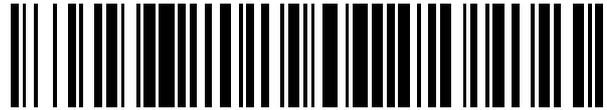


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 805**

51 Int. Cl.:

B60T 13/46 (2006.01)
C08L 77/06 (2006.01)
C08L 77/02 (2006.01)
B60T 17/04 (2006.01)
F16L 9/12 (2006.01)
C08L 9/02 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08L 23/18 (2006.01)
C08L 23/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10168030 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2402224**

54 Título: **Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2015

73 Titular/es:

EMS-PATENT AG (100.0%)
Via Innovativa 1
7013 Domat / Ems, CH

72 Inventor/es:

HOFFMANN, BOTHO;
SCHERRER, LUC y
KETTL, RALPH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 550 805 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

Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado

5 El invento se refiere, de acuerdo con el prefacio de la reivindicación independiente 1, a una conducción para el amplificador de la fuerza de frenado, que se produce a partir de una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamida con una cierta proporción de la mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia (tenacidad) a los golpes. Tales masas de moldeo son adecuadas, entre otros usos, para la producción de unas conducciones con usos para la industria y los vehículos automóviles, de manera preferida para unas conducciones que trabajan en vacío y de manera especialmente preferida para unas conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado (conocido como servofreno).

15 Se conocen unos tubos de materiales sintéticos que están constituidos a base de una poliamida y éstos se emplean muy universalmente en la construcción de vehículos automóviles por ejemplo para unas conducciones para frenos, conducciones hidráulicas, de combustibles, de refrigeración y neumáticas (compárese la norma DIN 73378: "Tubos a base de una poliamida para vehículos automóviles"). A partir del documento de solicitud de patente europea EP 1 942 296 A1 se conocen unas masas de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una cierta proporción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes en relación con la producción de conducciones hidráulicas, en particular conducciones para embragues.

20 Los tubos o las conducciones de materiales sintéticos, que se emplean en la construcción de vehículos automóviles tienen que cumplir un gran número de requisitos. Para el caso de una conducción para el amplificador de la fuerza de frenado, su modo de funcionamiento se puede describir de la siguiente manera:

25 Para la disminución de la fuerza de accionamiento, que es necesaria para alcanzar un deseado efecto de frenado, junto al freno de un vehículo automóvil se emplea un amplificador de la fuerza de frenado. Esto es necesario en particular cuando se utilizan unos frenos de discos, puesto que el accionamiento de los frenos de discos de un automóvil solamente con la presión ejercida sobre el pedal requeriría un consumo de fuerza demasiado alto. En el caso de los amplificadores de la fuerza de frenado con depresión, que se emplean predominantemente en los coches de turismo y en los vehículos industriales ligeros, la fuerza auxiliar se genera por medio de una diferencia de presiones (entre la presión atmosférica y la depresión). En los casos de unos vehículos industriales desde medianos hasta pesados (por regla general a partir de 7,49 t), tales como p.ej. unos camiones, la fuerza de frenado se genera mediante aire a presión, es decir mediante una instalación de frenado con fuerza ajena; la presión de funcionamiento se sitúa en este caso en aprox. 8 bares. Junto a estos amplificadores de la fuerza de frenado de tipo neumático se conocen también los de tipo hidráulico o eléctrico.

40 Los vehículos automóviles con unos motores de ciclo Otto clásicos requieren en el caso de una carga parcial el empleo de una válvula de estrangulamiento con el fin de producir una mezcla de combustible y aire que sea apta para la combustión. Como efecto secundario, detrás de la válvula de estrangulamiento, en el tracto de aspiración (el codo de aspiración) resulta una depresión. En el caso de unos amplificadores neumáticos de la fuerza de frenado, con ayuda de la depresión de aspiración o de una bomba de vacío se amplifica la presión ejercida sobre el pedal de freno. En el caso de los actuales motores de ciclo Otto con inyección directa de la gasolina, tales como p.ej. en el caso del VW TSI, mediante la supresión, condicionada por el sistema, de la válvula de estrangulamiento, se hace necesaria una bomba de aspiración o respectivamente una bomba que trabaja a depresión (también denominada una bomba de vacío), tal como es el caso también en los motores de ciclo Diesel (que en principio no disponen de ninguna válvula de estrangulamiento). En la conducción de unión entre el amplificador de la fuerza de frenado y la fuente de depresión se incorpora una válvula de retención, que sirve para mantener la depresión en los casos de una plena carga y de que el motor esté parado. Esta depresión constituye un gradiente de presión en comparación con el aire del exterior, que se puede aprovechar en el amplificador de la fuerza de frenado para aumentar la fuerza de frenado.

50 El vacío o respectivamente la depresión se aporta usualmente mediante unas conducciones tubulares desde el generador de vacío a los frenos o respectivamente al amplificador de la fuerza de frenado (BKV). Para que éstos garanticen una función irreprochable del amplificador de la fuerza de frenado en todas las condiciones posibles de clima y temperatura, por una conducción para el amplificador de la fuerza de frenado se tienen que cumplir, entre otros, los siguientes requisitos:

60 1) Los requisitos de materiales técnicos planteados a unas conducciones flexibles "TL 52655", que son unas conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado (de VOLKSWAGEN AG) son: Un intervalo de temperaturas normales (temperatura permanente $T_D \leq 120$ °C); intervalo de temperaturas altas (temperatura permanente $T_D \leq 160$ °C), una resistencia suficiente a por lo menos +150 °C (a corto plazo a por encima de +160 °C). Por otro lado, las conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado tienen que funcionar de un modo seguro también a unas temperaturas de -40 °C. Además de ello, se solicita que tales conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado sean estables frente al ozono y soporten un repetido cambio climático (con hasta 20-60 ciclos) sin ninguna formación de grietas.

2) Según las normas del Worldwide Engineering Standards for Low Pressure Pipe Assembly for Brake Boosters "GMW14640" (GENERAL MOTORS): intervalo de temperaturas normales del tipo A desde -40 °C hasta +110° °C (temperatura máxima hasta +120 °C); intervalo de temperaturas altas del tipo B desde -40 °C hasta +140 °C (temperatura de pico hasta +150°C). Esto es válido para los diámetros de conducciones $9 \pm 0,15 \times 1,5 \pm 0,1$ mm; $12 \pm 0,15 \times 1,5 \pm 0,1$ mm y $12,5 \pm 0,15 \times 1,25 \pm 0,1$ mm.

3) Ordenanza de suministro para tubos de poliamida (PA) para el intervalo de presiones bajas "DBL 6270" (de MERCEDES-BENZ): Los tubos son sometidos a un envejecimiento térmico durante 1.000 horas a unas temperaturas de almacenamiento de hasta +150 °C y luego son ensayados según la norma ISO 179 a 23 °C y -40 °C en cuanto a su resistencia a los golpes. En el estado nuevo de los tubos se efectúa una comprobación de la resistencia a los golpes a 23 °C; -40 °C y -50 °C. La comprobación de la presión de reventamiento se efectúa según la norma DIN 53 758. Para unas conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado se efectúa una caracterización según la norma DIN 73 378 así como según la norma FMVSS106/4. Para unos tubos situados en la zona de las instalaciones de frenado por aire a presión son válidas adicionalmente las normas DIN 74 324-1 y DIN 74 324-2. Para unos tubos como una conducción que trabaja a depresión para el funcionamiento de los amplificadores de la fuerza de frenado son válidas (excepto para Unimog) de manera complementaria la especificación de productos A116 000 66 99 y la norma FMVSS 106.

A partir del estado de la técnica se conocen, además de ello, el documento EP 1 329 481 A2 y el documento de solicitud de patente alemana DE 103 33 005 A1. Ambos se ocupan de unas conducciones para la construcción de vehículos automóviles, para la construcción de máquinas y aparatos y para la técnica médica. En particular, estos documentos se ocupan de la producción de unas conducciones que trabajan a depresión para amplificadores de la fuerza de frenado, conducciones para aireación y ventilación, mangueras a presión, conducciones para aire a presión, conducciones para regulación, conducciones para agentes refrigerantes, conducciones para combustibles, conducciones para evacuación, conducciones para instalaciones de limpiaparabrisas, conducciones para sistemas de embrague hidráulicos, conducciones para servodirecciones, conducciones para instalaciones de aire acondicionado, de envolturas de cables o almas o respectivamente de unas piezas moldeadas por inyección para un filtro de aceite o para un filtro de combustible. En este caso el documento EP 1 329 481 A2 divulga una masa de moldeo, que contiene de 99,9 a 95 partes en peso de una poli(éter-amida) que está constituida sobre la base de una diamina alifática lineal con 6 hasta 12 átomos de C, de un ácido dicarboxílico alifático lineal o aromático con 6 hasta 12 átomos de C y una poliéter-diamina con por lo menos 3 átomos de C por cada oxígeno de éter, y unos grupos amino primarios situados junto a los extremos de las cadenas. Esta masa de moldeo se completa hasta 100 partes en peso con 0,1 hasta 5 partes en peso de un copolímero que está constituido a base de diversos eslabones químicos.

El documento DE 103 33 005 A1 divulga una masa de moldeo, que contiene de 97 a 80 partes en peso de una poli(éter-amida) que está constituida sobre la base de una diamina alifática lineal con 6 hasta 14 átomos de C, de un ácido dicarboxílico alifático lineal o aromático con 6 hasta 14 átomos de C y una poliéter-diamina con por lo menos 3 átomos de C por cada oxígeno de éter y unos grupos amino primarios situados junto a los extremos de las cadenas. Esta masa de moldeo se completa hasta 100 partes en peso con 3 hasta 20 partes en peso de un caucho que contiene grupos funcionales.

A partir del estado de la técnica se conoce además de ello el producto VESTAMID® EX9350 negro (VESTAMID® es una marca registrada de la entidad EVONIK DEGUSSA GmbH). En este caso se trata de un elastómero de poliamida 612 modificado para ser resistente a los golpes, estable frente al calor y a la meteorización, para la elaboración por extrusión p.ej. en el caso de la producción de conducciones tubulares, tales como por ejemplo unas conducciones para amplificadores de la fuerza de frenado.

A partir de la cita de M. Xanthos y colaboradores 1996 "Impact Modification of Aromatic/Aliphatic Polyamide Blends: Effects of Composition and Processing Conditions" [Modificación resistente a impactos de unas mezclas preparadas de poliamidas aromáticas y alifáticas: Efectos de la composición y de las condiciones de procesamiento (Journal of Applied Polymer Science, tomo 62: 1167-1177) se conocen unas mezclas preparadas de poliamidas aromáticas y alifáticas con diferentes composiciones. Se divulga una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una poliamida y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo esta masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas los siguientes componentes:

- 32 % en peso de una poliamida amorfa (PA 6I/6T) con en promedio 7 átomos de C por cada unidad de monómero;
- 48 % en peso de una poliamida (Nylon 6) constituida sobre la base de una lactama y/o un ácido aminocarboxílico y con en promedio 6 átomos de C por cada unidad de monómero; y
- 20 % en peso de un elastómero de etileno y propileno funcionalizado con anhídrido de ácido maleico (EPX).

ES 2 550 805 T3

A partir del documento de patente de los EE.UU. US 5.928.738 se conoce una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas los siguientes componentes:

- 5
- 30 % en peso de una poliamida 6/12 (Grilon CF6S) con en promedio 9 átomos de C por cada unidad de monómero;
 - 10 % en peso de una poliamida amorfa 6I/6T;
 - 10 - 50 % en peso de una poliamida 6 constituida sobre la base de una lactama y/o un ácido aminocarboxílico y con en promedio 6 átomos de C por cada unidad de monómero; y
 - 10 % en peso de un elastómero de etileno y ácido metacrílico.

A partir del documento US 6.416.832 se conoce una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas los siguientes componentes:

- 15
- 20 % en peso de una poliamida 6/12MXD6 con en promedio 8 átomos de C por cada unidad de monómero;
 - 10 % en peso de una poliamida amorfa;
 - 20 - 50 % en peso de una poliamida 6 constituida sobre la base de una lactama y/o un ácido aminocarboxílico y con en promedio 6 átomos de C por cada unidad de monómero; y
 - 20 % en peso de un elastómero constituido sobre la base de un polietileno (AAE y PE).

A partir del documento de solicitud de patente de los EE.UU. US 2005/0009976 A1 se conoce una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas los siguientes componentes:

- 25
- 45 % en peso de una poliamida MXD6 con en promedio 7 átomos de C por cada unidad de monómero;
 - 25 % en peso de una poliamida amorfa; y
 - 30 - 30 % en peso de una poliamida (PA6-NC2) constituida sobre la base de una lactama y/o un ácido aminocarboxílico y con en promedio 6 átomos de C por cada unidad de monómero; y

A partir del documento US 2007/0089798 A1 se conoce una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una poliamida y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas los siguientes componentes:

- 35
- 50 % en peso de una poliamida poli(metaxililenadipamida) (MXD6) con en promedio 7 átomos de C por cada unidad de monómero;
 - 40 - 50 % en peso de una poliamida 6 desnaturalizada con en promedio 6 átomos de C por cada unidad de monómero con un módulo de elasticidad de 830 MPa.

A partir del documento US 2004/0259996 A1 se conoce la producción de una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una poliamida y por lo menos un componente de resistencia a los golpes, comprendiendo la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas unas poliamidas y unas poli(éster-amidas), unos materiales de carga y relleno fibrosos y con un tamaño a la escala de los nanómetros, así como unos agentes modificadores de la resistencia a los golpes. Como agentes modificadores de la resistencia a los golpes se divulgan unos cauchos de etileno y propileno (EPM) y unos cauchos de etileno, propileno y un dieno (EPDM).

- 50
- A partir del documento de patente japonesa JP 2001-329165 A se conoce una composición reforzada de poliamidas con una excelente capacidad de fluir en el caso del moldeo por inyección con un breve tiempo de ciclo. La composición reforzada de poliamidas conduce a unos productos fuertes pegados en caliente o respectivamente soldados por hinchamiento y comprende 96-99,9 % en peso de una poliamida cristalina, 0,1-4 % en peso de una copoliamida parcialmente amorfa con por lo menos dos componentes de monómeros aromáticos, y 5-100 partes en peso de un material de carga inorgánico por 100 partes en peso de la resina de poliamida.
- 55

A partir del documento de solicitud de patente europea EP 1 942 296 A1 se conoce una masa de moldeo constituida sobre la base de una poliamida, que se compone de una mezcla de los siguientes componentes:

- 60
- 45-97 % en peso de una poliamida 610 con en promedio 8 átomos de C por cada unidad de monómero;
 - 0-30 % en peso de una poliamida y/o copoliamida amorfa(s) y/o microcristalina(s);
 - 2-20 % en peso de un componente de resistencia a los golpes en forma de un copolímero constituido sobre la base de etileno y/o propileno; y
 - 1-10 % en peso de unos aditivos.
- 65

En el documento US 2004/0096615 A1 se divulga en la segunda parte del párrafo [0113] que también una mezcla preparada a base de una poliamida 6, una poliamida 12 y un agente modificador de la resistencia a los golpes, p.ej. de acuerdo con la masa de moldeo 5 en la Tabla 1, es bien apropiada como un material de manguera. De acuerdo con el párrafo [0002], en este documento se trata de la utilización como una conducción para freno con aire a presión.

Una misión del presente invento reside en proponer una conducción alternativa para el amplificador de la fuerza de frenado, que se produce a partir de una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y una componente de resistencia a los golpes, debiendo de tener esta conducción alternativa para el amplificador de la fuerza de frenado unos valores característicos que sean por lo menos comparables a los de las conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado que se conocen a partir del estado de la técnica.

El problema planteado por esta misión es resuelto de acuerdo con el presente invento con una conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 1. Esta conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión conforme al invento se produce a partir de una masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes, estando caracterizada la masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas que se utiliza por que la porción de una mezcla preparada de poliamidas se compone de las siguientes poliamidas:

(A) de 25 a 65 % en peso de por lo menos una poliamida parcialmente cristalina con una entalpía de fusión de > 40 J/g y con en promedio por lo menos 8 átomos de C por cada unidad de monómero, que se escoge entre un conjunto que comprende las siguientes poliamidas PA 11, PA 610, PA 612, PA 1010, PA 106, PA 106/10T, PA 614 y PA 618;

(B) de 0 a 25 % en peso de por lo menos una poliamida amorfa y/o microcristalina, teniendo la poliamida microcristalina una entalpía de fusión situada en el intervalo de 4 a 40 J/g; y

(C) de 1 a 55 % en peso de por lo menos una poliamida con en promedio como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero, y de manera preferida con una entalpía de fusión de > 40 J/g.

Esta masa de moldeo de una mezcla preparada de poliamidas para la producción de la conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión conforme al invento está caracterizada por lo demás por que el componente de resistencia a los golpes está formado a base de:

(D) 5 a 35 % en peso de un elastómero no poliamídico o de una mezcla de elastómeros no poliamídicos.

Todos los datos en % en peso se refieren al peso total de la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas y, complementados opcionalmente mediante unos aditivos usuales en el comercio que se han añadido asimismo, se establecen hasta 100 % en peso.

Además de ello, la conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión conforme al invento está estructurada como un tubo extrudido de una sola capa y a una temperatura de +180°C tiene un módulo de elasticidad de por lo menos 50 MPa, medido como el módulo E de tracción de acuerdo con la norma ISO 527 con una velocidad de tracción de 1 mm/min en una barra de tracción ISO correspondientemente a la norma ISO/CD 3167 tipo A1 con las dimensiones 170x20/10x4mm.

El número promedio de átomos de C por cada unidad de monómero se calcula para las poliamidas a partir de la suma del número de los átomos de C en los monómeros utilizados dividida por el número de los monómeros utilizados.

Otras características conformes al invento y otras formas de realización preferidas se establecen a partir de las reivindicaciones dependientes.

En conexión con el presente invento se exponen las siguientes definiciones:

Por el concepto de una "poliamida" se entienden:

- unas homopoliamidas; y
- unas copoliamidas.

Por el concepto de unas "mezclas preparadas de poliamidas" se entienden:

- unas mezclas (mezclas preparadas) de homopoliamidas y copoliamidas;
- unas mezclas de homopoliamidas; y
- unas mezclas de copoliamidas.

Por el concepto de una "masa de moldeo a base de poliamidas" se entiende una masa de moldeo, que contiene unas poliamidas y/o unas mezclas preparadas de poliamidas, pudiendo contener esta masa de moldeo a base de poliamidas unas sustancias aditivas.

- 5 Por el concepto de una "unidad estructural" se entiende la unidad más pequeña, que se repite en la cadena, de una poliamida, que se compone del ácido aminocarboxílico y/o de la diamina y del ácido dicarboxílico. Una denominación sinónima a "unidad estructural" es el concepto de "unidad repetitiva". Unos ejemplos escogidos de tales unidades estructurales se representan en la Tabla 1:

10 Tabla 1

PA 6	
PA 66	
PA 11	
PA 612	
PA 612/1012	

En la Tabla 1, para cada una de estas poliamidas, la unidad estructural está puesta entre corchetes, y está provista del índice n. Como puede verse, la unidad estructural de una poliamida del denominado tipo AA/BB (p.ej. una PA 66 o una PA 612) abarca más de una unidad de monómero, a saber en cada caso unas unidades de monómeros de una diamina y de un ácido dicarboxílico que se complementan.

15 Por el concepto de "número promedio ($\bar{\phi}$) de átomos de C por cada unidad de monómero" se entiende el número de átomos de C, que se calcula a partir de la suma de los átomos de C en los monómeros utilizados dividido por el número de los monómeros utilizados; tal como, por ejemplo:

20 PA 6	$\bar{\phi}$ 6 átomos de C por cada unidad de monómero [6:1=6]
PA 66	$\bar{\phi}$ 6 átomos de C por cada unidad de monómero [(6+6):2=6]
PA11	$\bar{\phi}$ 11 átomos de C por cada unidad de monómero [11:1=11]
PA612	$\bar{\phi}$ 9 átomos de C por cada unidad de monómero [(6+12):2=9]
25 PA 612/012	$\bar{\phi}$ 10 átomos de C por cada unidad de monómero [((6+12)+(10+12)):4=10].

El número promedio ($\bar{\phi}$) de átomos de C por cada unidad de monómero puede ser también un número no entero.

30 Por lo demás se define que las poliamidas están constituidas sobre la base de unos monómeros alifáticos lineales y/o ramificados y/o cicloalifáticos, que se escogen entre el conjunto que comprende las diaminas, los ácidos dicarboxílicos, las lactamas y los ácidos aminocarboxílicos. Las diaminas, los ácidos dicarboxílicos, las lactamas y los ácidos aminocarboxílicos son los cuatro tipos de monómeros que son posibles, que se encuentran de nuevo como unas correspondientes unidades de monómeros en las poliamidas constituidas a base de ellos. En este caso se diferencia entre:

- 35
- unas poliamidas con en promedio por lo menos 8 átomos de C por cada unidad de monómero, tal como p.ej. las PA 11, PA 12, PA 412, PA 414, PA 418, PA 46/418, PA 610, PA 612, PA 614, PA 618, PA 106 y PA 106/10T;
 - 40 - unas poliamidas amorfas y/o microcristalinas; teniendo la poliamida microcristalina una entalpía de fusión situada en el intervalo de 4 a 50 J/g, en particular en el intervalo de 4 a 25 J/g; tal como p.ej. las PA MACMI/MACMT/12, PA MACMI/12 y PA PACM12; y
 - unas poliamidas con en promedio como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero, tal como p.ej. las PA 6, PA 46 y PA 66.

45 Los monómeros destinados a la preparación de las poliamidas se pueden escoger de la siguiente manera:

5 **Los ácidos dicarboxílicos** se pueden escoger entre el siguiente conjunto: unos diácidos alifáticos de C₄-C₄₄, unos diácidos cicloalifáticos de C₈-C₃₆, unos diácidos aromáticos (de manera preferida TPS, IPS, NDS), así como unas mezclas y combinaciones de éstos. Unos ácidos dicarboxílicos preferidos se escogen entre el conjunto que comprende ácido adípico, ácido sebácico, ácido dodecanodioico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ciclohexanodicarboxílico y unas mezclas de éstos, de manera especialmente preferida ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido brasílico, ácido tetradecanodioico, ácido pentadecanodioico, ácido hexadecanodioico, ácido heptadecanodioico, ácido octadecanodioico, ácido nonadecanodioico, ácido eicosanodioico, ácido japonico, ácido ciclohexanodicarboxílico, en particular los ácidos cis- y/o trans-ciclohexano-1,4-dicarboxílicos y/o los ácidos cis- y/o trans-ciclohexano-1,3-dicarboxílicos (CHDA), un ácido graso dímero con 36 o 44 átomos de C, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido naftalenodicarboxílico.

15 **Las diaminas** se escogen de manera preferida entre el conjunto de las diaminas de C₄-C₁₈ alifáticas, ramificadas o sin ramificar, las diaminas de C₆-C₂₀ cicloalifáticas, unas diaminas con un núcleo aromático, así como unas mezclas y combinaciones de éstas. Ejemplos de unas diaminas alifáticas, lineales o ramificadas, son 1,4-butano-diamina, 1,5-pentano-diamina, 2-metil-1,4-pentano-diamina (MPMD), 1,6-hexano-diamina, 1,7-heptano-diamina, 1,8-octano-diamina (OMDA), 1,9-nonano-diamina (NMDA), 1,10-decano-diamina, 2-metil-1,8-octano-diamina (MODA), 2,2,4-trimetil-hexametilen-diamina (NDT), 2,4,4-trimetil-hexametilen-diamina (INDT), 5-metil-1,9-nonano-diamina, 1,11-undecano-diamina, 2-butil-2-etil-1,5-pentano-diamina, 1,12-dodecano-diamina, 1,13-tridecano-diamina, 1,14-tetradecano-diamina, 1,16-hexadecano-diamina, tereftalato de trimetil-hexametilen-diamina (TMDT), isoforona-diamina (IPD) y 1,18-octadecano-diamina.

25 Como unas **diaminas cicloalifáticas** se pueden utilizar por ejemplo ciclohexano-diamina, 1,3-bis-(aminometil)-ciclohexano (BAC), isoforona-diamina, norbornano-diamina, norbornano-dimetilamina, bis(aminometil)norbornano, 4,4'-diamino-diciclohexilmetano (PACM), 2,2-(4,4'-diaminodiciclohexil)propano (PACP), y 3,3'-dimetil-4,4'-diamino-diciclohexilmetano (MACM). Como diaminas aril-alifáticas se mencionarán m-xililen-diamina (MXDA) y p-xililen-diamina (PXDA). Todas las denominaciones abreviadas o respectivamente abreviaturas que se utilizan corresponden a la norma ISO 1874-1 (compárese la Tabla A.3: símbolos para unidades de monómeros alifáticos no lineales.

35 Las **lactamas** o respectivamente los **ácidos aminocarboxílicos** se escogen entre el conjunto que comprende caprolactama, laurinolactama, ácido aminocaproico, ácido amino-láurico y ácido amino-undecanoico. Se prefieren unas lactamas o respectivamente unos α,ω -aminoácidos con 4, 6, 7, 8, 11 o 12 átomos de C. Éstos son las lactamas pirrolidin-2-ona (con 4 átomos de C), ϵ -caprolactama (con 6 átomos de C), enantolactama (con 7 átomos de C) caprilolactama (con 8 átomos de C), laurinolactama (con 12 átomos de C) o respectivamente los α,ω -aminoácidos ácido 1,4-aminobutanoico (con 4 átomos de C), ácido 1,6-aminohexanoico (con 6 átomos de C), ácido 1,7-aminohexanoico (con 7 átomos de C), ácido 1,8-aminooctanoico (con 8 átomos de C), ácido 1,11-aminoundecanoico (con 11 átomos de C) y ácido 1,12-aminododecanoico (con 12 átomos de C).

45 Para un experto en la especialidad es conocido qué tipos de monómeros o respectivamente qué monómeros se pueden emplear para la preparación de los diversos tipos de poliamidas (unas homopoliamidas del tipo AA/BB o del tipo AB, o respectivamente para unas copoliamidas.

50 El presente invento no se había hecho evidente por el estado de la técnica, puesto que ninguno de los documentos arriba citados propone unas conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión, que se producen a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes de acuerdo con el presente invento.

El presente invento se ilustra más detalladamente con ayuda de las Figuras adjuntas, que solamente ilustran el invento con ayuda de unos Ejemplos pero no deben de restringirlo. En este caso muestran:

55 La Fig. 1 una representación logarítmica del módulo E medido en unos cuerpos moldeados producidos con unas masas de moldeo conformes al invento y con unas masas de moldeo comparativas, a diferentes temperaturas;

60 La Fig. 2 una representación del módulo E relativo en dependencia del tiempo, medido en unos cuerpos moldeados producidos con unas masas de moldeo conformes al invento y con unas masas de moldeo comparativas a +150 °C;

65 La Fig. 3 una representación de la pérdida de peso en dependencia del tiempo medida en unos cuerpos moldeados producidos con unas masas de moldeo conformes al invento y con unas masas de moldeo comparativas a +150 °C.

En la Figura 1 se representan los módulos E en dependencia de la temperatura. El Ejemplo comparativo 1 (**VB1**), que se emplea de manera preferida para unos usos tales como unas conducciones para BKV, muestra en el presente caso una evolución aproximadamente lineal con un módulo E a -50 °C de aprox. 2.414 MPa, a +23 °C de aprox. 669 MPa, a +100 °C de aprox. 200 MPa, y a +180 °C de aprox. 43 MPa.

El ensayo conforme al invento **V1** muestra un módulo E a -40 °C de aprox. 2.000 MPa, a +23°C de aprox. 1.580 MPa, a +180 °C de aprox. 90 MPa y +200 °C de aprox. 60 MPa. Para el ensayo conforme al invento V1 se observan a unas temperaturas más bajas unos valores para el módulo E más bajos que en el caso del Ejemplo comparativo VB1. En contraposición con esto, para el ensayo conforme al invento V1, a unas temperaturas más altas se observan unos valores para el módulo E más altos que en el caso del Ejemplo comparativo VB1.

En la Figura 2 se representa el módulo E relativo en dependencia del tiempo. A la hora 0, el módulo E relativo se sitúa en todos los ensayos en 100 %. Mientras que el módulo E relativo en el caso del Ejemplo comparativo VB1 disminuye a 86 % ya después de 21 horas, el módulo E relativo en el caso del Ejemplo conforme al invento V1 se sitúa todavía por encima de 97 %. Después de 48 horas, en el caso del Ejemplo comparativo VB1 el módulo E relativo disminuye a aprox. 80 %, un valor que el Ejemplo conforme al invento no alcanza nunca. Todos los experimentos muestran a partir de aprox. 750 horas unos valores situados aproximadamente a un nivel invariable, aproximándose el módulo E relativo en el caso del Ejemplo comparativo VB1a un valor de aprox. 65 %, mientras que el módulo E relativo en el caso del Ejemplo conforme al invento V1 no cae nunca por debajo de 92 % y a las 2.000 horas alcanza prácticamente de nuevo el valor de partida de 100 %.

En la Figura 3 se representa la pérdida de peso, tal como se midió en unos cuerpos moldeados producidos con las masas de moldeo producidas conforme al invento o respectivamente con unas masas de moldeo comparativas, a +150 °C en dependencia del tiempo. A la hora 0, la pérdida de peso se sitúa en todos los ensayos en 0 %. Mientras que la pérdida de peso en el caso del Ejemplo comparativo VB1 es de 0,57 % ya después de 250 horas, el Ejemplo conforme al invento V1 pierde en las primeras 250 horas solamente 0,11 %. Mientras que la pérdida de peso en el caso del Ejemplo comparativo VB1 aumenta de una manera prácticamente continua, y después de 1.500 horas ella es de 1,34 % (VB1) en el caso del Ejemplo conforme al invento V1 el peso parece estabilizarse después de 1.000 horas al nivel de una pérdida de peso de aprox. 0,33 % hasta 0,35 %.

Con ayuda de las Figuras 1 hasta 3 se pudo mostrar, por consiguiente, que las conducciones alternativas para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión, que se han producido conforme al invento a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes, tienen unos valores característicos que son por lo menos comparables con, muy frecuentemente incluso mejores que, los de las conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado que son conocidas a partir del estado de la técnica.

Un ensayo "Blow-By Test" llevado a cabo asimismo según las pautas de VW PV3936 estableció que unos cuerpos de ensayo (VB1) estructurados de acuerdo con el estado de la técnica mostraron grietas sobre la superficie, mientras que unos cuerpos de ensayo (V1) producidos conforme al invento a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes, no mostraron ninguna grieta sobre la superficie.

En el caso del **componente A** de la porción de una mezcla preparada de poliamidas de la masa de moldeo destinado a la producción conforme al invento de unas conducciones alternativas para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes se trata de unas poliamidas con en promedio por lo menos 8 átomos de C por cada unidad de monómero. Estas poliamidas están constituidas sobre la base de unos monómeros alifáticos lineales y/o ramificados y/o cicloalifáticos y/o aromáticos, y se escogen entre el conjunto que comprende las PA 11, PA 610, PA 612, PA 1010, PA 106, PA 106/10T, PA 614 y PA 618, o de unas mezclas de las mismas.

Cuando se encuentra utilización una poliamida parcialmente cristalina del componente A, entonces esta poliamida parcialmente cristalina tiene una entalpía de fusión de > 40 J/g.

Cuando se utiliza una poliamida o respectivamente una copoliamida microcristalina del **componente B**, entonces esta poliamida y/o copoliamida microcristalina tiene una entalpía de fusión situada en el intervalo de 4 a 40 J/g, de manera preferida en el intervalo de 4 a 25 J/g (medida con la una calorimetría de barrido diferencial (DSC, acrónimo del inglés "Differential Scanning Calorimetry)). De manera preferida, en el caso de una tal poliamida/copoliamida microcristalina se trata de una poliamida que, cuando es elaborada sin otros componentes más, proporciona unas piezas moldeadas transparentes.

Las poliamidas microcristalinas están constituidas sobre la base de unos monómeros alifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos, y comprenden tanto unas homopoliamidas como también unas copoliamidas. Las poliamidas microcristalinas ya no son completamente amorfas, pero, a causa de su estructura microcristalina, ellas tienen unos

crystalitos, que son más pequeños que la longitud de onda de la luz y por consiguiente no son visibles. Las poliamidas microcristalinas son por lo tanto todavía transparentes para el ojo humano.

5 Para el componente B se prefieren especialmente en este caso unas homopoliamidas transparentes tales como las PA MACM12 y PA PACM12 así como las copoliamidas transparentes PA 12/MACMI y PA MACM12/PACM12 así como unas mezclas o unas mezclas preparadas de las mismas. Para el componente B se prefiere muy especialmente la PA MACMI/MACMT/12, que es conocida a partir del documento de solicitud de patente internacional WO 2007/087896 A1.

10 De manera preferida, la poliamida PA MACMI/MACMT/12 del componente B está formada por:

- 30 a 45 partes en peso de MACMI,
- 30 a 45 partes en peso de MACMT, y
- 10 a 40 partes en peso de LC12.

15 De acuerdo con una forma de realización preferida, en el caso del componente B se trata de una poliamida y/o copoliamida amorfa y/o microcristalina constituida sobre la base de una diamina cicloalifática y o de una diamina con un núcleo aromático (p.ej. MXDA o PXDA). En este caso se prefiere que esta poliamida esté constituida sobre la base de una unas diaminas cicloalifáticas y unos ácidos dicarboxílicos alifáticos con 10 hasta 18 átomos de carbono.

20 En este caso se prefiere especialmente que en el caso de la diamina cicloalifática se trate de la MACM y/o PACM y/o IPD (isoforona-diamina) con o sin unos sustituyentes adicionales. En el caso de este componente B globalmente se prefiere en particular una copoliamida del tipo MACM/PACM, que tiene en cada caso unos ácidos dicarboxílicos alifáticos con 10 hasta 18 átomos de C, tales como por ejemplo MACM12/PACM12. En este contexto es muy especialmente preferida una concentración de PACM de más que 55 % en moles, en particular de más que 70 % en moles. MACM representa la denominación según la norma ISO bis-(4-amino-3-metil-ciclohexil)-metano, que es obtenible comercialmente bajo el nombre comercial 3,3'-dimetil-4,4'-diamino-ciclohexil-metano como Laromin® del tipo C260 (n° CAS 6864-37-5). La cifra después del concepto MACM representa en cada caso a un ácido dicarboxílico lineal alifático (C12 significa p.ej. DDS, ácido dodecanodioico), con el que se ha polimerizado la diamina MACM. PACM representa a la denominación según la norma ISO bis-(5-amino-ciclohexil)-metano, que es obtenible comercialmente bajo el nombre comercial 4,4'-diamino-diciclohexil-metano como el tipo Dicykan (n° CAS 1761-71-3).

30 Alternativa o adicionalmente, tal como ya se ha ilustrado, en el caso del componente B se puede tratar de una poliamida y/o copoliamida amorfa, entonces de manera preferida con una entalpía de fusión de menos que 4 J/g (medida con una calorimetría de barrido diferencial, DSC). De manera preferida, el componente B dispone de una temperatura de transición vítrea, que está situada por encima de +120 °C, de manera preferida por encima de +140 °C y de manera especialmente preferida por encima de +150 °C.

35 En otra forma de realización preferida, el componente B es una poliamida y/o copoliamida amorfa constituida sobre la base de unas diaminas alifáticas y/o cicloalifáticas. De manera preferida, se utilizan unas poliamidas amorfas del tipo MACMI/12, siendo el contenido de laurinolactama en este caso de manera preferida de menos que 35 % en moles, en particular de menos que 20 % en moles. En este caso, I representa cada vez el ácido isoftálico. En el caso del componente B se puede tratar por lo tanto de una poliamida constituida sobre la base de unos ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 hasta 18 átomos de C o de unos ácidos dicarboxílicos alifáticos con 6 hasta 36 átomos de C o de una mezcla de tales homopoliamidas y/o copoliamidas. Por el contrario, se prefiere una poliamida constituida sobre la base de unas lactamas y/o de unos ácidos aminocarboxílicos, tratándose en el caso de los ácidos dicarboxílicos aromáticos p.ej. del TPS (ácido tereftálico) y/o del IPS (ácido isoftálico). La homopoliamida y/o copoliamida (transparente) puede ser ventajosamente una poliamida, que se escoge entre el conjunto que comprende: PA 6I/6T, PA TMDT, PA NDT/INDT, PA 6I/MACMI/MACMT, PA 6I/PACMT, PA 6I/6T/MACMI, PA MACMI/MACM36 y PA 6I; unas poliamidas, que contienen lactamas tales como PA 12/PACMI, PA 12/MACMI, PA 12/MACMT, PA 6/6I y PA 6/IPDT así como una mezcla arbitraria de estas poliamidas. Otros posibles sistemas son: PA MACM12, PA MACM18 o PA PACM12, PA MACM12/PACM12, PA MACM18/PACM18, PA 6I/PACMI/PACMT o unas mezclas formadas a partir de éstas. La denominación o respectivamente abreviatura de las poliamidas se efectúa de acuerdo con la norma ISO 1874-1 (compárese más arriba en el caso de la descripción de monómeros individuales). En este caso, representan cada vez I el ácido isoftálico y T el ácido tereftálico, TMD representa trimetil-hexametilen-diamina, e IPD representa isoforona-diamina.

40 Además es ventajoso y posible, que en el caso de la homopoliamida y/o de la copoliamida se trate de una poliamida constituida sobre la base de por lo menos un ácido dicarboxílico y por lo menos una diamina con un núcleo aromático, de manera preferida constituida sobre la base de MXD (meta-xililen-diamina), pudiendo el ácido dicarboxílico ser aromático y/o alifático, y tratándose p.ej. de manera preferida de la PA 6I/MXDI.

45 En el caso del **componente C** de la porción de una mezcla preparada de poliamidas de la masa de moldeo para la producción conforme al invento de unas conducciones alternativas para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes, se trata de unas poliamidas con en promedio

como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero, tal como p.ej. una PA 6, una PA 46 y una PA 66. Estas poliamidas son parcialmente cristalinas.

De manera preferida, la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas para la producción de la conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión conforme al invento está caracterizada por que el **componente D** es un copolímero de etileno y una α -olefina, de manera especialmente preferida un elastómero de EPM y/o EPDM (un caucho de etileno y propileno o respectivamente un caucho de etileno, propileno y un dieno). Así, por ejemplo, se puede tratar de un elastómero, que se basa en un copolímero de etileno y una α -olefina de C_{3-12} , que contiene de 20 a 96 % en peso de etileno y de manera preferida de 25 a 85 % en peso de etileno. De manera especialmente preferida, una α -olefina de C_{3-12} se escoge entre el conjunto que comprende propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y/o 1-dodeceno, tratándose de manera particularmente preferida en el caso del componente E de un caucho de etileno y propileno y/o de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE, acrónimo de "Linear Low Density Polyethylene"), un polietileno de muy baja densidad (VLDPE, acrónimo de Very Low Density Polyethylene).

Alternativa o adicionalmente (por ejemplo en una mezcla) en el caso del componente D se puede tratar de un terpolímero constituido sobre la base de etileno y una α -olefina de C_{3-12} con un dieno no conjugado. De manera especialmente preferida, en el caso de la α -olefina de C_{3-12} se trata de una olefina escogida entre el conjunto que comprende propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y/o 1-dodeceno, y/o el dieno no conjugado se escoge entre el conjunto que comprende biciclo(2.2.1)heptadieno, hexadieno-1,4, dicitopentadieno y/o en particular 5-etiliden-norborneno.

Para el componente D entran en cuestión adicionalmente también unos copolímeros de etileno y acrilato, ejemplos de unos copolímeros de etileno y acrilato son: unos terpolímeros de etileno, acrilato de metilo y metacrilato de glicidilo, que son obtenibles comercialmente p.ej. de la entidad Arkema (FR) bajo el nombre comercial Lotader GMA, o unos terpolímeros de etileno, acrilato y anhídrido de ácido maleico, que son obtenibles comercialmente p.ej. de la entidad Arkema (FR) bajo el nombre comercial Lotader MAH. Otras formas posibles para el componente D son, no obstante, también unos copolímeros de etileno y butileno, unos cauchos de nitrilos (p.ej. NBR, H-NBR), unos cauchos de siliconas, EVA y unos microgeles, que se han descrito en el documento WO 2005/033185 A1, o respectivamente unas mezclas (unas mezclas preparadas), que contienen tales sistemas.

De manera preferida, el componente D dispone de unos grupos de anhídrido de ácido, que se introducen mediante una reacción térmica o catalizada por radicales del polímero de la cadena principal con un anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado, un ácido dicarboxílico insaturado o un éster monoalquílico de un ácido dicarboxílico insaturado, en una concentración que es suficiente para que se efectúe una buena fijación con la poliamida. Para esto, los reactivos se escogen de manera preferida entre el siguiente conjunto ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, éster monobutílico de ácido maleico, ácido fumárico, ácido aconítico y/o anhídrido de ácido itacónico. De manera preferida, se injertan de 0,1 a 4,0 % en peso de un anhídrido insaturado en el componente de resistencia a los golpes E, o el anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado o su compuesto precursor se injerta en común con otro monómero insaturado. Por lo general, el grado de injerto se sitúa de manera preferida en un intervalo de 0,1-1,0 %, de manera especialmente preferida en un intervalo de 0,3-0,7 %.

Asimismo, como un componente D preferido es posible una mezcla de un copolímero de etileno y propileno y de un copolímero de etileno y butileno, teniendo éste un grado de injerto del anhídrido de ácido maleico (grado de injerto MAH) situado en el intervalo de 0,3-0,7 %. Un tal producto es obtenible bajo la denominación "Tafmer Mc201" de la entidad Mitsui Chemicals (Japón).

Los posibles sistemas que se han indicado más arriba para el componente D pueden ser utilizados también en unas mezclas.

Unos aditivos usuales el comercio, tales como unos agentes estabilizadores (p.ej. unos agentes estabilizadores frente a los rayos UV y unos agentes estabilizadores térmicos (inorgánicos y orgánicos)), unos agentes plastificantes, unos agentes captadores de radicales, unos agentes de nucleación, unas sustancias coadyuvantes de elaboración, unos colorantes, unos agentes ignifugantes, unos materiales de carga y relleno, unas sustancias funcionales, unos agentes de deslizamiento, unos agentes antiestáticos, (p.ej. un negro de carbono), unos agentes de refuerzo (p.ej. fibras de vidrio, fibras de carbono, mica, bolas de vidrio) y/o unos pigmentos o unas combinaciones o mezclas de éstos, se añaden a y se mezclan con la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas según sean los requisitos. En el caso de las fibras de vidrio, se pueden utilizar las que tienen una sección transversal redonda (circular) y/o las que tienen una sección transversal aplanada (no circular).

Una conducción especialmente preferida para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión está caracterizada por que la porción de la mezcla preparada de poliamidas se compone de las siguientes poliamidas:

- (A) de 55 a 65 % en peso de una PA 610;
- (C) de 10 a 20 % en peso de una PA 6.

Una conducción asimismo preferida para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión está caracterizada por que la porción de la mezcla preparada de poliamidas se compone de las siguientes poliamidas:

- 5 de 25 a 50 % en peso de la por lo menos una poliamida parcialmente cristalina del componente (A);
de 5 a 20 % en peso de la por lo menos una poliamida amorfa y/o microcristalina del componente (B); y
de 5 a 20 % en peso de la por lo menos una poliamida del componente (C).

10 A partir de la solicitud de patente europea EP 1 416 1010 A2 se conoce, por ejemplo, un procedimiento para la producción de unos nano-materiales compuestos de poliamidas, de acuerdo con el cual unos silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos se pueden ajustar hasta una concentración final de estos silicatos estratificados de como máximo 10 % en peso (de manera preferida de 2,5 a 6 % en peso) en la masa fundida del nano-material compuesto de poliamida. Como mineral se utilizaron unos silicatos estratificados con un tamaño medio de partículas de como máximo 100 nm. Entre los filosilicatos (silicatos estratificados) que se utilizan de manera preferida, del tipo de tres capas (2:1) se cuentan unas micas (p.ej., la muskovita, la paragonita, la flogopita, la biotita, la lepidolita, la margarita), unas esmectitas (la montmorillonita, la hectorita) y la vermiculita. Tales silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos se pueden utilizar como agentes de refuerzo en piezas de moldeo por inyección, pero también en unos tubos extrudidos.

20 Una preferida conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión está caracterizada conforme a ello por que a la mezcla preparada se le ha añadido y mezclado un material de carga y relleno, que se escoge entre un conjunto que comprende las fibras y los silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos, pudiendo estar estructuradas las fibras también como unas fibras de vidrio aplanadas, habiéndose añadido a la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas hasta 20 % en peso de unas fibras de vidrio aplanadas, siendo escogidos los silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos entre un conjunto que comprende micas, esmectitas y vermiculita, habiéndose añadido y mezclado a la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas hasta 15 % en peso de unos silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos.

30 La preferida masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas se puede elaborar con las técnicas conocidas para formar unos tubos aplanados y unos tubos ondulados, tales como p.ej. la clásica extrusión de tubos, la extrusión de tubos ondulados o el moldeo por soplado con extrusión, de una sola capa o de múltiples capas. Conforme al invento, la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas se utiliza para la producción de unos tubos extrudidos de una sola capa.

35 A los tubos extrudidos para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión se les pueden haber añadido y mezclado, alternativa o adicionalmente a unas fibras de vidrio y unos silicatos estratificados redondos/os o aplanados/os otros materiales de carga y relleno, tales como p.ej. perlas de vidrio o partículas de talco, CaCO_3 o caolín.

40 Se utilizaron los siguientes sistemas químicos:

Componente A = unas poliamidas parcialmente cristalinas con en promedio por lo menos 8 átomos de C por cada unidad de monómero:

- 45 PA 610: una poliamida 610 con una $\eta_{rel} = 1,9-2,25$, de EMS-CHEMIE AG, Suiza
PA 612: una poliamida 612 con una $\eta_{rel} = 2,0-2,25$, de EMS-CHEMIE AG, Suiza

Componente B = una poliamida amorfa y/o microcristalina:

50 PA MACMI/MACMT/12: una poliamida amorfa con una $\eta_{rel} = 1,5-1,6$ y con una $T_g = +190$ °C, de EMS-CHEMIE AG, Suiza

Componente C = unas poliamidas con en promedio como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero:

- 55 PA 6: una poliamida 6 con una $\eta_{rel} = 3,35-3,5$, de EMS-CHEMIE AG, Suiza
PA 66: una RadIPOLA45, Radici Chimica, Italia (una poliamida 66 con una $\eta_{rel} = 2,7$)

Componente de resistencia a los golpes:

60 **Componente D** = un elastómero no poliamídico: Tafmer MC201, de Mitsui Chemicals, Japón
(una mezcla a base de un copolímero de etileno y propileno y de un copolímero de etileno y butileno injertado con el anhídrido de ácido maleico).

65 La preparación de unas denominadas composiciones o de unas masas de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas se efectuó en una extrusora de doble árbol Leistritz Micro27 (d = 27 mm, L/D = 40, 10 alojamientos). Todos los componentes de la preferida masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas se añadieron dosificadamente en la entrada (zona 1). Las masas de moldeo se produjeron y granularon con un número de

revoluciones de los husillos de 150-200 rpm (revoluciones por minuto) y unas temperaturas del cilindro situadas en el intervalo de +100 a +300°C con un caudal de paso de 12 kg/h. Antes de la elaboración ulterior, el granulado se secó a +80°C durante 24 h.

5 A continuación, estas mezclas se elaboraron en una máquina de moldeo por inyección Arburg Allrounder 320-210-750 (de Hydronica) para dar los necesarios cuerpos de ensayo, estando situadas las temperaturas del cilindro entre +220 y 280 °C y estando situada la temperatura del molde entre +20 y +80 °C. El número de revoluciones de los husillos fue de 150 a 400 rpm. La producción de los tubos de ensayo en la dimensión de 9 x 1,5 mm - 12,5 x 2,1 mm se efectuó en una instalación de extrusión de tubos de Nokia-Maillefer, que se compone de por lo menos una
10 extrusora, una herramienta para tubos, un dispositivo de calibración con un depósito que trabaja en vacío, así como un baño de refrigeración y seguidamente un dispositivo de retirada y de corte.

15 Las masas de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas empleadas se secan antes de la producción del tubo durante aprox. 8 h a +80°C. El material secado previamente se transporta a través de un embudo a un husillo de 3 zonas, se funde a unas temperaturas del cilindro de +220 hasta +280 °C (a una temperatura de la masa: de +240 a +280 °C) y se homogeneiza, y se descarga a través de una denominada herramienta para tubos. La pieza moldeada previamente, que es todavía plástica, se estira mediante un dispositivo de retirada a través de una instalación de calibración (p.ej. una instalación de calibración de vainas), en donde la pieza moldeada previamente se moldea en el depósito que trabaja en vacío (presión total: 100 hasta 900 mbar) en la instalación de calibración. En este caso, el
20 tubo moldeado, según sea la velocidad de retirada, se enfría durante un período de tiempo más o menos largo (la longitud del tramo de enfriamiento es de manera preferida de 5 a 20 m). Después del deseado enfriamiento o respectivamente del tramo de enfriamiento (la temperatura del baño de enfriamiento es : de +10 a + 20 °C) el tubo se enrolla y corta. La velocidad de retirada se sitúa entre 20 y 100 m/min. Las composiciones individuales se han recopilado en las Tablas 2 hasta 4 así como 5 y 6.

25 Las mediciones se llevaron a cabo según las siguientes normas y en los siguientes cuerpos de ensayo:

Módulo E: según la norma ISO 527 con una velocidad de tracción de 1 mm/min; barra de tracción ISO, norma: ISO/CD 3167, tipo A1, 170 x 20/10 x 4 mm, temperatura: -40 °C, +23 °C,
30 +80 °C, +100 °C; +120 °C, +150 °C y +200 °C (compárese la Fig. 1).

Resistencia a la rotura y alargamiento de rotura: según la norma IS 527 con una velocidad de tracción de 50 mm/min; barra de tracción ISO, norma: ISO/CD 3167, Typ A1, 170 x 20/10 x 4 mm, Temperatura +23 °C.

Resistencia a los golpes según Charpy: según la norma ISO 179/*eU; barra de ensayo ISO, norma: ISO/CD 3167, Typ 91, 80 x 10 x 4 mm, temperatura +23 °C, * 1 = no instrumentalizada, * 2 = instrumentalizada.

Resistencia a los golpes con entalladura: según la norma ISO 179/*eU; barra de ensayo ISO, norma: ISO/CD 3167, tipo 91, 80 x 10 x 4 mm, temperatura +23 °C o respectivamente -30 °C;
35 * = no instrumentalizada, * 2 = instrumentalizada.

40 Temperatura de transición vítrea (T_g): según la norma ISO 11357-12; granulado

Temperatura de fusión (T_m): según la norma ISO 11357-11-2; granulado

45 Entalpía de fusión (ΔH): según la norma ISO 11357-11-2; granulado

Presión de reventamiento en los tubos: según la norma DIN 73378; +23 °C

50 La calorimetría de barrido diferencial (DSC) se llevó a cabo con una velocidad de calentamiento de 20 °K/min.

La viscosidad relativa se midió según la norma DIN EN ISO 307, para las PA 610, PA 612, una PA amorfa, un elastómero de poliamida y unas composiciones en una solución de m-cresol al 0,5 % en peso (es decir 0,5 g de una PA en 100 ml de solución), a una temperatura de +20 °C; para una PA 6 en una solución de ácido sulfúrico al 1 % en peso (es decir 1 g de una PA en 100 ml de solución). La velocidad volumétrica de fusión MVR (acrónimo de "Melt Volume Rate") se midió según la norma ISO 1133 a +275 °C.
55

La resistencia a una depresión se determina aplicando una depresión de 940 mbar y aumentando luego lentamente la temperatura. Se mide la temperatura a la que se colapsa el tubo. Las curvas de los módulos de empuje se registraron con unos cuerpos de ensayo con las dimensiones de 40 x 10 x 1 mm en un Physica MCR301 de la entidad Anton Paar con una deformación de 1,5 % y una frecuencia de 1 Hz y una velocidad de calentamiento de 4 °K/min.
60

65 Cuando en las Tablas no se haya indicado ninguna otra cosa, los cuerpos de ensayo se utilizaron para el ensayo de tracción en el estado seco. Para esto, los cuerpos de ensayo se almacenaron después del moldeo por inyección por lo menos durante 48 h a la temperatura ambiente en un entorno seco. Los tubos se acondicionaron antes del

ES 2 550 805 T3

con depresión tiene a una temperatura de -40 °C un módulo de elasticidad de a lo sumo 2.400 MPa, de manera preferida de a lo sumo 2.000 MPa, y de manera especialmente preferida de a lo sumo 1.950 MPa.

5 Tales conducciones para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión tienen, además de ello, a una temperatura de +180 °C un módulo de elasticidad de por lo menos 50 MPa, de manera preferida de por lo menos 75 MPa, de manera especialmente preferida de por lo menos 85 MPa.

10 En comparación con los VB2 y VB3, se reduce manifiestamente el módulo de elasticidad. También mediante las mezclas preparadas conformes al invento se ajusta la resiliencia con entalladura de Charpy a +23 °C en > 75 kJ/m², que es más alta que para los Ejemplos comparativos VB1-VB3. Se ha de resaltar especialmente la resiliencia con entalladura manifiestamente aumentada en comparación con VB1-VB3 a una temperatura de -30 °C.

15 En este contexto se ha de señalar que la poliamida PA MACMI/MACMT/12 mencionada en las Tablas 2 y 3 es obtenible bajo el nombre comercial Grilamid TR de la entidad EMS-CHEMIE AG (Business Unit EMS-GRIVORY Europe, Domat/Ems, Suiza).

En los tubos o respectivamente cuerpos de ensayo producidos a partir de estas masas de moldeo se llevaron a cabo otras mediciones, y los correspondientes resultados se han recopilado en las Tablas 4 hasta 7.

20 La Tabla 4 muestra el módulo E medido a diferentes temperaturas en unas barras de tracción ISO (compárese también la Fig. 1).

Tabla 4

Condiciones	Unidad	VB1	V1	V5	V6
-40 °C	MPa	2.415	2.000	1.780	n.d.
23 °C	MPa	670	1.580	1.550	1.860
80 °C	MPa	260	n.d.	n.d.	n.d.
120 °C	MPa	150	n.d.	n.d.	n.d.
180 °C	MPa	40	90	80	210
200 °C	MPa	n.m.	60	55	n.d.

En este caso significan:
n.d. = no determinado;
n.m. = no medible, puesto que VB1 tiene un punto de fusión de +198 °C.

25 Se ha de resaltar especialmente el módulo de elasticidad reducido en comparación con el VB1 a -40°C con un módulo de elasticidad desde igual hasta más alto a +180 °C.

30 La Tabla 5 muestra el envejecimiento térmico por medio de un almacenamiento a +150 °C y el alargamiento relativo a la rotura, que resulta de éste, de estas barras de tracción ISO.

Tabla 5

Período de tiempo de almacenamiento [h]	Unidad	VB1	V1
12	%	100	100
48	%	75,3	95
96	%	81,6	86
250	%	96,5	63
500	%	59,0	53
750	%	41,3	57
1.000	%	21,9	49
2.000	%	19,8	41

35 Mientras que en el caso del Ejemplo conforme al invento V1 el alargamiento a la rotura desciende continuamente, éste aumenta de nuevo en el caso del estado de la técnica (VB1) a las 96 y 250 horas, antes de que disminuya luego muy rápidamente. El Ejemplo conforme al invento V1, preferido especialmente, muestra después de 2.000 horas de almacenamiento a +150°C todavía un alargamiento relativo a la rotura de más que 40 % y por consiguiente un valor, que es de aprox. el doble del Ejemplo comparativo VB1.

La Tabla 6 muestra el envejecimiento térmico de unas barras de ensayo ISO por un almacenamiento a +150°C y la resistencia a los golpes que resulta de ello (impacto Charpy) de estas barras de tracción ISOLEUCINA

5 Tabla 6

Período de tiempo de almacenamiento [h]	Unidad	VB1	V1
0	100 kJ/m ²	s.r.	s.r.
250	100 kJ/m ²	s.r.	s.r.
500	100 kJ/m ²	s.r.	s.r.
750	100 kJ/m ²	s.r.	s.r.
1.000	100 kJ/m ²	90	s.r.
1.500	100 kJ/m ²	80	s.r.

En este caso significan: s.r. = sin rotura

10 Hasta un período de tiempo de almacenamiento de 750 horas no se rompen las barras de ensayo ISO de todas las muestras investigadas (VB1, V1). Mientras que las barras de ensayo ISO (V1) producidas conforme al invento tampoco se rompen después de un almacenamiento durante más de mil horas a una temperatura de +150 °C, las barras de ensayo ISO procedentes del estado de la técnica (VB1) no aguantan esta carga.

REIVINDICACIONES

1. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión, que es producida a partir de una masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas con una porción de una mezcla preparada de poliamidas y un componente de resistencia a los golpes,
caracterizada por que la porción de la mezcla preparada de poliamidas de la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas abarca las siguientes poliamidas:
- (A) de 25 a 65 % en peso de por lo menos una poliamida parcialmente cristalina con una entalpía de fusión de > 40 J/g y con en promedio por lo menos 8 átomos de C por cada unidad de monómero, que se escoge entre un conjunto que comprende las poliamidas PA 11, PA 610, PA 612, PA 1010, PA 106, PA 106/10T, PA 614 y PA 618;
 (B) de 0 a 25 % en peso de por lo menos una poliamida amorfa y/o microcristalina, teniendo la poliamida microcristalina una entalpía de fusión situada en el intervalo de 4 a 40 J/g; y
 (C) de 1 a 55 % en peso de por lo menos una poliamida con en promedio como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero;
porque el componente de resistencia a los golpes está formado por:
 (D) de 5 a 35 % en peso de un elastómero no poliamídico o de una mezcla de elastómeros no poliamídicos;
- refiriéndose todos los datos en % en peso al peso total de la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas y estableciéndose, complementados opcionalmente por unos aditivos usuales en el comercio, que son asimismo añadidos, hasta 100 % en peso;
y porque la conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión está estructurada como un tubo extrudido de una sola capa y a una temperatura de +180 °C tiene un módulo de elasticidad de por lo menos 50 MPa, medido como el módulo E de tracción de acuerdo con la norma ISO 527 con una velocidad de tracción de 1 mm/min en una barra de tracción ISO de manera correspondiente a la norma ISO/CD 3167 tipo A1 con las dimensiones de 170 x 20/10 x 4 mm;
 calculándose el número promedio de átomos de C por cada unidad de monómero a partir de la suma del número de átomos de C en los monómeros utilizados dividido por el número de los monómeros utilizados.
2. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la poliamida microcristalina del componente (B) tiene una entalpía de fusión situada en el intervalo de 4 a 25 J/g.
3. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la porción de la mezcla preparada de poliamidas se compone de las siguientes poliamidas:
- de 25 a 50 % en peso de la por lo menos una poliamida parcialmente cristalina del componente (A);
 de 5 a 20 % en peso de la por lo menos una poliamida amorfa y/o microcristalina del componente (B); y
 de 5 a 20 % en peso de la por lo menos una poliamida del componente (C).
4. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la por lo menos una poliamida amorfa y/o microcristalina del componente (B) se escoge entre el conjunto que comprende las poliamidas PA MACMI/MACMT/12, PA MACMI/12 y PA PACM12, PA 6I/6T, PA TMDT, PA NDT/INDT, PA 6I/MACMI/MACMT, PA 6I/6T/MACMI, PA MACM12/PACM12, PA MACMI/MACM36, PA 6I; PA 12/PACMI, PA 12/MACMI, PA 12/MACMT, PA 6I/PACMT, PA 6/6I y PA 6/IPDT; PA MACM12, PA MACM18, PA PACM12, PA MACM12/PACM12, PA MACM18/PACM18, PA 6I/PACMI/PACMT; PA 6I/MXDI; así como una mezcla arbitraria de estas poliamidas.
5. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la poliamida PA MACMI/MACMT/12, está formada por:
- de 30 a 45 partes en peso de MACMI,
 - de 30 a 45 partes en peso de MACMT, y
 - de 10 a 40 partes en peso de LC12.
6. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la por lo menos una poliamida del componente (C) con en promedio como máximo 6 átomos de C por cada unidad de monómero se escoge entre el conjunto que comprende las poliamidas PA 6, PA 46 y PA 66.
7. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la porción de la mezcla preparada de poliamidas se compone de las siguientes poliamidas:
- (A) de 55 a 65 % en peso de una PA 610; y
 (C) de 10 a 20 % en peso de una PA 6.

- 5 8. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** por lo menos uno de los elastómeros no poliamídico del componente (D) se escoge entre un conjunto que comprende unos copolímeros de etileno y una α -olefina, unos copolímeros de etileno y una α -olefina de C_{3-12} , y de etileno y una α -olefina de C_{3-12} con un dieno no conjugado, de NBR (un caucho de acrilonitrilo y butadieno) y acrilato.
- 10 9. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada por que** el copolímero de etileno y una α -olefina es un elastómero de EP (un caucho de etileno y propileno) y/o un elastómero de EPDM (un caucho de etileno, propileno y un dieno), escogiéndose la olefina del copolímero de etileno y una α -olefina de C_{3-12} entre el conjunto que comprende propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y/o 1-dodeceno, y escogiéndose el dieno no conjugado entre el conjunto que comprende biciclo(2.2.1)heptadieno, hexadieno-1,4, dicitlopentadieno y 5-etiliden-norborneno.
- 15 10. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** a la mezcla preparada se le añade y mezcla un material de carga y relleno, que se escoge entre un conjunto que comprende unas fibras y unos silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos, estando estructuradas las fibras como unas fibras de vidrio aplanadas, habiéndose añadido a y mezclado con la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas hasta 20 % en peso de unas fibras de vidrio aplanadas, y siendo escogidos los silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos entre el conjunto que comprende micas, esmectita y vermiculita, habiéndose añadido a y mezclado con la masa de moldeo de mezclas preparadas de poliamidas hasta 15 % en peso de unos silicatos estratificados modificados con radicales orgánicos.
- 20 11. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que**, a una temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ella tiene un módulo de elasticidad de a lo sumo 2.000 MPa.
- 25 12. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, **caracterizada por que** a una temperatura de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ella tiene un módulo de elasticidad de a lo sumo 2.400 MPa, de manera preferida de a lo sumo 2.000 MPa y de manera especialmente preferida de a lo sumo 1.950 MPa.
- 30 13. Conducción para el amplificador de la fuerza de frenado con depresión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, **caracterizada por que** a una temperatura de $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ella tiene un módulo de elasticidad de por lo menos 75 MPa, de manera preferida de por lo menos 85 MPa.
- 35

Fig. 1

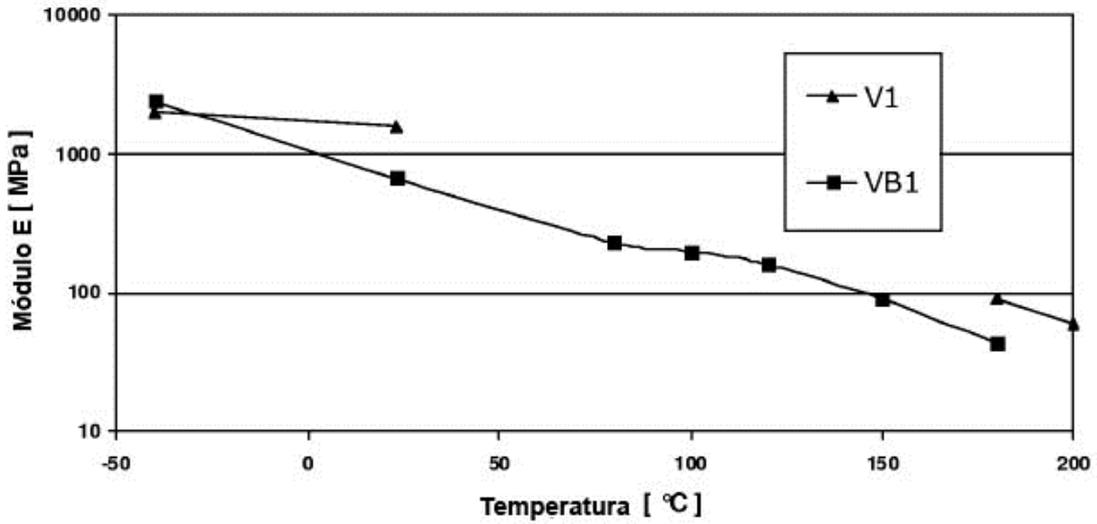


Fig. 2

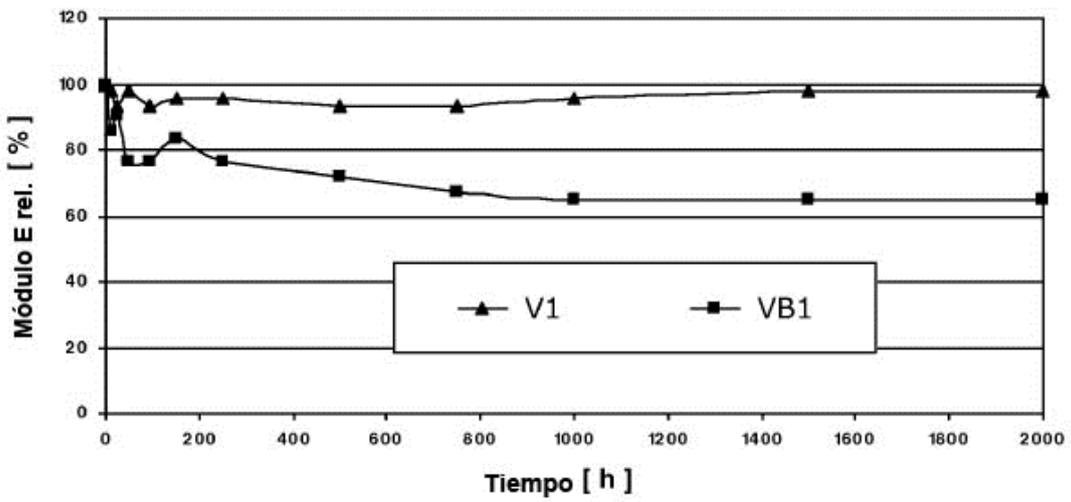


Fig. 3

