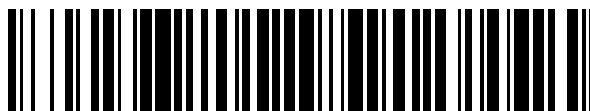


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 861**

51 Int. Cl.:

B62D 29/04 (2006.01)

C08L 67/00 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2007** **E 07724452 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014** **EP 2015979**

54 Título: **Pieza de construcción ligera en construcción híbrida**

30 Prioridad:

04.05.2006 DE 102006020984

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

02.12.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MALEK, THOMAS;
KOCH, BORIS;
JOACHIMI, DETLEV;
KLINGELHÖFER, STEFANIE;
WAMBACH, WOLFGANG y
KLOCKE, MARTIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 523 861 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

Pieza de construcción ligera en construcción híbrida

- 5 La presente invención se refiere a piezas de construcción ligera en construcción híbrida, también denominada pieza de construcción híbrida o pieza de construcción ligera de cámara hueca, compuestas de un cuerpo base en forma de concha, que se refuerza por medio de termoplásticos y es adecuado para la transmisión de cargas mecánicas altas, añadiéndose a los termoplásticos coadyuvantes de flujo especiales para mejorar sus propiedades físicas.
- 10 Las piezas de construcción ligera de este tipo se usan en correspondiente configuración para piezas de vehículo, en elementos de soporte de máquinas de oficina, máquinas domésticas u otras máquinas o en elementos de construcción para fines de decoración o similares.
- 15 Las piezas de construcción ligera en piezas de construcción híbridas, a continuación denominadas también piezas de construcción híbridas, se caracterizan por la unión en arrastre de forma de un cuerpo base o cuerpo hueco en forma de concha que está compuesto en su mayor parte de metal y una pieza de plástico insertada o agregada en éste. En el contexto de la presente invención se denominan éstas también como piezas de construcción ligera de cámara hueca.
- 20 Una unión que no puede soltarse de dos o varias piezas, preferentemente de metal, estando compuesta la unión de plástico y fabricándose en un molde que aloja las piezas que van a unirse, por ejemplo en el procedimiento de moldeo por inyección, se da a conocer en el documento DE-OS 27 50 982. Por el documento EP-A 0 370 342 se conoce una pieza de construcción ligera en construcción híbrida compuesta de un cuerpo base en forma de concha, cuyo espacio interior presenta nervios de refuerzo que están unidos de manera fija con el cuerpo base, estando
- 25 compuestos los nervios de refuerzo de plástico inyectado y realizándose su unión con el cuerpo base en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, a través de las cuales se extiende el plástico y por las superficies de las perforaciones y se obtiene una unión en arrastre de forma sólida. El documento EP-A 0 995 668 complementa este principio dotándose la pieza de construcción ligera de cámara hueca adicionalmente de una placa de cubierta o cubierta de plástico. Es concebible sin embargo también una placa de cubierta de otros materiales tal
- 30 como por ejemplo metal.
- El documento WO 2002/068257 da a conocer las denominadas estructuras integradas de metal y plástico con la descripción de algunos medios de fijación para unir de manera fija entre sí los dos componentes. El procedimiento alternativo, concretamente en dos pasos de trabajo en primer lugar inyectar la pieza de metal en forma de concha
- 35 con plástico de modo que el plástico entra a través de aberturas en la pieza metálica y en el otro lado deja crestas, que sobre todo en un paso de trabajo adicional mediante conversión conducen a una unión en arrastre de forma sólida, se da a conocer en el documento WO 2004/071741. Que para la fabricación de una pieza de construcción híbrida no pueda recubrirse por extrusión el núcleo metálico completamente por el plástico sino únicamente por secciones para conseguir una unión en arrastre de forma sólida se da a conocer en el documento EP 1 294 552 B1.
- 40 Otra variante, en la que la pieza metálica prevé aberturas tanto arriba como abajo para la unión en arrastre de forma sólida con el plástico recubierto por extrusión se da a conocer en el documento WO 2004/011315. El documento WO 2001/38063 describe una pieza de material compuesto de plástico de al menos dos piezas planas de distinto material, por ejemplo plástico y metal, distintos metales o plásticos, estando unidas entre sí las piezas en su zona de borde y estando compuesta la unión de plástico termoplástico conformado. Una pieza de construcción ligera en
- 45 forma de placa en construcción híbrida se da a conocer por el documento EP 1 223 032 A2. El documento US 6.761.187 B1 da a conocer una pieza de construcción híbrida en forma de una ranura o de un tubo con cierre integrado de un termoplástico. El documento DE 195 43 324 A1 da a conocer cómo puede prepararse el componente metálico para su uso como pieza de construcción híbrida para conseguir una unión en arrastre de forma sólida con el termoplástico. La posibilidad de realizar la nervadura no sólo dentro de la pieza de metal que va a reforzarse sino también fuera de ésta se encuentra en el documento EP 1 340 668 A2 o en el documento EP 1 300 325 A2.
- 50 Ya pronto se reconoció la excelente idoneidad de piezas de construcción ligera de cámara hueca en construcción híbrida sobre todo allí donde se presta atención a la alta estabilidad, alto consumo de energía en el caso de una colisión así como en reducción de peso, o sea por ejemplo en la construcción de vehículos. El documento EP 0 679 565 B1 da a conocer la parte delantera de un vehículo con al menos un travesaño rígido que se extiende por la parte principal de la longitud de la pieza de la parte delantera con al menos una pieza de apoyo de plástico, que se junta o se juntan por fundición en la zona de extremo del travesaño rígido. El documento EP 1 032 526 B1 da a conocer una estructura de soporte para el módulo frontal de un vehículo compuesta de un cuerpo base de chapa de acero, un
- 60 material de plástico termoplástico amorfo no reforzado, un plástico termoplástico reforzado con fibra de vidrio así como una estructura de nervios compuesta de por ejemplo poliamida. El documento DE 100 53 840 A1 da a conocer un sistema de parachoques o elemento absorbedor de energía de chapas metálicas dispuestas de manera opuesta y nervios de unión de plástico termoplástico o duroplástico. El documento WO 2001/40009 da a conocer el uso de la tecnología híbrida en pedales de freno, de embrague o de acelerador de vehículos. El documento EP 1 211 164 B1 describe a su vez la estructura de soporte para una disposición de radiador de vehículo en estructura híbrida. El
- 65 documento DE 101 50 061 A1 da a conocer el travesaño de cierre en el módulo frontal del vehículo en construcción

híbrida. El documento US 6.688.680 B1 describe un travesaño de vehículo en construcción híbrida. Otro ejemplo de un panel de parte delantera de un vehículo se encuentra en el documento EP 1 380 493 A2, abrazándose en este caso sin embargo la pieza metálica en forma de correa y no recubriéndose por extrusión completamente. No sólo para partes delanteras o pedales pueden usarse piezas de construcción ligera en construcción híbrida, sino en toda la zona de una carrocería de vehículo. Ciertos ejemplos de esto los proporcionan el documento DE 100 18 186 B4 para una puerta de vehículo con caja de puerta, el documento EP 1 232 935 A1 para la propia carrocería de vehículo y el documento DE 102 21 709 A1 para los elementos de soporte de vehículos. Finalmente, el documento EP 1 340 668 A2 da a conocer una pieza de construcción ligera compuesta de un cuerpo base en forma de concha, en particular de metal, que presenta nervios de refuerzo de plástico, en particular de plástico termoplástico, que están unidos de manera fija con el cuerpo base, estando colocados los nervios de refuerzo en el lado exterior del cuerpo base y estando anclados con el cuerpo base en puntos de unión discretos directa o indirectamente.

Las composiciones termoplásticas con alta capacidad de flujo son interesantes para una pluralidad de procedimientos de conformación, por ejemplo aplicaciones de moldeo por inyección. Por ejemplo las piezas de construcción de pared delgada requieren en la industria eléctrica, electrónica y del automóvil bajas viscosidades de la composición termoplástica, para que sea posible un llenado del molde con presiones de llenado o fuerzas de cierre a ser posible bajas de las correspondientes máquinas de moldeo por inyección. Esto se aplica también al llenado simultáneo de varias piezas de construcción de moldeo por inyección a través de un sistema de mazarotas común en los denominados moldes de cavidades múltiples. Además pueden realizarse con frecuencia con composiciones termoplásticas de baja viscosidad también tiempos de ciclo más cortos. Además son muy importantes buenas capacidades de flujo justamente también en caso de composiciones termoplásticas de alta carga, por ejemplo con contenidos en fibra de vidrio y/o contenidos en minerales de más del 40 % en peso.

A pesar de la alta capacidad de flujo de las composiciones termoplásticas se plantean sin embargo altos requerimientos mecánicos en las propias piezas de construcción que van a fabricarse a partir de las mismas y en particular en piezas de construcción híbridas que van a fabricarse a partir de las mismas, de modo que mediante la reducción de la viscosidad no deba originarse ninguna alteración de las propiedades mecánicas.

Existen varias posibilidades de realizar masas moldeables termoplásticas de baja viscosidad, con alta capacidad de flujo.

Una posibilidad es el uso de resinas poliméricas de baja viscosidad con peso molecular más bajo como polímeros base para las masas moldeables termoplásticas. El uso de resinas poliméricas de bajo peso molecular está unido sin embargo con frecuencia con pérdidas en las propiedades mecánicas, en particular la tenacidad. Además, la preparación de una resina polimérica de baja viscosidad en una instalación de polimerización existente requiere con frecuencia intervenciones costosas y unidas a inversiones.

Otra posibilidad es el uso los denominados coadyuvantes de flujo, también denominados agentes de flujo, agentes auxiliares de flujo o lubricantes internos, que pueden añadirse a la resina polimérica como aditivo.

Los coadyuvantes de flujo de este tipo se conocen por la bibliografía tal como por ejemplo Kunststoffe 2000, 9, pág. 116-118 y pueden ser por ejemplo ésteres de ácidos grasos de polioles o amidas de ácidos grasos o aminas. Los ésteres de ácidos grasos de este tipo, tales como por ejemplo tetraestearato de pentaeritritol o dimontanoato de etilenglicol, son miscibles sin embargo sólo de manera limitada con termoplásticos polares tales como poliamidas, poli(tereftalatos de alquileño) o policarbonatos. Se acumulan por tanto en la superficie de la pieza moldeada y se usan por tanto también como coadyuvantes de desmoldeo. Pueden migrar sin embargo especialmente a concentraciones más altas, en almacenamiento con calor o en el caso de poliamidas también con absorción de humedad desde estas piezas moldeadas a la superficie y pueden acumularse allí. Esto puede conducir por ejemplo a problemas con respecto a la adherencia de laca o metal en piezas moldeadas revestidas.

Como alternativa a estos coadyuvantes de flujo tensioactivos pueden usarse coadyuvantes de flujo internos, que son compatibles con las resinas poliméricas. Para ello son adecuados por ejemplo compuestos de bajo peso molecular o polímeros ramificados, altamente ramificados o dendríticos con una polaridad similar a la resina polimérica. Los sistemas altamente ramificados o dendríticos de este tipo se conocen por la bibliografía y pueden basarse por ejemplo en poliésteres, poliamidas, poliésteramidas, poliéteres o poliaminas ramificados, tal como se han descrito en Kunststoffe 2001, 91, pág. 179-190, o en Advances in Polymer Science 1999, 143 (Branched Polymers II), pág. 1-34.

Básicamente pueden conseguirse mejoras de la capacidad de flujo de poliamidas mediante adición de polímeros altamente ramificados con unidades aromáticas fijas, mediante adición de polímeros que se basan en compuestos aromáticos o mediante adición de fenoles, bisfenoles y aditivos de bajo peso molecular similares.

Sin embargo si se quiere influir además de en la capacidad de flujo de las masas moldeables al mismo tiempo en el módulo de elasticidad y por consiguiente en la rigidez de piezas moldeadas, en particular para su uso en piezas de construcción híbridas, se llega con los mejoradores de flujo del estado de la técnica rápidamente a límites. También el uso de otros copolímeros a base de eteno y ésteres de ácido acrílico o ésteres de ácido metacrílico en los termoplásticos que van a usarse no conduce en este caso al resultado deseado.

El objetivo de la presente invención consistía en fabricar piezas de construcción ligera de cámara hueca en construcción híbrida, que por un lado presentaran las ventajas conocidas por el estado de la técnica tales como alta estabilidad frente al pandeo, alta estabilidad frente a la torsión, resistencia superior, que se caracterizaran sin embargo además por un peso más bajo y por temperaturas de molde más bajas durante la fabricación, consiguiéndose una reducción de la viscosidad de las composiciones de policondensado mediante aditivación de la masa fundida polimérica, sin que deban aceptarse a este respecto pérdidas en propiedades tales como resistencia al choque y estabilidad frente a la hidrólisis, tal como se produce esto usando resinas poliméricas lineales de baja viscosidad o en caso de aditivos conocidos en la bibliografía. Con respecto a la rigidez y resistencia a la rotura no deberían diferenciarse las composiciones a ser posible de manera significativa de las composiciones de policondensado sin aditivación, para que se posibilitara un intercambio sin problemas de los materiales para construcciones de plástico a base de por ejemplo poliamida y por consiguiente se garantizara un uso optimizado en piezas de construcción híbridas.

La solución para el objetivo y por consiguiente el objeto de la presente invención son piezas de construcción ligera compuestas de un cuerpo base en forma de concha, cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, caracterizadas por que se usan masas moldeables de polímero que contienen

A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y

B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 1-30 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min.

En una forma de realización preferente, la unión del termoplástico inyectado con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, a través de las cuales se extiende el plástico (termoplástico) y por la superficie de las perforaciones, de manera que se consigue una unión en arrastre de forma sólida. De acuerdo con la invención puede realizarse este proceso en una, dos, tres o varias etapas. El cuerpo base en forma de concha tiene preferentemente una forma de U, sin embargo puede ser también de otra configuración en el caso de puertas de vehículo. La configuración del cuerpo base en forma de concha se determina sin embargo esencialmente mediante la forma de la pieza moldeada que va a producirse. Preferentemente se usa un cuerpo base en forma de concha de metal, en particular preferentemente de hierro, acero, latón, aluminio, magnesio o titanio para el fin de acuerdo con la invención. Sin embargo, el cuerpo base en forma de concha puede estar compuesto también incluso ya de un termoplástico, usándose como termoplásticos los mismos que se describen para el componente A) en la presente solicitud.

El procesamiento de las masas moldeables de polímero para dar las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en construcción híbrida se realiza mediante procedimientos de conformación para termoplásticos, preferentemente mediante moldeo por inyección, extrusión de masa fundida, prensado, estampación o moldeo por soplado. Básicamente se muestran los efectos ventajosos que van a conseguirse con termoplásticos de cualquier tipo. Una lista de los termoplásticos que van a usarse como componente A) se encuentra por ejemplo en el Kunststoff-Taschenbuch (ed. Saechtling), edición 1989, donde se mencionan también los suministradores. El experto conoce en sí procedimientos para la fabricación de tales plásticos termoplásticos. Los efectos que van a conseguirse se muestran igualmente en todas las variaciones conocidas por el estado de la técnica citado anteriormente del uso de la tecnología híbrida, ya sea que la pieza de plástico envuelva completamente la pieza de metal, o tal como en el caso del documento EP 1 380 493 A2 únicamente la ciña, ya sea que la pieza de plástico se pegue posteriormente o se una con por ejemplo un láser con la pieza de metal o la pieza de plástico y la pieza de metal consigan la unión en arrastre de forma sólida en una etapa de trabajo adicional tal como en el documento WO 2004/071741.

Los polímeros termoplásticos (termoplásticos) parcialmente cristalinos que van a usarse como componente A) preferentes para las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en la técnica híbrida se seleccionan del grupo de las poliamidas, polímeros aromáticos vinílicos, polímeros de ASA, ABS, SAN, POM, PPE, poliarilénétersulfonas, polipropileno (PP) o sus combinaciones, prefiriéndose poliamida, poliésteres, polipropileno y policarbonatos o combinaciones que contienen poliamida, poliésteres o policarbonatos como parte constituyente esencial.

En particular preferentemente se usan como componente A) en las masas moldeables que van a procesarse al menos un polímero de la serie poliésteres, policarbonato, polipropileno o poliamida o combinaciones de estos termoplásticos con los materiales mencionados anteriormente.

Las poliamidas que van a usarse en particular preferentemente como componente A) de acuerdo con la invención son poliamidas parcialmente cristalinas que pueden prepararse partiendo de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o

- lactamas con al menos 5 miembros de anillo o correspondientes aminoácidos. Como productos de partida se tienen en consideración para ello ácidos dicarboxílicos alifáticos y/o aromáticos tales como ácido adípico, ácido 2,2,4- y 2,4,4-trimetiladípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, diaminas alifáticas y/o aromáticas tales como por ejemplo tetrametilendiamina, hexametilendiamina, 1,9-nonandiamina, 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametilendiamina, los diamino-diciclohexilmetanos isoméricos, diaminodiciclohexilpropanos, Bis-aminometil-ciclohexano, fenilendiaminas, xililendiaminas, ácidos aminocarboxílicos tales como por ejemplo ácido aminocaprónico, o las correspondientes lactamas. Las copoliamidas de varios de los monómeros mencionados están incluidas.
- 10 Las poliamidas preferentes de acuerdo con la invención se preparan a partir de caprolactamas, de manera muy especialmente preferente a partir de ϵ -caprolactama así como los compuestos basados en la mayoría de los casos en PA6, PA66 y en otras poliamidas o copoliamidas alifáticas y/o aromáticas, en los que de 3 a 11 grupos metileno corresponden a un grupo de poliamida en la cadena polimérica.
- 15 Las poliamidas parcialmente cristalinas que van a usarse como componente A) de acuerdo con la invención pueden usarse también en mezcla con otras poliamidas y/u otros polímeros.
- A las poliamidas pueden añadirse mezclado aditivos habituales tales como por ejemplo agentes de desmoldeo, estabilizadores y/o coadyuvantes de flujo en la masa fundida o pueden aplicarse sobre la superficie.
- 20 Los poliésteres que van a usarse igualmente como componente A) en particular preferentes de acuerdo con la invención son poliésteres a base de ácidos dicarboxílicos aromáticos y un compuestos de dihidroxilo alifático o aromático.
- 25 Un primer grupo de poliésteres preferentes son poli(tereftalatos de alquileo), en particular aquéllos con 2 a 10 átomos de C en la parte alcohol.
- Los poli(tereftalatos de alquileo) de este tipo se describen en la bibliografía. Éstos contienen un anillo aromático en la cadena principal que proviene del ácido dicarboxílico aromático. El anillo aromático puede estar también sustituido, por ejemplo con halógeno tal como cloro y bromo o con grupos alquilo C_1 - C_4 tales como grupos metilo, etilo, i- o n-propilo y n-, i o t-butilo.
- 30 Estos poli(tereftalatos de alquileo) pueden prepararse mediante reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos, sus ésteres u otros derivados formadores de ésteres con compuestos de dihidroxilo alifáticos de manera conocida.
- 35 Como ácidos dicarboxílicos preferentes pueden nombrarse ácido 2,6-naftalendicarboxílico, ácido tereftálico y ácido isoftálico o sus mezclas. Hasta el 30 % en mol, preferentemente no más del 10 % en mol de los ácidos dicarboxílicos aromáticos pueden sustituirse por ácidos dicarboxílicos alifáticos o cicloalifáticos tales como ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácidos dodecandioicos y ácidos ciclohexandicarboxílicos.
- 40 De los compuestos de dihidroxilo alifáticos se prefieren dioles con 2 a 6 átomos de carbono, en particular 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,4-hexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol y neopentilglicol o sus mezclas.
- 45 Como poliésteres que van a usarse en particular de manera especialmente preferente del componente A) pueden nombrarse poli(tereftalatos de alquileo) que se derivan de alcanodíoles con 2 a 6 átomos de C. De estos se prefieren en particular poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de propileno) y poli(tereftalato de butileno) o sus mezclas. Además se prefieren PET y/o PBT, que contienen como otras unidades monoméricas hasta el 1 % en peso, preferentemente hasta el 0,75 % en peso de 1,6-hexanodiol y/o 2-metil-1,5-pentanodiol.
- 50 El índice de viscosidad de los poliésteres que van a usarse preferentemente como componente A) de acuerdo con la invención se encuentra en general en el intervalo de 50 a 220, preferentemente de 8 a 160 (medido en una disolución al 0,5 % en peso en una mezcla de fenol/o-diclorobenceno (proporción en peso de 1:1 a 25 °C) de acuerdo con la norma ISO 1628.
- 55 En particular se prefieren poliésteres cuyo contenido en grupos terminales carboxilo ascienda a hasta 100 meq/kg, preferentemente hasta 50 meq/kg y en particular preferentemente hasta 40 meq/kg de poliéster. Los poliésteres de este tipo pueden prepararse por ejemplo según el procedimiento del documento DE-A 44 01 055. El contenido en grupos terminales carboxilo se determina habitualmente mediante procedimientos de valoración (por ejemplo potenciometrías).
- 60 En el caso del uso de mezclas de poliésteres como componente A), las masas moldeables contienen una mezcla de poliésteres que son distintos de PBT, tal como por ejemplo poli(tereftalato de etileno) (PET). La proporción por ejemplo del poli(tereftalato de etileno) asciende preferentemente en la mezcla a hasta el 50 % en peso, en particular del 10 % al 35 % en peso, son respecto al 100 % en peso de A).
- 65

Además es ventajoso usar materiales reciclados tales como por ejemplo materiales reciclados de PA o materiales reciclados de PET (también denominado *scrap-PET*, PET de material desechado) eventualmente en mezcla con poli(tereftalatos de alquilenos) tales como PBT.

5 Por materiales reciclados se entiende en general:

1) los denominados materiales reciclados post-industriales: según esto se trata de residuos de producción durante la policondensación o mazarotas que se producen durante el procesamiento en el procesamiento de moldeo por inyección, productos de arranque en el procesamiento de moldeo por inyección o extrusión o secciones de borde de placas o láminas extruidas.

2) materiales reciclados post-consumo: según esto se trata de artículos de plástico que se recogen y se procesan tras su uso por el usuario final. El artículo cuantitativo dominante con creces son las botellas de PET moldeadas por soplado de agua mineral, refrescos y zumos.

Los dos tipos de material reciclado pueden encontrarse o bien como material molido o en forma de granulado. En el último caso se funden y se granulan los materiales reciclados brutos tras la separación y limpieza en una prensa extrusora. Mediante esto se facilita en la mayoría de los casos el manejo, la capacidad de flujo y la capacidad de dosificación para otras etapas de procesamiento.

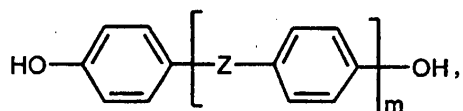
Pueden usarse materiales reciclados tanto granulados como que se encuentran como material molido, debiendo ascender la longitud de cantos máxima a 10 mm, preferentemente inferior a 8 mm.

Debido a la escisión hidrolítica de poliésteres durante el procesamiento (mediante trazas de humedad) se recomienda secar el material reciclado. El contenido en humedad residual tras el secado asciende preferentemente a < 0,2 %, en particular < 0,05 %.

Como otro grupo de poliésteres que van a usarse preferentemente para el componente A) pueden mencionarse poliésteres completamente aromáticos que se derivan de ácidos dicarboxílicos aromáticos y compuestos de dihidroxilo aromáticos.

Como ácidos dicarboxílicos aromáticos son adecuados los compuestos descritos ya en los poli(tereftalatos de alquilenos). Preferentemente se usan mezclas del 5 % al 100 % en mol de ácido isoftálico y del 0 % al 95 % en mol de ácido tereftálico, en particular mezclas de aproximadamente el 80 % de ácido tereftálico con el 20 % de ácido isoftálico hasta mezclas aproximadamente equivalentes de estos dos ácidos.

Los compuestos de dihidroxilo aromáticos tienen preferentemente la fórmula general



en la que

Z representa un grupo alquilenos o cicloalquilenos con hasta 8 átomos de C, un grupo arileno con hasta 12 átomos de C, un grupo carbonilo, un grupo sulfonilo, un átomo de oxígeno o de azufre o un enlace químico y en la que

m tiene el valor 0 a 2.

Los compuestos pueden llevar como sustituyentes en los grupos fenileno también grupos alquilo o alcoxilo C₁-C₆ y flúor, cloro o bromo.

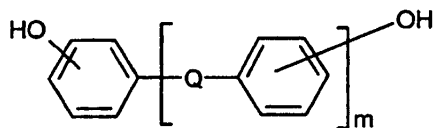
Como cuerpo troncal de estos compuestos se mencionan por ejemplo dihidroxidifenilo, di-(hidroxifenil)alcano, di-(hidroxifenil)cicloalcano, sulfuro de di-(hidroxifenilo), di-(hidroxifenil)éter, di-(hidroxifenil)cetona, di-(hidroxifenil)sulfóxido, α,α'-di-(hidroxifenil)-dialquilbenceno, di-(hidroxifenil)sulfona, di-(hidroxibenceno)benceno, resorcina e hidroquinona así como sus derivados alquilados en el núcleo o halogenados en el núcleo.

De estos se prefieren 4,4'-dihidroxidifenilo, 2,4-di-(4'-hidroxifenil)-2-metilbutano, α,α'-di-(4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenceno, 2,2-di-(3'-metil-4'-hidroxifenil)propano y 2,2-di-(3'-cloro-4'-hidroxifenil)propano, así como en particular 2,2-di-(4'-hidroxifenil)propano, 2,2-di-(3',5-diclorodihidroxifenil)propano, 1,1-di-(4'-hidroxifenil)ciclohexano, 3,4'-dihidroxibenzofenona, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona y 2,2-di(3',5'-dimetil-4'-hidroxifenil)propano o sus mezclas.

Lógicamente pueden usarse también mezclas de poli(tereftalatos de alquilenos) y poliésteres completamente aromáticos. Éstas contienen en general del 20 % al 98 % en peso del poli(tereftalato de alquilenos) y del 2 % al 80 % en peso del poliéster completamente aromático.

Lógicamente pueden usarse también copolímeros de bloque de poliéster tales como copoliéster-ésteres. Los productos de este tipo se conocen y se describen en la bibliografía, por ejemplo en el documento US-A 3 651 014. También pueden obtenerse en el comercio productos correspondientes, por ejemplo Hytrel® (DuPont).

- 5 Como poliésteres y por consiguiente materiales que igualmente van a usarse preferentemente como componente A) debe entenderse de acuerdo con la invención también policarbonatos libres de halógeno. Los policarbonatos libres de halógeno adecuados son por ejemplo aquéllos a base de difenoles de fórmula general



10 en la que

Q significa un enlace sencillo, un grupo alquileo C_1 a C_8 , un grupo alquilideno C_2 a C_3 , un grupo cicloalquilideno C_3 a C_6 , un grupo arileno C_6 a C_{12} así como -O-, -S- o -SO₂- y m es un número entero de 0 a 2.

15 Los difenoles pueden tener en los restos fenileno también sustituyentes tales como alquilo C_1 a C_6 o alcoilo C_1 a C_6 .

Los difenoles preferentes de fórmula son por ejemplo hidroquinona, resorcina, 4,4'-dihidroxi-difenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano. Se prefieren especialmente 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, así como 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

20 Tanto los homopolicarbonatos como los copolicarbonatos son adecuados como componente A), prefiriéndose además del homopolímero de bisfenol A los copolicarbonatos de bisfenol A.

25 Los policarbonatos adecuados pueden estar ramificados de manera conocida, y concretamente de manera preferente mediante la introducción del 0,05 % al 2,0 % en mol, con respecto a la suma de los difenoles usados, de compuestos al menos trifuncionales, por ejemplo aquéllos con tres o más de tres grupos OH fenólicos.

30 Han resultado especialmente adecuados los policarbonatos que presentan viscosidades relativas η_{rel} de 1,10 a 1,50, en particular de 1,25 a 1,40. Esto corresponde a pesos moleculares promedios M_w (valor de promedio en peso) de 10.000 a 200.000, preferentemente de 20.000 a 80.000 g/mol.

35 Los difenoles de fórmula general se conocen o pueden prepararse según procedimientos conocidos.

La preparación de los policarbonatos puede realizarse por ejemplo mediante reacción de los difenoles con fosgeno según el procedimiento de superficie límite de fases o con fosgeno según el procedimiento en fase homogénea (el denominado procedimiento de piridina), consiguiéndose el peso molecular que va a ajustarse respectivamente de manera conocida mediante una correspondiente cantidad de interruptores de cadena conocidos. (con respecto a los policarbonatos que contienen polidiorganosiloxano véase por ejemplo el documento DE-OS 33 34 782).

40 Los interruptores de cadena adecuados son por ejemplo fenol, p-t-butilfenol sin embargo también alquilfenoles de cadena larga tales como 4-(1,3-tetrametil-butil)-fenol, de acuerdo con el documento DE-OS 28 42 005 o monoalquilfenoles o dialquilfenoles con en total de 8 a 20 átomos de C en los sustituyentes alquilo de acuerdo con el documento DE-A 35 06 472, tales como p-nonilfenilo, 3,5-di-t-butilfenol, p-t-octilfenol, p-dodecilfenol, 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol.

45 Los policarbonatos libres de halógeno en el sentido de la presente invención significan que los policarbonatos están constituidos por difenoles libres de halógeno, interruptores de cadena libres de halógeno y eventualmente ramificadores libres de halógeno, no considerándose el contenido en cantidades de ppm subordinadas de cloro que puede saponificarse, que resulta por ejemplo de la preparación de los policarbonatos con fosgeno según el procedimiento de superficie límite de fases, como que contiene halógeno en el sentido de la invención. Los policarbonatos de este tipo con contenidos de ppm en cloro que puede saponificarse son policarbonatos libres de halógeno en el sentido de la presente invención.

50 Como otro componente A) adecuado preferentemente se mencionan poliéstercarbonatos amorfos, sustituyéndose en la preparación fosgeno por unidades de ácido dicarboxílico aromático tales como unidades de ácido isoftálico y/o ácido tereftálico. Para especificaciones más detalladas se remite en este punto al documento EP-A 711 810.

60 Otros copolicarbonatos adecuados con restos cicloalquilo como unidades monoméricas se describen en el documento EP-A 365 916.

Además puede sustituirse bisfenol A por bisfenol TMC. Los policarbonatos de este tipo pueden obtenerse con la marca registrada APEC HT[®] de la empresa Bayer AG.

Sin embargo, de acuerdo con la invención se prefiere en particular el uso de las poliamidas o los poliésteres descritos anteriormente como componente A).

Como componente B) pueden contener las masas moldeables que van a usarse de acuerdo con la invención B1) copolímeros, preferentemente copolímeros estadísticos de al menos una olefina, preferentemente α -olefina y al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, no siendo el MFI del copolímero B) inferior a 100 g / 10 min, preferentemente 150 g / 10 min, de manera especialmente preferente 300 g / 10 min. En una forma de realización preferente está compuesto el copolímero B1) en menos del 4 % en peso, de manera especialmente preferente en menos del 1,5 % en peso y de manera muy especialmente preferente en un 0 % en peso de bloques monoméricos que contienen otros grupos funcionales reactivos seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolininas.

Las olefinas adecuadas, preferentemente α -olefinas, como parte constituyente de los copolímeros B1) presentan preferentemente entre 2 y 10 átomos de carbono y pueden estar no sustituidas o sustituidas con uno o varios grupos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos.

Las olefinas preferentes se seleccionan del grupo que comprende eteno, propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 3-metil-1-penteno. Las olefinas especialmente preferentes son eteno y propeno, prefiriéndose muy especialmente eteno.

Igualmente son adecuadas mezclas de las olefinas descritas.

En otra forma de realización preferente se introducen los otros grupos funcionales reactivos del copolímero B1), seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolininas, exclusivamente a través de las olefinas en el copolímero B1).

El contenido de la olefina en el copolímero B1) se encuentra entre el 50 % y el 90 % en peso, preferentemente entre el 55 % y el 75 % en peso.

El copolímero B1) se define adicionalmente por la segunda parte constituyente además de la olefina. Como segunda parte constituyente son adecuados ésteres alquílicos o ésteres arilalquílicos del ácido acrílico o ácido metacrílico, cuyo grupo alquilo o arilalquilo se forma de 1-30 átomos de carbono. El grupo alquilo o arilalquilo puede ser a este respecto lineal o ramificado así como puede contener grupos cicloalifáticos o aromáticos, además puede estar sustituido también con una o varias funciones éter o tioéter. Los ésteres de ácido metacrílico o ésteres de ácido acrílico adecuados en este contexto son también aquéllos que se sintetizaron a partir de un componente alcohol que se basan en oligoetilenglicol u oligopropilenglicol con sólo un grupo hidroxilo y como máximo 30 átomos de C.

Por ejemplo puede seleccionarse el grupo alquilo o grupo arilalquilo del éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico del grupo que comprende metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, terc-butilo, sec-butilo, 1-pentilo, 1-hexilo, 2-hexilo, 3-hexilo, 1-heptilo, 3-heptilo, 1-octilo, 1-(2-etil)-hexilo, 1-nonilo, 1-decilo, 1-dodecilo, 1-laurilo o 1-octadecilo. Se prefieren grupos alquilo o grupos arilalquilo con 6-20 átomos de carbono. Se prefieren en particular también grupos alquilo ramificados que en comparación con grupos alquilo lineales de igual número de átomos de carbono conducen a una temperatura de transición vítrea T_g más baja.

De acuerdo con la invención se prefieren especialmente copolímeros B1), en los que se copolimeriza la olefina con éster (2-etil)-hexílico del ácido acrílico. Igualmente son adecuadas las mezclas de los ésteres de ácido acrílico o ésteres de ácido metacrílico descritos.

Según esto se prefiere el uso de más del 60 % en peso, de manera especialmente preferente más del 90 % en peso y de manera muy especialmente preferente el uso del 100 % en peso de éster (2-etil)-hexílico del ácido acrílico, con respecto a la cantidad total de éster de ácido acrílico y ácido metacrílico en el copolímero B1).

En otra forma de realización preferente se incorporan los otros grupos funcionales reactivos seleccionados del grupo que comprende epóxidos, oxetanos, anhídridos, imidas, aziridinas, furanos, ácidos, aminas, oxazolininas del copolímero B1) exclusivamente a través de los ésteres de ácido acrílico o ácido metacrílico en el copolímero B1).

El contenido de los ésteres de ácido acrílico o ácido metacrílico en el copolímero B1) se encuentra entre el 10 % y el 50 % en peso, preferentemente entre el 25 % y el 45 % en peso.

Los copolímeros B1) adecuados se caracterizan además de la composición por el bajo peso molecular. De manera correspondiente a esto son adecuados para las masas moldeables de acuerdo con la invención únicamente los copolímeros B1) que presentan un valor de MFI (*Melt Flow Index*, índice de flujo en fundido) medido a 190 °C y una carga de 2,16 kg de al menos 100 g / 10 min, preferentemente de al menos 150 g / 10 min, de manera

especialmente preferente de al menos 300 g / 10 min.

Los copolímeros adecuados como componente B1) pueden seleccionarse por ejemplo del grupo de los materiales ofertados por la empresa Atofina con el nombre comercial Lotryl® EH, que se usan habitualmente como adhesivo de fusión.

En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere a piezas de construcción ligera compuestas de un cuerpo base en forma de concha, cuyo espacio exterior o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, caracterizadas por que se usan masas moldeables de polímero que contienen

A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino, preferentemente poliamida o poliéster, de manera especialmente preferente poliamida y

B1) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 1-30 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min.

En otra forma de realización preferente de la presente invención, para las piezas de construcción ligera en construcción híbrida se usan masas moldeables que contienen adicionalmente a los componentes A) y B) aún

C) de 0,001 a 75 partes en peso, preferentemente de 10 a 70 partes en peso, de manera especialmente preferente de 20 a 65 partes en peso, en particular preferentemente de 30-65 partes en peso de una carga o sustancia de refuerzo.

Como carga o sustancia de refuerzo pueden usarse también mezclas de dos o más cargas y/o sustancias de refuerzo distintas por ejemplo a base de talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, sulfato de bario, esferas de vidrio y/o cargas y/o sustancias de refuerzo en forma de fibras a base de fibras de carbono y/o fibras de vidrio. Preferentemente se usan cargas minerales en forma de partículas a base de talco, mica, silicato, cuarzo, dióxido de titanio, wollastonita, caolín, ácidos silícicos amorfos, carbonato de magnesio, creta, feldespato, sulfato de bario y/o fibras de vidrio. De manera especialmente preferente se usan cargas minerales en forma de partículas a base de talco, wollastonita, caolín y/o fibras de vidrio, en particular de manera especialmente preferente fibras de vidrio.

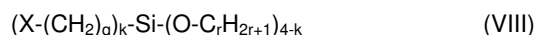
En particular para aplicaciones en las que se requiere isotropía en la estabilidad de dimensión y una alta estabilidad de dimensión térmica, tal como por ejemplo en aplicaciones en vehículos para partes externas de carrocería, se usan preferentemente cargas minerales, en particular talco, wollastonita o caolín.

De manera especialmente preferente se usan además también cargas minerales en forma de aguja. Por cargas minerales en forma de aguja se entiende de acuerdo con la invención una carga mineral con carácter en forma de aguja fuertemente marcado. Como ejemplo se mencionan wollastonitas en forma de aguja. Preferentemente el mineral presenta una proporción de longitud : diámetro de 2:1 a 35:1, de manera especialmente preferente de 3:1 a 19:1, en particular preferentemente de 4:1 a 12:1. El tamaño de partícula promedio de los minerales en forma de aguja de acuerdo con la invención se encuentra preferentemente a menos de 20 μm , de manera especialmente preferente a menos de 15 μm , en particular preferentemente a menos de 10 μm , determinado con un granulómetro CILAS.

La carga y/o sustancia de refuerzo puede estar modificada en superficie eventualmente, por ejemplo con un agente adhesivo o sistema de agente adhesivo por ejemplo a base de silano. Sin embargo, este pretratamiento no es estrictamente necesario. En particular con el uso de fibras de vidrio pueden usarse, sin embargo, adicionalmente a silanos también dispersiones de polímero, agentes formadores de película, agentes ramificadores y/o coadyuvantes del procesamiento de fibras de vidrio.

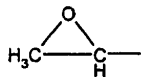
Las fibras de vidrio que van a usarse de manera especialmente preferente de acuerdo con la invención, que tienen en general un diámetro de fibra entre 7 y 18 μm , preferentemente entre 9 y 15 μm , se añaden como fibras sin fin o como fibras de vidrio cortadas o molidas. Las fibras pueden estar dotadas de un sistema de apresto adecuado y un agente adhesivo o sistema de agente adhesivo por ejemplo a base de silano.

Los agentes adhesivos habituales a base de silano para el pretratamiento son compuestos de silano, preferentemente compuestos de silano de fórmula general (VIII)



en la que

X representa NH_2^- , HO^- o



q representa un número entero de 2 a 10, preferentemente de 3 a 4,

r representa un número entero de 1 a 5, preferentemente 1 a 2 y

k representa un número entero 1 a 3, preferentemente 1.

Además, los agentes adhesivos preferentes son compuestos de silano del grupo aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano así como los correspondientes silanos que contienen como sustituyente X un grupo glicídico.

Para la dotación de las cargas se usan los compuestos de silano en general en cantidades del 0,05 % al 2 % en peso, preferentemente del 0,25 % al 1,5 % en peso y en particular del 0,5 % al 1 % en peso, con respecto a la carga mineral para el revestimiento de superficies.

Las cargas en forma de partículas pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento con respecto a la masa moldeable o al cuerpo moldeado, en la masa moldeable o en el cuerpo moldeado un valor d_{97} o d_{50} más pequeño que las cargas usadas originariamente. Las fibras de vidrio pueden presentar, de manera condicionada por el procesamiento con respecto a la masa moldeable o al cuerpo moldeado, en la masa moldeable o en el cuerpo moldeado distribuciones de longitud más cortas que usadas originariamente.

En una forma de realización preferente alternativa, las masas moldeables de polímero que van a usarse para la fabricación de las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en base híbrida pueden contener adicionalmente a los componentes A) y B) y C) o en lugar de C) aún eventualmente

D) de 0,001 a 30 partes en peso, preferentemente de 5 a 25 partes en peso, de manera especialmente preferente de 9 a 19 partes en peso al menos de un aditivo ignífugo.

Como aditivo ignífugo o agente ignífugo D) pueden usarse compuestos de halógeno orgánicos habituales en el comercio con sinergistas o compuestos de nitrógeno orgánicos habituales en el comercio o compuestos de fósforo orgánicos/inorgánicos de manera individual o en mezcla. También pueden usarse aditivos ignífugos minerales tales como hidróxido de magnesio o carbonato de Ca-Mg hidratado (por ejemplo el documento DE-A 4 236 122 (= CA 210 9024 A1)). Igualmente se tienen en cuenta sales de ácidos sulfónicos alifáticos o aromáticos. Como compuestos que contienen halógeno, en particular bromados y clorados se mencionan a modo de ejemplo: etilen-1,2-bistetra bromoftalimida, resina epoxidada de tetrabromobisfenol-A, oligocarbonato de tetrabromobisfenol-A, oligocarbonato de tetracloro-bisfenol-A, poliácrlato de pentabromo, poliestireno bromado y decabromodifeniléter. Como compuestos de fósforo orgánicos son adecuados por ejemplo los compuestos de fósforo de acuerdo con el documento WO-A 98/17720 (=US 6 538 024), tales como por ejemplo fosfato de trifenilo (TPP), resorcinol-bis-(difenilfosfato) (RDP) y los oligómeros derivados de ello así como bisfenol-A-bis-difenilfosfato (BDP) y los oligómeros derivados de ello, además derivados de ácido fosfónico orgánicos e inorgánicos y sus sales, derivados de ácido fosfínico orgánicos e inorgánicos y sus sales, en particular dialquilfosfinatos de metal tales como por ejemplo tris[dialquilfosfinatos] de aluminio o bis[dialquilfosfinatos] de cinc, además fósforo rojo, fosfitos, hipofosfitos, óxidos de fospina, fosfazenos, pirofosfato de melamina y sus mezclas. Como compuestos de nitrógeno se tienen en cuenta aquéllos del grupo de los derivados de alantoína, ácido cianúrico, diciandiamida, glicourilo, guanidina, amonio y melamina, preferentemente alantoína, benzoguanamina, glicourilo, melamina, productos de condensación de la melamina por ejemplo melem, melam o melom o compuestos más altamente condensados de este tipo y aductos de la melamina con ácidos tales como por ejemplo con ácido cianúrico (cianurato de melamina), ácido fosfórico (fosfato de melamina) o ácidos fosfóricos condensados (por ejemplo polifosfato de melamina). Como sinergistas son adecuados por ejemplo compuestos de antimonio, en particular trióxido de antimonio, antimonato de sodio y pentóxido de antimonio, compuestos de cinc tales como por ejemplo borato de cinc, óxido de cinc, fosfato de cinc y sulfuro de cinc, compuestos de estaño tales como por ejemplo estannato de estaño y borato de estaño así como compuestos de magnesio tales como por ejemplo óxido de magnesio, carbonato de magnesio y borato de magnesio. También pueden añadirse al agente ignífugo los denominados formadores de carbono tales como por ejemplo resinas de fenol-formaldehído, policarbonatos, polifeniléteres, poliimidas, polisulfonas, poliétersulfonas, poli(sulfuros de fenilo) y poliétercetonas así como agentes anti-goteo tales como polímeros de tetrafluoroetileno.

En otra forma de realización preferente alternativa, las masas moldeables de polímero que van a usarse para la fabricación de las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en base híbrida pueden contener

adicionalmente a los componentes A) y B) y C) y/o D) o en lugar de C) y/o D) aún eventualmente

E) de 0,001 a 80 partes en peso, de manera especialmente preferente de 2 a 19 partes en peso, en particular preferentemente de 9 a 15 partes en peso al menos un modificador elastomérico.

Los modificadores elastoméricos que van a usarse como componente E) comprenden uno o varios polímeros de injerto de

E.1 del 5 % al 95 % en peso, preferentemente del 30 % al 90 % en peso, al menos de un monómero vinílico en

E.2 del 95 % al 5 % en peso, preferentemente del 70 % al 10 % en peso de una o varias bases de injerto con temperaturas de transición vítrea $< 10^{\circ}\text{C}$, preferentemente $< 0^{\circ}\text{C}$, de manera especialmente preferente $< -20^{\circ}\text{C}$.

La base de injerto E.2 tiene en general un tamaño de partícula promedio (valor d_{50}) de 0,05 a $10\text{ }\mu\text{m}$, preferentemente de 0,1 a $5\text{ }\mu\text{m}$, de manera especialmente preferente de 0,2 a $1\text{ }\mu\text{m}$.

Los monómeros E.1 son preferentemente mezclas de

E.1.1 del 50 % al 99 % en peso de compuestos aromáticos vinílicos y/o compuestos aromáticos vinílicos sustituidos en el núcleo (tales como por ejemplo estireno, α -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno) y/o ésteres alquílicos ($\text{C}_1\text{-C}_8$) de ácido metacrílico (tal como por ejemplo metacrilato de metilo, metacrilato de etilo) y

E.1.2 del 1 % al 50 % en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o (ésteres alquílicos ($\text{C}_1\text{-C}_8$) de ácido (met)acrílico (tales como por ejemplo metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo) y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo anhídrido maleico y N-fenil-maleinimida).

Los monómeros E.1.1 preferentes se seleccionan de al menos uno de los monómeros estireno, α -metilestireno y metacrilato de metilo, los monómeros E.1.2 preferentes se seleccionan de al menos uno de los monómeros acrilonitrilo, anhídrido maleico y metacrilato de metilo.

Los monómeros especialmente preferentes son E.1.1 estireno y E.1.2 acrilonitrilo.

Las bases de injerto E.2 adecuadas para los polímeros de injerto que van a usarse en los modificadores elastoméricos E) son por ejemplo cauchos de dieno, cauchos de EP(D)M, o sea aquéllos a base de etileno/propileno y eventualmente cauchos de dieno, acrilato, poliuretano, silicona, cloropreno y etileno/acetato de vinilo.

Las bases de injerto E.2 preferentes son cauchos de dieno (por ejemplo a base de butadieno, isopreno etc.) o mezclas de cauchos de dieno o copolímeros de cauchos de dieno o sus mezclas con otros monómeros que pueden copolimerizarse (por ejemplo de acuerdo con E.1.1 y E.1.2), con la condición de que la temperatura de transición vítrea del componente E.2 se encuentre a $< 10^{\circ}\text{C}$, preferentemente a $< 0^{\circ}\text{C}$, de manera especialmente preferente a $< -10^{\circ}\text{C}$.

Las bases de injerto E.2 especialmente preferentes son por ejemplo polímeros ABS (ABS en emulsión, masa y suspensión), tal como se describen por ejemplo en el documento DE-A 2 035 390 (=US-A 3 644 574) o en el documento DE-A 2 248 242 (=GB-A 1 409 275) o en Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, volumen 19 (1980), página 280 y siguientes. La proporción en gel de la base de injerto E.2 asciende preferentemente a al menos el 30 % en peso, de manera especialmente preferente al menos el 40 % en peso (medida en tolueno).

Los modificadores elastoméricos o polímeros de injerto E) se preparan mediante polimerización por radicales, por ejemplo mediante polímeros en emulsión, suspensión, disolución o masa, preferentemente mediante polimerización en emulsión o masa.

Los cauchos de injerto especialmente adecuados son también polímeros ABS, que se preparan mediante iniciación redox con un sistema de iniciador de hidroperóxido orgánico y ácido ascórbico de acuerdo con el documento US-A 4 937 285.

Dado que durante la reacción de injerto, los monómeros de injerto se injertan como es sabido no forzosamente de manera completa en la base de injerto, se entiende de acuerdo con la invención por polímeros de injerto E) también aquellos productos que se obtienen mediante (co)polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto y se producen conjuntamente en el procesamiento.

Los cauchos de acrilato adecuados se basan en bases de injerto E2, que preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido acrílico, eventualmente con hasta el 40 % en peso, con respecto a E.2 otros monómeros etilénicamente insaturados que pueden polimerizarse. A los ésteres de ácido acrílico que pueden polimerizarse preferentes pertenecen ésteres alquílicos $\text{C}_1\text{-C}_8$, por ejemplo éster metílico, etílico, butílico, n-octílico y 2-etilhexílico;

ésteres haloalquílicos, preferentemente ésteres halo-alquílicos C_1-C_8 , tales como acrilato de cloroetilo así como mezclas de estos monómeros.

Para la reticulación pueden copolimerizarse monómeros con más de un doble enlace que puede polimerizarse. Los ejemplos preferentes de monómeros reticulantes son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y ésteres de alcoholes monohidroxilados insaturados con 3 a 12 átomos de C o polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y de 2 a 20 átomos de C, tales como por ejemplo dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, tales como por ejemplo cianurato de trivinilo y trialilo; compuestos de vinilo polifuncionales, tales como di- y trivinilbencenos; sin embargo también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.

Los monómeros reticulantes preferentes son metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos que presentan al menos tres grupos etilénicamente insaturados.

Los monómeros reticulantes especialmente preferentes son los monómeros cíclicos cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, triacrilolhexahidro-s-triazina o trialilbencenos. La cantidad de los monómeros reticulados asciende preferentemente a del 0,02 % al 5, en particular del 0,05 % al 2 % en peso, con respecto a la base de injerto E.2.

En caso de monómeros reticulantes cíclicos con al menos tres grupos etilénicamente insaturados es ventajoso limitar la cantidad hasta por debajo del 1 % en peso de la base de injerto E.2.

“Otros” monómeros etilénicamente insaturados, que pueden polimerizarse preferentes, que junto a los ésteres de ácido acrílico pueden servir eventualmente para la fabricación de la base de injerto E.2, son por ejemplo acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno, acrilamidas, vinil-alquil(C_1-C_6)éter, metacrilato de metilo, butadieno. Los cauchos de acrilato preferentes como base de injerto E.2 son polímeros en emulsión que presentan un contenido en gel de al menos un 60 % en peso.

Otras bases de injerto adecuadas de acuerdo con E.2 son cauchos de silicona con sitios activos de injerto, tal como se describen en los documentos DE-A 3 704 657 (= US 4 859 740), DE-A 3 704 655 (= US 4 861 831), DE-A 3 631 540 (= US 4 806 593) y DE A3 631 539 (= US 4 812 515).

Además de los modificadores elastoméricos que se basan en polímeros de injerto, pueden usarse igualmente modificadores elastoméricos que no se basan en polímeros de injerto como componente E), que presentan temperaturas de transición vítrea $< 10^\circ\text{C}$, preferentemente $< 0^\circ\text{C}$, de manera especialmente preferente $< -20^\circ\text{C}$. A esto pueden pertenecer por ejemplo elastómeros con una estructura de copolímero de bloque. A esto pueden pertenecer además por ejemplo elastómeros que pueden fundirse de manera termoplástica. A modo de ejemplo y preferentemente se mencionan en este caso cauchos de EPM, EPDM y/o SEBS.

En otra forma de realización preferente alternativa, las masas moldeables de polímero que van a usarse para la fabricación de las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en base híbrida pueden contener adicionalmente a los componentes A) y B) y C) y/o D) y/o E) o en lugar de C), D) o E) aún eventualmente

F) de 0,001 a 10 partes en peso, preferentemente de 0,05 a 3 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 a 0,9 partes en peso de otros aditivos habituales.

Los aditivos habituales en el sentido de la presente invención son por ejemplo estabilizadores (por ejemplo estabilizadores UV, estabilizadores térmicos, estabilizadores de rayos gamma), agentes antiestáticos, coadyuvantes de flujo, agentes de desmoldeo, otros aditivos de protección frente a incendio, emulsionantes, agentes de nucleación, plastificantes, lubricantes, colorantes, pigmentos y aditivos para aumentar la conductividad eléctrica. Los aditivos mencionados y otros aditivos adecuados están descritos por ejemplo en Gächter, Müller, Kunststoff-Additive, 3ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, Viena, 1989 y en Plastics Additives Handbook, 5ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, 2001. Los aditivos pueden usarse solos o en mezcla o en forma de mezclas básicas.

Como estabilizadores se usan preferentemente fenoles estéricamente impedidos, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, tales como por ejemplo difenilaminas, resorcinas sustituidas, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas, así como distintos representantes sustituidos de estos grupos y sus mezclas.

Como pigmentos o colorantes se usan preferentemente dióxido de titanio, sulfuro de cinc, azul ultramarino, óxido de hierro, negro de humo, ftalocianinas, quinacridonas, perilenos, nigrosina y antraquinonas.

Como agentes de nucleación se usan preferentemente fenilfosfinato de sodio o calcio, óxido de aluminio, dióxido de silicio así como talco, de manera especialmente preferente talco.

Como lubricantes y agentes de desmoldeo se usan preferentemente ceras de éster, tetraestearato de pentaeritritol (PETS), ácidos grasos de cadena larga (por ejemplo ácido esteárico o ácido behénico) o ésteres de ácidos grasos, sus sales (por ejemplo estearato de Ca o Zn) así como derivados de amida (por ejemplo etilen-bis-estearilamida) o ceras montana (mezclas de ácidos carboxílicos saturados de cadena lineal con longitudes de cadena de 28 a 32

átomos de C) así como ceras de polimetileno o polipropileno de bajo peso molecular.

Como plastificantes se usan preferentemente éster dioctílico del ácido ftálico, éster dibencílico del ácido ftálico, éster butilbencílico del ácido ftálico, aceites de hidrocarburos, N-(n-butil)bencenosulfonamida.

Como aditivos para aumentar la conductividad eléctrica se añaden preferentemente negros de humo, negros de humo conductores, fibrillas de carbón, fibras de grafito en nanoescala o fibras de carbono, grafito, polímeros conductores, fibras de metal así como otros aditivos habituales para aumentar la conductividad eléctrica. Como fibras en nanoescala pueden usarse preferentemente los denominados "nanotubos de carbono de única pared" o "nanotubos de carbono de múltiples paredes" (por ejemplo de la empresa Hyperion Catalysis).

En otra forma de realización preferentes alternativa, las masas moldeables de poliamida pueden contener adicionalmente a los componentes A) y B) y C), y/o D), y/o E), y/o F) o en lugar de C), D), E) o F) aún eventualmente

G) de 0,5 a 30 partes en peso, preferentemente de 1 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 2 a 10 partes en peso y lo más preferentemente de 3 a 7 partes en peso de agente mediador de la compatibilidad (compatibilizador).

Como agentes mediadores de la compatibilidad se usan preferentemente polímeros termoplásticos con grupos polares.

De acuerdo con la invención pueden usarse de acuerdo con esto polímeros que contengan

G.1 un monómero aromático vinílico,

G.2 al menos un monómero seleccionado del grupo metacrilatos de alquilo C₂ a C₁₂, acrilatos de alquilo C₂ a C₁₂, metacrilonitrilos y acrilonitrilos y

G.3 componentes α,β -insaturados que contienen anhídridos de ácido dicarboxílico.

Preferentemente se usan como componente G.1, G.2 y G.3 terpolímeros de los monómeros mencionados. De acuerdo con esto se usan preferentemente terpolímeros de estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico. Estos terpolímeros contribuyen en particular a la mejora de las propiedades mecánicas, tales como resistencia a la tracción y alargamiento de rotura. La cantidad de anhídrido maleico en el terpolímero puede oscilar en amplios límites. Preferentemente, la cantidad asciende a del 0,2 % al 5 % en mol. Se prefieren especialmente cantidades entre el 0,5 % y el 1,5 % en mol. En este intervalo se consiguen propiedades mecánicas especialmente buenas con respecto a la resistencia a la tracción y el alargamiento de rotura.

El terpolímero se prepara de manera conocida. Un procedimiento adecuado es la disolución de componentes monoméricos del terpolímero, por ejemplo del estireno, anhídrido maleico o acrilonitrilo en un disolvente adecuado, por ejemplo metiletilcetona (MEK). A esta disolución se añaden uno o eventualmente varios iniciadores químicos. Los iniciadores preferentes son peróxidos. Entonces se polimeriza la mezcla durante varias horas a temperaturas elevadas. A continuación se eliminan el disolvente y los monómeros que no han reaccionado de manera conocida.

La proporción entre el componente G.1 (monómero aromático vinílico) y el componente G.2, por ejemplo el monómero de acrilonitrilo en el terpolímero se encuentra preferentemente entre 80:20 y 50:50.

Como monómero aromático vinílico G.1 es adecuado estireno de manera especialmente preferente. Para el componente G.2 es adecuado de manera especialmente preferente acrilonitrilo. Como componente G.3 es adecuado de manera especialmente preferente anhídrido maleico.

Ciertos ejemplos de agentes mediadores de la compatibilidad G) que pueden usarse de acuerdo con la invención están descritos en los documentos EP-A 0 785 234 (= US 5756 576) y EP-A 0 202 214 (= US 4 713 415). De acuerdo con la invención se prefieren en particular los polímeros mencionados en el documento EP-A 0 785 234.

Los agentes mediadores de la compatibilidad pueden estar contenidos en el componente G) solos o en mezcla discrecional entre sí.

Otra sustancia especialmente preferente como agente mediador de la compatibilidad es un terpolímero de estireno y acrilonitrilo en la proporción en peso de 2,1:1, que contiene el 1 % en mol de anhídrido maleico.

El componente G) se usa en particular cuando la masa moldeable contiene polímeros de injerto, tal como se describe en E).

De acuerdo con la invención se obtienen las siguientes combinaciones preferentes de los componentes en masas moldeables de polímero para su uso en piezas de construcción ligera en base híbrida:

A,B; A,B,C; A,B,D; A,B,E; A,B,F; A,B,G; A,B,C,D; A,B,C,E; A,B,C,F; A,B,C,G; A,B,D,E; A,B,D,F; A,B,D,G; A,B,E,F; A,B,E,G; A,B,F,G; A,B,C,D,E; A,B,C,D,G; A,B,C,F,G; A,B,E,F,G; A,B,D,F,G; A,B,C,D,E,F; A,B,C,D,E,G; A,B,D,E,F,G; A,B,C,E,F,G; A,B,C,D,E,G; A,B,C,D,E,F,G.

5 Las piezas de construcción ligera en base híbrida que van a fabricarse de acuerdo con la invención a partir de las masas moldeables de polímero usadas se caracterizan por una resistencia al choque superior que piezas moldeadas o cuerpos moldeados de masas moldeables de viscosidad en fundido comparable, que se fabrican mediante uso de un polímeros de baja viscosidad como componente A). Debido al módulo de elasticidad extraordinariamente alto de aproximadamente 19.000 MPa a temperatura ambiente en el caso del uso de poliamida como componente A) en combinación por ejemplo con un componente B1) puede duplicarse el contenido en fibras de vidrio del 30 % en peso al 60 % en peso, lo que conduce a una rigidez el doble de alta de una pieza de construcción ligera en base híbrida fabricada a partir de esto. La densidad de la masa moldeable de polímero se eleva a este respecto de manera sorprendente únicamente en aproximadamente el 15-20 %. Esto permite la reducción clara de los espesores de pared de los componentes de pieza de construcción con igual rendimiento mecánico con costes de fabricación claramente reducidos. Las partes delanteras de vehículos, una aplicación convencional de la técnica híbrida, pueden construirse por consiguiente de manera más ligera y o más rígida, lo que va acompañado de una reducción del peso y de costes de fabricación del 30-40 %.

20 Un nivel de fuerza superior significa a la vez que la parte delantera en construcción híbrida puede absorber más energía en el caso de un choque.

25 Las piezas de construcción ligera en base híbrida que van a fabricarse con mejoradores de flujo B) de acuerdo con la invención, compuestas de un cuerpo base en forma de concha, cuyo espacio exterior o interior presenta estructuras de refuerzo, preferentemente en forma de nervio, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, pueden usarse por tanto en las siguientes áreas:

30 piezas de vehículo (sector automovilístico), en piezas de soporte de máquinas de oficina, máquinas domésticas u otras máquinas, en elementos de construcción para fines de decoración, peldaños, peldaños de escalera mecánica o tapas de alcantarillado.

35 Preferentemente se realiza su uso en vehículos como partes delanteras completas, viga de protección a peatones, puentes de cierre de fin específico para capós o cubierta de maletero, cercha del techo delantera, cercha del techo trasera, bastidores del techo, módulos del techo (techo completo), piezas de soporte de techo corredizo, piezas de soporte de cuadro de distribución (*Cross Car Beam*), conmutador colocado en la columna de dirección, pared cortafuego, pedales, bloques de pedal, bloques de cambio de engranajes, montantes A, B, C, módulo de montantes B, largueros, elementos de nudo para la conexión de largueros y montantes B, elementos de nudo para la conexión de montante A y travesaños, elementos de nudo para la conexión de montante A, travesaños y largueros, travesaños, bancos de guardabarros, módulos de guardabarros, cajas de colisión, partes traseras, cavidades para 40 ruedas de repuesto, capós, cubiertas de motor, banco de depósito de agua, refuerzos del motor (refuerzo de parte delantera del coche), suelos de vehículo, refuerzos para el suelo, refuerzo para asiento, refuerzos para el suelo, travesaños para asiento, portones traseros, bastidores, estructuras de asiento, respaldos, recubrimientos de asiento, respaldos de asientos traseros con y sin integración de cinturón, bandejas traseras, travesaños para asiento, tapas de válvula, placas de cojinete para dinamos o motores eléctricos, estructuras de puerta de vehículo completas, 45 soportes para colisión lateral, soportes de módulo, cárteres de aceite, cárteres de aceite para engranajes, módulos de aceite, bastidores para faros, apoyapiés, refuerzos para el apoyapié, componentes del chasis así como bastidores para escúter.

50 El uso preferente de las piezas de construcción ligera de acuerdo con la invención en construcción híbrida en el área no automovilística es en aparatos eléctricos/electrónicos, electrodomésticos, muebles, calentadores, carritos de la compra, estanterías, peldaños, peldaños de escalera mecánica, tapas de alcantarillado.

55 Lógicamente son adecuadas las piezas de construcción ligera en base híbrida de acuerdo con la invención sin embargo también para su uso en vehículos sobre railes, aviones, barcos, trineos, escúteres u otros medios de locomoción, donde se dependa de construcciones ligera sin embargo estables.

60 Sin embargo es objetivo de la presente invención también un procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción ligera en forma híbrida, cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, caracterizado por que se procesan masas moldeables de polímero que contienen

65 A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y

B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 3-50 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min mediante procedimientos de conformación, preferentemente mediante moldeo por inyección, extrusión en masa fundida, prensado, estampación o moldeo por soplado, en un molde de conformación.

Sin embargo es objetivo de la presente invención también un procedimiento para la reducción del peso de piezas de construcción, preferentemente de vehículos de todo tipo, caracterizado por que se usan piezas de construcción ligera compuestas de un cuerpo base en forma de concha, cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, en el que se preparan los termoplásticos de masas moldeables de polímero que contienen

A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y

B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 3-50 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min.

Unidos de manera fija en el sentido de la presente invención significa que el polímero extruido por ejemplo se presiona a través de orificios en el cuerpo base y en el lado contrario del orificio fluye hacia fuera por sus bordes para obtener como resultado en la solidificación una unión en arrastre de forma sólida. En una forma de realización preferente se realiza, tal como ya se ha descrito anteriormente, la unión del termoplástico inyectado con el cuerpo base en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, a través de las cuales se extiende el plástico (termoplástico) y por la superficie de las perforaciones, de manera que se consigue una unión en arrastre de forma especialmente sólida. Esto puede realizarse sin embargo también en una etapa de trabajo adicional, mecanizándose crestas que sobresalen por los orificios otra vez con una herramienta de manera que se produzca una unión en arrastre de forma sólida. También la adhesión posterior con adhesivos o con un láser se entiende por el término "unidos de manera fija". La unión en arrastre de forma sólida puede realizarse sin embargo también bordeando (ciñéndose a) el cuerpo base.

Sin embargo son objeto de la presente invención también vehículos u otros medios de locomoción, especialmente vehículos, vehículos sobre railes, avión, barcos, trineos o escúteres, que contienen una pieza de construcción ligera en forma híbrida, cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y su unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, caracterizados por que se usan masas moldeables de polímero que contienen

A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y

B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 3-50 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min,

y se emplean en ésta en el vehículo.

Ejemplos

Por medio de distintos productos que se basan en poliamida (= componente A) de Lanxess Deutschland GmbH se demuestra la superioridad técnica de las piezas de construcción ligera en base híbrida de acuerdo con la invención:

Durethan® BKV 30 es una masa moldeable a base de poliamida sin las partes constituyentes B1), B2) o B3) que van a usarse de acuerdo con la invención.

Durethan® BKV 30 XF es una masa moldeable a base de poliamida y el componente B1).

Ejemplo 1

Proporción de trayectoria de flujo/espesor de pared (longitud de flujo en mm) para la fabricación de una pieza de construcción híbrida de acuerdo con la invención a una temperatura de fusión de 280 °C, una temperatura del molde

de 80 °C y una presión de llenado de 650 bar

Espeor de pared [mm]	1	2	3	4
BKV 30	90	230	485	760
BKV 30XF	150	405	790	1250

- 5 La tabla muestra que Durethan® BKV 30 XF es claramente de flujo mejorado con respecto a un producto convencional. Los números indican la longitud de flujo en el molde en mm. Durethan® BKV 30 XF es adecuado en consecuencia de manera excelente para la fabricación de piezas de construcción híbridas.

Ejemplo 2

- 10 Reducción de peso en gramos en un soporte de parte delantera de vehículo en construcción híbrida de acuerdo con la figura 1 sin pérdida de las propiedades de estabilidad.

En la figura 1 así como en la tabla se encuentran

- 15 a = larguero superior híbrido
b = travesaños verticales híbridos
c = soporte de tuercas para soldar

	Chapa de acero en la pieza de construcción híbrida de acuerdo con el estado de la técnica	Chapa de acero en la pieza de construcción híbrida de acuerdo con la invención fabricada a partir de una masa moldeable de poliamida de flujo mejorado
a	850	763
b	260	190
c	400	200
Peso total de la chapa de acero	1510	1153

- 20 Reducción del soporte de parte delantera de vehículo mediante uso de una masa moldeable de poliamida de flujo mejorado a base de Lotryl®EH como B1) : 357 g

Ejemplo 3

- 25 Reducción de peso en gramos en un soporte de parte delantera de vehículo en construcción híbrida de acuerdo con la figura 2.

En la figura 2 así como en la tabla se encuentran

- 30 d = larguero superior híbrido, nervios y recubrimiento por extrusión
e = travesaños verticales híbridos, nervios y recubrimiento por extrusión
f = bastidores para faros
35 g = alojamientos
h = protección antirrobo

	Proporción de plástico en la pieza de construcción híbrida de acuerdo con el estado de la técnica	Proporción de plástico en la pieza de construcción híbrida de acuerdo con la invención
d	840	440
e	270	46
f	1240	667
g	530	400
h	-	70
peso total de plástico	2880	1553
Reducción:	1327 g de peso	

- 40 La tabla muestra que el poco peso de una parte delantera fabricada con el uso de mejoradores de flujo de acuerdo con la invención conduce a claras reducciones del peso y por consiguiente posibilita aplicaciones adicionales tales como protección antirrobo sin que sufra la estabilidad de la pieza de construcción y por consiguiente la seguridad del

vehículo. Un peso más ligero de las piezas de construcción posibilita, por consiguiente, ahorros en combustible durante el funcionamiento del vehículo y un uso económico de los recursos.

Ejemplo 4

5 Reducción de peso en gramos en un soporte de parte delantera de vehículo en construcción híbrida de acuerdo con la figura 3 sin pérdida de las propiedades de estabilidad

En la figura 3 así como en la tabla significan

10 i = chapa de acero
k = estructura de plástico

	Pieza de construcción híbrida de acuerdo con el estado de la técnica	Pieza de construcción híbrida de acuerdo con la invención
i	1510	1153
k	2880	1553
peso total	4390	2706
Reducción:	1684 g de peso	

15 También esta tabla muestra de forma impresionante la reducción de peso de un soporte de parte delantera híbrido fabricado con el uso de Lotryl®EH de acuerdo con la invención a base de poliamida en comparación con un correspondiente soporte de parte delantera fabricado sin coadyuvantes de flujo de acuerdo con el componente B.

REIVINDICACIONES

1. Piezas de construcción ligera de un cuerpo base en forma de concha cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y cuya unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, **caracterizadas por que** se usan masas moldeables de polímero que contienen
- A)
- de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y
- B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 1-30 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min.
2. Piezas de construcción ligera de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas por que** la unión del termoplástico inyectado con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos por medio de perforaciones en el cuerpo base, a través de las cuales se extiende el termoplástico y se extiende por la superficie de las perforaciones.
3. Piezas de construcción ligera de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizadas por que** se usaron termoplásticos seleccionados del grupo de las poliamidas, polímeros aromáticos vinílicos, polímeros de ASA, ABS, SAN, POM, PPE, polipropileno o poliarilenétersulfonas o sus combinaciones, preferentemente poliamidas, poliésteres, polipropileno, policarbonatos o sus combinaciones, en particular preferentemente poliamidas o las combinaciones de los materiales mencionados anteriormente con poliamida.
4. Piezas de construcción ligera de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizadas por que** para su fabricación se usan masas moldeables que contienen adicionalmente a los componentes A) y B) aún
- C) de 0,001 a 75 partes en peso, preferentemente de 10 a 70 partes en peso, de manera especialmente preferente de 20 a 65 partes en peso, en particular preferentemente 30-65 partes en peso de una carga o sustancia de refuerzo.
5. Piezas de construcción ligera de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizadas por que** como carga o sustancia de refuerzo se usan fibras de vidrio.
6. Procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción ligera en forma híbrida, cuyo espacio exterior y/o interior presenta estructuras de refuerzo, que están unidas de manera fija con el cuerpo base y que están compuestas de termoplásticos inyectados y cuya unión con el cuerpo base se realiza en puntos de unión discretos, **caracterizado por que** se procesan masas moldeables de polímero que contienen
- A) de 99,99 a 10 partes en peso, preferentemente de 99,5 a 40 partes en peso, de manera especialmente preferente de 99,0 a 55 partes en peso al menos de un polímero termoplástico parcialmente cristalino y
- B) de 0,01 a 50 partes en peso, preferentemente de 0,25 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 1,0 a 15 partes en peso al menos de un copolímero de al menos una olefina, preferentemente una α -olefina, con al menos un éster de ácido metacrílico o un éster de ácido acrílico de un alcohol alifático, preferentemente de un alcohol alifático con 3-50 átomos de carbono, no siendo el MFI del copolímero B1) inferior a 100 g/10 min, preferentemente 150 g/10 min
- mediante procedimientos de conformación en un molde de conformación.
7. Uso de las piezas de construcción ligera de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 en el sector automovilístico y en el sector no-automovilístico, preferentemente en vehículos, vehículos sobre railes, aviones, barcos, trineos u otros medios de locomoción, en aparatos eléctricos/electrónicos, electrodomésticos, muebles, calentadores, escúteres, carritos de la compra, estanterías, peldaños, peldaños de escalera mecánica, tapas de alcantarillado.
8. Uso de las piezas de construcción ligera de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** en vehículos estas se usan para partes delanteras completas, bastidores para faros, viga de protección a peatones, puentes de cierre de fin específico para capós o cubierta de maletero, cercha del techo delantera, cercha del techo trasera, bastidores del techo, módulos del techo (techo completo), piezas de soporte de techo corredizo, piezas de soporte de cuadro de distribución (*Cross Car Beam*), conmutador colocado en la columna de dirección, pared cortafuego, pedales, bloques de pedal, bloques de cambio de engranajes, montantes A, B, C, módulos de montantes B, largueros, elementos de nudo para la conexión de largueros y montantes B, travesaños, bancos de guardabarros, módulos de guardabarros, cajas de colisión, partes traseras, cavidades para ruedas de repuesto, capós, cubiertas

- de motor, cárteres de aceite del motor, cárteres de aceite para engranajes, módulos de aceite, banco de depósito de agua, refuerzos del motor (refuerzo de parte delantera del coche), componentes del chasis, suelos de vehículo, apoyapiés, refuerzos para el apoyapié, refuerzos para el suelo, refuerzo para asiento, travesaños para asiento, portones traseros, bastidores, estructuras de asiento, respaldos, recubrimientos de asiento, respaldos de asientos traseros con y sin integración de cinturón, bandejas traseras, estructura de puerta de vehículo completa, elementos de nudo para la conexión de montante A y travesaños, elementos de nudo para la conexión de montante A, travesaños y largueros, refuerzos para el suelo, travesaños de asiento, tapas de válvula, placas de cojinete para dinamos o motores eléctricos.
- 5
- 10 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** como procedimientos de conformación se usan moldeo por inyección, extrusión en masa fundida, prensado, estampación o moldeo por soplado.

Fig. 1

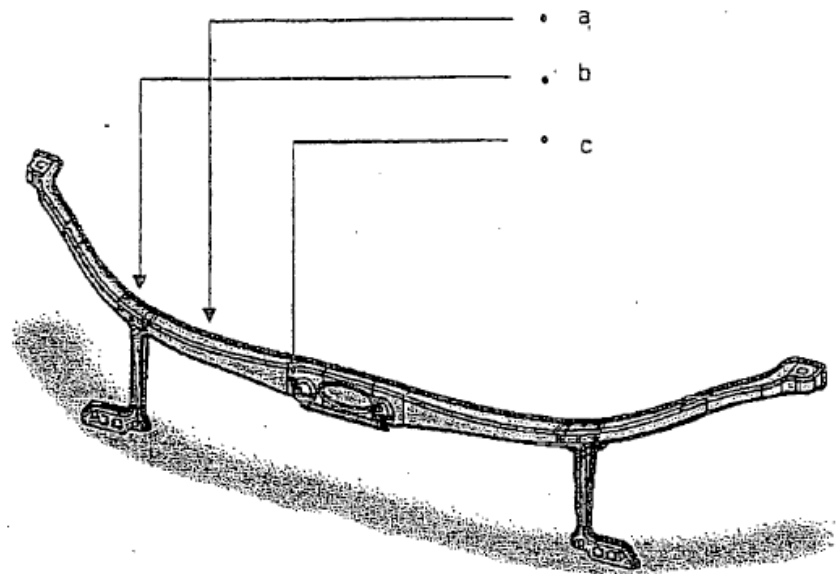


Fig. 2

