(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 559 191**

(51) Int. CI.:

C08K 5/1575 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01)
C08K 5/103 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2008 E 08804159 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2203510**

(54) Título: **Una composición termoplástica que contiene un agente desmoldeante basado en un éster de di- o poliglicerinas y al menos un ácido carboxílico**

(30) Prioridad:

13.09.2007 DE 102007043753

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2016

(73) Titular/es:

EMERY OLEOCHEMICALS GMBH (100.0%)
HENKELSTRASSE 67
40589 DÜSSELDORF, DE

(72) Inventor/es:

DAUTE, PETER

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Una composición termoplástica que contiene un agente desmoldeante basado en un éster de di- o poliglicerinas y al menos un ácido carboxílico

La presente invención se refiere, como se define en las reivindicaciones, a una composición termoplástica, a un procedimiento para la obtención de una composición termoplástica, a la composición termoplástica obtenible mediante este procedimiento, a un procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado basado en una composición termoplástica, a un cuerpo moldeado obtenible mediante este procedimiento, así como al empleo de un agente desmoldeante que contiene un éster de di- o poliglicerinas y al menos un ácido carboxílico.

Debido a sus propiedades termoplásticas, las composiciones termoplásticas que se basan en polímeros termoplásticos se emplean frecuentemente para la obtención de cuerpos moldeados. En este caso, las composiciones termoplásticas se calientan a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea de los polímeros termoplásticos, y a continuación, a modo de ejemplo por medio de procedimientos de moldeo por inyección, se inyecta en una herramienta de moldeo por inyección, que da a la composición su forma deseada.

No obstante, un comportamiento de desmoldeo eficaz es una propiedad clave para una composición termoplástica, para posibilitar la elaboración eficiente y económica para dar cuerpos moldeados, a modo de ejemplo por medio de moldeo por inyección. Normalmente se debe añadir un agente desmoldeante (MRA = “mould release agent”) a una composición termoplástica empleada para la obtención de cuerpos moldeados, para posibilitar este comportamiento de elaboración. Para actuar efectivamente como un agente desmoldeante, tal agente o tal compuesto debe ser estable en las condiciones de elaboración, de modo que no pierda su eficacia y/o ocasione coloración. Además, el agente desmoldeante debe interactuar químicamente con los polímeros y otros componentes de la composición solo en tal medida que no se influya o, si es inevitable, apenas se influya negativamente sobre las propiedades de la composición termoplástica. En el caso de polímeros transparentes o translúcidos, el agente desmoldeante no debía reducir la transparencia. Durante el moldeo por inyección, el agente desmoldeante no debía formar depósitos en la superficie del molde, ni debía migrar a la superficie de la pieza tras el moldeo en tal medida que se hiciera visible en la superficie. Tal depósito de un agente desmoldeante sobre la superficie de un cuerpo moldeado se denomina “eflorescencia”.

El documento US 2005/0234171 A1 describe una composición termoplástica basada en policarbonatos aromáticos o mezclas de policarbonatos aromáticos y poliésteres, que contiene una mezcla de un éster de ácido graso de un poliol con 2 a 6 grupos hidroxilo y un ácido carboxílico con 10 a 36 átomos de carbono, y un oligómero α-olefínico saturado como agente desmoldeante. No obstante, el inconveniente de esta composición termoplástica consiste, entre otras cosas, en que el agente desmoldeante contenido en la misma, que está constituido por dos componentes diferentes desde el punto de vista químico (éster de ácido graso y oligómero α-olefínico), es muy complejo en su composición química. Además, la transparencia de la composición termoplástica descrita en el documento US 2005/0234171 A1 requiere aún mejora.

Por lo demás, los agentes desmoldeantes empleados en el estado de la técnica, en especial en el documento US 2005/0234171, presentan una alta volatilidad, lo que conduce a que, debido a las altas temperaturas, una parte de agente desmoldeante se evapore en la obtención de cuerpos moldeados. Esto es dudoso, no solo por motivos toxicológicos, sino que también conduce a una merma del comportamiento de desprendimiento de las composiciones termoplásticas en las superficies de una herramienta de moldeo por inyección.

La presente invención tomaba como base la tarea de superar al menos parcialmente los inconvenientes resultantes del estado de la técnica en relación con masas de moldeo termoplásticas.

Una tarea según la invención consistía en crear un agente desmoldeante que, además de una obtenibilidad económica y buenas propiedades de desmoldeo, se distinguiera por una buena compatibilidad medioambiental y fuera apropiado, especialmente debido a su buena degradabilidad biológica, para empleo como agente desmoldeante en la obtención de fibras, láminas, películas y cuerpos moldeados a partir de composiciones termoplásticas degradables biológicamente.

La presente invención tomaba como base especialmente la tarea de indicar composiciones termoplásticas, pero en especial basadas principal o exclusivamente en poliésteres termoplásticos que, si se emplean para la obtención de cuerpos moldeados, a modo de ejemplo por medio de procedimientos de moldeo por inyección, se pueden desprender fácilmente de la superficie de la herramienta de moldeo por inyección, conteniendo la composición termoplástica la menor cantidad posible de componentes diferentes desde el punto de vista químico, y pudiéndose obtener la misma, por lo tanto, de un modo económico también con el menor número posible de pasos de procedimiento.

Además, la presente invención tomaba como base la tarea de indicar una composición termoplástica que mostrara una transparencia mejorada en comparación con las composiciones termoplásticas conocidas por el estado de la técnica, y también un comportamiento de desprendimiento de la superficie de una herramienta de moldeo por inyección mejorado en comparación con las composiciones termoplásticas conocidas por el estado de la técnica. En especial en la elaboración de la composición termoplástica, en especial en la obtención de cuerpos moldeados a partir de esta composición termoplástica, se debía evaporar la menor cantidad posible de componentes de esta composición, si es posible incluso ningún componente de esta composición, de modo que la carga toxicológica de personas encargadas de la obtención de cuerpos moldeados se pueda reducir a un mínimo.

La presente invención tomaba como base la tarea de indicar un procedimiento con el que se pudiera obtener la composición termoplástica ventajosa, descrita anteriormente.

La presente invención tomaba como base además indicar un procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado, en el que una composición termoplástica se transforma en un cuerpo moldeado tras el calentamiento a una temperatura en el intervalo de o por encima de la temperatura de transición vítrea de la composición termoplástica, pudiéndose desprender el cuerpo moldeado, tras el enfriamiento del mismo, de las superficies de la herramienta empleada para la obtención del cuerpo moldeado aún mejor en comparación con los cuerpos moldeados conocidos por el estado de la técnica, en especial en comparación con los cuerpos moldeados del estado de la técnica basados en poliésteres termoplásticos.

La presente invención tomaba como base también la tarea de indicar un cuerpo moldeado, en especial un cuerpo moldeado basado en un poliéster termoplástico, que se pudiera obtener de modo más económico en comparación con los cuerpos moldeados conocidos por el estado de la técnica, basados en poliésteres termoplásticos, y presentara en lo posible también una transparencia mejorada.

Contribuye a la solución de al menos uno de los problemas citados anteriormente una composición termoplástica, como se define en las reivindicaciones, que contiene

a) un polímero termoplástico,
b) un agente desmoldeante, así como
c) en caso dado otros aditivos,
conteniendo el agente desmoldeante un éster de
- al menos un componente alcohólico basado en dos o más unidades de glicerina; y
- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos.

Como componente alcohólico entran en consideración preferentemente compuestos alcohólicos ramificados, no ramificados, o también cíclicos, basados respectivamente en 2 a 4 unidades de glicerina. Además, como componentes alcohólicos entran en consideración mezclas de 2 o 3, o más de los compuestos alcohólicos citados anteriormente. Bajo la denominación “polímero termoplástico”, como se emplea en este caso, se entiende materiales sintéticos que se pueden conformar de manera sencilla (termoplástica) en un determinado intervalo de temperaturas. Este proceso es reversible y se puede repetir con la frecuencia deseada mediante enfriamiento y recalentamiento hasta el estado de fusión, en tanto no se establezca la descomposición térmica del material debido a sobrecalentamiento.

Como otros polímeros termoplásticos que pueden estar contenidos en la composición según la invención entran en consideración en especial poliuretanos termoplásticos, poliésteres termoplásticos, poliamidas termoplásticas, poliolefinas termoplásticas, polivinilésteres termoplásticos, poliéteres termoplásticos, poliestirenos termoplásticos, poliimidas termoplásticas, polímeros de azufre termoplásticos, poliacetales termoplásticos, materiales sintéticos fluorados termoplásticos, copolímeros de estireno-olefina termoplásticos, poliacrilatos termoplásticos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo termoplásticos, o mezclas de dos o más de los polímeros termoplásticos citados anteriormente.

No obstante, según la invención es preferente que el polímero termoplástico se base en más de un 90 % en peso, de modo especialmente preferente en más de un 95 % en peso, además de modo aún más preferente en al menos un 99 %, y del modo más preferente en un 100 % en peso, referido respectivamente al peso total de polímero termoplástico, en el poliéster termoplástico según las reivindicaciones. Para la obtención de poliésteres termoplásticos contenidos en la composición según la invención como componente a) se emplean preferentemente etilenglicol, 1,3-propilendiol o 1,4-butilendiol como componente de poliol, o bien diol. Los poliésteres termoplásticos especialmente preferentes según la invención, que son obtenibles mediante reacción de un ácido dicarboxílico con un diol, comprenden en especial tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polipropileno (PPT) o tereftalato de polibutileno (PBT), así como mezclas de al menos dos de estos poliésteres termoplásticos.

Estos poliésteres descritos anteriormente pueden contener, en caso dado, una cantidad reducida de unidades que proceden de otros ácidos dicarboxílicos, a modo de ejemplo ácido isoftálico, u otros dioles, como ciclohexanodimetanol, lo que reduce en general el punto de fusión del poliéster.

Un grupo especial de poliésteres parcialmente aromáticos son los denominados copoliésteres segmentados o en bloques, que contienen los denominados "segmentos blandos" adicionalmente a los segmentos de poliéster citados anteriormente (también llamados "segmentos duros"). Estos segmentos blandos proceden de un polímero flexible, es decir, un polímero esencialmente amorfo con una temperatura de transición vítrea (T_g) y rigidez reducida, con grupos terminales reactivos, preferentemente dos grupos hidroxilo. La temperatura de transición vítrea de estos "segmentos blandos" se sitúa preferentemente por debajo de 0ºC, de modo especialmente preferente por debajo de -20ºC, y del modo más preferente por debajo de -40ºC. En principio se pueden emplear varios polímeros diferentes como segmento blando. Son ejemplos apropiados de "segmentos blandos" poliéteres alifáticos, poliésteres alifáticos o policarbonatos alifáticos. El peso molecular de los segmentos blandos puede variar dentro de amplios límites, pero preferentemente se sitúa entre 400 y 6000 g/mol.

Además del poliéster lineal según la invención, que es obtenible a través de una reacción de policondensación de al menos un ácido policarboxílico o un derivado esterificante del mismo y al menos un poliol, en la composición termoplástica según la invención pueden estar contenidos también poliésteres termoplásticos, que son obtenibles mediante reacción de policondensación de ácidos hidroxicarboxílicos de cadena corta o mediante reacción de apertura de anillo de ésteres cíclicos.

Los ejemplos de ácidos hidroxicarboxílicos de cadena corta apropiados, que se pueden emplear para la obtención de polímeros termoplásticos, comprenden en especial ácido L-láctico, ácido D-láctico, ácido DL-láctico, ácido glicólico, ácido 3-hidroxibutírico, ácido 4-hidroxibutírico, ácido 4-hidroxivalérico, ácido 5-hidroxivalérico, ácido 6-hidroxicaprónico, así como mezclas de estos ácidos hidroxicarboxílicos. Los ejemplos de ésteres cíclicos apropiados comprenden en especial glicólido (un dímero de ácido glicólico) y ε-caprolactona (un éster cíclico de ácido 6-hidroxicaprónico).

La obtención de los poliésteres termoplásticos descritos anteriormente se describe, entre otros, también en "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", tomo 12, páginas 1 a 75, y páginas 217 a 256; John Wiley & Sons (1988), y también en "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", tomo A21, páginas 227 a 251, VCH Publishers Inc. (1992). Polímeros termoplásticos preferentes según la invención son tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT) y ácido poliláctico (PLA), pudiendo estar contenidos estos polímeros en sí mismos en más de un 50 % en peso, preferentemente más de un 75 % en peso, y de modo especialmente preferente más de un 90 % en peso, referido respectivamente a la composición termoplástica, en un acondicionamiento preferente de una composición termoplástica de la presente invención.

Además del polímero termoplástico como componente a), la composición según la invención comprende además un agente desmoldeante como componente b).

El concepto "ácido carboxílico", como se emplea en este caso, comprende el ácido carboxílico en su forma protonada, el ácido carboxílico en su forma desprotonada (es decir, en especial sales de ácido carboxílico), como también mezclas de ácido carboxílico en su forma protonada y su forma desprotonada. El concepto "ácido carboxílico" comprende además, en principio, todos los compuestos que presentan al menos un grupo ácido carboxílico. Por lo tanto, este comprende en especial también compuestos que, además de al menos un grupo ácido carboxílico, presentan también otros grupos funcionales, como por ejemplo grupos hidroxilo, grupos ceto o grupos éter. También ácidos dicarboxílicos, ácidos tricarboxílicos o ácidos carboxílicos con más de tres grupos carboxilo están comprendidos por el concepto "ácidos carboxílicos", pero siendo especialmente preferentes ácidos monocarboxílicos.

El concepto "derivado de un ácido carboxílico" comprende todos los derivados de un ácido carboxílico que conducen a un correspondiente éster en una reacción con un alcohol. En especial están comprendidos por el concepto "derivado de un ácido carboxílico" los cloruros de ácido de ácido carboxílico, así como los anhídridos de ácido de ácido carboxílico. Estos derivados presentan preferentemente una reactividad del grupo ácido carboxílico acrecentada en comparación con el ácido carboxílico, de modo que en una reacción con un alcohol se favorece la formación de éster.

Por consiguiente, como agente desmoldeante contenido como componente b) en la composición termoplástica según la invención se emplean agentes desmoldeantes que contienen ésteres de un componente alcohólico y un ácido carboxílico, o un derivado de un ácido carboxílico, como se define en las reivindicaciones. En este caso es especialmente preferente que el agente desmoldeante se base en el éster descrito anteriormente en al menos un 50 % en peso, de modo especialmente preferente en al menos un 60 % en peso, y del modo más preferente en al menos un 75 % en peso, referido respectivamente al peso total de agente desmoldeante.

Como ácido carboxílico que se emplea como componente tipo éster del agente desmoldeante b), entran en consideración ácidos carboxílicos saturados o insaturados con un número de átomos de carbono en un intervalo de 6 a 26, de modo especialmente preferente en un intervalo de 8 a 24, de modo aún más preferente en un intervalo de 10 a 22, además preferentemente en un intervalo de 12 a 20, y del modo más preferente en un intervalo de 14 a 18. Por lo tanto, según la invención son especialmente preferentes ácidos carboxílicos.

Los ejemplos de ácidos carboxílicos apropiados comprenden en especial ácido caprónico, ácido enántico, ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido caprínico, ácido láurico, ácido mirístico, aceite de pescado, ácido palmítico, ácido pelargónico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido aráquico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerótico, ácido undecilénico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido vaccénico, ácido icosénico, aceite de colza, ácido cetoleico, ácido erúcico, ácido nervónico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido araquidónico, ácido timnodónico, ácido clupanodónico o ácido cervónico.

Además están comprendidos como ácidos carboxílicos apropiados también ácidos hidroxicarboxílicos, siendo especialmente preferentes entre éstos los ácidos hidroxigrasos, como por ejemplo ácido ricinoleico, ácido 12-hidroxiesteárico, ácidos grasos de aceite de castor hidrogenados (ácidos grasos que contienen cantidades reducidas de ácido esteárico y ácido palmítico, así como ácido 12-hidroxiesteárico), ácido sabinínico, ácido 2-hidroxitetradecanoico, ácido ipurolínico (ácido 3,11-dihidroxitetradecanoico, ácido 2-hidroxihexadecanoico, ácido jalapinólico, ácido juniperínico, ácido ambretólico, ácido aleuritínico, ácido 2-hidroxioctadecanoico, ácido 18-hidroxioctadecanoico, ácido 9,10-dihidroxioctadecanoico, ácido kamiolénico, ácido ferrónico, ácido cerebrónico, ácido 9-hidroxiesteárico y ácido 10-hidroxiesteárico, y siendo los más preferentes ácido 12-hidroxiesteárico y ácido ricinoleico.

Los ácidos carboxílicos citados anteriormente se pueden emplear por separado o como mezclas de ácidos carboxílicos para la obtención de ésteres, siendo especialmente preferente en especial el empleo de mezclas de ácidos grasos naturales.

Como componente alcohólico entran en consideración en principio todos los compuestos basados en dos o más unidades de glicerina conocidos por el especialista. Como componente alcohólico son apropiados en especial uno o más compuestos de las estructuras I o II, o mezclas de los mismos. En relación con estas estructuras se hace referencia a las anteriores explicaciones.

Por consiguiente, el componente alcohólico del éster según la invención comprende diglicerinas, triglicerinas, tetraglicerinas, o una mezcla de las mismas. Estas se pueden obtener mediante condensación de más de cuatro moléculas de glicerina. Tales di-, tri- o tetraglicerinas se pueden obtener mediante procedimientos conocidos por el especialista, pero en especial mediante condensación de glicerina catalizada por bases o ácidos.

La obtención del éster empleado como agente desmoldeante o como componente del agente desmoldeante a partir de un ácido carboxílico y un componente alcohólico según reivindicación se puede efectuar mediante cualquier procedimiento para la obtención de tal éster conocido por el especialista, pero en especial mediante la reacción de ácido carboxílico con el componente alcohólico según reivindicación, o bien mediante la reacción de ácido carboxílico con glicidol.

En tanto la obtención del éster se efectúe mediante la reacción del ácido carboxílico con el componente alcohólico de la estructura I, o bien II, se disponen ambos componentes, y a continuación se cataliza en presencia de un catalizador de esterificación apropiado. Como catalizadores de esterificación se pueden emplear ácidos, como por ejemplo ácido sulfúrico o ácido p-toluenosulfónico, o metales o sus compuestos. A modo de ejemplo son apropiados estaño, titanio, circonio, que se emplean como metales finamente distribuidos, o convenientemente en forma de sus sales, óxidos o compuestos orgánicos solubles. Los catalizadores metálicos, en contrapartida a ácidos próticos, son catalizadores de alta temperatura, que alcanzan su actividad plena generalmente solo a temperaturas por encima de 180ºC. No obstante, según la invención son preferentes ya que, en comparación con la catálisis prótica, proporcionan menos productos secundarios, como por ejemplo olefinas. Catalizadores de esterificación especialmente preferentes según la invención son uno o varios compuestos de estaño divalentes, o compuestos de estaño, o bien estaño elemental, que se pueden hacer reaccionar con los eductos para dar compuestos de estaño divalentes. A modo de ejemplo se puede emplear como catalizador estaño, cloruro de estaño (II), sulfato de estaño (II), alcoholatos de estaño (II), o sales de estaño (II) de ácidos orgánicos, en especial de ácidos mono- y dicarboxílicos. Catalizadores de estaño especialmente preferentes son oxalato de estaño (II) y benzoato de estaño (II).

La puesta en práctica de la reacción de esterificación entre el ácido carboxílico y el componente alcohólico según reivindicación se puede efectuar mediante procedimientos conocidos por el especialista. En este caso puede ser ventajoso en especial eliminar de la mezcla de reacción el agua formada en la reacción, efectuándose esta eliminación del agua preferentemente mediante destilación, en caso dado mediante destilación con alcohol empleado en exceso. También se puede eliminar de la mezcla de reacción el alcohol no

transformado tras la puesta en práctica de la reacción de esterificación, efectuándose también esta eliminación de alcohol preferentemente mediante destilación. Además, una vez concluida la reacción de esterificación, en especial tras la separación de alcohol no transformado del catalizador que permanece en la mezcla de reacción, en caso dado tras tratamiento con una base, mediante una filtración o mediante centrifugado.

Además es preferente llevar a cabo la reacción de esterificado entre el ácido carboxílico y el componente alcohólico según reivindicación a una temperatura en un intervalo de 50 a 300ºC, de modo especialmente preferente en un intervalo de 100 a 280ºC, en la mayor parte de los casos preferentemente en un intervalo de 150 a 270ºC, y además preferentemente en un intervalo de 200 a 250ºC. Las temperaturas óptimas dependen del (de los) alcohol(es) de empleo, del progreso de reacción, del tipo de catalizador y de la concentración de catalizador. Para cualquier caso aislado se pueden determinar fácilmente mediante ensayos. Temperaturas más elevadas aumentan las velocidades de reacción y favorecen reacciones secundarias, como por ejemplo eliminación de agua de alcoholes o formación de productos secundarios de color. La temperatura deseada o el intervalo de temperaturas deseado se puede ajustar mediante la presión en el recipiente de reacción (ligera sobrepresión, presión normal, o en caso dado vacío).

En tanto la obtención del éster se efectúe mediante la reacción de un ácido carboxílico con glicidol, es igualmente preferente llevar a cabo esta esterificación en presencia de catalizadores apropiados, siendo preferentes en este caso especialmente catalizadores ácidos basados en ácido fosfórico. Tales catalizadores comprenden en especial ácidos fosfóricos o ésteres de los mismos. Como ejemplos de catalizadores apropiados cítense en especial ácido fosfórico, anhídrido de ácido fosfórico, ácido polifosfórico, ácido ortofosfórico, ácido metafosfórico, ácido pirofosfórico, ácido trifosfórico y ácido tetrafosfórico, así como fosfatos ácidos, como por ejemplo fosfato de ácido metílico, fosfato de ácido etílico, fosfato de ácido isopropílico, fosfato de ácido butílico y fosfato de ácido 2-etilhexílico. También se pueden emplear compuestos de monoéster, compuestos de diéster y mezclas.

Se pueden extraer otros detalles sobre la obtención de ésteres mediante reacción de ácidos grasos con glicidol, entre otros, también del documento EP-A-0 758 641.

Además, también se pueden emplear mezclas de diversos ésteres, que se pueden obtener respectivamente mediante esterificación de un ácido carboxílico con un alcohol, o bien un glicidol, o bien mezclas de al menos un éster, que se puede obtener mediante esterificación de un ácido carboxílico con un alcohol y al menos otro éster, que se puede obtener mediante esterificación de un ácido carboxílico con glicidol, como agente desmoldeante o componente de un agente desmoldeante. También se pueden emplear mezclas de diversos ésteres, que se diferencian respecto a su componente de ácido carboxílico, como agente desmoldeante o como componente del agente desmoldeante.

Según una forma especialmente preferente de ejecución de la composición termoplástica según la invención, el agente desmoldeante contenido como componente b) contienen un éster de un ácido carboxílico, preferentemente de un ácido graso, y diglicerina, triglicerina o tetraglicerina.

Además, en relación con el éster de un ácido carboxílico empleado como agente desmoldeante o componente del agente desmoldeante (componente b), y el componente alcohólico de la estructura I, o bien II, es preferente que no todos los grupos hidroxilo del alcohol estén esterificados, sino que una parte de grupos hidroxilo permanezca sin esterificar. En este contexto es preferente en especial que los grupos hidroxilo del alcohol no estén esterificados en al menos un 5 % en moles, de modo especialmente preferente en al menos un 10 % en moles, de modo aún más preferente en al menos un 20 %, además preferentemente en al menos un 30 % en peso, además preferentemente en al menos un 40 % en moles, y del modo más preferente en al menos un 50 % con el grupo ácido carboxílico del ácido carboxílico. En este caso, la formulación “no esterificado en al menos un 5 % en moles con el grupo ácido carboxílico del ácido carboxílico” debe expresar que, en el agente desmoldeante contenido en la composición según la invención, al menos un 5 % en moles de todos los grupos hidroxilo presentes originalmente para la obtención del agente desmoldeante a partir de un ácido carboxílico y el componente alcohólico de la estructura I, o bien II, en el componente alcohólico de la estructura I, o bien II, no estén esterificados y, por lo tanto, se presenten aún como grupo hidroxilo también en el agente desmoldeante acabado.

Además, en la composición termoplástica según la invención, además del polímero termoplástico (componente a) y el agente desmoldeante (componente b), pueden estar contenidos, en caso dado, también otros aditivos. A los aditivos adicionales pertenecen en especial modificadores de tenacidad al impacto, materiales de carga, agentes de refuerzo, compuestos ignífugos, estabilidadores térmicos y UV, agentes antioxidantes, otros agentes auxiliares de elaboración, agentes de germinación, colorantes y agentes antigoteo. Se pueden extraer ejemplos de modificadores de tenacidad al impacto, materiales de carga, agentes de refuerzo y compuestos ignífugos apropiados, entre otros, del documento US 2005/0234171 A1.

Además, en relación con la composición termoplástica según la invención es preferente que la composición termoplástica contenga

a1) un 60 a un 99,99 % en peso, de modo especialmente preferente un 80 a un 99,8 % en peso, y del modo más preferente un 90 a un 99,6 % en peso de polímero termoplástico,

b1) un 0,01 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de agente desmoldeante, y

c1) un 0 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a) a c1) a un 100 % en peso.

En otro acondicionamiento según la invención es preferente que la composición termoplástica contenga

a2) un 1 a un 69,99 % en peso, de modo especialmente preferente un 1,5 a un 49,8 % en peso, y del modo más preferente un 2 a un 19,6 % en peso de polímero termoplástico,

b2) un 0,01 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de agente desmoldeante,

c2) al menos un 10 % en peso, preferentemente al menos un 20 % en peso, y de modo especialmente preferente al menos un 30 % en peso de un componente de llenado biodegradable, y

d2) un 0 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a2) a d2) a un 100 % en peso. Como componente de carga biodegradable entran en consideración todos los conocidos y considerados apropiados por el especialista. A estos pertenecen en especial azúcares sencillos y múltiples, como almidón y derivados de almidón, celulosa y derivados de celulosa, cáñamo, yute, rafia, caña, cañizo, en especial harina de cañizo, y otras substancias obtenidas a partir de plantas, o una combinación de al menos dos de las mismas. En el ámbito de este acondicionamiento, además es preferente que el polímero termoplástico se base en al menos un 10 % en peso, preferentemente en al menos un 50 % en peso, y de modo especialmente preferente en al menos un 75 % en peso, referido respectivamente al polímero termoplástico, en un monómero obtenible a partir de materias primas regenerativas, como ácido láctico. Esta composición termoplástica es apropiada en especial para artículos de un uso y desechables biodegradables, como vajilla y cubiertos.

Según una forma especialmente preferente de ejecución de la composición termoplástica según la invención es preferente que ésta contenga menos de un 0,001 % en peso, de modo especialmente preferente menos de un 0,0005 % en peso, y del modo más preferente menos de un 0,0001 % en peso de un oligómero α-olefínico saturado constituido al menos por una C_6-C_{18}-α-olefina.

Contribuye a la solución de al menos una parte del problema citado inicialmente un procedimiento para la obtención de una composición termoplástica, que comprende

a) un polímero termoplástico, como se define en las reivindicaciones,

b) un agente desmoldeante, como se define en las reivindicaciones, así como

b) en caso dado otros aditivos,

que comprende los pasos de procedimiento:

i) puesta a disposición de un polímero termoplástico, como se define en las reivindicaciones, o un precursor del polímero termoplástico;
ii) puesta a disposición del agente desmoldeante, como se define en las reivindicaciones, que contiene un éster basado al menos en
- un componente alcohólico basado en dos o más unidades de glicerina; y
- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos;

iii) en caso dado puesta a disposición de otros aditivos;
iv) mezclado de los componentes i), ii), y en caso dado iii).

Como polímero termoplástico, agente desmoldeante y otros aditivos, son preferentes aquellos polímeros termoplásticos, agentes desmoldeantes y otros aditivos que se han citado ya inicialmente como polímero termoplástico preferente, agente desmoldeante y otros aditivos en relación con la composición termoplástica según la invención.

Estos componentes se ponen a disposición en primer lugar en los pasos de procedimiento i), ii), y en caso dado iii). Acto seguido se efectúa el mezclado de los componentes i), ii), y en caso dado iii), en el paso de procedimiento iv) del procedimiento según la invención.

En este caso, el mezclado de los componentes i), ii), y en caso dado iii), se puede efectuar bajo utilización de técnicas conocidas. A modo de ejemplo, el mezclado puede ser un mezclado de mezcla seca, en el que los diferentes componentes se mezclan por debajo de la temperatura de elaboración del polímero termoplástico, o bien un procedimiento en el que los componentes, en caso dado, se mezclan previamente, y se mezclan a las temperaturas de elaboración en fusión del polímero termoplástico. A los procedimientos de mezclado en fusión pertenece en especial el procedimiento de amasado en fusión preferente según la invención, que es realizable, a modo de ejemplo, mediante amasado en fusión continuo bajo empleo de una máquina amasadora monohusillo, una máquina amasadora de doble husillo del tipo de rotación en el mismo sentido de engranaje, tipo de rotación en diferente sentido de engranaje, tipo de rotación del mismo sentido sin engranaje, tipo de rotación de diferente sentido sin engranaje, u otros tipos, o mediante amasadoras por fusión discontinuas bajo empleo de una máquina amasadora de cilindros, una máquina amasadora Banbury, o similar. Además es concebible una combinación de un procedimiento de mezclado en seco y un procedimiento de mezclado en fusión.

Además, el orden y el tipo y modo de adición de componentes aislados i), ii), y en caso dado iii) en el dispositivo de mezclado no es crítico en principio. A modo de ejemplo, en primer lugar se puede disponer el polímero termoplástico, y en caso dado los aditivos, en el dispositivo de mezclado, y sólo a continuación añadir el agente desmoldeante. También es concebible mezclar el agente desmoldeante, o una parte de agente desmoldeante, en primer lugar con uno o varios componentes diferentes de la composición termoplástica según la invención, a modo de ejemplo con uno o varios aditivos, y añadir esta mezcla a continuación al polímero termoplástico, que se encuentra ya en el dispositivo de mezclado, o bien disponer esta mezcla en el dispositivo de mezclado en primer lugar, y añadir sólo entonces el polímero termoplástico.

En otros acondicionamientos del procedimiento según la invención para la obtención de una composición termoplástica, el mezclado se efectúa según al menos una de las siguientes medidas:

M1) a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico;

M2) siendo el agente desmoldeante mas líquido que el polímero termoplástico, o

M3) añadiéndose al menos una parte de agente desmoldeante al precursor del polímero termoplástico.

Corresponde además a acondicionamientos según la invención que se combinen dos o más de las anteriores medidas. De este modo, en particular resultan como acondicionamientos las siguientes combinaciones de medidas representadas por medio de las combinaciones numéricas: M1M2, M1M3, M2M3 y M1M2M3.

Según una forma preferente de ejecución M1 del procedimiento según la invención, el mezclado de los componentes i), ii), y en caso dado iii) en el paso del procedimiento iv) del procedimiento según la invención se efectúa mediante un procedimiento de mezclado en fusión. En este contexto es especialmente preferente que el mezclado en el paso de procedimiento iv) se efectúe a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico, o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico. En este contexto es especialmente preferente llevar a cabo el mezclado a una temperatura en un intervalo de 5 grados por debajo de la temperatura de transición vítrea (T_g) a 200ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, de modo especialmente preferente a una temperatura en un intervalo de 1 grado por debajo de la temperatura de transición vítrea (t_g) a 180ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, y del modo más preferente a una temperatura en un intervalo de 1 grado por encima de la temperatura de transición vítrea (T_g) a 150ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, pero acotándose el límite superior del intervalo de temperaturas esencialmente por la temperatura de descomposición del polímero termoplástico empleado. Además, corresponde a acondicionamientos según la invención que el mezclado se efectúe a temperaturas en un intervalo de 10 a 180ºC, y preferentemente 50 a 150ºC por encima de la temperatura de

transición vítrea del polímero termoplástico empleado.

En el acondicionamiento M2 según la invención, en el que el agente desmoldeante es más líquido que el polímero termoplástico, es preferente emplear el agente desmoldeante a una temperatura a la que éste sea líquido y el polímero termoplástico no sea aún líquido. En este caso, la temperatura del polímero termoplástico se sitúa por debajo de la temperatura de transición vítrea de este polímero. De este modo es preferente que la temperatura de fusión del agente desmoldeante y la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico se diferencien en al menos 5ºC, preferentemente al menos 10ºC, y de modo especialmente preferente al menos 30ºC. Además, en este acondicionamiento y también en general es preferente emplear el polímero termoplástico como granulado. En general, también en este caso entran con consideración todas las formas de granulado con forma espacial esférica o cilíndrica conocidas por el especialista. El tamaño de granulado determinado por medio de análisis granulométrico se sitúa en un intervalo de 0,01 a 5 cm, y preferentemente en un intervalo de 0,1 a 4 cm para al menos un 70 % en peso de partículas de granulado. Mediante el modo de proceder según este acondicionamiento, las superficies de partículas de granulado se pueden recubrir al menos parcialmente con el agente desmoldeante según la invención, de modo que se obtiene un granulado polímero termoplástico revestido al menos parcialmente. Este permite una distribución lo más homogénea posible del agente desmoldeante según la invención en la composición termoplástica, en especial si ésta se confecciona como formulación para la extrusión, que se efectúa a continuación.

En el acondicionamiento M3 según la invención, en el que el agente desmoldeante se añade al precursor del polímero termoplástico, entran en consideración agentes desmoldeantes en forma sólida, y también en forma sólida. Como precursor del polímero termoplástico entran en consideración en principio todos los precursores conocidos por el especialista antes de la obtención del polímero termoplástico. A estos corresponden en especial precursores que presentan un peso molecular más reducido que el polímero termoplástico definitivo. En este caso es preferente que el peso molecular del precursor se diferencie del peso molecular del polímero termoplástico acabado en al menos 1,1, preferentemente al menos 1,5 veces, y de modo especialmente preferente al menos en 2 veces. Además de los monómeros y oligómeros empleados para la obtención del polímero termoplástico, que están constituidos preferentemente por 2 a 100 monómeros, en especial en el caso de policondensados corresponde un prepolímero que se polimeriza casi siempre mediante tratamiento térmico para dar el polímero termoplástico acabado. El prepolímero se basa preferentemente en más de 100 monómeros como unidades recurrentes, no alcanzándose el número de monómeros como unidades recurrentes, y con ello el peso molecular definitivo del polímero termoplástico acabado. Por consiguiente, es especialmente preferente añadir el agente desmoldeante según la invención respectivamente a los monómeros, oligómeros o al prepolímero, o al menos a dos de éstos. De este modo, además de una distribución homogénea del agente desmoldeante según la invención se consigue también, en la mayor parte de los casos mediante las condiciones dominantes en la polimerización o separación por polimerización, una incorporación del agente desmoldeante mediante enlaces químicos con el polímero termoplástico.

En tanto la composición calentada, obtenida en el paso de procedimiento iv) en el caso de un procedimiento de mezclado en fusión, no se alimente inmediatamente a la obtención del cuerpo moldeado, el procedimiento puede comprender también el paso de procedimiento adicional v):

v) enfriamiento de la composición termoplástica, preferentemente a una temperatura en un intervalo de 10 a 30ºC, y de modo especialmente preferente a 15 hasta 25ºC.

Además, la composición termoplástica, que se obtuvo en el paso de procedimiento iv), se puede alimentar aún a una granulación antes, durante, o también tras puesta en práctica del paso de procedimiento v), pero en caso dado también tras el paso de procedimiento iv), y sin puesta en práctica del paso de procedimiento v).

Además, en relación con el procedimiento según la invención es preferente mezclar los componentes a) a c) en cantidades relativas tales que la composición termoplástica obtenida mediante el mezclado de los componentes a) a c) contiene

a1) un 60 a un 99,99 % en peso, de modo especialmente preferente un 80 a un 99,8 % en peso, y del modo más preferente un 90 a un 99,6 % en peso de polímero termoplástico,

b1) un 0,01 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de agente desmoldeante, y

c1) un 0 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de aditivos adicionales,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a1) a c1) a un 100 % en peso.

En otro acondicionamiento de procedimiento según la invención es preferente mezclar entre sí los componentes a2) a d2) en cantidades relativas tales que la composición termoplástica obtenida mediante el mezclado de los componentes a2) a d2) contiene

a2) un 1 a un 69,99 % en peso, de modo especialmente preferente un 1,5 a un 49,8 % en peso, y del modo más preferente un 2 a un 19,6 % en peso de polímero termoplástico,

b2) un 0,01 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de agente desmoldeante,

c2) al menos un 10 % en peso, preferentemente al menos un 20 % en peso, y de modo especialmente preferente al menos un 30 % en peso de un componente de carga biodegradable, y

d2) un 0 a un 20 % en peso, de modo especialmente preferente un 0,1 a un 10 % en peso, y del modo más preferente un 0,2 a un 5 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a2) a d2) a un 100 % en peso.

Además, según la invención, en el transcurso del procedimiento según la invención para la obtención de una composición termoplástica es preferente emplear un oligómero α-olefínico saturado constituido por al menos una α-olefina C_6-C_{18} a lo sumo en una cantidad tal que la composición termoplástica obtenida mediante el mezclado de los componentes a1) a c1), o bien a2) a d2), contiene menos de un 0,001 % en peso, de modo especialmente preferente menos de un 0,0005 % en peso, y del modo más preferente menos de un 0,0001 % en peso de oligómero α-olefínico saturado.

Además contribuye a la solución de las tareas citadas inicialmente la composición termoplástica obtenible mediante el procedimiento descrito anteriormente. En este caso y en general es preferente que la composición termoplástica muestre un índice de amarilleamiento menor que 6,64, preferentemente menor que 6, de modo especialmente preferente menor que 5, así como preferentemente menor que 4,9, y además preferentemente menor que 4,7. El índice de amarilleamiento se determina mediante el valor de color amarillo, que se mide como valor b* según el sistema de colores L*, a*, b* de una muestra de la composición a investigar según DIN 5033. Frecuentemente el índice de amarilleamiento no se sitúa por debajo de 2 o 3.

También contribuye a la solución de al menos una parte de la tarea citada anteriormente un procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado basado en una composición termoplástica, que comprende los pasos de procedimiento)

I) puesta a disposición de una composición termoplástica según la invención;
II) calentamiento de la composición termoplástica a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico;
III) obtención de un cuerpo moldeado a partir de la composición termoplástica obtenida a partir del paso de procedimiento II) calentada.

En el paso I) del procedimiento según la invención para la obtención de un cuerpo moldeado se pone a disposición en primer lugar una composición termoplástica según la invención, efectuándose esta puesta a disposición preferentemente a través de un procedimiento que comprende los pasos de procedimiento i), ii), iv), y en caso dado iii) y/o v).

Acto seguido, en el paso de procedimiento II), se calienta la composición termoplástica a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico. En este contexto es preferente a su vez efectuar el calentamiento de la composición termoplástica a una temperatura en un intervalo de 5 grados por debajo de la temperatura de transición vítrea (t_g) a 100ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, de modo especialmente preferente a una temperatura en un intervalo de 1 grado por debajo de la temperatura de transición vítrea (T_g) a 50ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, y del modo más preferente a una temperatura en un intervalo de 1 grado por encima de la temperatura de transición vítrea (T_g) a 20ºC por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico empleado, pero acotándose también en este caso el límite superior del intervalo de temperaturas esencialmente por la temperatura de descomposición del polímero termoplástico empleado.

Los pasos de procedimiento I) y II) se pueden llevar a cabo en principio de manera simultánea o sucesiva. Una puesta en práctica simultánea de los pasos de procedimiento I) y II) es razonable, a modo de ejemplo, si la

composición termoplástica se obtiene por medio de un procedimiento de mezclado en fusión. En este caso puede ser ventajoso, en caso dado, transformar la composición obtenida mediante el procedimiento de mezclado en fusión inmediatamente en un cuerpo moldeado. Una puesta en práctica sucesiva de los pasos de procedimiento I) y II) es razonable, a modo de ejemplo, si la composición termoplástica se obtiene por medio de un procedimiento de mezclado en seco, o bien si la composición termoplástica se obtiene por medio de un procedimiento de mezclado en fusión, pero se somete a la formación de un cuerpo moldeado no directamente tras la obtención, sino que, más bien, en primer lugar se enfría según el paso de procedimiento v).

En el paso de procedimiento III) del procedimiento según la invención para la obtención de un cuerpo moldeado, a partir de la composición termoplástica obtenida en el paso de procedimiento II) calentada se obtiene un cuerpo moldeado. Como procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado entran en consideración en especial el moldeo por inyección, el moldeo por extrusión, el moldeo por compresión, el moldeo estratificado, el moldeo por laminación, el moldeo hueco, el moldeo en vacío y el moldeo por transferencia, siendo especialmente preferente el moldeo por inyección.

Además, corresponde a un acondicionamiento del procedimiento según la invención para la obtención de un cuerpo moldeado termoplástico que en al menos un paso de procedimiento adicional IV) al menos una zona parcial del cuerpo moldeado obtenido en el paso de procedimiento III) sirva como pieza bruta para cuerpo moldeado y se reduzca en su sección transversal maciza. En el caso de la sección transversal maciza se trata de la sección transversal de una zona del cuerpo moldeado que está constituida de manera maciza por la masa de moldeo termoplástica según la invención. A modo de ejemplo, en el caso de depósitos o envases, la sección transversal maciza representa el grosor de una pared de este depósito o envase. En el caso de cuerpos moldeados más bien en forma de hilo o barra, la sección transversal maciza representa el grosor de estos hilos o barras. En el caso de productos más bien planos, como placas, capas, bandas, películas o láminas, la sección transversal maciza representa el grosor de estos productos planos. Para la reducción de la sección transversal maciza, en principio entran en consideración todos los métodos conocidos por el especialista y apropiados a tal efecto. A estos pertenecen, a modo de ejemplo, el estiramiento en una o dos direcciones, la extensión en una o dos direcciones, centrifugado o soplado, que se efectúan preferentemente a temperaturas elevadas en cada caso, a las que la composición termoplástica según la invención es tan blanda, o incluso líquida, que se puede efectuar estiramiento, extensión, centrifugado o soplado. La zona parcial en la que se efectúa la reducción de la sección transversal maciza constituye preferentemente al menos un 50 %, y de modo especialmente preferente al menos un 80 % del cuerpo moldeado obtenido en el paso III). Generalmente se efectúa el estiramiento o la extensión, si a partir del cuerpo moldeado obtenido en el paso III) se debe obtener una fibra. En la obtención de láminas se puede efectuar por una parte la extensión o el estiramiento en una o varias dimensiones. De este modo, la banda que sale de una extrusora se puede extender sobre un cilindro con una velocidad más elevada en comparación con la velocidad de salida de la extrusora. Por el contrario, si se debe obtener un depósito o envase, además del estiramiento, la extensión o el centrifugado se emplea especialmente el soplado en el paso IV). En este caso, la reducción de la sección transversal maciza se efectúa mediante la aplicación de una presión de gas. La presión de gas se selecciona generalmente de modo que se pueda extender la composición termoplástica del cuerpo moldeado obtenido en el paso III), calentada casi siempre al menos a temperatura de transición vítrea. Por regla general, la extensión se limita mediante el empleo de un molde que tiene la forma final del cuero moldeado. De este modo, además de depósitos, como bolsas de congelación, envolturas y envases para productos alimenticios, como fruta, verdura o carne, así como medicamentos, como comprimidos, cápsulas, supositorios o polvos, también se pueden obtener envases para líquidos. Estos envases para líquidos, además de utilizarse para líquidos de la industria cosmética o farmacéutica, se pueden emplear en la industria de productos alimenticios, preferentemente en la industria de bebidas, también como botellas, de modo especialmente preferente como envases de uso múltiple, como botellas de PET. Además es posible que dos o más pasos de procedimiento I) a IV) se complementen por medio de otros pasos de procedimiento y/o transcurran simultáneamente al menos de manera temporal. Esto es válido en especial para los pasos de procedimiento III) y IV).

En especial en la obtención de botellas de PET o PET-PLA, en el paso a) se pone a disposición un PET al menos al 80 % en peso o una mezcla de un poliazúcar, como almidón, en la mayor parte de los casos con una fracción referida a la mezcla en un intervalo de un 30 a un 70 % en peso, preferentemente en un intervalo de un 40 a un 60 % en peso, con composición termoplástica que contiene PLA o PLA con PET según la invención. Ésta se elabora a través del paso II) para dar una pieza bruta para cuerpo moldeado en el paso III), que presenta, además de una zona de cierre, casi siempre un cuello estabilizador que sigue a la zona de cierre, al que sigue una región de botella de tipo manguito. A través de la zona de cierre, en el paso IV) se alimenta gas, que ensancha la región de botella hasta una limitación debida al molde de botella. En este caso, la sección transversal maciza de la pared de la región de botella se reduce junto con el aumento de volumen de la región de botella. Para este tipo de obtención se pueden emplear, a modo de ejemplo, máquinas de soplado y distensión, que se ofrecen, entre otras, por Böhm Fertigungstechnik en Suhl GmbH, Alemania.

Además, según la invención se pueden obtener otros cuerpos moldeados, además de botellas. A estos pertenecen envases desechables y de uso múltiple, como platos, bandejas, ollas o vasos, y cubiertos, como

cuchillos, tenedores o cucharas. Las composiciones termoplásticas biodegradables según la invención son especialmente apropiadas para estas aplicaciones.

También contribuyen adicionalmente a la solución de al menos una parte de las tareas citadas inicialmente cuerpos moldeados, preferentemente una botella, de modo especialmente preferente una botella de PET, que son obtenibles mediante el procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado descrito anteriormente, según la invención. Este cuerpo moldeado presenta preferentemente un índice de amarilleamiento menor que 6,64, preferentemente menor que 6, de modo especialmente preferente menor que 5, así como de modo más preferente menor que 4,9, y además preferentemente menor que 4,7. Frecuentemente, el índice de amarilleamiento no se sitúa por debajo de 2 o 3.

También contribuye a la solución de al menos una parte de las tareas citadas anteriormente el empleo de un agente desmoldeante constituido por

* al menos un componente alcohólico basado en dos o más unidades de glicerina; y

* al menos un ácido carboxílico, o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos,

en composiciones termoplásticas, en especial como agente desmoldeante en composiciones termoplásticas basadas en poliésteres termoplásticos. En relación con formas preferentes de ejecución del agente desmoldeante y sus componentes se hace referencia a las anteriores explicaciones.

Como agente desmoldeante y como polímero termoplástico, también aquí son preferentes aquellos agentes desmoldeantes y polímeros termoplásticos que se citaron ya inicialmente en relación con la composición termoplástica según la invención como agentes desmoldeantes y polímeros termoplásticos preferentes. El empleo de un agente desmoldeante que contiene un éster constituido por menos un componente alcohólico basado en dos o más unidades de glicerina, y al menos un ácido carboxílico, o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos, en la obtención de envases para líquidos, en especial botellas de PET, a partir de polímeros termoplásticos, representa además un acondicionamiento preferente de la presente invención. En relación con formas preferentes de ejecución del agente desmoldeante y sus componentes se hace referencia a las anteriores explicaciones.

La invención se explica ahora más detalladamente por medio de ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Obtención de estearato de diglicerina

Se reúnen y se calientan bajo nitrógeno 343 g de diglicerina (firma Solvay GmbH, Alemania), 725 g de ácido esteárico técnico (Edenor ST1 de la firma Cognis Oleochemicals GmbH, Alemania), y oxalato de estaño (II) (firma Fluka). La reacción se establece a aproximadamente 200ºC. En el intervalo de 3 horas se extrae adicionalmente el agua de reacción mediante aplicación de vacío, y se reduce el vacío hasta 15 mbar. Seguidamente se continúa la reacción durante 5 horas más. En el caso de un índice de ácido de < 1 ha concluido la reacción. Se enfría a 90ºC, se mezcla con tierra decolorante y se filtra. Una vez había solidificado el producto se escofinó el mismo. El punto de fusión ascendía a 55ºC.

Obtención de una composición termoplástica

En una mezcladora de Henschel de 15 kg se introdujeron 6 kg de tereftalato de polietileno (PET SP04 de la firma Catalana de Polimers). La temperatura de pared de mezcladora ascendía a 40ºC. Por lo demás se añadió un 0,5 % en peso de estearato de diglicerina obtenido previamente como agente desmoldeante. A continuación se granuló el material en un granulador (ZSK 26Mcc) con rosca de obturación.

Obtención de cuerpos moldeados a partir de la composición termoplástica

Para la obtención de cuerpos moldeados a partir de la composición termoplástica se empleó una máquina de moldeo por inyección completamente hidráulica, con una unidad de cierre hidráulico de tipo Battenfeld HM800/210. La fuerza de cierre máxima asciende a 800 kN, el diámetro de hélice asciende a 25 mm. Como herramienta de ensayo se empleó una herramienta con un núcleo rectangular de forma cónica. Para la determinación de la fuerza de desmoldeo se aplicó un indicador de carga con un rango máximo de 2 kM en la barra de expulsión. El secado previo de la masa de moldeo se efectuó a aproximadamente 225ºC durante aproximadamente 4 horas.

Las fuerzas de desmoldeo (indicadas en N) se midieron en 10 ciclos:

PET SP04	PET SP04 + estearato de diglicerina
861	436
881	434
880	432
877	436
870	434
880	403
879	430
872	408
877	433
873	394
Valor medio: 875	Valor medio: 424

De la anterior tabla se puede extraer que la adición de un éster de diglicerina y ácido esteárico como agente desmoldeante en la composición termoplástica conduce a una mejora significativa de la desmoldeabilidad y a un comportamiento de desprendimiento de las paredes de una herramienta de moldeo por inyección claramente mejorado. Se obtuvieron cuerpos moldeados con transparencia elevada y estructura superficial lisa y uniforme. Además se pudo determinar un índice de amarilleamiento (valor de color amarillo) según DIN 5033 en promedio de 6,64 para PET SP04 y 4,6 para PET SP04 + estearato de diglicerina.

REIVINDICACIONES

1.- Una composición termoplástica que contiene

a) un polímero termoplástico lineal, que es tereftalato de polialquileno,

b) un agente desmoldeante, así como

c) en caso dado otros aditivos,

conteniendo el agente desmoldeante un éster de

- una diglicerina, una triglicerina o una tetraglicerina, o al menos dos de éstas como componente alcohólico, y
- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos, presentando el ácido carboxílico o el derivado de un ácido carboxílico un número de átomos de carbono en un intervalo de 6 a 26.

2.- La composición termoplástica según la reivindicación 1, conteniendo la composición termoplástica menos de un 0,001 % en peso de un oligómero α-olefínico saturado constituido por al menos una C_6-C_{18}-α-olefina.

3.- La composición termoplástica según una de las reivindicaciones precedentes, no estando esterificados los grupos hidroxilo del componente alcohólico en al menos un 10 % en moles con el grupo ácido carboxílico del ácido carboxílico.

4.- La composición termoplástica según una de las reivindicaciones precedentes, conteniendo la composición termoplástica

a1) un 60 a un 99,99 % en peso de poliéster termoplástico,

b1) un 0,01 a un 20 % enpeso de agente desmoldeante, y

c1) un 0 a un 20 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a1) a c1) a un 100 % en peso.

5.- La composición termoplástica según una de las reivindicaciones 1 a 3, conteniendo la composición termoplástica

a2) un 1 a un 69,99 % en peso de poliéster termoplástico,

b2) un 0,01 a un 20 % en peso de agente desmoldeante,

c2) al menos un 10 % en peso de un componente de carga biodegradable, y

d2) un 0 a un 20 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a2) a d2) a un 100 % en peso.

6.- Un procedimiento para la obtención de una composición termoplástica que comprende

a) un polímero termoplástico lineal, que es tereftalato de polialquileno,

b) un agente desmoldeante, así como

c) en caso dado otros aditivos,

que comprende los pasos de procedimiento:

i) puesta a disposición de un polímero termoplástico, o un precursor de un polímero termoplástico lineal, o ambos;

ii) puesta a disposición del agente desmoldeante que contiene un éster, basado en
- una diglicerina, una triglicerina o una tetraglicerina, o al menos dos de éstas como componente alcohólico; y
- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico, o ambos, presentando el ácido carboxílico o el derivado de un ácido carboxílico un número de átomos de carbono en un intervalo de 6 a 26;

iii) en caso dado puesta a disposición de otros aditivos;
iv) mezclado de los componentes i), ii), y en caso dado iii).

7.- El procedimiento según la reivindicación 6, efectuándose el mezclado según al menos una de las siguientes medidas:

M1) a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico lineal o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico lineal;

M2) siendo el agente desmoldeante más líquido que el polímero termoplástico lineal;

M3) añadiéndose al menos una parte de agente desmoldeante al precursor del polímero termoplástico lineal, o

M4) mezclándose los diversos componentes por debajo de la temperatura de elaboración en fusión del polímero termoplástico lineal.

8.- El procedimiento según la reivindicación 6 o 7, empleándose un oligómero α-olefínico saturado constituido por al menos una C_6-C_{18}-α-olefina en un máximo de una cantidad tal que la composición termoplástica obtenida mediante el mezclado de los componentes a) a c) contiene menos de un 0,001 % en peso de oligómero α-olefínico saturado.

9.- El procedimiento según la reivindicación 6, no estando esterificados los grupos hidroxilo del componente alcohólico en al menos un 10 % en moles con el grupo ácido carboxílico del ácido carboxílico.

10.- El procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9, mezclándose entre sí los componentes a) a c) en cantidades relativas tales que la composición termoplástica obtenida mediante el mezclado de los componentes a) a c) contiene

a) un 60 a un 99,99 % en peso de polímero termoplástico,

b) un 0,01 a un 20 % en peso de agente desmoldeante, y

c) un 0 a un 20 % en peso de otros aditivos,

referido respectivamente al peso total de la composición termoplástica, ascendiendo la suma de componentes a) a c) a un 100 % en peso.

11.- Una composición termoplástica obtenible mediante el procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10.

12.- La composición termoplástica según la reivindicación 11, con un índice de amarilleamiento de menos de 6,64.

13.- Un procedimiento para la obtención de un cuerpo moldeado basado en una composición termoplástica, que comprende los pasos de procedimiento:

I) puesta a disposición de una composición termoplástica según una de las reivindicaciones 1 a 5, 11 o 12;

II) calentamiento de la composición termoplástica a la temperatura de transición vítrea del polímero termoplástico o a una temperatura por encima de la temperatura de transición vitrea del polímero termoplástico;

III) obtención de un cuerpo moldeado a partir de la composición termoplástica obtenida en el paso de procedimiento II), calentada.

14.- El procedimiento según la reivindicación 13, reduciéndose en otro paso de procedimiento IV) al menos una zona parzial del cuerpo moldeado obtenido en el paso de procedimiento III) en su sección transversal maciza frente al paso de procedimiento III).

15.- El procedimiento según la reivindicación 14, efectuándose la reducción de sección transversal mediante aplicación de una presión gaseosa.

16.- El procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, siendo el cuerpo moldeado un envase para líquidos.

17.- Un cuerpo moldeado obtenible mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 16.

18.- El cuerpo moldeado según la reivindicación 17 con un índice de amarilleamiento de menos de 6,64.

19.- Empleo de un agente desmoldeante que comprende un éster de

- una diglicerina, una triglicerina o una tetraglicerina, o al menos dos de éstas como componente alcohólico; y

- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico o ambos, presentando el ácido carboxílico o el derivado de un ácido carboxílico un número de átomos de carbono en un intervalo de 6 a 26;

como agente desmoldeante en composiciones termoplásticas basadas en poliésteres termoplásticos, siendo el poliéster termoplástico tereftalato de polialquileno.

20.- Empleo de un agente desmoldeante que comprende un éster de

- una diglicerina, una triglicerina o una tetraglicerina, o al menos dos de éstas como componente alcohólico; y

- al menos un ácido carboxílico o un derivado de un ácido carboxílico o ambos, presentando el ácido carboxílico o el derivado de un ácido carboxílico un número de átomos de carbono en un intervalo de 6 a 26;

en la obtención de envases para líquidos de tereftalato de polialquileno.