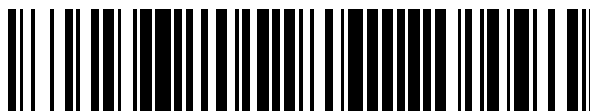


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 047**

51 Int. Cl.:

C08L 33/12 (2006.01)

C08L 51/00 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

B29C 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2009 E 09846970 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2451871**

54 Título: **Composiciones de moldeo de materiales sintéticos, piezas moldeadas y procedimientos de producción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2014

73 Titular/es:

**EVONIK RÖHM GMBH (100.0%)
Kirschenallee
64293 Darmstadt , DE**

72 Inventor/es:

**HÖSS, WERNER;
SCHULTES, KLAUS y
LIU, GUOMIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 523 047 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

Composiciones de moldeo de materiales sintéticos, piezas moldeadas y procedimientos de producción

5 La presente invención se refiere a composiciones de moldeo de plásticos, a piezas moldeadas que comprenden dichas composiciones de moldeo de plásticos y a procedimientos de producción de las mismas.

10 Los poli(met)acrilatos exhiben excelentes propiedades ópticas y, por lo tanto, estos plásticos se utilizan ampliamente para aplicaciones que requieren una alta transparencia. Dichos plásticos exhiben aquí una muy alta resistencia a muchos productos químicos, y tienen una alta resistencia a las inclemencias del tiempo. Sin embargo, una desventaja es la relativamente baja resistencia al impacto en comparación con otros plásticos. Esta propiedad, por tanto, se mejora mediante el uso de lo que se conoce como modificadores de impacto, con el fin de satisfacer los requisitos particulares.

15 Composiciones de moldeo de este tipo se describen a modo de ejemplo en los documentos DE-A 33 00 526, DE-A 33 29 765, EP-A 0 113 924, EP-A 0 465 049, EP-A 0 522 351 y WO 2006/029704.

20 En el documento DE 4431732 A1 se describen composiciones de moldeo termoplásticas que contienen poli(met)acrilato A), polímero de estireno-acrilonitrilo B), modificadores de impacto C) y polímero de metacrilato reticulado D). Estas composiciones de moldeo son transparentes y tienen una elevada resistencia al agrietamiento por esfuerzos y una superficie deslucida.

25 En el documento DE 19927769 A1 se describen materiales de moldeo de polimetacrilato resistentes al impacto modificados, con una fluencia mejorada. Los materiales de moldeo descritos tienen un caudal de masa fundida de al menos 8,9 ml por cada 10 minutos, medido con la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.

30 Los requisitos establecidos a las fundas de visualización para dispositivos móviles son particularmente rigurosos, ya que éstos pueden ser expuestos brevemente a elevadas cargas mecánicas durante el uso diario. Las superficies se limpian por lo general utilizando disoluciones que contienen alcohol y, por lo tanto, los materiales deben ser resistentes a estos productos químicos. Además, los requisitos ópticos son muy rigurosos, ya que la neblina hace que sea muy difícil leer la información que se muestra.

35 Fundas de visualización aceptadas por el mercado deben ser capaces de ser producidas en un proceso altamente automatizado, por razones de costos, y los procesos de moldeo por inyección son, por lo tanto, los únicos procesos que se pueden utilizar aquí. Procesos relativamente nuevos permiten la producción de piezas moldeadas que están listas para su instalación sin necesidad de operaciones aguas abajo. Un ejemplo de operaciones aguas abajo es la eliminación de mazarota. Dichas técnicas utilizan una puerta de túnel o una hilera de canal de colada caliente. Sin embargo, estas técnicas requieren un diámetro relativamente pequeño para la puerta. Un problema particular se plantea aquí por la creciente miniaturización del equipo de los dispositivos móviles, lo que conduce a fundas de visualización muy delgadas, generalmente con un espesor en el intervalo de 0,5 mm a 1,2 mm.

40 Cuando se utilizan las composiciones de moldeo de plásticos modificadas al impacto descritas anteriormente en procesos rentables para la producción de fundas de visualización, surgen altos índices de turbidez, a veces asistido por la opacidad.

45 A la vista de la técnica anterior indicada y discutida en esta memoria, era un objeto de la presente invención, por lo tanto, encontrar composiciones de moldeo de plásticos que puedan ser moldeadas a través de procesos de moldeo por inyección altamente eficaces para dar piezas moldeadas relativamente delgadas con un excelente perfil de propiedades.

50 En particular, la composición de moldeo debe ser capaz de ser procesada para dar piezas moldeadas que tengan una alta resistencia al impacto. Además, debería ser posible utilizar composiciones de limpieza convencionales para limpiar las piezas moldeadas obtenidas a partir de las masas de moldeo y, en particular, utilizar disoluciones que contienen alcohol, sin ataque alguno a la superficie o a cualquier formación de lo que se conoce como grietas por esfuerzo. Además, debería ser posible obtener, a partir de las composiciones de moldeo, piezas moldeadas que exhiban propiedades ópticas excelentes, en particular una alta transparencia. Las piezas moldeadas formadas a partir de las composiciones de moldeo deberían, además, tener una superficie de alta calidad.

60 Se puede considerar otro objeto la provisión de una composición de moldeo que se puede procesar utilizando procesos de moldeo por inyección modernos para dar piezas moldeadas particularmente delgadas, en donde las piezas moldeadas resultantes no exhiben un alto nivel de neblina, o cualquier opacidad. Una característica particular de los procesos de moldeo por inyección modernos es que las piezas moldeadas resultantes no requieren operaciones aguas abajo antes de que se utilicen o procesen ulteriormente. Las composiciones de moldeo de esta

memoria deberían poder ser procesadas con velocidades de ciclo muy altas, sin ningún tipo de desventajas resultantes con respecto a la calidad de las piezas moldeadas obtenidas.

5 Otro objeto de la presente invención es la provisión de composiciones de moldeo que pueden ser producidas y procesadas con un costo relativamente bajo.

10 Una composición de moldeo de plásticos con todas las características de la reivindicación 1 logra estos objetos, y también logra otros objetos que no han sido explícitamente mencionados, pero que son, no obstante, fácilmente derivables o deducibles de la circunstancias discutidas en la introducción anterior. Realizaciones ventajosas de las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención están protegidos por las reivindicaciones dependientes. Las reivindicaciones 14 y 17 consiguen los objetos abordados con respecto a una pieza moldeada y a un procedimiento para la producción de la misma.

15 Por consiguiente, la presente invención proporciona una composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 1.

Sorprendentemente, esto permite la provisión de una composición de moldeo de plásticos que puede, de una manera muy eficaz, dar piezas moldeadas que tienen un excelente perfil de propiedades.

20 Las medidas de acuerdo con la invención pueden conseguir, además de ello, las siguientes ventajas:

Las composiciones de moldeo de la presente invención pueden ser procesadas para dar piezas moldeadas que tienen una alta resistencia al impacto.

25 Además, composiciones de limpieza convencionales, en particular disoluciones que contienen alcohol, pueden utilizarse para limpiar las piezas moldeadas obtenidas a partir de las composiciones de moldeo, sin ningún efecto sobre la superficie o cualquier formación de lo que se conoce como grietas por esfuerzo.

30 Además de ello, las composiciones de moldeo pueden dar piezas moldeadas que exhiben propiedades ópticas excelentes, en particular una alta transparencia y baja turbidez. Las piezas moldeadas formadas a partir de las composiciones de moldeo tienen, además de ello, una alta calidad de la superficie.

35 Además, una composición de moldeo según la invención puede procesarse utilizando procesos de moldeo por inyección modernos para dar piezas moldeadas especialmente delgadas, y las piezas moldeadas resultantes no exhiben una alta turbidez o cualquier opacidad. Una característica particular de los procesos de moldeo por inyección modernos es que las piezas moldeadas resultantes no requieren operaciones aguas abajo antes de que puedan ser utilizadas o procesadas ulteriormente. Las composiciones de moldeo de esta memoria deben poder ser procesadas con velocidades de ciclo muy altas, sin ningún tipo de desventajas resultantes con respecto a la calidad de las piezas moldeadas obtenidas.

40 La presente invención proporciona, además, composiciones de moldeo que pueden ser producidas y procesadas a bajo costo.

45 La composición de moldeo de plásticos abarca al menos un poli(met)acrilato A), cuyo caudal de masa fundida es de al menos 10 ml por cada 10 minutos, preferiblemente al menos 15 ml por cada 10 minutos, y de manera particularmente preferida de al menos 20 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg. Composiciones de moldeo de plásticos especialmente interesantes son particularmente las que utilizan al menos un poli(met)acrilato A) cuyo caudal de masa fundida está preferiblemente en el intervalo de 10 ml a 50 ml por cada 10 minutos, de manera particularmente preferida en el intervalo de 15 ml a 40 ml por cada 10 minutos, y de manera muy particularmente preferida en el intervalo de 20 ml a 30 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.

55 Poli(met)acrilatos son polímeros obtenibles por polimerización de una mezcla de monómeros que comprende al menos 60% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso de (met)acrilato, basado en el peso de los monómeros. Estos monómeros son bien conocidos por las personas expertas en la técnica y están comercialmente disponibles.

Entre éstos están, entre otros, ácido (met)acrílico y (met)acrilatos derivados de alcoholes saturados, p. ej., (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de pentilo, (met)acrilato de hexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de heptilo; (met)acrilatos derivados de alcoholes insaturados, p. ej., (met)acrilato de oleilo, (met)acrilato de 2-propinilo (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo, etc.;

60 amidas y nitrilos de ácido (met)acrílico, p. ej.,
N (3-dimetilaminopropil)-(met)acrilamida,
N (dietilfosono)-(met)acrilamida,

1-metacriloilamido-2-metil-2-propanol; (met)acrilatos de cicloalquilo, p. ej., (met)acrilato de 3-vinilciclohexilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de bornilo; (met)acrilatos de hidroxialquilo, p. ej., (met)acrilato de 3-hidroxiopropilo, (met)acrilato de 3,4-dihidroxiobutilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxiopropilo; di(met)acrilatos de glicol, p. ej., (met)acrilato de 1, 4-butanodiol, (met)acrilatos de éter-alcoholes, p. ej., (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de viniloxietoxietilo; y (met)acrilatos polifuncionales, p. ej., tri(met)acrilato de trimetilolpropano.

Junto a los (met)acrilatos arriba descritos, también es posible utilizar, para la producción de los poli(met)acrilatos, otros monómeros insaturados que son copolimerizables con los metacrilatos arriba mencionados. La cantidad generalmente utilizada de dichos compuestos es de 0 a 40% en peso, preferiblemente de 0 a 20% en peso, basado en el peso de los monómeros, y los comonómeros de esta memoria se pueden utilizar individualmente o en forma de una mezcla.

Entre ellos se encuentran, entre otros, 1-alquenos, p. ej., 1-hexeno, 1-hepteno; alquenos ramificados, p. ej. vinilciclohexano, 3,3-dimetil-1-propeno, 3-metil-1-diisobutileno, 4-metil-1-penteno;

ésteres vinílicos, p. ej. acetato de vinilo;

estireno, estirenos sustituidos que tienen un sustituyente alquilo en la cadena lateral, p. ej.,

α -metilestireno y α -etilestireno, estirenos sustituidos que tienen un sustituyente alquilo en el anillo, p. ej. viniltolueno y p-metilestireno, estirenos halogenados, p. ej., monocloroestirenos, dicloroestirenos, tribromoestirenos y tetrabromoestirenos; compuestos vinílicos heterocíclicos, p. ej. 2-vinilpiridina, 3-vinilpiridina, 2-metil-5-vinilpiridina, 3-etil-4-vinilpiridina, 2,3-dimetil-5-vinilpiridina, vinilpirimidina, vinilpiperidina, 9-vinilcarbazol, 3-vinilcarbazol, 4-vinilcarbazol, 1-vinilimidazol, 2-metil-1-vinilimidazol, N-vinil-pirrolidona, 2-vinilpirrolidona, N-vinilpirrolidina, 3-vinilpirrolidina, N-vinilcaprolactama, N-vinilbutirolactama, viniloxolano, vinilfurano, viniltiofeno, viniltiolano, viniltiazoles, y viniltiazoles hidrogenados, viniloxazoles y viniloxazoles hidrogenados;

vinil- e isoprenil-éteres;

derivados de ácido maleico, p. ej., anhídrido maleico,

anhídrido metilmaleico, maleimida, metilmaleimida; y

dienos, p. ej. divinilbenceno.

Poli(met)acrilatos A) preferidos se pueden obtener polimerizando mezclas que comprenden al menos 20% en peso, en particular al menos 60% en peso, y de manera particularmente preferida al menos 80% en peso, en cada caso basado en el peso total de la monómeros a polimerizar, de metacrilato de metilo. Estos polímeros se denominan poli(metacrilatos de metilo) para los fines de la presente invención. Composiciones de moldeo preferidas pueden comprender diversos poli(met)acrilatos diferentes a modo de ejemplo en el peso molecular o en la constitución de monómero.

En particular, es posible, de manera particularmente preferida, utilizar un poli(metacrilato de metilo) A) que tenga al menos 90% en peso de unidades derivadas de metacrilato de metilo y al menos 2% en peso de unidades derivadas de otros (met)acrilatos, basado en el peso de las unidades repetitivas. En particular, es posible utilizar poli(metacrilatos de metilo) derivados de mezclas de monómeros que abarcan aproximadamente 92% en peso de metacrilato de metilo y aproximadamente 8% en peso de acrilato de metilo.

La masa molar media ponderal M_w de los poli(met)acrilatos A) a utilizar de acuerdo con la invención puede variar ampliamente, y la masa molar en esta memoria está generalmente adaptada a la aplicación prevista y al método utilizado para procesar la composición de moldeo. Sin embargo, se encuentra generalmente en el intervalo de 10.000 a 180.000 g/mol, preferiblemente de 20.000 a 150.000 g/mol y de manera particularmente preferida de 40.000 a 110.000 g/mol, pero sin ninguna restricción resultante. También son de particular interés poli(met)acrilatos A), cuyo índice de polidispersidad M_w/M_n está en el intervalo de 1 a 10, de manera particularmente preferida en el intervalo de 1,5 a 7, y de manera muy particularmente preferida de 1,7 a 3. La masa molar se puede determinar mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) frente a un patrón de PMMA.

La producción de los homo- y/o co-polímeros de (met)acrilato a partir de los monómeros arriba descritos, por los diversos procedimientos de polimerización en los radicales libres, es conocido per se. Los polímeros se pueden producir por polimerización en masa, polimerización en disolución, polimerización en suspensión o polimerización en emulsión. La polimerización en masa se describe a modo de ejemplo, en Houben-Weyl, tomo E20, Parte 2 (1987), pág. 1145 y siguientes. Información útil con respecto a la polimerización en disolución también se encuentra en esa publicación en la pág. 1156 y siguientes. Explicaciones relativas a la tecnología de polimerización en suspensión se encuentran también en esa publicación en la pág. 1149 y siguientes, mientras que la polimerización en emulsión también se describe y explica en esa publicación en la pág. 1150 y siguientes.

Poli(met)acrilatos A) que tienen las propiedades arriba descritas y que se han de utilizar con preferencia se pueden obtener comercialmente, entre otros, de Evonik Röhm GmbH con la marca registrada PLEXIGLAS® y con la marca registrada ACRYLITE®, y aquí se puede hacer mención, en particular, a PLEXIGLAS® POQ62 o ACRYLITE® L40.

Una composición de moldeo de plástico de acuerdo con la invención abarca no sólo al menos un poli(met)acrilato A) con las propiedades arriba descritas, sino también al menos un poli(met)acrilato B) modificado al impacto. El poli(met)acrilato B) modificado al impacto se selecciona de manera que el hinchado en la hilera de la composición de moldeo de plásticos es al menos 15%, medida a 5 MPa y 220°C según la norma DIN 54811 (1984).

Poli(met)acrilatos B) modificados al impacto que son de especial interés son, por tanto, aquellos que minimizan la caída en el hinchamiento del poli(met)acrilato A). Poli(met)acrilatos B) modificados al impacto que se pueden obtener por polimerización en suspensión se encuentran entre los que presentan esta propiedad.

Un poli(met)acrilato B) modificado al impacto que se puede utilizar con preferencia es uno que se puede obtener a través de una reacción de polimerización en al menos dos etapas, en que, en una primera etapa, se produce una fase dura A) con una temperatura de transición vítrea $T_g > 25^\circ\text{C}$ que abarca al menos 70% en peso de metacrilato de metilo y, a continuación, en una segunda etapa, se añaden los monómeros de la fase dura B), cuyos polímeros tienen una temperatura de transición vítrea T_g de $< 25^\circ\text{C}$, y se completa la reacción de polimerización, en que la polimerización de la fase dura A) en la primera etapa tiene lugar en presencia a) de un iniciador de radicales libres soluble en aceite y b) de agentes de transferencia de cadena de azufre orgánicos que tienen al menos dos grupos tiol en la molécula.

Poli(met)acrilatos B) modificados al impacto con las propiedades arriba descritas se describen a modo de ejemplo en el documento DE-A 33 29 765; se hace referencia a dicha publicación para los fines de descripción, y los poli(met)acrilatos modificados al impacto y los procedimientos para su producción descritos en esta memoria se incorporan a la presente solicitud.

Para la producción de los poli(met)acrilatos B) modificados al impacto arriba descritos, una fase dura A) con una temperatura de transición vítrea $T_g > 25^\circ\text{C}$ compuesta de 70 a 100% en peso de metacrilato de metilo (MMA) y de 0 a 30% en peso de un éster acrílico de un alcohol $\text{C}_1\text{-C}_8$ o de un éster metacrílico de un alcohol $\text{C}_2\text{-C}_8$ y de 0 a 10% en peso de uno o más de otros monómeros de vinilo copolimerizables con los ésteres mencionados se polimerizan preferiblemente en una primera etapa.

En una segunda etapa, se añaden y polimerizan los monómeros de la fase dura B). Los polímeros de la fase dura B) tienen, considerado independientemente de la existencia de la fase dura, una temperatura de transición vítrea $T_g < 25^\circ\text{C}$, preferiblemente $< 10^\circ\text{C}$.

La polimerización de la fase dura A) en una primera etapa tiene lugar en presencia a) de un iniciador de radicales libres soluble en aceite y b) de agentes de transferencia de cadena de azufre orgánicos que tienen al menos dos grupos tiol en la molécula.

De acuerdo con un aspecto preferido, la polimerización de la fase dura B) en presencia de la fase dura A) se lleva a cabo utilizando los monómeros para expandir la fase dura A) formada previamente y, por lo tanto, polimerizando los monómeros de la fase dura en esencia dentro de la fase dura previamente formada. Es particularmente ventajoso en este caso llevar a cabo la reacción de polimerización con la ayuda del iniciador residual aún presente en la fase dura.

La temperatura de transición vítrea (T_g) puede encontrarse, a modo de ejemplo, en la siguiente referencia: Brandrup y E.H. Immergut, "Polymer Handbook", Interscience 1966, pág. III- 61 a III-63, o "Kunststoff-Handbuch" Tomo IX, editado por R.Vieweg y F.Esser, Carl-Hanser-Verlag, Munich 1975, págs. 333-339, y T.G. Fox en "Bull. Am. Physics soc., vol. I, (3) pág. 123 (1956). La temperatura de transición vítrea de la fase dura A) y/o de la fase dura B) puede determinarse, además, por calorimetría diferencial de barrido (DSC), en particular según la norma DIN EN ISO 11357. La temperatura de transición vítrea se puede determinar preferiblemente como punto medio de la transición vítrea en la segunda curva de calentamiento utilizando una velocidad de calentamiento de 10°C por minuto.

La temperatura de transición vítrea T_g de la fase dura polimerizada en la etapa A) (considerado independientemente de la fase dura) está generalmente por encima de 25°C , preferiblemente a 60°C o superior.

Estos valores se producen mediante el uso de 70 a 100% en peso de metacrilato de metilo, y es posible aquí copolimerizar de 0 a 30% en peso de un éster acrílico de un alcohol $\text{C}_1\text{-C}_8$ y/o un éster metacrílico de un alcohol $\text{C}_2\text{-C}_8$.

Ejemplos que se pueden mencionar de los ésteres alquílicos de ácido acrílico son acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de isopropilo, acrilato de butilo, en particular acrilato de n-butilo y de isobutilo, acrilato de n-hexilo y acrilato de 2-etilhexilo, y también acrilato de neopentilo.

- 5 Ejemplos que se pueden mencionar de los ésteres alquílicos de ácido metacrílico con alcoholes C₂-C₈ son metacrilato de etilo, metacrilato de n-propilo, metacrilato de butilo, en particular metacrilato de n-butilo.

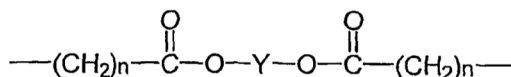
10 Los ésteres mencionados también se pueden utilizar en forma de mezclas. Ejemplos de otros monómeros de vinilo que se pueden copolimerizar en proporciones de 0 a 10% en peso con los ésteres mencionados se han descrito arriba con cierto detalle. Es preferible utilizar compuestos de vinilo aromáticos, p. ej., estireno y sus derivados, p. ej., α-metilestireno o p-metilestireno, o bien ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos aromáticos o alifáticos, p. ej. acetato de vinilo o benzoato de vinilo, o bien acrilonitrilo o metacrilonitrilo.

15 Los monómeros de la fase dura B) se han definido en forma de homo- o co-polímeros (independientemente de la fase dura) que tiene una temperatura de transición vítrea T_g < 25°C, preferiblemente < 10°C. Ésteres del ácido metacrílico que se pueden utilizar son los ésteres de alcoholes C₂-C₈ antes mencionadas, y ésteres de ácido acrílico que se pueden utilizar son los de alcoholes C₁-C₈, también en forma de mezclas.

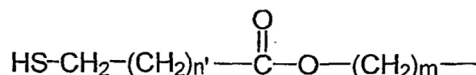
20 Los agentes de transferencia de cadena de azufre utilizados que tienen al menos dos grupos tiol en la molécula contienen generalmente al menos 2, preferiblemente al menos 6 átomos de carbono en la molécula, pero generalmente no más de 40. Es ventajoso, a modo de ejemplo, que estén presentes en la molécula uno, o preferiblemente más, ésteres α-mercaptocarboxílicos, preferiblemente derivados de, por ejemplo, polioles, p. ej. de glicol, de propanodiol, de glicerol y de pentaeritritol y, en particular, se puede hacer mención a tetratioglicolato de pentaeritritol. Parcialmente, los agentes de transferencia de cadena de azufre que tienen al menos 2 grupos tiol en la molécula se pueden representar por la fórmula (I)



en la que A es una cadena hidrocarbonada que tiene de 3 a 16 átomos de carbono, en particular una cadena hidrocarbonada que tiene de 4 a 8 átomos de carbono, o un resto



- 30 en la que n es 0 o un número de 1 a 8, en particular 0, y de 1 a 5, e Y es una cadena hidrocarbonada que tiene de 2 a 16 átomos de carbono, si es apropiado sustituido que tiene unidades



35 en la que n' se define como para n, y m es 0 o un número de 1 a 8.

El contenido de regulador de azufre orgánico durante la polimerización de la fase dura en la etapa A) es generalmente de 0,05 a 5% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, basado en los monómeros de la fase dura A).

- 40 Ejemplos de iniciadores de radicales libres a) solubles en aceite que se pueden utilizar son compuestos peroxidicos y azo de este tipo (Patente de EE.UU. 2 471 959). Ejemplos que se pueden mencionar son peróxidos orgánicos, p. ej. peróxido de dibenzoilo, o peróxido de laurilo, o perésteres, p. ej., 2-etilperhexanoato de terc.-butilo, y también compuestos azo tales como azoisobutironitrilo, y otros iniciadores conocidos de este tipo. También se pueden utilizar generadores de radicales libres con temperaturas de descomposición más altas si, por ejemplo, la temperatura se eleva hacia el final de la reacción, con el fin de maximizar la compleción de la reacción de polimerización.

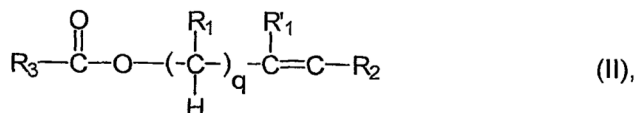
La proporción de los iniciadores de radicales libres solubles en aceite es generalmente de 0,01 a 5% en peso, preferiblemente de 0,2 a 3% en peso, de manera particularmente preferida de 0,5 a 2,5% en peso, basado en los monómeros de la etapa A).

50 Los agentes de enlace por injerto utilizados preferiblemente en la etapa B) son monómeros que tienen al menos dos unidades polimerizables de diferente reactividad dentro de la molécula o monómeros que tienen al menos tres unidades polimerizables del mismo tipo dentro de la molécula (en que la diferente reactividad de las unidades polimerizables que son per se del mismo tipo en el último caso es probablemente debida al impedimento estérico

que surge durante el curso de la reacción de polimerización de las unidades polimerizables restantes).

5 Ambos tipos de agente de enlace por injerto (es decir, monómeros que tienen al menos dos unidades polimerizables o diferente reactividad dentro de la molécula, y monómeros que tienen al menos tres unidades polimerizables del mismo tipo dentro de la molécula) mejoran la claridad de las composiciones de moldeo resistentes al impacto. Dichos tipos de agente de enlace por injerto se comportan mejor que otros agentes de reticulación, p. ej., dimetacrilato de butanodiol, para mejorar la aptitud de procesamiento termoplástico del material (p. ej., su aptitud de extrusión).

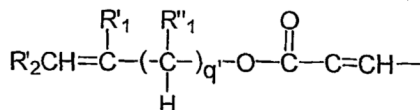
10 Los agentes de enlace por injerto preferiblemente utilizados y arriba descritos, que tienen al menos dos unidades polimerizables de diferente reactividad, se pueden representar por la fórmula general II



en que R₁ y R₂ son hidrógeno y metilo, R₃ es un resto



15



en el que R₄ es hidrógeno o metilo, y q y q' son cero o uno, y R'₁, R''₁ y R'₂ se definen como para R₁ y, respectivamente, R₂.

20 Ejemplos que pueden mencionarse son los ésteres alílico, metálico y crotilico de ácidos carboxílicos α, β-insaturados, p. ej. metacrilato de alilo y acrilato de alilo, y también los correspondientes ésteres metálicos, crotilicos y vinílicos. Triacrilato de trimetilopropano puede mencionarse como un ejemplo de agentes de enlace por injerto que tiene tres unidades polimerizables del mismo tipo dentro de la molécula.

25 El poli(met)acrilato B) modificado al impacto se puede obtener preferiblemente mediante polimerización en perlas o mediante polimerización en suspensión. La relación de fase acuosa a monómera puede estar preferiblemente en el intervalo de 1,5:1 a 4:1 en este caso.

30 Los agentes dispersantes (dispersores) habituales se utilizan durante la realización de la reacción de polimerización en perlas; sus cantidades generalmente no exceden de un pequeño porcentaje en peso, basado en la fase acuosa. Se da preferencia particular a lo que se conoce como dispersores orgánicos, por ejemplo poli(acetato de vinilo) parcialmente hidrolizado, sales de metales alcalinos de copolímeros de estireno o acetato de vinilo y ácido maleico, y otros polímeros que tienen grupos hidrófobos e hidrófilos en la misma molécula de polímero.

35 Con el fin de suprimir la formación de un polímero en emulsión, también es posible añadir una sal, p. ej. cloruro de sodio, a la fase acuosa. También es posible utilizar emulsionantes de bajo peso molecular, p. ej. sales de sodio de ácidos alcanosulfónicos, para mejorar la estabilidad de la suspensión de perlas.

40 Polímeros de perlas o polímeros de suspensión de particular interés aquí son aquellos en los que la relación en peso de monómeros utilizados para la producción de la fase dura A) a los monómeros utilizados para la producción de la fase dura B) está preferiblemente en el intervalo de 1:0,15 a 1:3, de manera particularmente preferida en el intervalo de 1:0,25 a 1:1,5.

45 El caudal de masa fundida del poli(met)acrilato B) modificado al impacto está preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 5 ml por cada 10 minutos, preferiblemente en el intervalo de 0,3 a 3 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 10 kg.

Un modificador de impacto que puede utilizarse con preferencia como poli(met)acrilato B) modificado al impacto se puede obtener comercialmente, entre otros, de Evonik Röhm GmbH con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk50.

50 Las composiciones de moldeo pueden entonces comprender otros polímeros junto con los poli(met)acrilatos arriba descritos. Entre estos se encuentran, a modo de ejemplo, poli(met)acrilatos que difieren de los descritos anteriormente, poli(met)acrilimidias, poli(acrilonitrilos), poliestirenos, poliéteres, poliésteres, policarbonatos,

- 5 poli(cloruros de vinilo). Se da preferencia aquí a poli(met)acrilatos y poli(met)acrilimidas. Estos polímeros pueden ser utilizados individualmente o bien en forma de una mezcla. Estos polímeros pueden, además, adoptar también la forma de copolímeros. Copolímeros preferidos son, entre otros, copolímeros de estireno-acrilonitrilo, copolímeros de estireno-ácido maleico y copolímeros de poli(metacrilato de metilo), en particular copolímeros de poli(metacrilato de metilo) y poli(met)acrilimida. Sin embargo, la proporción de éstos se limita a cantidades que no provocan ninguna desventaja excesiva en relación con las ventajas de acuerdo con la invención. Las cantidades preferiblemente presentes de estos otros polímeros en las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención son como máximo de hasta 40% en peso, de manera particularmente preferida de hasta 30% en peso, y de manera muy particularmente preferida de hasta 15% en peso.
- 10 Las composiciones a polimerizar, las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención, y/o las piezas moldeadas obtenibles a partir de las mismas, pueden comprender, además, aditivos adicionales bien conocidos. Entre estos aditivos se encuentran, entre otros, agentes de transferencia de cadena, agentes de liberación, agentes anti-deposición, antioxidantes, agentes de desmoldeo, ignífugos, lubricantes, colorantes, mejoradores del flujo, cargas, estabilizadores de la luz, pigmentos, estabilizadores de intemperie y plastificantes.
- 15 La cantidad utilizada de los aditivos es convencional, es decir, de hasta 50% en peso, preferiblemente de hasta 10% en peso, basado en la composición total. Si la cantidad es mayor que 50% en peso, basado en la composición total, las propiedades de los plásticos pueden verse afectadas, siendo un ejemplo la aptitud de procesamiento.
- 20 El hinchado en la hilera de las composiciones de moldeo de plásticos de acuerdo con la invención es al menos 15%, de manera particularmente preferida al menos 20%, medida a 5 MPa y 220°C según la norma DIN 54811 (1984). El hinchado en la hilera se ve especialmente influenciado por la naturaleza del poli(met)acrilato B) modificado al impacto. El hinchado en la hilera depende, además, de la proporción de poli(met)acrilato A) y, respectivamente, de poli(met)acrilato B) modificado al impacto. Si la proporción de poli(met)acrilato A) es alta, las composiciones de moldeo de plásticos exhiben un alto hinchado en la hilera. Sin embargo, hay una reducción resultante en la resistencia al impacto.
- 25 Las composiciones de moldeo de plásticos de un interés especial son particularmente las de la presente invención en las que la relación en peso del poli(met)acrilato A) al poli(met)acrilato B) modificado al impacto está en el intervalo de 10:1 a 1:10, de manera particularmente preferida en el intervalo de 2:1 a 1:4, y de manera particularmente preferida en el intervalo de 1:1,1 a 1:3.
- 30 La composición de moldeo de plásticos comprende preferiblemente de 10 a 60% en peso, de manera particularmente preferida de 20 a 40% en peso, de poli(met)acrilato A), y de 40 a 90% en peso, de manera particularmente preferida de 55 a 75% en peso de poli(met)acrilato B) modificado al impacto. De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, se da particular preferencia a composiciones de moldeo compuestas de 10 a 60% en peso, de manera particularmente preferida de 20 a 40% en peso de poli(met)acrilato A), de 40 a 90% en peso, de manera particularmente preferida de 55 a 75% en peso, de poli(met)acrilato B) modificado al impacto y de 0 a 30% en peso, de manera particularmente preferida de 1 a 10% en peso, de aditivos.
- 35 La distribución del peso molecular de los polímeros de una composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la invención puede tener preferiblemente al menos dos máximos, medido por medio de GPC.
- 40 El caudal de masa fundida de composiciones de moldeo de plásticos de la presente invención está en el intervalo de 1 a 7 ml por cada 10 minutos, preferiblemente en el intervalo de 2 a 5 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.
- 45 Otras composiciones de moldeo de plásticos de particular interés son aquellas con una resistencia al impacto de al menos 50 kJ/m², preferiblemente al menos 60 kJ/m² y de manera particularmente preferida de al menos 100 kJ/m², medida a 23°C según la norma ISO 179.
- 50 El módulo de elasticidad de las composiciones de moldeo de plásticos preferidas y, respectivamente, las piezas moldeadas obtenibles a partir de ellas puede ser mayor que o igual a 1200 MPa, preferiblemente mayor que o igual a 1600 MPa, según la norma ISO 527 (a 1 mm/min). La resistencia al impacto Charpy con muesca de composiciones de moldeo de plásticos de acuerdo con la invención y, respectivamente, de las piezas moldeadas obtenibles a partir de ellas puede ser, además, mayor que o igual a 4 kJ/m², preferiblemente mayor que o igual a 6 kJ/m², según la norma ISO 179.
- 55 Además, es posible producir plásticos con resistencias a la tracción mayores que o iguales a 30 MPa, preferiblemente mayores que o iguales a 35 MPa, según la norma ISO 527 (a 1 mm/min), medida a 23°C y, respectivamente, 50°C.
- 60

Las composiciones de moldeo de acuerdo con la invención, se pueden obtener, en particular, mediante la mezclado de los polímeros arriba descritos. En este caso, los polímeros se mezclan en masa fundida. Los polímeros se mezclan generalmente a una temperatura en el rango de 150 a 350°C, preferiblemente de 220 a 330°C, en una extrusora, preferiblemente una extrusora de doble husillo.

5 La presente invención proporciona, en particular, piezas moldeadas que tienen un excelente perfil de propiedades y que son, por tanto, versátiles. Por consiguiente, la presente invención proporciona, además, piezas moldeadas que abarcan una composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la invención.

10 Las piezas moldeadas de acuerdo con la invención, en particular, proporcionan una baja turbidez con alta resistencia al impacto, y estas propiedades se pueden conseguir también en una pieza moldeada con un pequeño espesor. El espesor de piezas moldeadas preferidas puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 0,5 a 1,5 mm.

15 Es particularmente sorprendente que la transmitancia T_{D65} de las piezas moldeadas resistentes al rayado puede ser $\geq 86\%$, preferiblemente $\geq 88\%$, según la norma DIN 5036 Parte 3. Las propiedades mecánicas y/u ópticas arriba enumeradas para la pieza moldeada no pretenden limitar la invención de modo alguno. En cambio, dichos datos sirven para describir las propiedades particularmente sobresalientes de la pieza moldeada. La neblina de piezas moldeadas preferidas es preferiblemente a lo sumo de 1,0%, de manera particularmente preferida a lo sumo de 0,7%, medida según la norma ASTM D1003 a 23°C, y estos valores se aplican, en particular, a piezas moldeadas cuyo espesor es de hasta 1,5 mm, con especial preferencia de aproximadamente 1 mm.

20 Piezas moldeadas preferidas están, además, libres de grietas y exhiben una alta resistencia a los productos químicos. Piezas moldeadas preferidas de acuerdo con la invención exhiben una alta resistencia a los productos químicos a una mezcla de etanol/agua (70/30), a una disolución de NaOH (al 1%) o a ácido sulfúrico (al 1%), utilizando un tiempo de exposición de al menos 30 min, a 23°C.

25 Las piezas moldeadas de la presente invención pueden exhibir, además, una excelente resistencia a la intemperie. La resistencia a la intemperie en el ensayo de xenón es preferiblemente de al menos 1000 horas, de manera particularmente preferida de al menos 2000 horas. La pequeña caída en la transmitancia puede, por ejemplo, utilizarse para determinar esta estabilidad. Piezas moldeadas de particular interés son en particular aquellas cuya transmitancia cae a lo sumo un 10%, de manera particularmente preferida a lo sumo un 5%, basado en el valor de la transmitancia en el inicio del proceso de irradiación, después de 2000 horas de irradiación de xenón.

30 Piezas moldeadas particularmente preferidas son fundas de visualización que, en particular, cubren las pantallas de los pequeños dispositivos electrónicos móviles, tales como teléfonos móviles, teléfonos inteligentes ("smartphones"), cámaras o reproductores de MP3.

35 Para los fines de la presente invención, la expresión composición de moldeo de plásticos significa que la mezcla de plásticos se puede procesar termoplásticamente, en particular mediante moldeo por inyección. Procesos de moldeo por inyección per se tienen un largo historial de uso, y la presente composición de moldeo de plásticos en particular, proporciona características de una aptitud de procesamiento especialmente buena. Por consiguiente, estas composiciones de moldeo de plásticos pueden utilizarse, en particular, en procesos relativamente nuevos en los que las piezas moldeadas resultantes no requieren operaciones aguas abajo. Un ejemplo de las operaciones aguas abajo es la separación de la mazarota. Estas técnicas utilizan una puerta de túnel o una hilera de canal de colada caliente.

40 La temperatura a la que se inyecta la composición de moldeo en el molde de inyección depende, en particular, de la naturaleza del polímero, y también de los aditivos. Estas temperaturas de procesamiento son conocidas por la persona experta en la técnica. La temperatura de la composición de moldeo cuando se inyecta en el molde de inyección está generalmente en el intervalo de 150 a 300°C, preferiblemente de 220 a 290°C.

45 Antes de que la pieza moldeada se retire del molde, la composición de moldeo se puede enfriar preferiblemente mediante el establecimiento de una temperatura del molde apropiada, a una temperatura en el intervalo de 20 a 130°C, de manera particularmente preferida de 30 a 100°C y de manera muy particularmente preferida de 35 a 80°C.

50 Sorprendentemente, las presentes composiciones de moldeo de plásticos pueden proporcionar aquí tiempos de inyección particularmente cortos, que en realizaciones preferidas están en el intervalo de 0,2 a 2 segundos, de manera particularmente preferida en el intervalo de 0,3 a 1 s. Estos valores se obtienen a modo de ejemplo para un formato de pantalla convencional de 40 x 50 x 1,2 mm.

55 Sorprendentemente, es posible aquí fijar una velocidad de inyección de al menos 400 mm/s, de manera particularmente preferida de al menos 600 mm/s, sin ningún efecto adverso sobre las propiedades de las piezas moldeadas resultantes. La velocidad de inyección se refiere aquí al caudal de la masa fundida cuando fluye a través de la hilera del canal de colada caliente. A modo de ejemplo, estos valores se pueden obtener cuando se utiliza un

canal de colada caliente con un diámetro de la hilera de 1,5 mm o mayor.

A continuación se utilizarán ejemplos de la invención y ejemplos comparativos para ilustrar la presente invención.

5 Ejemplo Comparativo 1

Una pieza moldeada con las dimensiones 100 mm x 100 mm x 1 mm se produce por medio de un molde de inyección con una cavidad pulida de alto brillo y la puerta del canal de colada caliente, en una máquina de moldeo por inyección de ENGEL. El diámetro de la puerta era 2 mm, y la máquina de moldeo por inyección tenía una unidad de inyección con un tornillo de 35 mm x 20 D.

Aquí se utilizó una composición de moldeo de PMMA modificada al impacto comercialmente obtenible con la marca registrada PLEXIGLAS® zk6HF de Evonik Röhm GmbH. Dicha composición de moldeo abarcaba aproximadamente 40% en peso de un modificador de impacto de núcleo-envuelta que tiene una estructura con dos envueltas y que se puede obtener mediante polimerización en emulsión, y aproximadamente 60% en peso de un poli(metacrilato de metilo), cuyo caudal de masa fundida es de aproximadamente 21 ml por cada 10 minutos (230°C / 3,8 kg). El producto fue producido mediante la alimentación de los componentes en la relación de mezcladura establecida en una amasadora a base de un husillo, que en el presente caso era una extrusora de doble husillo de co-rotación ZSK 25 mm de W&P.

Tal como se describe en las hojas de datos de Evonik Röhm GmbH, PLEXIGLAS® zk6HF es una composición de moldeo resistente al impacto que fluye libremente que se utiliza preferiblemente, y con frecuencia, para el moldeo por inyección de pantallas de teléfonos móviles de pared delgada y de otras aplicaciones arriba descritas.

Para producir la pieza moldeada, la composición de moldeo se calentó a una temperatura de 260°C y se inyectó en el molde a una velocidad de 130 mm/s (velocidad de avance del husillo). La presión de retención era de 1000 bar, el tiempo de retención de la presión era de 2 s y el tiempo de enfriamiento era de 8 s.

La neblina según la norma ASTM D1003 se midió a 23°C en la pieza moldeada resultante. Para fines comparativos, la transmitancia (τ_{D65}) según la norma DIN 5036 a 23°C y la resistencia al impacto según la norma ISO 179 a 23°C bajo condiciones climáticas estándares se determinaron en una probeta de 3 mm de espesor obtenida de una manera similar. También se midieron el caudal de masa fundida a 230°C con 3,8 kg, y el hinchado de la hilera a 220°C con 5 MPa. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

35 Ejemplo Comparativo 2

En esencia se repitió el Ejemplo Comparativo 1, pero la composición de moldeo utilizada se puede obtener en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk40 de Evonik Röhm GmbH.

Esta composición de moldeo abarcaba aproximadamente 67% en peso de un modificador de impacto que proporciona un alto hinchado de la hilera de la composición de moldeo de plásticos (disponible comercialmente con el nombre comercial de PLEXIGLAS® zk50 de Evonik Röhm GmbH), y aproximadamente 33% en peso de un poli(metacrilato de metilo), cuyo caudal de masa fundida es de aproximadamente 3 ml por cada 10 minutos (230°C/3,8 kg).

Las propiedades de la composición de moldeo de plásticos se estudiaron utilizando los métodos arriba descritos, y la neblina se evaluó aquí igualmente en una pieza moldeada de 1 mm de espesor. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

50 Ejemplo de la invención 1

En esencia se repitió el Ejemplo Comparativo 1, pero el Ejemplo de la Invención 1 utilizaba una composición de moldeo de plásticos producida mediante la mezcladura (mezcladura en masa fundida) de aproximadamente 33% en peso de una composición de moldeo de PMMA A, cuyo caudal de masa fundida era de aproximadamente 21 ml por cada 10 minutos (disponible en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® POQ62 de Evonik Röhm GmbH) y aproximadamente 67% en peso de un modificador de impacto que proporciona un alto hinchado de la hilera de la composición de moldeo de plásticos (disponible en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk50 de Evonik Röhm GmbH).

Las propiedades de la composición de moldeo de plásticos se estudiaron utilizando los métodos arriba descritos, y la neblina aquí se evaluó igualmente en una pieza moldeada de 1 mm de espesor. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo Comparativo 3

En esencia se repitió el Ejemplo Comparativo 1, pero la composición de moldeo utilizada se puede obtener en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk6BR de Evonik Röhm GmbH.

Esta composición de moldeo abarcaba aproximadamente 40% en peso de un modificador de impacto, cuya estructura tiene dos envueltas y que se puede obtener mediante polimerización en emulsión, y aproximadamente 60% en peso de un poli(metacrilato de metilo), cuyo caudal de masa fundida es de aproximadamente 6 ml por cada 10 minutos (230°C/3,8 kg).

Las propiedades de la composición de moldeo de plásticos se estudiaron utilizando los métodos arriba descritos, y la neblina aquí se evaluó igualmente en una pieza moldeada de 1 mm de espesor. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo Comparativo 4

En esencia se repitió el Ejemplo Comparativo 1, pero la composición de moldeo utilizada se puede obtener en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk30 de Evonik Röhm GmbH.

Esta composición de moldeo abarcaba aproximadamente 50% en peso de un modificador de impacto que proporciona un alto hinchado de la hilera de la composición de moldeo de plásticos (disponible en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk50 de Evonik Röhm GmbH), y aproximadamente 50% en peso de un poli(metacrilato de metilo), cuyo caudal de masa fundida es de aproximadamente 3 ml por cada 10 minutos (230°C/3,8 kg).

Las propiedades de la composición de moldeo de plásticos se estudiaron utilizando los métodos arriba descritos, y la neblina aquí se evaluó igualmente en una pieza moldeada de 1 mm de espesor. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo de la invención 2

En esencia se repitió el Ejemplo Comparativo 1, pero el Ejemplo de la Invención 2 utilizaba una composición de moldeo de plásticos producida mediante la mezcladura (mezcladura en masa fundida) de aproximadamente 50% en peso de una composición de moldeo de PMMA A), cuyo caudal de masa fundida era de aproximadamente 21 ml por cada 10 minutos (disponible en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® POQ62 de Evonik Röhm GmbH) y aproximadamente 50% en peso de un modificador de impacto que proporciona un alto hinchado de la hilera de la composición de moldeo de plásticos (disponible en el comercio con el nombre comercial PLEXIGLAS® zk50 de Evonik Röhm GmbH).

Las propiedades de la composición de moldeo de plásticos se estudiaron utilizando los métodos arriba descritos, y la neblina aquí se evaluó igualmente en una pieza moldeada de 1 mm de espesor. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Propiedad	Unidad	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo de la Invención 1
Resistencia al impacto Charpy	[kJ/m ²]	75	121	113
Transmitancia de la luz	[%]	90,1	87,3	88,6
Neblina	[%]	1,6	1,0	0,5
MVR (230°C, 3,8 kg)	[ml/10 min]	4,5	0,8	2,2
Hinchado de la hilera	[%]	11	21	23

Tabla 1 (continuación)

Propiedad	Unidad	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4	Ejemplo de la Invención 2
Resistencia al impacto Charpy	[kJ/m ²]	80	75	68
Transmitancia de la luz	[%]	90,1	89,9	90,2
Neblina	[%]	1,5	1,0	0,5
MVR (230°C, 3,8 kg)	[ml/10 min]	1,6	1,1	4,7
Hinchado de la hilera	[%]	11	28	29

Los datos arriba mostrados revelan claramente que se podría obtener una neblina menor que 1% en probetas de 1 mm de espesor sólo cuando se utilizó una constitución de acuerdo con la invención. Estos datos se pueden lograr independientemente del caudal de masa fundida (véase el Ejemplo Comparativo 1 y el Ejemplo de la Invención 2 y, respectivamente, el Ejemplo de la Invención 1 y el Ejemplo Comparativo 3).

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de moldeo de plásticos que abarca al menos un poli(met)acrilato A) y al menos un poli(met)acrilato B) modificado al impacto, caracterizada por que el hinchado de la hilera de la composición de moldeo de plásticos es de al menos 15%, medido a 5 MPa 220°C según la norma DIN 54811 (1984), y el caudal de masa fundida del poli(met)acrilato A) es de al menos 10 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg, y el caudal de masa fundida del poli(met)acrilato B) modificado al impacto está en el intervalo de 0,1 a 5 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 10 kg, y el caudal de masa fundida de la composición de moldeo de plásticos está en el intervalo de 1 a 7 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.
- 10 2. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el poli(met)acrilato B) modificado al impacto se puede obtener a través de polimerización en suspensión.
- 15 3. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el poli(met)acrilato B) modificado al impacto se puede obtener a través de una reacción de polimerización de al menos dos etapas, en que, en una primera etapa, se produce una fase dura A) con una temperatura de transición vítrea $T_g > 25^\circ\text{C}$ que abarca al menos 70% en peso de metacrilato de metilo y, a continuación, en una segunda etapa, se añaden los monómeros de la fase dura B), cuyos polímeros tienen una temperatura de transición vítrea $T_g < 25^\circ\text{C}$, y se completa la reacción de polimerización, en que la polimerización de la fase dura A) en la primera etapa tiene lugar en presencia a) de un iniciador de radicales libres soluble en aceite y b) de agentes de transferencia de cadena de azufre orgánicos que tienen al menos dos grupos tiol en la molécula.
- 20 4. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que la relación en peso de los monómeros utilizados para la producción de la fase dura A) a los monómeros utilizados para la producción de la fase dura B) está en el intervalo de 1:0,15 a 1:3.
- 25 5. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizada por que la proporción de iniciadores de radicales libres solubles en aceite es de 0,01 a 5% en peso, basado en el peso de los monómeros para la producción de la fase dura.
- 30 6. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la proporción de agentes de transferencia de cadena de azufre orgánicos que tienen al menos dos grupos tiol es de 0,05 a 5% en peso, basado en el peso de los monómeros para la producción de la fase dura.
- 35 7. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el caudal de masa fundida del poli(met)acrilato A) es de al menos 15 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.
- 40 8. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la relación en peso del poli(met)acrilato A) al poli(met)acrilato B) modificado al impacto está en el intervalo de 10:1 a 1:10.
- 45 9. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los polímeros de la composición de moldeo de plásticos tienen una distribución del peso molecular con al menos dos máximos, medidos por medio de GPC.
- 50 10. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la composición de moldeo de plásticos tiene de 10 a 60% en peso de poli(met)acrilato A) y de 40 a 90% en peso de poli(met)acrilato B) modificado al impacto.
- 55 11. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que la composición de moldeo de plásticos está compuesta por 10 a 60% en peso de poli(met)acrilato A), por 40 a 90% en peso de poli(met)acrilato B) modificado al impacto y por 0 a 30% en peso de aditivos.
- 60 12. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el caudal de masa fundida de la composición de moldeo de plásticos está en el intervalo de 1 a 6 ml por cada 10 minutos, medido según la norma ISO 1133 a 230°C con una carga de 3,8 kg.
13. Composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la resistencia al impacto de la composición de moldeo de plásticos, mediada a 23°C según la norma ISO 179, es de al menos 60 kJ/m².

ES 2 523 047 T3

14. Pieza moldeada, que abarca una composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 13.
- 5 15. Pieza moldeada de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizada por que el espesor de la pieza moldeada está en el intervalo de 0,5 a 1,5 mm.
16. Pieza moldeada de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, caracterizada por que la neblina de la pieza moldeada, para un espesor de 1 mm, es de a lo sumo 1%, medido según la norma ASTM D 1003 a 23°C.
- 10 17. Procedimiento para la producción de una pieza moldeada de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que se moldea por inyección una composición de moldeo de plásticos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 13.
- 15 18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado por que el tiempo de inyección para la composición de moldeo de plásticos de acuerdo con la invención está en el intervalo de 0,3 s a 1 s.
19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, caracterizado por que la velocidad de inyección es de al menos 600 mm/s.
- 20