácidos dicarboxílicos utilizados.

El paso a) del procedimiento puede ejecutarse de forma discontinua o continua.

Los reactores adecuados son conocidos por el experto. A modo de ejemplo, pueden emplearse cascadas de tanques agitados o reactores tubulares.

El poliéster obtenido en el paso a) puede ser procesado nuevamente de acuerdo con procedimientos conocidos por el experto. Por lo general, el poliéster obtenido en el paso a) es suministrado en forma de granulado para realizar el paso b), no obstante el poliéster obtenido en el paso a) puede también ser suministrado para realizar el paso b) en forma de una masa fundida.

La fabricación de poliésteres con pesos moleculares más elevados se efectúa en base a los poliésteres producidos conforme al paso a), en un paso de composición posterior al paso a). Este paso de composición se efectúa por lo general en la producción de poliésteres para añadir aditivos a los poliésteres. Se ha comprobado que en este paso de composición puede alcanzarse, al mismo tiempo, un aumento del peso molecular del poliéster cuando el paso de composición se efectúa en presencia de compuestos bifuncionales o polifuncionales que son reactivos con respecto al poliéster. Como compuestos que son reactivos con respecto al poliéster se entienden aquellos compuestos que pueden reaccionar con los grupos OH y/o COOH presentes en los poliésteres obtenidos en el paso a).

De este modo, pueden producirse poliésteres de peso molecular más elevado sin modificar el proceso de policondensación realizado en el paso a), el cual es realizado independientemente del peso molecular del poliéster, de manera que se obtiene un poliéster con un peso molecular reducido, lo cual ya se ha indicado anteriormente. Asimismo, con la ayuda de este procedimiento puede lograrse un ahorro de tiempo, puesto que el paso a) puede realizarse en un período más breve que en otros procedimientos acordes al estado del arte, donde a través de policondensación es producido un poliéster con un peso molecular elevado. El aumento del peso molecular del poliéster, efectuado en el paso b), tiene lugar en tiempos de reacción muy breves.

No es necesario un filtrado del poliéster obtenido en el paso a). Con la ayuda de este procedimiento pueden obtenerse poliésteres libres de manchas sin realizar un filtrado de la masa de poliéster.

De este modo, en el paso de composición ejecutado por lo general en la fabricación de poliésteres se logra un aumento del peso molecular del poliéster.

Paso b)

En el paso b), la composición del poliéster obtenido en el paso a) tiene lugar en presencia de compuestos bifuncionales o polifuncionales que son reactivos con respecto al poliéster.

El experto conoce los compuestos bifuncionales o polifuncionales que son reactivos con respecto al poliéster. De manera preferente, se emplea al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que contiene al menos dos grupos imido, amido, epoxi y/o isocianato. El compuesto bifuncional o polifuncional puede consistir en un compuesto monomérico, oligomérico o polimérico.

Compuestos bifuncionales o polifuncionales son por ejemplo los diisocianatos orgánicos y los policianatos, los diepóxidos, así como dianhídridos de ácidos tetracarboxílicos aromáticos como el ácido dianhidro piromelítico. En la solicitud US 6,388,025, por ejemplo, se mencionan diisocianatos orgánicos y policianatos adecuados. Se consideran diisocianatos preferentes el hexametilendiisocianato, el difenilmetandiisocianato y el isoforondiisocianato.

Junto con los diepóxidos, los epóxidos con más de dos grupos epoxi se consideran asimismo adecuados, por ejemplo la resina epoxi del tipo Novolac, tal como se revela en la solicitud US 6,376,624.

Se consideran a su vez adecuados los compuestos bifuncionales o polifuncionales de lactamas como N,N'-carbonilbiscaprolactama, resinas epoxi como bisfenol-A-epiclorhidrina y carbodiimidas como bis(2,6-diisopropilfenil)carbodiimida.

5 Otros compuestos bifuncionales o polifuncionales adecuados que pueden emplearse en el paso b) del procedimiento conforme a la invención son los productos de la polimerización que se obtienen a través de la polimerización de al menos un monómero (met)acrílico epoxifuncional, y de al menos un monómero de estireno y/o de uno monómero (met)acrílico, por ejemplo polímeros acrílicos de estireno epoxi modificados. En la solicitud US 2004/0138381 A1 se revelan compuestos bifuncionales o polifuncionales de esta clase, los cuales se emplean de forma preferente.

10 Los compuestos bifuncionales o polifuncionales adecuados especiales que se utilizan en otra forma de ejecución, de manera preferente en el paso b) del procedimiento, consisten en los siguientes compuestos que pueden obtenerse en el comercio: JONCRYL®ADR 4368 de Johnson Polymer o BASF SE, ALLINCO®-CDC de DSM, EPIKOTE™ 828 de Resolution Performance Product y Stabaxol I de RheinChemie.

15 El compuesto bifuncional o polifuncional empleado en el paso b) del procedimiento mencionado con anterioridad, es utilizado por lo general en una cantidad de 0,01 % en peso a 2 % en peso, preferentemente de 0,05 % en peso a 0,5 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,1 % en peso a 0,3 % en peso, con respecto a la cantidad total de poliéster.

La ejecución del paso b), es decir, la composición de un poliéster, es conocida por el experto y se efectúa conforme al procedimiento conocido por el experto.

20 En general, durante la composición del poliéster, a los poliésteres fundidos se les agregan otros aditivos. Conforme a la invención, en el paso b) del procedimiento, el poliéster es mezclado con al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster.

25 De forma preferente, sin embargo, en el paso b) del procedimiento se agrega al menos otro aditivo en el paso de la composición. Se consideran como aditivos adecuados los seleccionados del grupo constituido por estabilizadores o inhibidores para evitar la descomposición oxidativa, la descomposición térmica o a la descomposición por luz ultravioleta, lubricantes, colorantes, como tintes y pigmentos, cargas, como por ejemplo cargas en forma de partículas, materiales ignífugos y agentes de nucleación.

Conforme al procedimiento, el paso b) se efectúa en la masa fundida a temperaturas de por lo general 170°C a 310°C, preferentemente de 180 a 300°C, de forma especialmente preferente de 190 a 290°C.

30 Por lo general, el paso b) es realizado de modo tal, que el poliéster obtenido en el paso a) es premezclado con al menos un compuesto bifuncional o polifuncional y la mezcla es compuesta a continuación. La mezcla del poliéster obtenido en el paso a) y del compuesto bifuncional o polifuncional puede realizarse a través de cualquier procedimiento conocido por el experto. El experto conoce dispositivos adecuados para la mezcla del poliéster obtenido en el paso a), y de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional. La mezcla puede realizarse en la masa fundida o en forma de una mezcla de sustancias sólidas. Si se añaden aditivos líquidos se considera preferente una mezcla en la masa fundida.

35 La mezcla del poliéster obtenido en el paso a) y del compuesto bifuncional o polifuncional puede, por tanto, efectuarse de modo tal que el poliéster obtenido en el paso a) es mezclado en forma de un granulado con el compuesto bifuncional o polifuncional. En lugar de una mezcla del granulado del poliéster obtenido en el paso a) con al menos un compuesto bifuncional o polifuncional es también posible, sin embargo, suministrar el compuesto bifuncional o polifuncional directamente en la masa fundida del poliéster obtenido en el paso a).

40 La composición en el paso b) del procedimiento conforme a la invención, que por lo general es realizado en la masa fundida, puede ser realizado en cualquier dispositivo conocido por el experto. Por ejemplo, se consideran dispositivos adecuados una extrusora de un husillo o de doble husillo, un mezclador Banbury o un mezclador interno. De manera preferente, la composición en el paso b) se efectúa en una extrusora de un husillo o de doble husillo, de forma especialmente preferente en una extrusora de doble husillo.

La duración del paso b) depende del peso molecular deseado del poliéster. Por lo general, el paso b) se efectúa en un período de 30 s a 600 s, preferentemente de 30 s a 300 s, de forma especialmente preferente de 60 a 240 s.

45 De este modo, con la ayuda del procedimiento conforme a la invención pueden obtenerse poliésteres con un peso molecular más elevado en tiempos de reacción muy breves. Los poliésteres obtenidos a través de este procedimiento presentan un peso molecular que es mayor al peso molecular del poliéster producido en el paso a) del procedimiento conforme a la invención. De forma preferente, los poliésteres producidos con la ayuda de este procedimiento presentan un peso molecular Mw, determinado mediante GPC con poliestirol estándar, de > 65000 g/mol, de forma especialmente preferente de al menos 70000 g/mol, de forma completamente preferente de

70000 a 150000 g/mol. Los poliésteres producidos con la ayuda de este procedimiento presentan, por lo general, un índice de fusión (MFI) de 8 a 40 cm³/10 min, medido a 250°C/2,16 kg (conforme a ISO 1133).

La masa fundida de poliéster obtenida en el paso b) del procedimiento puede ser reprocesada para formar piezas de moldeo de acuerdo con procedimientos conocidos por el experto. A modo de ejemplo, la mezcla fundida de poliéster, con la ayuda de una extrusora, puede ser reprocesada en forma de granulado o de bolitas para formar piezas de moldeo, o puede ser extruida directamente formando piezas de moldeo como monofilamentos, fibras, películas u otros cuerpos de moldeo. Este procedimiento y el procesamiento posterior son conocidos por el experto.

De acuerdo con el procedimiento mencionado con anterioridad, las piezas de moldeo pueden ser producidas con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (en referencia respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles y determinado a través de una extracción de 24 horas con xilol a 139°C), donde las piezas de moldeo contienen un poliéster que puede ser producido conforme al procedimiento que presenta los siguientes pasos:

a) producción de un poliéster a través de policondensación, y

b) composición del poliéster obtenido en el paso a) en presencia de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster, donde se obtiene un poliéster que presenta un peso molecular más elevado que el poliéster obtenido en el paso a).

Las piezas de moldeo presentan un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de manera especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (en referencia respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles, y determinado a través de una extracción de 24 horas con xilol a 139°C).

Las piezas de moldeo particularmente adecuadas, producidas dentro del marco de la presente invención, con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de manera especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (en referencia respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles, y determinado a través de una extracción de 24 horas con xilol a 139°C), son componentes de electrodomésticos o utensilios para el hogar que tienen contacto con alimentos, por ejemplo para cafeteras, jarras eléctricas, válvulas, filtros, o componentes para ollas, sartenes, hornos o fogones, electrodomésticos como planchas a vapor, componentes para el espacio interior de automóviles, como por ejemplo rejillas de altavoces, elementos de ventilación, alzacristales o techos corredizos, aplicaciones para la parte externa de automóviles como protectores para los faros, embalajes de alimentos, embalajes para productos farmacéuticos, dispositivos médicos como inhaladores, controladores de insulina y plumas de insulina o instrumentos para tratamientos químicos en húmedo.

A través de la utilización conforme a la invención se proporcionan piezas de moldeo que contienen poliéster, las cuales poseen buenas propiedades toxicológicas, vinculadas al derecho alimenticio, y/u olfativas sin afectar esencialmente las propiedades mecánicas o reológicas.

De forma adicional, los siguientes ejemplos explican la invención

Ejemplos:

Producción del poliéster

Paso a)

Como tereftalato de polibutileno (poliéster A) se utilizó Ultradur® B2550 (número de viscosidad VN = 107 ml/g, medido conforme a la norma ISO 1628 en 0,05g/ml de solución en fenol/0-diclorobenceno (1:1)) de BASF SE en forma de granulado de poliéster. El tereftalato de polibutileno fue producido a través de la policondensación de los materiales iniciales.

Paso b).

En el paso b) tuvo lugar la composición del tereftalato de polibutileno conforme al paso a) (poliéster A) en presencia de cantidades diferentes del polímero de estireno acrílico epoxi modificado JONCRYL® ADR 4368 CS de Johnson Polymer o de BASF SE (a continuación ADR 4368), con el fin de realizar una comparación en presencia de prolongadores de cadena, antioxidantes y/o compuestos fosfóricos que actúan como estabilizantes, los cuales pueden ser adquiridos habitualmente en el comercio y son conocidos por el experto.

La composición tuvo lugar en una extrusora de husillo doble (DSM Midi 2000) a una temperatura de 260°C. Las cantidades indicadas en la tabla, de ADR 4368 o de los prolongadores de cadena, antioxidantes y/o compuestos fosfóricos que actúan como estabilizantes, empleados para realizar una comparación, fueron premezclados con el granulado de poliéster obtenido en el paso a) y fueron extruidos formando así un granulado. En base a este

granulado se determinó, respectivamente, el contenido de compuestos extraíbles (% en peso referido al peso total de poliéster y de compuestos extraíbles) a través de una extracción de 24 horas con xilol a 139°C, así como el número de viscosidad VN conforme a ISO 1628 en 0,05g/ml de solución en fenol/0-diclorobenceno (1:1)).

5

Tabla 1 (los ejemplos indicados con “V” sirven para realizar una comparación)

Ejemplo	V-1	2	3	4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9	V-10	V-11
Poliéster A (peso – piezas)	100	99,8	99,5	98	99,95	99,8	99,95	99,95	99,8	99,8	99,8
ADR 4368 (peso – piezas)	-	0,2	0,5	2	-	-	-	-	-	-	-
Hipofosfito de sodio (peso – piezas)	-	-	-	-	0,05	0,2	-	-	-	-	-
Ácido fosfórico (peso – piezas)	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-
Fosfito de trifenilo (peso – piezas)	-	-	-	-	-	-	-	0,05			

Tabla 1 (continuación)

Ejemplo	V-1	2	3	4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9	V-10	V-11
Irgafos® 168 (peso – piezas)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2		
Irganox® 1010 (peso – piezas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Irgafos PEPQ (peso – piezas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Compuestos extraíbles (% en peso)	0,51	0,01	0,01	0,10	0,74	0,64	0,59	0,70	0,85	0,80	0,69
VN (ml/g)	103,8	104,2	118,7	138,4	102,2	99,9	103,5	102,3	103	105,5	105,4

En la tabla 1 se representan las propiedades de los cuerpos de moldeo fabricados de este modo conforme a la invención, o los cuerpos de moldeo que sirven como base para una comparación.

- 5 A través de estos ejemplos se comprueba que mediante las utilizaciones acordes a la invención pueden proporcionarse piezas de moldeo que contienen poliéster, las cuales presentan un contenido reducido de compuestos extraíbles y, por lo tanto, poseen buenas propiedades toxicológicas, vinculadas al derecho alimenticio, y/u olfativas sin afectar esencialmente las propiedades mecánicas o reológicas.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un poliéster para la fabricación de piezas de moldeo con un contenido de compuestos extraíbles dentro del rango de 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, preferentemente de 0,01 % en peso a 0,3 % en peso, de forma especialmente preferente de 0,01 % en peso a 0,1 % en peso, (en referencia respectivamente al peso total del poliéster y de los compuestos extraíbles, y determinado a través de una extracción de 24 horas con xilol a 139°C), donde el poliéster puede ser producido conforme al procedimiento que comprende los siguientes pasos:
 - a) producción de un poliéster a través de policondensación, y
 - b) composición del poliéster obtenido en el paso a) en presencia de al menos un compuesto bifuncional o polifuncional que es reactivo con respecto al poliéster, de modo tal que se obtiene un poliéster que presenta un peso molecular más elevado que el poliéster obtenido en el paso a).
2. Utilización conforme a la reivindicación 1, **caracterizada porque** el poliéster es seleccionado del grupo constituido por tereftalato de polibutileno, tereftalato de polietileno y mezclas de los mismos.
3. Utilización conforme a la reivindicación 2, **caracterizada porque** el poliéster es tereftalato de polibutileno.
4. Utilización conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el, al menos, un compuesto bifuncional o polifuncional es seleccionado de compuestos que contienen grupos imido, amido, epoxi y/o isocianato.
5. Utilización conforme a la reivindicación 4, **caracterizada porque** el compuesto bifuncional o polifuncional es un producto de polimerización que puede obtenerse a través de la polimerización de un monómero (met)acrílico epoxifuncional y de al menos un monómero de estireno y/o de un monómero (met)acrílico.
6. Utilización conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el compuesto bifuncional o polifuncional es utilizado en una cantidad de 0,01 % en peso a 2 % en peso, preferentemente de 0,05 % en peso a 0,5 % en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 % en peso a 0,3 % en peso, en referencia a la cantidad total del poliéster.
7. Utilización conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la composición en el paso b) es realizada en una extrusora de doble husillo.
8. Utilización conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** en el paso b) se agrega al menos un aditivo seleccionado del grupo constituido por estabilizadores o inhibidores con respecto a la descomposición oxidativa o la descomposición térmica, así como a la luz ultravioleta, lubricantes, colorantes, cargas, agentes ignífugos y agentes de nucleación.