

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 611**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/098** (2006.01)

**C08K 5/10** (2006.01)

**C08K 5/20** (2006.01)

**B29C 45/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012 E 12198055 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2607419**

54 Título: **Combinaciones de agentes de desmoldeo**

30 Prioridad:

**21.12.2011 EP 11194964**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.10.2017**

73 Titular/es:

**LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)  
Kennedyplatz 1  
50569 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**BENIGHAUS, TOBIAS;  
JOACHIMI, DETLEV y  
WEIDER, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 638 611 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**

Combinaciones de agentes de desmoldeo

- 5 La presente invención se basa en el campo de los plásticos y se refiere al uso de combinaciones de agentes de desmoldeo para su procesamiento, tratándose en el caso del plástico de poliamida. Las combinaciones de agentes de desmoldeo contienen al menos una cera de amida y al menos una cera de éster y una cera saponificada.
- 10 El moldeo por inyección es uno de los procedimientos habituales para la fabricación de piezas moldeadas a partir de plásticos termoplásticos. En este procedimiento debe separarse o bien extraerse la pieza moldeada inyectada finalmente del molde. Debido a las fuertes fuerzas de adhesión entre la masa fundida polimérica enfriada bruscamente y la pared del molde, esta etapa está unida frecuentemente con altas fuerzas de desmoldeo. Para evitar una deformación de la pieza moldeada, debe esperarse con el desmoldeo hasta que la pieza moldeada haya alcanzado una rigidez suficiente mediante el proceso de enfriamiento. Por tanto, las fuertes fuerzas de adhesión entre la pared del molde y la pieza moldeada pueden alargar significativamente el tiempo de ciclo y pueden elevar los costes de producción de la pieza moldeada.
- 15 El estado de la técnica es la adición de agentes de desmoldeo a plásticos termoplásticos o/y el rociado de los moldes de inyección con agentes desmoldeantes adecuados. Los agentes de desmoldeo reducen las fuerzas necesarias para el desmoldeo. Se supone que los agentes de desmoldeo en la superficie límite entre la pieza moldeada y la pared del molde actúan de manera tensioactiva y así reducen las fuerzas de adhesión. Los agentes de desmoldeo con esta acción se denominan también agentes desmoldeantes o lubricantes externos.
- 20 Además de esta acción como lubricantes externos, los agentes de desmoldeo muestran en la mayoría de los casos además una acción como lubricantes internos y elevan con frecuencia la capacidad de flujo de la masa fundida. Esto facilita el llenado del molde, permite el llenado del molde en condiciones de procesamiento suaves y reduce la probabilidad de sobrecalentamientos locales mediante sollicitación a cizallamiento excesiva de la masa fundida.
- 25 En plásticos termoplásticos, especialmente en termoplásticos técnicos, particularmente con el uso de poliamida, se usan habitualmente ácidos carboxílicos de cadena larga así como sus jabones, ésteres o amidas como agente de desmoldeo, a veces también ceras de polietileno polares o no polares. A este respecto, cada uno de estos agentes de desmoldeo muestra en cada termoplástico distintas ventajas y desventajas específicas.
- 30 En termoplásticos técnicos, tales como la poliamida, los ácidos carboxílicos de cadena larga y sus jabones establecen a las altas temperaturas, que son necesarias en el procedimiento de moldeo por inyección, reacciones indeseadas de transamidación o transesterificación con las cadenas poliméricas. Estas reacciones conducen a una reducción de la longitud de las cadenas poliméricas, que repercute negativamente en las propiedades mecánicas de la pieza moldeada. Para ello muestran estos agentes de desmoldeo una buena acción como lubricantes internos así como externos.
- 35 Los ésteres y amidas de ácidos carboxílicos de cadena larga muestran también a altas temperaturas solo raras veces reacciones secundarias indeseadas en la masa fundida y por tanto no conducen a una degradación de la cadena. Sin embargo, estas sustancias presentan una buena compatibilidad con termoplásticos técnicos, migran solo en baja medida a su superficie y por tanto muestran también solo una actividad más baja como agente de desmoldeo.
- 40 Las ceras de polietileno no muestran con frecuencia acción suficiente como agente de desmoldeo y pueden conducir además a la formación de revestimientos visibles sobre la superficie de la pieza moldeada.
- 45 El documento US 5 563 190 A da a conocer composiciones de resina fenólica que contienen además de una carga orgánica y una carga inorgánica una combinación de agentes de desmoldeo a base de una cera de amida, de una cera de éster y/o de una cera saponificada respectivamente con punto de fusión en el intervalo de 80 - 105 grados Celsius.
- 50 El documento EP 1 164 162 A1 describe masas moldeables que pueden procesarse termoplásticamente de al menos un elastómero termoplástico, conteniendo la mezcla al menos una cera de éster de amida de ácidos grasos, ácido silícico natural y/o sintético y una cera montana.
- 55 El documento EP 0 792 917 A1 describe poliuretanos que pueden procesarse termoplásticamente que contienen cera de éster de amida de ácidos carboxílicos.
- 60 El documento WO 2004/083301 A1 divulga composiciones que contienen resina reforzadas con celulosa que pueden extruirse, que contienen entre otros cera de polietileno oxidada, cera de éster y cera de amida.
- 65 El documento DE AS 1298671 divulga agentes de desmoldeo para masas moldeables de poliamida y enseña entre otras cosas el uso de estearato de calcio.

El objetivo de la presente invención era encontrar un agente de desmoldeo para poliamidas, que redujera las fuerzas de adhesión entre la pieza moldeada y la pared del molde en comparación con agentes de desmoldeo, que van a usarse para poliamida, habituales hasta ahora y no provocara o provocara solo una baja degradación de la longitud de la cadena del termoplástico durante el procesamiento.

5 Este objetivo pudo lograrse mediante el uso de una combinación de agentes de desmoldeo que contiene A. al menos una cera de amida así como B, al menos una cera de éster y C. al menos una cera saponificada.

10 El objeto de la presente invención es el uso de una combinación de agentes de desmoldeo para el desmoldeo de plásticos, que contiene:

A. al menos una cera de amida y

15 B. al menos una cera de éster y

C. al menos una cera saponificada,

usándose como cera de amida etilenbisestearilamida, como cera de éster ésteres de al menos un ácido carboxílico de la serie ácido margárico, ácido esteárico, ácido araquídico y ácido behénico, en particular ácido esteárico, con al menos un alcohol de la serie eritritol, pentaeritritol, di-pentaeritritol, tri-pentaeritritol, trimetilolpropano, glicerol, di-glicerol, tri-glicerol, xilitol, manitol, sorbitol, etilenglicol, 1,3-propilenglicol, 1,4-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, alcohol laurílico, alcohol isotridecílico, alcohol miristílico, alcohol palmitílico, alcohol estearílico, alcohol isoestearílico, alcohol araquílico, alcohol behenílico, alcohol lignocerílico, alcohol cerotílico, alcohol montanílico así como sus mezclas técnicas, y como cera saponificada se usa estearato de calcio, tratándose en el caso del plástico de poliamida.

Los ácidos carboxílicos alifáticos pueden usarse solos o en mezcla. Preferentemente se usan ácidos carboxílicos alifáticos técnicos que se encuentran normalmente como mezcla de ácidos carboxílicos con distinta longitud de cadena, dominando una longitud de cadena. De manera especialmente preferente se usa ácido esteárico técnico que contiene principalmente ácido esteárico así como ácido palmítico y otros ácidos carboxílicos en cantidades más bajas.

De acuerdo con la invención se usa como cera de amida etilenbisestearamida. En particular se usa de manera muy especialmente preferente etilenbisestearamida, preparada a partir de ácido esteárico técnico, que es una mezcla del ácido esteárico puro con otros ácidos carboxílicos, principalmente ácido palmítico.

La invención se refiere, por tanto, preferentemente al uso de combinaciones de agentes de desmoldeo caracterizado por que éstas contienen

- 40 A. del 5 - 70 % en peso, preferentemente del 20 - 70 % en peso, de manera especialmente preferente del 30 - 50 % en peso, al menos de una cera de amida,
- B. del 5 - 70 % en peso, preferentemente del 20 - 60 % en peso, de manera especialmente preferente del 30 - 50 % en peso, al menos de una cera de éster, y
- 45 C. del 5 - 50 % en peso, preferentemente del 10 - 40 % en peso, de manera especialmente preferente del 15 - 35 % en peso, al menos de una cera saponificada, resultando la suma de todos los porcentajes en la combinación de agentes de desmoldeo siempre 100.

Las combinaciones de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención pueden tener además de los componentes de ceras de amida, ceras de éster y/o ceras saponificadas otras sustancias constitutivas discretivas. Preferentemente se usan estas sustancias constitutivas habitualmente como agente de desmoldeo para plásticos. Los agentes de desmoldeo adicionales preferentes del componente D. son ceras de polietileno polares y no polares, alfa-olefinas, ácidos grasos o alcoholes de ácidos grasos. Mediante el uso del componente D. se reducen correspondientemente los porcentajes en peso de los componentes A., B. y/o C., de modo que la suma de todos los porcentajes en peso en la combinación de agentes de desmoldeo de como resultado siempre 100.

55 Los ácidos grasos que van a usarse preferentemente como agentes de desmoldeo adicionales del componente D. son ácido láurico, ácido isotridecanoico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido isoestearílico, ácido araquídico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerótico, ácido montánico o ácido melísico.

60 Los alcoholes de ácidos grasos que van a usarse preferentemente como agentes de desmoldeo del componente D. son alcohol laurílico, alcohol isotridecílico, alcohol miristílico, alcohol palmitílico, alcohol daturílico, alcohol estearílico, alcohol isoestearílico, alcohol araquílico, alcohol behenílico, alcohol lignocerílico, alcohol cerotílico, alcohol montanílico.

65 Las ceras de polietileno no polares que van a usarse preferentemente como componente D. se preparan mediante polimerización de etileno o degradación de polietileno. En la polimerización pueden usarse además de etileno

también otros co-monómeros. Los co-monómeros preferentes presentan de 2 a 10 átomos de carbono y al menos un doble enlace entre dos átomos de carbono. Los co-monómeros especialmente preferentes son propeno, buteno, butadieno, penteno, pentadieno, hexeno y hexadieno.

5 Las ceras de polietileno polares preferentes se preparan mediante oxidación de ceras de polietileno no polares, mediante polimerización de etileno con co-monómeros polares o injerto de monómeros insaturados polares en polimetileno. Los co-monómeros preferentes presentan de 2 a 10 átomos de carbono y al menos un doble enlace entre dos átomos de carbono así como un grupo polar. Los co-monómeros especialmente preferentes son ácido  
10 acrílico, éster de ácido acrílico, éster de ácido metacrílico y acetato de vinilo. Una cera de polietileno polar especialmente preferente es Licolub H12 de Clariant GmbH.

Las alfa-olefinas que van a usarse preferentemente como componente D. son lineales o ramificadas y tienen una longitud de cadena de al menos 12 átomos de carbono, de manera especialmente preferente de al menos 18  
15 átomos de carbono.

Se prefieren combinaciones de agentes de desmoldeo, en las que la proporción de otros componentes distintos de ceras de amida, ceras de éster o ceras saponificadas es inferior al 25 % en peso, de manera especialmente preferente inferior al 10 % en peso. Se prefieren muy especialmente combinaciones de agentes de desmoldeo, que  
20 contienen exclusivamente ceras de amida, ceras de éster y/o ceras saponificadas, o sea los componentes A., B. y/o C..

En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere a combinaciones de agentes de desmoldeo que contienen al menos A. una cera de amida así como B. una cera de éster y C. una cera saponificada, usándose como cera de amida etilenbisestearilamida, como cera de éster triestearato de glicerol o estearato de estearilo y  
25 como cera saponificada estearato de calcio.

La presente invención se refiere, por tanto, también al uso de tales combinaciones de agentes de desmoldeo para el desmoldeo preferentemente de masas moldeables a base de poliamida o a base de copoliamida, de manera muy especialmente preferente de masas moldeables a base de poliamida 6 o poliamida 66 o co-poliamida o bien de los  
30 productos que van a fabricarse a partir de las mismas.

Preferentemente se mezclan en primer lugar los agentes de desmoldeo individuales A., B. y/o C. así como en otra forma de realización aún D. en su forma de administración respectiva y se añaden como combinación de agentes de desmoldeo a la poliamida. La homogeneización de la combinación de agente de desmoldeo es necesaria solo en  
35 tanto que los agentes de desmoldeo estén distribuidos tras la preparación de las masas moldeables de poliamida uniformemente en éstas. Una distribución uniforme de los agentes de desmoldeo en las masas moldeables de poliamida puede conseguirse también añadiéndose los agentes de desmoldeo individuales por separado a la poliamida. Se prefiere especialmente el uso, en el que se mezclan los componentes de la combinación de agentes de desmoldeo y se preparan para obtener una mezcla y a continuación se añade la combinación de agentes de desmoldeo a la poliamida. Se prefiere muy especialmente el uso, en el que  
40

1. se funden los componentes de la combinación de agente de desmoldeo,
2. se mezclan en el estado fundido,
3. se enfrían hasta obtener la solidificación,
4. se preparan para obtener una mezcla y
5. se añaden a la poliamida.

Preferentemente se realizan las etapas 1 a 4 de este procedimiento en una prensa extrusora de doble árbol que giran en la misma dirección o amasadora Buss. De manera especialmente preferente se realiza esto a una temperatura en la prensa extrusora o amasadora que se encuentra por encima del punto de fusión de aquel  
55 componente de la combinación de agentes de desmoldeo con el punto de fusión más alto.

Como preparación de una mezcla se entiende en el sentido de esta invención cualquier proceso que transforma la mezcla de los agentes de desmoldeo en una forma de administración, que conduce a un procesamiento sencillo en la preparación de las masas moldeables de poliamida. Se prefieren aquellas formas de administración que presentan solo una baja proporción de partículas finamente dividida o la desarrollan en el transporte, en la  
60 facilitación, dosificación u otros procesamientos. Como partículas finamente divididas se consideran en este caso partículas que presentan a lo largo de una dirección espacial una longitud inferior a 500 µm, preferentemente inferior a 200 µm, de manera especialmente preferente inferior a 100 µm. Como baja proporción se considera una proporción inferior al 10 % en peso, preferentemente inferior al 5 % en peso, de manera especialmente preferente inferior al 2 % en peso. Ciertos procedimientos preferentes son la compactación de polvos con o sin aglutinantes  
65 adicionales, la granulación de un cordón de masa fundida, el escurrimiento de una masa fundida para la preparación

de gránulos o la disgregación de una masa fundida solidificada para obtener escamas (copos).

En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere al uso en el que los agentes de desmoldeo A., B. y/o C. se funden antes de la adición al plástico, se mezclan en el estado fundido para obtener la combinación de agente de desmoldeo, se enfría ésta hasta la solidificación y a continuación se confecciona la combinación de agentes de desmoldeo.

Las masas moldeables que van a usarse pueden procesarse según procedimientos que se conocen por el experto, en particular mediante extrusión, moldeo por soplado o moldeo por inyección, para obtener productos. Puede ser ventajoso adicionalmente preparar directamente piezas moldeadas o productos semiacabados a partir de una mezcla (*dryblend*) física preparada a temperatura ambiente, preferentemente de 0 °C a 40 °C, de componentes mezclados previamente y/o de componentes individuales.

De manera especialmente preferente se aplica la combinación de agentes de desmoldeo que va a usarse de acuerdo con la invención en poliamidas que se usan en aplicaciones técnicas, de manera muy especialmente preferente en poliamidas semi-cristalinas con un punto de fusión de al menos 180 °C o poliamidas amorfas con una temperatura de transición vítrea de al menos 150 °C.

En particular se prefieren poliamida 6 o poliamida 66 o co-poliamidas a base de poliamida 6 y/o poliamida 66, o mezclas de estas poliamidas con otros polímeros termoplásticos, en particular de la serie poli(óxido de fenileno), polietileno o polipropileno.

En una forma de realización preferente puede ser el termoplástico también una mezcla de distintos polímeros termoplásticos, de los cuales al menos uno es poliamida.

Las masas moldeables de poliamida dotadas de combinación de agentes de desmoldeo que va a usarse de acuerdo con la invención pueden contener además de la combinación de agentes de desmoldeo y la poliamida aún cargas o sustancias de refuerzo y/u otros aditivos.

Las cargas y sustancias de refuerzo que van a usarse preferentemente de acuerdo con la invención son cargas minerales, en particular carbonato de calcio, wollastonita, flogopita, muscovita, caolín, talco, sulfato de calcio, sulfato de bario así como fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, nanotubos de carbono, esferas de vidrio o esferas huecas de vidrio.

Otros aditivos son preferentemente termoestabilizadores, estabilizadores UV, estabilizadores de radiación gamma, estabilizadores frente a la hidrólisis, antiestáticos, emulsionantes, agentes de nucleación, plastificantes, coadyuvantes de procesamiento, modificadores de la resistencia al impacto, lubricantes, colorantes o pigmentos. Los aditivos mencionados u otros adecuados son estado de la técnica y el experto puede encontrarlos por ejemplo en *Plastics Additives Handbook*, 5ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, 2001, páginas 80-84, 546-547, 688, 872-874, 938, 966. Los aditivos pueden usarse solos o en mezcla o bien en forma de mezclas básicas.

Los termoestabilizadores que van a usarse preferentemente como aditivo en las masas moldeables de poliamida son compuestos de cobre, en particular haluros de cobre en combinación con haluros de metal alcalino, fenoles y/o fosfitos estéricamente impedidos, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, particularmente difenilaminas, resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles o benzofenonas, así como representantes de estos grupos sustituidos de manera distinta y/o sus mezclas.

Los estabilizadores UV que van a usarse como aditivo son resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles o benzofenonas.

Como modificadores de la resistencia al impacto o modificadores elastoméricos se usan copolímeros que están estructurados preferentemente de al menos dos monómeros de la serie etileno, propileno, butadieno, isobuteno, isopreno, cloropreno, acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo y éster de ácido acrílico o metacrílico con 1 a 18 átomos de carbono en el componente alcohol. En una forma de realización preferente, los copolímeros contienen grupos compatibilizadores, preferentemente anhídrido de ácido maleico o epóxido.

Los colorantes o pigmentos que van a usarse como aditivo son pigmentos inorgánicos, de manera especialmente preferente dióxido de titanio, azul ultramarino, óxido de hierro, sulfuro de zinc u hollín, así como pigmentos orgánicos, de manera especialmente preferente ftalocianinas, quinacridonas, perilenos, así como colorantes, de manera especialmente preferente nigrosina o antraquinonas, así como otros agentes colorantes.

Los agentes de nucleación que van a usarse como aditivo son fenilfosfinato de sodio o calcio, óxido de aluminio o dióxido de silicio o talco, de manera especialmente preferente talco.

### Ejemplos

Para comprobar las mejoras descritas de acuerdo con la invención se fabricaron en primer lugar masas moldeables de plástico correspondientes mediante preparación de una mezcla.

5 Los componentes individuales se mezclaron en una prensa extrusora de doble árbol del tipo ZSK 32 Compounder de la empresa Coperion Werner & Pfeleiderer (Stuttgart, Alemania) a una temperatura de aproximadamente 280 °C, se descargaron como cordón en un baño de agua, se enfriaron hasta obtener la capacidad granuladora y se granularon. El granulado se secó durante dos días a 70 °C en un armario de secado a vacío.

10 Las composiciones representadas en las siguientes dos tablas se procesaron todas según el modo descrito anteriormente.

15 Para la determinación de la acción de desmoldeo se midieron coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento (tablas 3 y 4) así como las fuerzas de desmoldeo en una pieza de construcción (tablas 1 y 2) para combinaciones de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención y no de acuerdo con la invención.

20 Las fuerzas de desmoldeo se determinaron, fabricándose una pieza moldeada rectangular con nervaduras de refuerzo en el procedimiento de moldeo por inyección y se registraron las fuerzas necesarias para el desmoldeo en el expulsor. Las masas moldeables termoplásticas se inyectaron en el molde con una temperatura de masa de 280 °C (en la boquilla). El molde se templó hasta una temperatura de 80 °C. Tras un tiempo de moldeo de compresión de 8 segundos en un moldeo de compresión de 350 bar se enfrió la pieza moldeada durante 20 segundos y a continuación se desmoldó. En el desmoldeo se usaron 12 pasadores de desmoldeo que se movieron neumáticamente de manera conjunta sobre una placa de metal. Las fuerzas que fueron necesarias para presionar los 12 pasadores de desmoldeo contra la pieza moldeada y desmoldar así la pieza moldeada, se registraron electrónicamente a través de un detector de fuerza. La fuerza más alta que se produjo se consideró como la fuerza de desmoldeo.

30 La velocidad de flujo de la masa fundida depende además de otros factores de la longitud de la cadena polimérica. La modificación de la longitud de la cadena polimérica promedio con carga térmica se determinó, por tanto, a través de la modificación de la velocidad de flujo por volumen (*melt volume rate*, MVR) tras cargas térmicas de distinta duración. Las cadenas poliméricas de poliamida pueden atravesar reacciones de degradación a altas temperaturas y en presencia de moléculas de agua, que conducen a una reducción de la longitud de la cadena polimérica promedio y así a un aumento del valor de MVR. Las composiciones en los siguientes ejemplos se humedecieron, por tanto, hasta que se consiguió un contenido en agua comparable para todas las muestras de aproximadamente el 0,15 % en peso. A continuación se determinaron los valores de MVR con tiempos de precalentamiento de 5 y 20 minutos a 280 °C con una carga nominal de 5 kg de acuerdo con la norma DIN EN ISO 1133. La diferencia entre los valores de MVR tras un tiempo de precalentamiento de 5 y 20 minutos se usó como medida para la degradación del polímero, cuanto más grande fuera la diferencia de MVR más fuerte era la degradación del polímero indeseada.

40

**Tabla 1:** Composición de las masas moldeables reforzadas (datos en % en peso), fuerzas de desmoldeo y diferencias de MVR

Sustancias constitutivas	Ejem. comp. 1	Ejem. comp. 2	Ejem. comp. 3	Ejem. comp. 4	Ejem. comp. 5	Ejem. comp. 6	Ejem. comp. 7	Ejem. 1	Ejem. 2	Ejem. 3	Ejem. 4
Co-poliámid	84,78	84,68	84,78	84,68	84,78	84,78	84,78	84,78	84,78	84,75	84,78
Fibra de vidrio	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Talco	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Estearato de Ca	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,08	0,1	0,07	0,06	0,05
Etilenbiseestearilamida de glicero					0,2	0,2		0,05	0,05	0,17	0,05
Estearato de estearilo											
Cera de PE ox.						0,2	0,12		0,05		0,05
Fuerza de desmoldeo [N]	1325	1298	1554	1438	1857	1524	1314	1064	1032	1098	1012
Diferencia de MVR [cm³/10 min.]	50	61	29	25	20	21	23	21	32	21	26

**Tabla 2:** Composición de las masas moldeables no reforzadas (datos en % en peso), fuerzas de desmoldeo y diferencias de MVR.

Sustancias constitutivas	Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo 5
PA66	99,54	99,54	99,54
Talco	0,06	0,06	0,06
Estearato de Ca	0,4		0,1
Etilenbisestearilamida		0,4	0,1
Estearato de glicerol			0,1
Estearato de estearilo			0,1
Cera de PE ox.			
Fuerza de desmoldeo [N]	873	895	809
Diferencia de MVR [cm <sup>3</sup> /10 min.]	126	41	74

- 5 Estos ejemplos muestran que las combinaciones de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención conducen a fuerzas de desmoldeo claramente reducidas. No pueden realizarse reducciones similares de la fuerza de desmoldeo con agentes de desmoldeo convencionales incluso con aumentos de concentración del 50 % (ejemplos comparativos 2 y 4). También combinaciones de agentes de desmoldeo que no corresponden a la presente invención muestran una acción de desmoldeo significativamente peor (ejemplo comparativo 7).
- 10 Entre los agentes de desmoldeo convencionales en estos ejemplos, muestra el estearato de calcio la mejor acción de desmoldeo. Los resultados de la diferencia de MVR documentan sin embargo que estearato de calcio conduce a una clara degradación de las cadenas poliméricas (ejemplos comparativos 1, 2, 8). Los otros agentes de desmoldeo convencionales (ceras de amida y de éster) muestran mejores resultados en la diferencia de MVR y conducen solo a una degradación de cadena baja. Para ello es claramente peor su acción de desmoldeo (ejemplos comparativos 3-7, 9).
- 15 Las combinaciones de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención muestran un comportamiento de desmoldeo sin excepciones mejor que los agentes de desmoldeo individuales. Simultáneamente, los valores de la diferencia de MVR se encuentran en un nivel igual que con las ceras de amida o de éster que no producen degradación de cadena clara.
- 20 La adherencia de la pieza moldeada en el molde se determina entre otras cosas mediante los coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento. Una ligera capacidad de desmoldeo se correlaciona por tanto con valores bajos de los coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento.
- 25 Los coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento se determinaron preparándose discos de prueba circulares con un diámetro de 95 mm con un anillo exterior dentado en el procedimiento de moldeo por inyección. Una construcción especial del molde permite medir los coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento sin el desmoldeo de los discos de prueba: durante el enfriamiento de la pieza moldeada se aplica una presión definida por un lado sobre el disco de prueba mediante un punzón y a continuación se abre el molde en un lado y se rompe la mazarota. Durante estos procesos no se suelta la pieza moldeada del otro
- 30 lado del molde. Finalmente se gira el disco de prueba a través del anillo exterior dentado y se registra el momento de giro necesario. A partir de estos datos se determinan los coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento. Este procedimiento se describe detalladamente en el documento EP 1377812 B1.

35 **Tabla 3:** Composición de las masas moldeables reforzadas (datos en % en peso), coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento

Sustancias constitutivas	Ejemplo comparativo 10	Ejemplo comparativo 11	Ejemplo 6
PA6	69,696	69,696	69,696
Talco	0,02	0,02	0,02
Fibra de vidrio	30	30	30
Yoduro de cobre (I)	0,04	0,04	0,04
Bromuro de potasio	0,1	0,1	0,1
Estearato de Ca	0,144		0,036
Etilenbisestearilamida		0,144	0,058
Estearato de estearilo			0,05
Coeficiente de rozamiento por adherencia	0,08	0,11	0,08
Coeficiente de rozamiento por deslizamiento	0,08	0,1	0,08



**Tabla 4:** Composición de las masas moldeables no reforzadas (datos en % en peso), coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por deslizamiento

Componentes	Ejemplo comparativo 12	Ejemplo comparativo 13	Ejemplo 7
PA6	99,575	99,575	99,575
Talco	0,025	0,025	0,025
Estearato de Ca	0,4		0,1
Etilenbisestearilamida		0,4	0,16
Estearato de estearilo			0,14
Coeficiente de rozamiento por adherencia	0,73	1,39	0,61
Coeficientes de rozamiento por deslizamiento	0,68	1,01	0,48

5 En los ejemplos de una masa moldeable de poliamida 6 reforzada (tabla 3) se encuentran los valores de coeficientes de rozamiento por adherencia y de rozamiento por desplazamiento con el uso de estearato de calcio (ejemplo comparativo 10) y de una combinación de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención (ejemplo 6) en un nivel igual. Las combinaciones de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención tienen, sin embargo, la ventaja de que no conducen a una degradación de las cadenas poliméricas (véanse los ejemplos comparativos 1, 2 y 8). La masa moldeable con cera de amida como agente de desmoldeo (ejemplo comparativo 11) muestra valores elevados del rozamiento por adherencia y rozamiento por deslizamiento.

10 En los ejemplos de masas moldeables de poliamida 6 no reforzadas (tabla 4), la masa moldeable con la combinación de agentes de desmoldeo de acuerdo con la invención (ejemplo 7) muestra los valores más bajos de los coeficientes de rozamiento por adherencia y rozamiento por deslizamiento. Con estearato de calcio (ejemplo comparativo 12) o cera de amida (ejemplo comparativo 13) como agente de desmoldeo, estos valores aumentan ligeramente (estearato de calcio) o claramente (cera de amida).

**Materiales usados:**

- 20 Co-poliámida, compuesta por policaprolactama que contiene aproximadamente el 5 % de unidades de PA66, de manera lineal con una viscosidad en solución relativa de una solución al 1 % en m-cresol de 2,9, por ejemplo Nylon 5011B de Ube
- Poliámida 66, de manera lineal con una viscosidad en solución relativa de una solución al 1 % en m-cresol de 3,0, por ejemplo Zytel 101 NC010
- 25 Poliámida 6, de manera lineal con una viscosidad en solución relativa de una solución al 1 % en m-cresol de 2,9
- Bromuro de potasio,  $d_{99} < 70 \mu\text{m}$
- Yoduro de cobre (I),  $d_{99} < 70 \mu\text{m}$
- Talco
- Estearato de calcio, por ejemplo Ceasit AV de Baerlocher GmbH
- 30 Etilenbisestearilamida, por ejemplo Acrawax C de Lonza Group Ltd.
- Triestearato de glicerol, por ejemplo Ligalub GT de Peter Greven GmbH & Co. KG
- Estearato de estearilo, por ejemplo Ligalub 36 FE de Peter Greven GmbH & Co. KG
- Cera de polietileno oxidada, por ejemplo Licolub H12 de Clariant GmbH

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de una combinación de agentes de desmoldeo para el desmoldeo de plásticos, que contiene

- 5       A. al menos una cera de amida y  
       B. al menos una cera de éster y  
       C. al menos una cera saponificada,

usándose como cera de amida etilen-bis-estearilamida,

- 10       como cera de éster ésteres de al menos un ácido carboxílico de la serie de ácido margárico, ácido esteárico, ácido  
       araquídico y ácido behénico con al menos un alcohol de la serie de eritritol, pentaeritritol, di-pentaeritritol, tri-  
       pentaeritritol, trimetilolpropano, glicerol, di-glicerol, tri-glicerol, xilitol, manitol, sorbitol, etilenglicol, 1,3-propilenglicol,  
15       1,4-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexanodiol, alcohol laurílico, alcohol isotridecílico, alcohol  
       miristílico, alcohol palmitílico, alcohol estearílico, alcohol isoestearílico, alcohol araquílico, alcohol behenílico, alcohol  
       lignocerílico, alcohol cerotílico, alcohol montanílico así como sus mezclas técnicas,  
       y como cera saponificada se usa estearato de calcio,  
       tratándose en el caso del plástico de poliamida.

- 20       2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** como cera de éster se usa triestearato de glicerol  
       o estearato de estearilo.

3. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** se trata de masas moldeables a base de  
poliamida o a base de copoliamida.

- 25       4. Uso de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** se trata de masas moldeables y combinaciones a  
       base de poliamida 6 o poliamida 66 o co-poliamida.