

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 412**

51 Int. Cl.:

C08L 75/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2009 E 09741920 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2274379**

54 Título: **Mezclas de materiales sintéticos que comprenden un poliuretano termoplástico (TPU) y un poli(met)acrilato resistente a los golpes**

30 Prioridad:

06.05.2008 DE 102008001596

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

19.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NUMRICH, UWE;
BATTENHAUSEN, PETER;
DICKHAUT, GÜNTHER y
GUENANTEN, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 401 412 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

Mezclas de materiales sintéticos que comprenden un poliuretano termoplástico (TPU) y un poli(met)acrilato resistente a los golpes

El presente invento se refiere a unas mezclas de materiales sintéticos, que comprenden un poliuretano termoplástico (TPU) y un poli(met)acrilato resistente a los golpes, y a un procedimiento para la preparación de estas mezclas. Además de esto, el presente invento describe unos cuerpos moldeados, que contienen estas mezclas de materiales sintéticos.

Los poli(met)acrilatos, en particular los poli(metacrilatos de metilo), son unos materiales sintéticos con un sobresaliente perfil de propiedades. Sin embargo, es desventajosa la escasa resistencia a los golpes con entalladura de estos materiales sintéticos. Para el mejoramiento de esta propiedad, los poli(metacrilatos de metilo) son provistos de unos agentes modificadores de la tenacidad a los golpes, que son en sí conocidos. Estos poli(metacrilatos de metilo) modificados para ser resistentes a los golpes se exponen, entre otros lugares, en los documentos de solicitudes de patentes europeas EP-A 0 113 924, EP-A 0 522 351, EP-A 0 465 049 y EP-A 0 683 028. Muchas de estas composiciones muestran, sin embargo, una fuerte tendencia a la formación de la denominada rotura blanca. La rotura blanca constituye un enturbiamiento del material sintético, que se presenta en el caso de una sollicitación por flexión o en el caso de la acción de un golpe. Una masa moldeada de material sintético resistente a los golpes, constituida sobre la base de un (met)acrilato de metilo con una pequeña formación de rotura blanca, se expone en el documento de solicitud de patente alemana DE-A-38 42 796.

Además de esto, se conocen unas mezclas de materiales sintéticos, que comprenden unos poli(met)acrilatos y unos poliuretanos. Por medio de esta mezcla se obtiene asimismo un material sintético con una mejorada resistencia a los golpes con entalladura. Unos retículos, que se interpenetran y que se basan en unas mezclas de poli(met)acrilatos y poliuretanos, se han descrito, entre otros lugares, en los documentos de patentes de los EE.UU. US 3.700.752 y US 5.539.053, y en el documento EP-A-0 272 975. Es desventajoso el hecho de que estos materiales sintéticos en muchos casos no pueden ser elaborados en condiciones termoplásticas.

Por lo demás, a partir del documento de solicitud de patente internacional WO 2007/057242 se conocen unas mezclas transparentes de materiales sintéticos, que comprenden un poliuretano termoplástico y un poli(metacrilato de metilo). Estos materiales sintéticos muestran ya un buen perfil de propiedades. No obstante, subsiste la necesidad permanente de mejorar todavía más las propiedades de este material sintético. Así, estos materiales sintéticos muestran una formación progresiva de fisuras, que no corresponde a muchos requisitos. Además de esto, las mezclas expuestas en el documento WO 2007/057242 tienden a la formación de una rotura blanca.

En vista del estado de la técnica, fue por consiguiente una misión del presente invento poner a disposición un material sintético, que tenga un perfil mejorado de propiedades. Un cuerpo moldeado, que comprende este material sintético, debería mostrar en particular una formación progresiva de fisuras especialmente pequeña. Además, este material sintético debería poder servir para la producción de unos cuerpos moldeados, que tengan una pequeña tendencia a la formación de la rotura blanca. Por lo demás, el material sintético debería poder ser elaborado para dar unos cuerpos moldeados con unas sobresalientes propiedades mecánicas, por ejemplo con un alto módulo de tracción y un alto alargamiento de rotura.

Una misión adicional del invento consistió en proporcionar un material sintético, que se pueda emplear para la preparación de unos cuerpos moldeados con una alta resistencia a los golpes con entalladura. En este caso, esta propiedad debería mantenerse conservada también a bajas temperaturas.

El material sintético debería poder ser elaborado en particular en condiciones termoplásticas y debería mostrar una alta estabilidad frente a la meteorización, en particular una alta estabilidad frente a los rayos UV. Además de esto, una misión adicional del presente invento puede ser vista en el hecho de poner a disposición un material sintético o respectivamente un cuerpo moldeado obtenible a partir de éste con un alto brillo y una alta transparencia. Además, un cuerpo moldeado, que contiene este material sintético, debería poder ser impreso con unos procedimientos usuales.

En este caso, el material sintético se debería poder obtener al precio más barato que sea posible.

Los problemas planteados por estas misiones, así como otros que no se han mencionado explícitamente, y que sin embargo se pueden deducir y descubrir sin problemas a partir de los contextos discutidos en este caso de manera introductoria, son resueltos mediante una mezcla de materiales sintéticos con todas las características de la reivindicación 1 de esta patente. Unas modificaciones convenientes de las mezclas de materiales sintéticos conformes al invento se ponen bajo protección por patente en las reivindicaciones dependientes, que se retrotraen a la reivindicación 1. En lo que respecta al procedimiento para la preparación de estos materiales sintéticos y de un cuerpo moldeado, los objetos de las reivindicaciones 19 o respectivamente 20 ponen a disposición una solución de la misión que constituye el fundamento del invento.

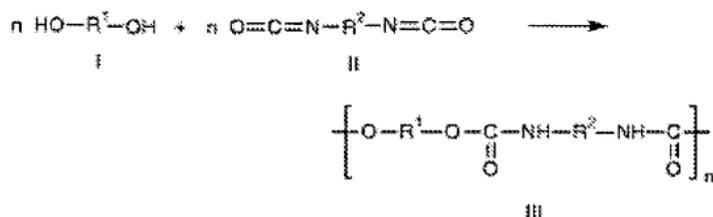
Conforme a ello, un objeto del presente invento es una mezcla de materiales sintéticos que comprende por lo menos un poliuretano termoplástico A) y por lo menos un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, que está caracterizada porque el poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes comprende una fase dura con una temperatura de transición vítrea de por lo menos 70°C y una fase viscosa con una temperatura de transición vítrea de a lo sumo -10°C, la fase viscosa tiene un tamaño medio de partículas de a lo sumo 130 nm y por lo menos una parte de la fase viscosa está unida por enlaces covalentes con la fase dura.

Con esto se consigue, de un modo no previsible, poner a disposición un material sintético con un perfil mejorado de propiedades. La mezcla de materiales sintéticos del presente invento se puede elaborar en particular para dar unos cuerpos moldeados, que muestran una formación progresiva de fisuras especialmente pequeña y una pequeña tendencia a la formación de la rotura blanca. Por lo demás, unos cuerpos moldeados, que comprenden una mezcla de materiales sintéticos conforme al invento, tienen unas sobresalientes propiedades mecánicas, por ejemplo un alto módulo de tracción, un alto alargamiento de rotura y una alta resistencia a los golpes con entalladura. Sorprendentemente, estas propiedades permanecen conservadas también a muy bajas temperaturas.

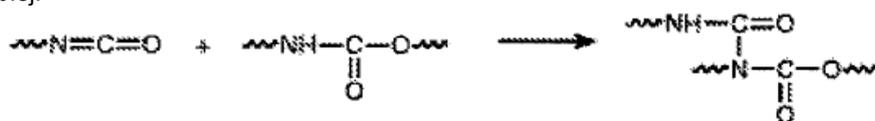
La mezcla de materiales sintéticos del presente invento se puede elaborar en condiciones termoplásticas y muestra una alta estabilidad frente a la meteorización, en particular una alta estabilidad frente a los rayos UV. De acuerdo con una forma de realización preferida, una mezcla de materiales sintéticos conforme al invento se puede elaborar para dar unas láminas o unos cuerpos moldeados, que tienen un alto brillo y una alta transparencia. Po lo demás, un cuerpo moldeado con una mezcla de materiales sintéticos del presente invento puede ser impreso con unos procedimientos usuales.

La mezcla de materiales sintéticos conforme al invento se puede producir de una manera rentable, no resultando ningún peligro inaceptable para el medio ambiente ni para la salud en el caso de la preparación o elaboración de la mezcla de materiales sintéticos.

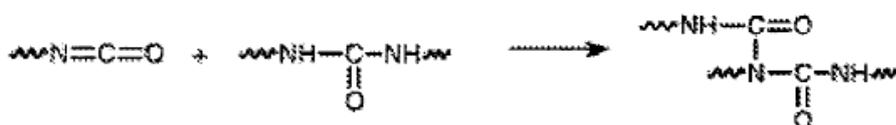
Una mezcla de materiales sintéticos conforme al invento comprende por lo menos un poliuretano termoplástico A). Los poliuretanos (PUR) son unos polímeros, en cuyas macromoléculas las unidades recurrentes están unidas por agrupaciones de uretano -NH-CO-O. Los poliuretanos se obtienen por regla general mediante una reacción por poliadición de alcoholes bi- o plurivalentes (de valencia dos o más alta) e isocianatos de acuerdo con



R^1 y R^2 pueden representar en este caso unos grupos alifáticos o aromáticos de bajo peso molecular o incluso ya poliméricos. Unos PUR técnicamente importantes se preparan a partir de poliéster- y/o poliéter-dioles y p.ej. de 2,4- o respectivamente 2,6-toluenodiiisocianato (TDI, $\text{R}^2 = \text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}_3$), 4,4'-metilendi(fenil-isocianato) (MDI, $\text{R}^2 = \text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4$), 4,4'-metilendiciclohexilisocianato (HMDI, $\text{R}^2 = \text{C}_6\text{H}_{10}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_{10}$), o hexametildiisocianato [HDI, $\text{R}^2 = (\text{CH}_2)_6$]. Por lo general, la síntesis de los PUR se puede efectuar sin la utilización de disolventes o en el seno de disolventes orgánicos inertes. Como catalizadores para la reacción de poliadición se emplean en muchos casos unas determinadas aminas o unos determinados compuestos orgánicos de estaño. El empleo de alcoholes bifuncionales y de isocianatos en unas relaciones equimolares da lugar a unos PUR lineales. Unos productos ramificados y reticulados resultan en el caso de la utilización concomitante de unos eductos de funcionalidad más alta o también en el caso de un exceso del isocianato, en cuyo caso los grupos isocianato reaccionan con los grupos uretano o respectivamente de urea mediando formación de estructuras de alofanato o respectivamente de biuret, p.ej.



estructura de alofanato



estructura de biuret

Correspondientemente, según sean la elección y la relación estequiométrica de las sustancias de partida, resultan unos PUR con unas propiedades mecánicas muy diversas, que encuentran muchas y variadas posibilidades de empleo, entre otras cosas, como componentes de pegamentos y barnices (resinas P.), como ionómeros, como un material termoplástico para piezas de apoyo, rodillos, cubiertas de neumáticos y cilindros, y como unos elastómeros más o menos duros en forma de fibras (elastofibras, con la abreviatura PUE para estas fibras de Elastano o Spandex) o como un caucho de poliéter- o respectivamente poliéster-uretanos (abreviatura EU o respectivamente AU de acuerdo con la norma DIN ISO 1629: 1981-10); véanse también unos cauchos de poliuretano, unos barnices de poliuretano y unas resinas de poliuretano. Además, se describen unos PUR, entre otros lugares, en Kunststoffe 85, 1616 (1995), Batzer 3,158-170 Batzer 3, 158-170; Domininghaus (5.), páginas 1140 y siguientes; Encycl. Polym. Sci. Eng. 13, 243-303; Houben-Weyl E 20/2, 1561-1721.

El concepto de "termoplástico" es ampliamente conocido en el mundo especializado, entendiéndose por este concepto unos materiales sintéticos, que se pueden elaborar, entre otros, mediante unos procedimientos de extrusión y/o de moldeo por inyección.

De manera preferida, como poliuretano termoplástico A) se utiliza un producto con una alta proporción de unidades de compuestos alifáticos. De manera preferida, tales poliuretanos A) comprenden a lo sumo 10 % en peso, de manera especialmente preferida a lo sumo 5 % en peso de unas unidades recurrentes, que contienen grupos aromáticos.

Conforme al invento, una mezcla de materiales sintéticos comprende por lo menos un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. Por el concepto de "un poli(met)acrilato", dentro del marco del presente invento se entiende un polímero, que es obtenible mediante una polimerización por radicales de (met)acrilatos. Unos preferidos poli(met)acrilatos B) modificados para ser resistentes a los golpes comprenden por lo menos 40 % en peso, de manera especialmente preferida por lo menos 60 % en peso y de manera muy especialmente preferida por lo menos 80 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de (met)acrilatos. Los poli(met)acrilatos se pueden obtener de manera preferida mediante una polimerización por radicales. Correspondientemente, la proporción ponderal de las unidades recurrentes se establece a partir de las proporciones ponderales de los correspondientes monómeros, que se emplean para la preparación de los polímeros.

La expresión "(met)acrilatos" comprende metacrilatos y acrilatos así como unas mezclas de ambos. Estos monómeros son ampliamente conocidos. A éstos pertenecen, entre otros, unos (met)acrilatos, que se derivan de alcoholes saturados, tales como por ejemplo (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de terc.-butilo, (met)acrilato de pentilo y (met)acrilato de 2-etil-hexilo; unos (met)acrilatos, que se derivan de alcoholes insaturados, tales como p.ej. (met)acrilato de oleilo, (met)acrilato de 2-propinilo, (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo; unos (met)acrilatos de arilo, tales como (met)acrilato de bencilo o (met)acrilato de fenilo, pudiendo los radicales arilo estar en cada caso sin sustituir o sustituidos hasta cuatro veces; unos (met)acrilatos de cicloalquilo, tales como (met)acrilato de 3-vinil-ciclohexilo, (met)acrilato de bornilo; unos (met)acrilatos de hidroxialquilo, tales como (met)acrilato de 3-hidroxi-propilo, (met)acrilato de 3,4-dihidroxi-butilo, (met)acrilato de 2-hidroxi-etilo, (met)acrilato de 2-hidroxi-propilo; unos di(met)acrilatos de glicoles, tales como (met)acrilato de 1,4-butanodiol, unos (met)acrilatos de éter-alcoholes, tales como (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de viniloxietoxietilo; amidas y nitrilos de un ácido (met)acrílico, tales como N-(3-dimetilamino-propil)(met)acrilamida, N-(dietilfosfono)(met)acrilamida, 1-metacrilolamido-2-metil-2-propanol; unos (met)acrilatos sulfurados, tales como (met)acrilato de etilsulfinitilo, (met)acrilato de 4-tiocianato-butilo, (met)acrilato de etilsulfonietilo, (met)acrilato de tiocianatometilo, (met)acrilato de metilsulfonilmetilo, sulfuro de bis((met)acriloloxietilo); unos (met)acrilatos plurivalentes, tales como tri(met)acrilato de trimetiloil-propano.

Junto a los (met)acrilatos, un (poli)metacrilato B empleable conforme al invento puede contener unas unidades recurrentes, que se derivan de ciertos comonómeros.

A éstos pertenecen, entre otros, unos 1-alquenos, tales como hexeno-1, hepteno-1; unos alquenos ramificados tales como, por ejemplo vinilciclohexano, 3,3-dimetil-1-propeno, 3-metil-1-diisobutileno, 4-metil-penteno-1; acrilonitrilo; unos ésteres vinílicos, tales como acetato de vinilo; estireno, estirenos sustituidos con un sustituyente de alquilo en la cadena lateral, tales como p.ej. α -metil-estireno y α -etil-estireno, unos estirenos sustituidos con un sustituyente alquilo en el anillo, tales como vinil-tolueno y p-metil-estireno, unos estirenos halogenados, tales como por ejemplo monocloroestirenos, dicloroestirenos, tribromoestirenos y tetrabromoestirenos; unos compuestos vinílicos heterocíclicos, tales como 2-vinil-piridina, 3-vinil-piridina, 2-metil-5-vinil-piridina, 3-etil-4-vinil-piridina, 2,3-dimetil-5-vinil-piridina, vinil-pirimidina, vinil-piperidina, 9-vinil-carbazol, 3-vinil-carbazol, 4-vinil-carbazol, 1-vinil-imidazol, 2-metil-1-vinil-imidazol, N-vinil-pirrolidona, 2-vinil-pirrolidona, N-vinil-pirrolidona, 3-vinil-pirrolidona, N-vinil-caprolactama, N-vinil-butilolactama, vinil-oxolano, vinil-furano, vinil-tiofeno, vinil-tiolano, vinil-tiazoles y vinil-tiazoles hidrogenados, vinil-oxazoles y vinil-oxazoles hidrogenados; vinil- e isoprenil-éteres; derivados de ácido maleico, tales como por ejemplo anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido metil-maleico, maleimida, metil-maleimida; y compuestos diénicos, tales como por ejemplo divinil-benceno.

Por lo general, estos comonómeros se emplean para la preparación de los poli(met)acrilatos B) en una proporción de 0 a 60 % en peso, de manera preferida de 0 a 40 % en peso y de manera especialmente preferida de 0 a 20 %

en peso, referida al peso de los monómeros, pudiéndose utilizar los compuestos individualmente o como una mezcla.

5 El poli(met)acrilato B) empleable conforme al invento contiene una fase dura con una temperatura de transición vítrea de por lo menos 70°C y una fase viscosa con una temperatura de transición vítrea de a lo sumo -10°C, teniendo la fase viscosa un tamaño medio de partículas de a lo sumo 130 nm, y estando por lo menos una parte de la fase viscosa unida a la fase dura por enlaces covalentes. De manera correspondiente, la fase viscosa se presenta en forma de partículas en la mezcla de materiales sintéticos, pudiendo comprender la fase continua, que envuelve a estas partículas, entre otras, la fase dura, otro poli(met)acrilato y/o un poliuretano termoplástico. El diámetro de las
10 partículas es en este caso menor que o igual a 130 nm, teniendo unas mezclas preferidas de materiales sintéticos una fase viscosa con un tamaño de partículas menor que o igual a 70 nm, refiriéndose el tamaño de partículas al diámetro de la media ponderada. La uniformidad de la fase viscosa que está contenida en la mezcla de materiales sintéticos, es de manera preferida de 0,5 o menos. De manera especialmente preferida, la uniformidad es menor que o igual a 0,2. Una alta uniformidad de las partículas de la fase viscosa conduce, entre otros, a unos materiales
15 sintéticos especialmente transparentes.

La fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, que se debe de emplear conforme al invento, tiene una temperatura de transición vítrea de a lo sumo -10°C. De manera preferida la temperatura de transición vítrea de la fase viscosa es menor que o igual a -20°C.
20

La temperatura de transición vítrea puede ser influida a través del tipo y de la proporción de los monómeros utilizados para la preparación de la fase viscosa. En este caso, la temperatura de transición vítrea Tg del polímero se puede determinar de un modo conocido mediante una calorimetría de barrido diferencial (DSC). Además, la temperatura de transición vítrea Tg se puede calcular también de un modo aproximado mediante la ecuación de Fox. Según Fox T.G., Bull. Am. Physics Soc. 1, 3, página 123 (1956) es válido que:
25

$$\frac{1}{Tg} = \frac{x_1}{Tg_1} + \frac{x_2}{Tg_2} + \dots + \frac{x_n}{Tg_n}$$

representando X_n la fracción de masa (% en peso/100) del monómero n y Tg_n la temperatura de transición vítrea en grados Kelvin del homopolímero del monómero n . Un experto en la especialidad puede deducir otros detalles útiles de la obra Polymer Handbook, 2ª edición, J. Wiley & Sons, Nueva York (1975), que indica los valores Tg para los homopolímeros más habituales.
30

Convenientemente, la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes puede contener por lo menos 50 % en peso, de manera preferida por lo menos 60 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de un acrilato de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono, referido al peso de la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. A estos monómeros, que se deben de emplear de manera preferida, pertenecen en particular acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de terc.-butilo, acrilato de pentilo y acrilato de hexilo, prefiriéndose especialmente el acrilato de butilo.
35

Conforme al invento, por lo menos una parte de la fase viscosa está unida por enlaces covalentes con la fase dura. Convenientemente, por lo menos un 5 % en peso, de manera preferida por lo menos un 15 % en peso y de manera especialmente preferida por lo menos un 20 % en peso de la fase dura está unido por enlaces covalentes con la fase viscosa. Una unión por enlaces covalentes de la fase viscosa con la fase dura se puede conseguir en particular mediante la utilización de unos monómeros reticulantes en el caso de la preparación de la fase viscosa de los poli(met)acrilatos B) modificados para ser resistentes a los golpes. Unos monómeros reticulantes son unos compuestos, que tienen dos, tres o más grupos polimerizables por radicales.
40

A éstos pertenecen en particular unos (met)acrilatos con dos enlaces dobles, tales como, por ejemplo, unos (met)acrilatos, que se derivan de alcoholes insaturados, tales como p.ej. (met)acrilato de 2-propinilo, (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo, así como unos (met)acrilatos, que se derivan de dioles o de alcoholes de valencia más alta, tales como p.ej. unos di(met)acrilatos de glicoles, tales como di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de di(etilenglicol), di(met)acrilato de tri(etilenglicol), di(met)acrilato de tetra- y poli(etilenglicol), (met)acrilato de 1,3-butanodiol, (met)acrilato de 1,4-butanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de glicerol y di(met)acrilato de diuretano; unos (met)acrilatos con tres o más enlaces dobles, tales como p.ej. tri(met)acrilato de glicerol, tri(met)acrilato de trimetilpropano, tetra(met)acrilato de pentaeritritol y penta(met)acrilato de di(pentaeritritol).
45

En muchos casos se establece diferencia entre los denominados agentes reticulantes cruzados y los agentes reticulantes por injerto. Entre el conjunto de los agentes reticulantes cruzados se cuentan unos monómeros, que contienen por lo menos dos radicales acrílico o metacrílico. Como agentes reticulantes por injerto se designan unos monómeros, que, junto a un radical acrílico o metacrílico, contienen todavía un grupo insaturado etilénicamente con una tendencia a la polimerización manifiestamente más pequeña, por regla general un grupo alilo.
50

- De manera preferida, la fase viscosa comprende por lo menos 0,5 % en peso, de manera preferida por lo menos 1 % en peso, referido al peso de la fase viscosa, de unas unidades recurrentes, que se derivan de unos monómeros reticulantes. En este caso se prefieren unos agentes reticulantes o unos monómeros que contienen tres o más grupos acrílico o metacrílico en la molécula. La proporción de unidades recurrentes, que se derivan de unos agentes reticulantes por injerto o de unos monómeros, que contienen tres o más grupos acrílico o metacrílico en la molécula, se sitúa de manera especialmente preferida en el intervalo de 1 a 4 % en peso, referido al peso de la fase viscosa. Unos monómeros, que contienen dos grupos (met)acrílico en la molécula, pueden estar contenidos en la fase viscosa ventajosamente en una proporción de 0,05 a 2 % en peso en forma de unidades recurrentes.
- Puesto que las unidades recurrentes, a través de las cuales la fase viscosa es unida por enlaces covalentes con la fase dura, se derivan de unos monómeros, que son empleados durante la preparación de la fase viscosa, el peso de estas unidades recurrentes es atribuido a la fase viscosa.
- Junto a las unidades recurrentes antes expuestas, que se derivan de un acrilato de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono o respectivamente de unos monómeros reticulantes, unas fases viscosas preferidas pueden comprender también unas unidades recurrentes, que se derivan de otros monómeros. Entre éstos monómeros se cuentan en particular los (met)acrilatos anteriormente expuestos, que se diferencian de los acrilatos de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono o respectivamente de los monómeros reticulantes.
- Junto a la fase viscosa, el poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes abarca por lo menos una fase dura unida por enlaces covalentes con la fase viscosa. La fase dura tiene una temperatura de transición vítrea de por lo menos 70°C, de manera preferida de por lo menos 80°C. Como ya se ha expuesto, la temperatura de transición vítrea se puede ajustar por medio de la elección de los monómeros para la preparación de la fase dura.
- De manera preferida, la fase dura del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes comprende por lo menos 80 % en peso, de manera especialmente preferida por lo menos 90 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de metacrilato de metilo, referido al peso de la fase dura del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. La fase dura de los preferidos poli(met)acrilatos B) modificados para ser resistentes a los golpes puede comprender, junto al metacrilato de metilo, hasta 20 % en peso de unos comonómeros.
- De acuerdo con una modificación conveniente de la mezcla de materiales sintéticos conforme al invento, la relación ponderal de la fase dura, que está unida con la fase viscosa por enlaces covalentes, a la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes puede ser de por lo menos 1:10, de manera especialmente preferida de por lo menos 1:5 y de manera muy especialmente preferida de por lo menos 1:1.
- Convenientemente, el poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes puede contener a lo sumo 0,1 % en peso, de manera especialmente preferida a lo sumo 0,05 % en peso de componentes solubles en agua, referido al peso del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. Una pequeña proporción de componentes solubles en agua se puede conseguir en particular mediante el procedimiento de elaboración en el caso de la preparación del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. Mediante esta medida técnica se puede disminuir en particular la sensibilidad frente al enturbiamiento bajo la acción de humedad.
- Unos poli(met)acrilatos B) modificados para ser resistentes a los golpes, que se han de emplear de manera preferida, tienen una pequeña proporción de grupos aromáticos, en particular de estireno. De esta manera se puede mejorar sorprendentemente la estabilidad frente a la meteorización. Son convenientes, en particular, unos poli(met)acrilatos B) modificados para ser resistentes a los golpes, que contienen a lo sumo 10 % en peso, de manera especialmente preferida a lo sumo 2 % en peso, y de manera muy especialmente preferida a lo sumo 0,5 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de unos monómeros con grupos aromáticos, en particular de unos monómeros de estireno.
- El poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, que se ha de emplear conforme al invento, se puede obtener, entre otros, mediante unos conocidos procedimientos de polimerización en emulsión, que se han expuesto, entre otros lugares, en la obra Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Fifth Edition [Enciclopedia de Ullmann de la química industrial, Quinta edición]. Por regla general, para esto se prepara una fase acuosa, que, junto a agua, puede comprender unos aditivos usuales, en particular unos agentes emulsionantes y unos coloides protectores para la estabilización de la emulsión.
- El polímero en emulsión de dos o múltiples fases se produce de un modo habitual mediante una polimerización en emulsión de dos o múltiples etapas en una fase acuosa. En la primera etapa se produce la fase viscosa. A pesar de que fundamentalmente se pueden usar unos métodos conocidos mediando empleo de un látex de siembra o mediando una adición gradual de los monómeros, las propiedades pretendidas conforme al invento se pueden conseguir de una manera óptima mediante un procedimiento, en el que la mezcla de monómeros para la fase viscosa se emulsiona y polimeriza en conjunto.

El tamaño de partículas de la fase viscosa depende, entre otras cosas, de la concentración del agente emulsionante. Unas partículas con un tamaño medio de partículas (valor de la media ponderada) situado por debajo de 130, de manera preferida por debajo de 70 nm, y con una heterogeneidad del tamaño de partículas situada por debajo de 0,5, de manera preferida por debajo de 0,2, se consiguen en el caso de unas concentraciones del agente emulsionante de 0,15 a 1,0 % en peso, referidas a la fase acuosa. En el caso de unas cantidades más pequeñas del agente emulsionante resulta un tamaño medio de partículas más grande, en el caso de unas cantidades más grandes del agente emulsionante resulta una heterogeneidad más alta. La heterogeneidad es tanto más pequeña - por lo tanto la uniformidad del tamaño de partículas es tanto mayor - cuanto más breve sea la duración de la fase de formación de partículas al comienzo de la polimerización en emulsión.

Sobre todo se debería evitar una formación renovada de partículas después del comienzo de la polimerización, lo que puede ser el caso al realizar una adición posterior del agente emulsionante. También la velocidad de polimerización puede influir sobre el tamaño de partículas y sobre la heterogeneidad del tamaño de partículas; si la corriente de radicales es demasiado pequeña, entonces la heterogeneidad es demasiado alta, si ésta es demasiado alta, entonces - sobre todo en el caso de la provocación de la polimerización con unos peroxodisulfatos - puede resultar una sensibilidad frente a la humedad demasiado alta.

La mencionada concentración del agente emulsionante es válida sobre todo para unos usuales agentes emulsionantes aniónicos. Entre éstos se cuentan p.ej. unas parafinas alcoxiladas y sulfonadas, que son especialmente preferidas.

Como agente iniciador de la polimerización se emplea p.ej. de 0,01 a 0,5 % en peso de un peroxodisulfato de un metal alcalino o de amonio, referido a la fase acuosa, y la polimerización se provoca a unas temperaturas de 20 a 100°C. De manera preferida, se trabaja con unos sistemas redox, por ejemplo a base de 0,01 a 0,05 % en peso de unos hidroperóxidos orgánicos y de 0,05 a 0,15 % en peso de Rongalit, a unas temperaturas de 20 a 80°C.

La elección de las condiciones correctas de polimerización se puede comprobar mediante la medición del tamaño medio de partículas y de la heterogeneidad del tamaño de partículas en el caso de una tanda de ensayo, y en caso necesario éstas se pueden modificar según las reglas arriba mencionadas. Ambas magnitudes de medición se pueden calcular a partir del resultado de la medición de la luz dispersa al realizar la ultracentrifugación del látex acabado según unos métodos conocidos.

El dispersamiento de la fase que contiene los monómeros en la fase acuosa se puede efectuar por unos medios conocidos. Entre éstos se cuentan en particular unos procedimientos mecánicos así como el uso de ultrasonidos.

El polímero en emulsión resulta en forma de una dispersión acuosa con un contenido de materiales sólidos de 30 a 60 % en peso, que, referido al material sólido, contiene por regla general más de 0,05 % en peso de unos componentes solubles en agua. Los componentes solubles en agua se pueden separar del polímero en emulsión, en caso de que esto sea deseado, coagulando la dispersión, separando la fase líquida con respecto del material coagulado y fundiendo el material coagulado para dar una masa de moldeo.

Para estas etapas de trabajo se utiliza convenientemente una extrusora, en particular una extrusora de dos husillos con desgasificación. La dispersión se introduce por bombeo, de acuerdo con este método de elaboración, en estado líquido en la extrusora y se coagula a una temperatura situada por encima de la temperatura de transición vítrea del polímero en emulsión mediante la acción conjunta de calor y de fuerzas de cizalladura. Debido a la presión que reina en la extrusora, la fase acuosa permanece, también por encima de 100°C. en estado líquido, y es separada bajo presión a través de una rendija o de una placa de tamizado (perforada) en la pared de la extrusora, conjuntamente con los componentes disueltos. Unos procedimientos y unos dispositivos adecuados se conocen p.ej. a partir del documento DE-A 27 50 682 y del documento de patente de los EE.UU. US-A 41 10 843. Un eventual contenido residual de agua se puede evaporar de manera conocida en una zona de desgasificación de la extrusora.

La masa de moldeo fundida se descarga desde la extrusora y se granula o se conforma para dar un cordón con un perfil deseado arbitrario y se enfría por debajo de la temperatura de reblandecimiento (temperatura de transición vítrea).

La preparación de un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, especialmente preferido, se expone en el documento DE-A 38 42 796.

Para la preparación de una mezcla de materiales sintéticos conforme al invento, un poliuretano termoplástico A) se puede componer y formular de una manera conocida con un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. Esto se puede efectuar, por ejemplo, en una extrusora.

Unas mezclas preferidas de materiales sintéticos del presente invento contienen de 10 a 60 % en peso, de manera especialmente preferida de 15 a 40 % en peso de un poliuretano A) y de 10 a 60, de manera preferida de 15 a 30 % en peso de un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. La relación ponderal del poliuretano

A) al poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes puede estar situada de manera preferida en el intervalo de 10:1 a 1:10, de manera especialmente preferida de 3:1 a 1:3.

5 Junto a un poliuretano termoplástico A) y un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, una mezcla de materiales sintéticos del presente invento puede contener otros polímeros. A éstos pertenecen en particular unos poli(met)acrilatos, unos poliestirenos, unos polímeros, que comprenden acrilonitrilo o anhídrido de ácido maleico, unos poli(acrilonitrilos), unos polietéres, unos poliésteres, unos policarbonatos así como unos poli(cloruros de vinilo), empleándose de manera especialmente preferida unos poli(met)acrilatos.

10 La media ponderada del peso molecular M_w de los homo- y/o copolímeros, que, junto al poliuretano termoplástico y al poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, pueden estar contenidos opcionalmente en la mezcla de materiales sintéticos, puede fluctuar dentro de amplios intervalos, siendo adaptado el peso molecular usualmente a la finalidad de uso y al modo de elaboración de la masa de moldeo. Por lo general, sin embargo, ella está situada en el intervalo comprendido entre 20.000 y 1.000.000 g/mol, de manera preferida de 50.000 a 500.000 g/mol y de manera especialmente preferida de 80.000 a 300.000 g/mol, sin que con ello se deba de efectuar una restricción.

20 Como ya se ha expuesto, dentro del marco del presente invento, por el concepto de "un poli(met)acrilato" se entiende un polímero, que es obtenible mediante una polimerización por radicales de (met)acrilatos. Un poli(met)acrilato C) empleable opcionalmente se diferencia del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes. Unos poli(met)acrilatos C) preferidos comprenden por lo menos 40 % en peso, de manera especialmente preferida por lo menos 60 % en peso y de manera muy especialmente preferida por lo menos 80 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de unos (met)acrilatos. Junto a los (met)acrilatos, un (poli)metacrilato C) puede contener unas unidades recurrentes, que se derivan de unos comonomeros. Por lo general, estos comonomeros se emplean para la preparación de los poli(met)acrilatos C) en una proporción de 0 a 60 % en peso, de manera preferida de 0 a 40 % en peso y de manera especialmente preferida de 0 a 20 % en peso, referida al peso de los monómeros, pudiéndose utilizar los compuestos individualmente o como una mezcla.

30 De manera muy especialmente preferida se emplea un poli(metacrilato de metilo) (PMMA). Estos polímeros contienen una alta proporción de unas unidades recurrentes, que se derivan del metacrilato de metilo. Por lo general, las mezclas destinadas a la preparación de un poli(metacrilato de metilo) contienen por lo menos 50 % en peso, de manera preferida por lo menos 80 % en peso y de manera especialmente preferida por lo menos 95 % en peso, referido al peso de los monómeros, de metacrilato de metilo.

35 La media ponderada del peso molecular M_w de unos (poli)metacrilatos C) preferidos, en particular de unos poli(metacrilatos de metilo) preferidos, está situada en el intervalo comprendido entre 20.000 y 1.000.000 g/mol, de manera preferida de 50.000 a 500.000 g/mol y de manera especialmente preferida de 80.000 a 300.000 g/mol.

40 De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, la relación ponderal del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes al poli(met)acrilato C) puede estar situada en el intervalo de 10:1 a 1:10.

Convenientemente, la relación ponderal del poliuretano A) al poli(met)acrilato C) puede estar situada en el intervalo de 10:1 a 1:10.

45 Las mezclas de materiales sintéticos del presente invento pueden comprender unos usuales aditivos y materiales aditivos. Entre éstos se cuentan colorantes, pigmentos, materiales de carga, fibras reforzadoras, agentes de deslizamiento, agentes de deslustramiento o mateado, agentes protectores contra los rayos UV, etc. Unos agentes absorbentes de rayos UV polimerizables pueden emplearse asimismo, con el fin de modificar las propiedades de las mezclas de materiales sintéticos. Éstos se pueden incorporar en la polimerización en el polímero en emulsión por ejemplo en común con los otros monómeros en el caso de la polimerización de los monómeros de la fase dura. Además de esto, estos compuestos se pueden emplear también en el caso de la preparación del poli(met)acrilato C).

50 Presentan unas ventajas sorprendentes en particular unas mezclas de materiales sintéticos, que comprenden por lo menos un agente absorbente de rayos UV..

55 Por lo demás, las mezclas de materiales sintéticos pueden comprender unos agentes de deslustramiento. Entre los agentes de deslustramiento preferidos se cuentan en particular unas partículas de materiales sintéticos.

60 Unas mezclas de materiales sintéticos especialmente preferidas se componen de 10 a 40 % en peso, de manera especialmente preferida de 15 a 30 % en peso de un poliuretano A), de 10 a 40 % en peso, de manera especialmente preferida de 15 a 30 % en peso de un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, de 40 a 80 % en peso, de manera especialmente preferida de 50 a 70 % en peso de un poli(met)acrilato C) y de 0 a 30 % en peso de unos aditivos.

65 Las mezclas de materiales sintéticos del presente invento se pueden elaborar para dar unos cuerpos moldeados, por ejemplo, unas láminas con una alta transparencia. De manera preferida, las mezclas de materiales sintéticos o

respectivamente los cuerpos moldeados obtenibles a partir de éstas pueden tener una transmisión de por lo menos 50 %, de manera especialmente preferida de por lo menos 60 % y de manera muy especialmente preferida de por lo menos 70 %. La medición de la transmisión se puede efectuar a D65 y 10° en una probeta con un espesor de capa de 3 mm (norma de ensayo: DIN 5033/5036).

Además de esto, las mezclas de materiales sintéticos muestran una tendencia especialmente pequeña a la formación de fisuras y una alta estabilidad frente a la formación progresiva de fisuras.

Las presentes mezclas de materiales sintéticos se pueden emplear para la preparación de unos cuerpos moldeados, con sobresalientes propiedades. Unos cuerpos moldeados preferidos son en particular unas láminas. Tales láminas se distinguen por una claridad o transparencia duradera, una insensibilidad frente al calor y al frío, una estabilidad frente a la meteorización, un pequeño amarilleamiento y una pequeña fragilización, y por una pequeña rotura blanca al doblarlas o plegarlas, y se adecuan por lo tanto, por ejemplo, como ventanas en lonas, cubrimientos de automóviles o velas de embarcaciones. Además, estas láminas se pueden emplear para el cubrimiento de teclados, en particular teclados de ordenadores portátiles u ordenadores, con el fin de proteger a éstos contra las influencias del medio ambiente, por ejemplo, la humedad. Tales láminas tienen en muchos casos un espesor situado por debajo de 1 mm, por ejemplo de 0,05 a 0,5 mm.

Además de esto, con las mezclas de materiales sintéticos conformes al invento se pueden revestir también cuerpos moldeados. Un importante sector de uso se sitúa en la formación de unas delgadas capas superficiales con un espesor de p.ej. 0,05 a 0,5 mm sobre unos cuerpos de base rígidos, que tienen una forma estable, tales como chapas, cartones, tableros de virutas, planchas de materiales sintéticos y similares. En este caso, la proporción de la fase viscosa puede ser esencialmente más baja y la masa de moldeo puede ser por consiguiente más dura. Para la producción de tales revestimientos están a disposición diferentes procedimientos. Así, la masa de moldeo se puede extrudir para dar una lámina, alisar y forrar sobre el sustrato. Mediante la técnica de revestimiento por extrusión se puede aplicar un cordón extrudido sobre la superficie del sustrato y éste se puede alisar por medio de un rodillo. Cuando como el sustrato propiamente dicho sirva un material sintético termoplástico, existe la posibilidad de una coextrusión de las dos masas mediando formación de una capa superficial a partir de la masa de moldeo transparente del invento.

Además, el material sintético se puede emplear en procedimientos de conformación en 3D (de prensado en molde de membranas; y moldeo de insertos). En este caso, se pueden formar también unas complejas formas geométricas a unas temperaturas muy bajas, sin que las propiedades del material sintético sean perjudicadas de una manera desproporcionada.

Un sector especial de uso lo constituyen unos cuerpos moldeados especiales, que se emplean en el deporte invernal. Así, se pueden revestir en particular unos esquís o unas tablas de nieve (snowboard) con los materiales sintéticos del presente invento, pudiéndose emplear para esto también unas láminas. Por lo demás, con las mezclas de materiales sintéticos del presente invento se pueden revestir letreros de todo tipo, en particular rótulos indicadores, señalizaciones de tráfico y placas de matriculas para vehículos automóviles, empleándose a este fin también unas láminas, que se pueden aplicar sobre estos objetos. Además de esto, unas placas de material sintético transparentes revestidas, que se pueden emplear como componentes de edificios, por ejemplo de invernaderos, constituyen un interesante sector de uso del presente invento.

Unas mezclas de la masa de moldeo resistente a los golpes, en particular con un poli(metacrilato de metilo), se adecuan para la producción de unos cuerpos moldeados con un espesor de capa situado por encima de 1 mm; p.ej. de bandas continuas extrudidas con un espesor de 1 a 10 mm, que se pueden troquelar bien, y que son útiles, por ejemplo, para la producción de unos diafragmas imprimibles para aparatos eléctricos, o para la producción unos cuerpos moldeados inyectados de alta calidad p.ej. para lunas de vehículos automóviles.

En lo sucesivo, se ha de ilustrar más detalladamente el presente invento con ayuda de Ejemplos y Ejemplos comparativos.

Ejemplo comparativo 1

Se preparó una mezcla de materiales sintéticos que comprendía 73 % en peso de un poli(metacrilato de metilo) modificado para ser resistente a los golpes (obtenible comercialmente de Evonik Röhm GmbH bajo la denominación comercial Plex® ZK 5HC) y 27 % en peso de un poliuretano termoplástico (obtenible comercialmente de Bayer AG bajo la denominación comercial Desmopan®). El poli(metacrilato de metilo) modificado para ser resistente a los golpes no corresponde a la reivindicación 1, siendo conocidas tales mezclas a partir del documento EP-A-0 272 975.

A partir de esta mezcla se produjo una lámina mediante un proceso de rodillo refrigerante (en inglés chill roll).

La instalación de extrusión empleada para esto se componía de una extrusora de un solo husillo, de una bomba para masas fundidas, de una boquilla de extrusión de rendija ancha con una abertura de salida de 240 mm x 0,8 mm, de un dispositivo laminador (con una configuración de L), de un dispositivo de forrado y de un dispositivo de

arrollamiento. A una distancia de aproximadamente 25 mm con respecto de la abertura de salida de la boquilla de extrusión de rendija amplia estaba situado en el centro un rodillo refrigerante. El rodillo tenía un diámetro de 100 mm y una anchura de 300 mm. La superficie del rodillo tenía una aspereza $R_a \leq 0,003 \mu\text{m}$, y una $R_{\text{max}} < 0,25 \mu\text{m}$ medida de acuerdo con la norma DIN 4768. La temperatura del rodillo refrigerante se ajustó entre 100°C y 130°C, de manera preferida a 110°C hasta 120°C. La temperatura de la corriente de masa fundida era de aproximadamente 240°C. La película de masa fundida se colocaba adosadamente de un modo aproximadamente tangencial sobre la superficie del rodillo y envolvía al rodillo en aproximadamente 90°. Después de haber envuelto a los otros rodillos de refrigeración posterior, se determinó el espesor de la banda continua de lámina mediante un sistema de medición sin contacto, dispuesto de manera atravesada, y mediante unas informaciones procesadas electrónicamente se reguló la distribución de la masa fundida de la boquilla por medio de un sistema de perno extensible a lo largo de la anchura. A continuación, la lámina se forró y se enrolló. El espesor de la lámina obtenida fue de aproximadamente 150 μm .

Para la determinación de las propiedades mecánicas se midió la fuerza de continuación del desgarramiento. En la dirección de extrusión se midió un valor de 0,74 N y transversalmente a la dirección de extrusión se midió uno de 1 N. Además de esto, se determinó el alargamiento de rotura nominal a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, siendo expuestos los valores obtenidos en la Tabla 1. Además, se llevaron a cabo unos ensayos de rotura blanca a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, pudiéndose observar en cada caso una rotura blanca.

Ejemplo 1

Se repitió en lo esencial el Ejemplo comparativo 1, empleándose no obstante un poli(metacrilato de metilo) modificado para ser resistente a los golpes de acuerdo con la reivindicación 1, que es obtenible bajo la denominación comercial Plex® 8943-F de Evonik Röhm GmbH. La lámina producida a partir de esta mezcla mediante un proceso de rodillo refrigerante tenía una fuerza de continuación del desgarramiento en la dirección de extrusión de 1,4 N y transversalmente a la dirección de extrusión una de 1,7 N. Además de esto, se determinó el alargamiento de rotura nominal a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, siendo expuestos los valores obtenidos en la Tabla 1. Por lo demás, se llevaron a cabo unos ensayos de rotura blanca a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, sin que se presentase una rotura blanca.

Ejemplo comparativo 2

Se repitió en lo esencial el Ejemplo comparativo 1, habiendo sido producida la lámina no obstante mediante un proceso de alisamiento. La lámina producida tenía una fuerza de continuación del desgarramiento en la dirección de extrusión de 0,65 N. Además de esto, se determinó el alargamiento de rotura nominal a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, siendo expuestos los valores obtenidos en la Tabla 1. Además, se llevaron a cabo unos ensayos de rotura blanca a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, pudiéndose observar en cada caso una rotura blanca.

Ejemplo 2

Se repitió en lo esencial el Ejemplo 1, habiendo sido producida la lámina no obstante mediante un proceso de alisamiento. La lámina producida tenía una fuerza de continuación del desgarramiento en la dirección de extrusión de 1,5 N. Además de esto, se determinó el alargamiento de rotura nominal a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, siendo expuestos los valores obtenidos en la Tabla 1. Además, se llevaron a cabo unos ensayos de rotura blanca a la temperatura ambiente, a -10°C y -30°C, sin que se presentase una rotura blanca.

Tabla 1: Resultados de los ensayos de alargamiento de rotura (transversalmente a la dirección de extrusión)

	Temperatura ambiente	-10°C	-30°C
Ejemplo comparativo 1	155,7	67,8	24,9
Ejemplo 1	263,2	250,7	166,9
Ejemplo comparativo 2	139,4	48,5	27,3
Ejemplo 2	222,3	228,1	130,1

Tabla 1: Resultados de los ensayos de alargamiento de rotura (en la dirección de extrusión)

	Temperatura ambiente	-10°C	-30°C
Ejemplo comparativo 1	151,7	20,4	15,2
Ejemplo 1	190,2	209,6	133,8
Ejemplo comparativo 2	77,4	35	14,4
Ejemplo 2	110,9	104,1	52,5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mezcla de materiales sintéticos que comprende por lo menos un poliuretano termoplástico A) y por lo menos un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, caracterizada porque el poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes comprende una fase dura con una temperatura de transición vítrea de por lo menos 70°C, medida mediante una calorimetría de barrido diferencial (DSC), y una fase viscosa con una temperatura de transición vítrea, medida mediante una calorimetría de barrido diferencial (DSC), de a lo sumo -10°C, la fase viscosa tiene un tamaño medio de partículas de a lo sumo 130 nm, y por lo menos una parte de la fase viscosa está unida con la fase dura por enlaces covalentes.
- 10 2. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la fase dura del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes comprende por lo menos 80 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de metacrilato de metilo, referido al peso de la fase dura del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes.
- 15 3. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes contiene por lo menos 50 % en peso de unas unidades recurrentes, que se derivan de un acrilato de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono, referido al peso de la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes.
- 20 4. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque por lo menos un 15 % en peso de la fase dura está unido por enlaces covalentes con la fase viscosa.
- 25 5. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación ponderal de la fase dura, que está unida a la fase viscosa por enlaces covalentes, a la fase viscosa del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes es de por lo menos 1:10.
- 30 6. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la fase viscosa tiene un tamaño medio de partículas de a lo sumo 70 nm.
- 35 7. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes contiene a lo sumo 0,05 % en peso de unos componentes solubles en agua.
- 40 8. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el poliuretano A) comprende a lo sumo 10 % en peso de unas unidades recurrentes, que contienen grupos aromáticos.
- 45 9. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación ponderal del poliuretano A) al poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes está situada en el intervalo de 10:1 a 1:10.
- 50 10. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos comprende un poli(met)acrilato C), que se diferencia del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes.
- 55 11. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la relación ponderal del poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes al poli(met)acrilato C) está situada en el intervalo de 10:1 a 1:10.
- 60 12. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque la relación ponderal del poliuretano A) al poli(met)acrilato C) está situada en el intervalo de 10:1 a 1:10.
- 65 13. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos contiene por lo menos un agente absorbente de rayos UV.
14. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos comprende por lo menos un agente de deslustramiento o mateado.
15. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizada porque el agente de de deslustramiento o mateado comprende unas partículas de materiales sintéticos.
16. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos contiene de 10 a 60 % en peso de un poliuretano A) y de 10 a 60 % en peso de un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes.

ES 2 401 412 T3

- 5 17. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos se compone de 10 a 40 % en peso de un poliuretano A), de 10 a 40 % en peso de un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes, de 40 a 80 % en peso de un poli(met)acrilato C) y de 0 a 30 % en peso de unos aditivos.
- 10 18. Mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la mezcla de materiales sintéticos tiene una transmisión de por lo menos 60 %, medida a D65 y 10° en una probeta con un espesor de capa de 3 mm.
- 15 19. Procedimiento para la preparación de una mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 18, caracterizado porque se componen y formulan por lo menos un poliuretano termoplástico A) y por lo menos un poli(met)acrilato B) modificado para ser resistente a los golpes.
- 20 20. Cuerpo moldeado que comprende una mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 18.
- 25 21. Cuerpo moldeado de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque el cuerpo moldeado es una lámina.
22. Cuerpo moldeado de acuerdo con la reivindicación 20 o 21, caracterizado porque el cuerpo moldeado tiene un revestimiento, que comprende una mezcla de materiales sintéticos de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 hasta 18.