

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 681**

51 Int. Cl.:

**H04N 11/00** (2006.01)

**H05K 5/00** (2006.01)

**F16J 1/01** (2006.01)

**F16J 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2008 E 08835506 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2193664**

54 Título: **Carcasas eléctricas y electrónicas para vehículos**

30 Prioridad:

**04.10.2007 US 997638 P**

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

**21.06.2013**

73 Titular/es:

**INTEGRAN TECHNOLOGIES (100.0%)  
6300 Northam Drive  
Mississauga, Ontario L4V 1H7, CA**

72 Inventor/es:

**ELIA, ANDRI E.;  
DAY, MICHAEL R.;  
PALUMBO, GINO y  
MCCREA, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 408 681 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**

Carcasas eléctricas y electrónicas para vehículos

5 CAMPO DE LA INVENCION

Polímeros orgánicos que están enchapados en metal son útiles para carcasas eléctricas y electrónicas para vehículos.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Vehículos tales como automóviles, camiones motocicletas, ciclomotores, vehículos recreativos y todo-terreno, equipos de granjas tales como tractores y equipo para la construcción tales como excavadoras y separadores de granos son, naturalmente, elementos importantes en la sociedad moderna y están hechos de un sinnúmero de piezas. También son importantes motores de combustión interna estacionarios tales como los utilizados en grupos electrógenos. Muchas de estas piezas han de tener determinadas propiedades físicas mínimas tales como rigidez y/o resistencia mecánica. Tradicionalmente, estos tipos de piezas han sido hechos de metales tales como acero, aluminio, zinc y otros metales, pero en las últimas décadas se han utilizado crecientemente polímeros orgánicos para este tipo de piezas por una diversidad de motivos. Piezas poliméricas de este tipo son a menudo más ligeras y/o más fáciles (económicas) de fabricar, especialmente en formas complicadas y/o tienen una mejor resistencia a la corrosión. Sin embargo, piezas poliméricas de este tipo no han reemplazado a los metales en algunas aplicaciones, debido a que no son lo suficientemente rígidas y/o resistentes, o a que tienen otras deficiencias en las propiedades en comparación con los metales.

Así, los fabricantes de vehículos han estado investigando modos de incorporar más materiales poliméricos en sus vehículos por una diversidad de motivos. Por ejemplo, para ahorrar peso, reducir los costes o proporcionar una mayor libertad de diseño. Así, por parte de los fabricantes de vehículos se han buscado carcasas eléctricas y electrónicas para vehículos (VEEHs – siglas en inglés) poliméricas mejoradas. Se ha encontrado ahora que VEEHs poliméricas orgánicas enchapadas en metal tienen las propiedades deseadas.

Piezas poliméricas enchapadas en metal han sido utilizadas en vehículos, especialmente para fines ornamentales. Desde hace tiempo, se ha realizado un enchapado en cromo o níquel de piezas visibles, incluidas piezas poliméricas. En este uso, el polímero se reviste con una capa delgada de metal para producir un efecto visual agradable. La cantidad de metal utilizada es generalmente el mínimo requerido para producir el efecto visual deseado y para que sea duradero.

Es bien sabido que las composiciones poliméricas para el enchapado en metal son barreras para la radiación electromagnética (EMR – siglas en inglés) y las carcasas eléctricas y electrónicas están hechas a veces con revestimientos de metal de este tipo, véase, por ejemplo, la patente de EE.UU. 7.120.005. Sin embargo, no se sugiere que estos revestimientos puedan también ayudar materialmente a la integridad estructural de estas carcasas.

La patente de EE.UU. 4.406.558 describe un muñón de pie de biela para un motor de combustión interna que es polímero enchapado en metal. La patente de EE.UU. 6.595.341 describe una pieza de plástico enchapada en aluminio para un embrague. Ninguna de estas patentes menciona a las VEEH.

El documento WO 2006/114429 A2 describe una composición de polímeros orgánicos con cargas y un revestimiento de metal. En particular, se describen películas o placas hechas de una mezcla plástica y capaces de ser revestidas con metal que comprenden 5 a 50% en peso de un polímero termoplástico, 50 a 95% en peso de un polvo metálico con un diámetro medio de partículas que oscila entre 0,01 y 100  $\mu\text{m}$ , 0 a 10% en peso de un dispersante y 0 a 40% en peso de cargas fibrosas o en partículas o sus mezclas.

SUMARIO DE LA INVENCION

55 Esta invención se refiere a una carcasa electrónica o eléctrica para vehículos que tiene las características de acuerdo con la reivindicación 1. Realizaciones preferidas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Una carcasa electrónica o eléctrica para vehículos comprende una composición de polímeros orgánicos que está revestida, al menos en parte, por un metal, con la condición de que un módulo de flexión de dicha composición de polímeros orgánicos revestida por dicho metal sea al menos el doble que el de dicha composición de polímeros orgánicos.

5 Esta invención se refiere a un vehículo que comprende una carcasa electrónica o eléctrica que comprende una composición de polímeros orgánicos que está revestida, al menos en parte, por un metal, con la condición de que un módulo de flexión de dicha composición de polímeros orgánicos revestida por dicho metal sea al menos el doble que el de dicha composición de polímeros orgánicos.

## 10 DETALLES DE LA INVENCION

En esta memoria se utilizan determinados términos y expresiones, y algunos se definen a continuación:

15 Por una "composición de polímeros orgánicos" se quiere dar a entender una composición que comprende uno o más polímeros orgánicos. Preferiblemente, uno o más de los polímeros orgánicos es la fase continua.

20 Por un "polímero orgánico" (OP – siglas en inglés) se quiere dar a entender un material polimérico que tiene enlaces carbono-carbono en las cadenas poliméricas y/o tiene grupos en las cadenas poliméricas que tienen carbono unido a hidrógeno y/o halógeno. Preferiblemente, el polímero orgánico es sintético, es decir, está hecho por el hombre. El polímero orgánico puede ser, por ejemplo, un polímero termoplástico (TPP – siglas en inglés) o un polímero termoendurecible (TSP – siglas en inglés).

25 Por un "TPP" se quiere dar a entender un polímero que no está reticulado y que tiene un punto de fusión y/o punto de transición vítrea por encima de 30°C, preferiblemente por encima de aproximadamente 100°C y, lo más preferiblemente, por encima de aproximadamente 150°C. El punto de fusión y/o la temperatura de transición vítrea más elevados se encuentra también por debajo del punto en el que se produce una degradación térmica significativa del TPP. Los puntos de fusión y los puntos de transición vítrea se miden utilizando el método ASTM D3418-82. La temperatura de transición vítrea se toma en el punto medio de la transición, mientras que el punto de fusión se mide en el segundo calor y se toma como el pico de la endoterma de fusión.

30 Por un "TSP" se quiere dar a entender un material polimérico que está reticulado, es decir, es insoluble en disolventes y no funde. Se refiere también a este tipo de material polimérico antes de ser reticulado, pero en el VEEH final está reticulado. Preferiblemente, la composición de TSP reticulada tiene una temperatura de deflexión térmica de aproximadamente 50°C, más preferiblemente de aproximadamente 100°C, muy preferiblemente de aproximadamente 150°C o más, a una carga de 0,455 MPa (66 psi) cuando se mide utilizando el método ASTM D648-07.

35 Por una "composición" polimérica se quiere dar a entender que el polímero orgánico está presente junto con cualesquiera otros aditivos habitualmente utilizados con un tipo de polímero de esta clase (véase más abajo).

40 Por "revestida con un metal" se quiere dar a entender que parte o la totalidad de una o más superficies de la VEEH está revestida con un metal. El metal no contacta necesariamente de forma directa con una superficie de la composición de polímeros orgánicos. Por ejemplo, a la superficie del polímero orgánico se puede aplicar un adhesivo y revestir sobre ello el metal. Se puede utilizar cualquier método de revestimiento de metales (véase más abajo).

45 Por "metal" se quiere dar a entender cualquier metal puro o aleación o combinación de metales. Puede estar presente más de una capa de metal, y las capas pueden tener las mismas o diferentes composiciones.

50 Existen muchos componentes electrónicos y eléctricos en vehículos que llevan a cabo diversas funciones. Muchos de éstos están alojados en VEEHs por motivos de conveniencia de tener a estos componentes particulares en un lugar y/o para protegerlos frente al entorno. En algunos casos, las carcasas se utilizan también para prevenir que radiación electromagnética (ER – siglas en inglés) emane y/o acceda al equipo electrónico o eléctrico. Esta protección de ER puede conseguirse mediante el uso de una capa de metal sobre la carcasa.

55 Sin embargo, las VEEHs han de realizar a menudo otras funciones. Por ejemplo, pueden ser parte de otra estructura mayor, de modo que tengan una cierta rigidez y/o resistencia mecánica mínima. Han de resistir las

fuerzas dinámicas procedentes del movimiento del vehículo y evitar que se desplace su contenido. Así, carcasas de este tipo han de ser, a veces, más que simples contenedores.

5 Carcasas de este tipo se pueden hacer de metal que tiene características protectoras inherentes y que es resistente y rígido, pero también es eléctricamente conductor, lo cual puede ser una desventaja. Las composiciones de plástico, por otra parte, son habitualmente no conductoras de la electricidad, pero a menos que no sean relativamente gruesas, no son tan resistentes y/o rígidas. VEEHs revestidas con metal pueden ser relativamente ligeras al tiempo que siguen siendo relativamente resistentes y rígidas y relativamente fáciles de fabricar. Además, si la carcasa está (casi) revestida por completo con metal, se forma una barrera frente a la EMR. Sin embargo, para mejorar significativamente las propiedades físicas tales como rigidez y resistencia mecánica, el grosor de la capa metálica debe ser significativamente mayor que el habitualmente utilizado para la protección frente a la EMR. Así, el módulo de flexión de la composición de OP revestida con metales debería ser al menos el doble que la del OP no revestido, más preferiblemente al menos el triple que la del OP no revestido (véase más abajo para el proceso de ensayo).

15 El revestimiento con metal de VEEH también puede ayudar a la disipación del calor. Por ejemplo, si un componente eléctrico o electrónico que genera mucho calor está situado próximo a una pared de la VEEH, la sección de pared puede calentarse bastante. Sin embargo, debido a que generalmente la conductividad térmica de metales es mucho más elevada que la de polímeros, el revestimiento metálico eliminará algo del calor de la sección de la pared, reduciendo con ello la temperatura de esa sección.

20 Si la protección frente a la EMR no se necesita, la VEEH no necesitar ser revestida por completo con metal. Puede estar revestida de modo que aumente la propiedad física deseada en los casos en los que se necesite. Por ejemplo, si la VEEH es un sólido rectangular, tiras de revestimiento metálico diagonalmente entre esquinas opuestas de la carcasa pueden ser suficientes para aumentar la rigidez. Al diseñador le resultarán evidentes otros dibujos útiles.

25 La VEEH puede tener una o más cubiertas y/o lumbrreras abisagradas o separables para permitir el acceso al interior de la VEEH. Estas lumbrreras/cubiertas pueden estar también revestidas con metal. La VEEH puede esta revestida con metal en las superficies interior y/o exterior.

30 TSPs útiles incluyen resinas epoxídicas, fenólicas y de melamina. Las piezas se pueden formar a partir de la resina termoendurecible por métodos convencionales tales como moldeo por inyección-reacción o moldeo por compresión.

35 TPPs útiles incluye poli(oximetileno) y sus copolímeros; poliésteres tales como pol(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de 1,4-butileno), poli(tereftalato de 1,4-ciclohexildimetileno) y poli(tereftalato de 1,3-propileno); poliamidas tales como nilón-6,6, nilón-6, nilón-12, nilón-11, y copoliamidas aromáticas-alifáticas; poliolefinas tales como polietileno (es decir, todas las formas tales como de baja densidad, de baja densidad lineal, de alta densidad, etc.), polipropileno, poliestireno, mezclas de poliestireno/poli(óxido de fenileno), policarbonatos tales como poli(carbonato de bisfenol-A); fluoropolímeros que incluyen perfluoropolímeros y polímeros parcialmente fluorados tales como copolímeros de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno, poli(fluoruro de vinilo) y los copolímeros de etileno y fluoruro de vinilideno o fluoruro de vinilo; polisulfuros tales como poli(sulfuro de p-fenileno); poliétercetonas tales como poli(éter-cetonas), poli(éter-éter-cetonas) y poli(éter-cetona-cetonas); poli(éter-imidas); copolímeros de acrilonitrilo-1,3-butadieno-estireno; polímeros (met)acrílicos termoplásticos tales como poli(metacrilato de metilo); y polímeros clorados tales como poli(cloruro de vinilo), poliimidas, poliamida-imidas, copolímero de cloruro de vinilo y poli(cloruro de vinilideno).

40 “Polímero cristalino líquido termotrópico” (LCP – siglas en inglés) en esta memoria significa un polímero que es anisotrópico cuando se somete a ensayo utilizando el test TOT o cualquier variación razonable del mismo, según se describe en la patente de EE.UU. 4.118.372 que se incorpora con ello como referencia. LCPs útiles incluyen poliésteres, poli(éster-amidas) y poli(éster-imidas). Una forma preferida de LCP es “todo aromático”, es decir, la totalidad de los grupos en la cadena principal del polímero son aromáticos (excepto los grupos de enlace tales como grupos éster), pero pueden estar presentes grupos laterales que no sean aromáticos. Los TPPs pueden transformarse en piezas por los métodos habituales tales como moldeo por inyección, termoconformación, moldeo por compresión, extrusión y similares.

55 El OP, ya sea un TSP, TPP u otra composición polímera, puede contener otros ingredientes que se encuentran

normalmente en este tipo de composiciones tales como cargas, agentes de refuerzo tales como fibras de vidrio y de carbono, pigmentos, colorantes, estabilizantes, agentes reforzantes, agentes nucleantes, antioxidantes, ignífugos, auxiliares del proceso y promotores de la adhesión. Otra clase de materiales pueden ser sustancias que mejoran la adhesión a la resina del metal a revestir sobre la resina. Algunos de estos pueden también encajar en una o más de las clases arriba nombradas.

El OP (composición) no debería reblandecerse preferiblemente de forma significativa a la temperatura de funcionamiento máxima esperada de la VEEH. Dado que se encuentra a menudo presente, al menos en parte, para fines estructurales potenciados, será mejor que mantenga sus propiedades físicas globales si no se produce reblandecimiento alguno. Así, preferiblemente, el OP tiene un punto de fusión y/o temperatura de transición vítrea y/o temperatura de deflexión térmica a o por encima de la temperatura de uso más elevada del OP.

La composición de OP (sin revestimiento de metal) también debería tener preferiblemente un módulo de flexión relativamente elevado, preferiblemente de al menos aproximadamente 1 GPa, más preferiblemente de al menos aproximadamente 2 GPa y, de manera muy preferible, de al menos aproximadamente 10 GPa.

El módulo de flexión se mide por el método ASTM D790-03, Proceso A, preferiblemente en piezas moldeadas de 3,2 mm de grosor (1/8 pulgada) y 12,7 mm (0,5 pulgadas) de anchura bajo una atmósfera estándar de laboratorio. Dado que estas son piezas estructurales y habitualmente se prefiere que sean rígidas, un módulo de flexión más elevado mejora la rigidez global de la VEEH revestida con metal.

La composición de OP puede ser revestida con metal por cualesquiera métodos conocidos para conseguirlo tales como deposición en vacío (incluidos diversos métodos de calentamiento del metal a depositar), chapado no electrolítico, chapado electrolítico, deposición química por vapor, metalizado al vacío y deposición de haces de electrones. Métodos preferidos son el chapado no electrolítico y el chapado electrolítico, y una combinación de los dos. A pesar de que el metal se puede adherir a la composición de OP sin tratamiento especial alguno, habitualmente se utilizará algún método para mejorar la adhesión. Éste puede oscilar desde una simple abrasión de la superficie de la composición de OP para asperizarla, la adición de agentes fomentadores de la adhesión, ataque químico, funcionalización de la superficie mediante exposición a plasma y/o radiación (por ejemplo radiación láser o UV) o cualquier combinación de estos. Qué métodos se utilizarán dependerá de la composición de OP a revestir y de la adhesión deseada. Métodos para mejorar la adhesión de metales revestidos a muchos OPs son bien conocidos en la técnica. Más de un metal o aleación metálica puede ser chapado sobre la resina orgánica, por ejemplo un metal o aleación puede ser chapado directamente sobre la superficie de la resina orgánica, ya que tiene una buena adhesión, y otro metal o aleación puede ser chapado sobre la parte superior de lo anterior, debido a que tiene una resistencia mecánica y/o rigidez mayor.

Metales y aleaciones útiles para formar el revestimiento de metal incluyen cobre, níquel, hierro-níquel y cromo, y combinaciones de éstos en diferentes capas. Metales y aleaciones preferidos son cobre, níquel, cobalto, cobalto-níquel y hierro-níquel, y el níquel es más preferido.

La superficie de la resina orgánica de la pieza estructural puede estar revestida total o parcialmente con metal. En diferentes zonas de la pieza, el grosor y/o el número de capas de metal, y/o la composición de las capas de metal, pueden variar.

Cuando se realiza un chapado electrolítico, es sabido que el tamaño de los granos del metal depositado se puede controlar mediante las condiciones de chapado electrolítico, véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. 5.352.266 y 5.433.797 y las publicaciones de patente de EEUU. 20060125282 y 2005020525, todas las cuales se incorporan con ello como referencia. En una forma preferida, al menos una de las capas de metal depositadas tiene un tamaño de grano medio en el intervalo de aproximadamente 5 nm hasta aproximadamente 200 nm, más preferiblemente de aproximadamente 10 nm hasta aproximadamente 100 nm. En otra forma preferida de metal chapado electrolíticamente, el metal tiene un tamaño de grano medio de al menos 500 nm, preferiblemente de al menos aproximadamente 1000 nm y/o tiene un tamaño de grano medio máximo de aproximadamente 5000 nm. Para todas estas preferencias del tamaño de grano, se prefiere que la capa de metal más gruesa, si existe más de una capa, sea del tamaño de grano especificado. El grosor de la o las capas de metal depositadas sobre la resina orgánica no es crítico, determinándose principalmente por el deseo de minimizar el peso, al tiempo que se proporcionan determinadas propiedades físicas mínimas tales módulo, resistencia física y/o rigidez. Estas propiedades globales dependerán en cierta medida no sólo del grosor y del tipo de metal o aleación utilizado, sino también del diseño de la pieza estructural y de las propiedades de la composición de resina orgánica.

En una realización preferida, el módulo de flexión de la VEEH revestida con metal es al menos aproximadamente el doble, más preferiblemente al menos aproximadamente el triple del módulo de flexión de la composición de OP no revestida. Esto se mide de la siguiente manera. El proceso utilizado es el método ISO 178 utilizando varillas de ensayo moldeadas con dimensiones de 4,0 mm de grosor y 10,0 mm de anchura. La velocidad de ensayo es de 2,0 mm/min. La composición a partir de la cual se producen las VEEHs se moldea para formar las varillas de ensayo y luego algunas de las varillas se revisten por completo (opcionalmente excepto los extremos que no afectan a los resultados del ensayo) con el mismo metal utilizando el mismo proceso utilizado para revestir la VEEH. El grosor del revestimiento de metal sobre las barras es el mismo que en la VEEH. Si el grosor en la VEEH varía, las varillas de ensayo serán revestidas al grosor de metal mayor en la VEEH. Los módulos de flexión de las varillas revestidas y no revestidas se miden después y estos valores se utilizan para determinar la relación de módulos de flexión (módulo de flexión de varilla revestida/módulo de flexión de varilla no revestida). En términos generales, cuanto más grueso sea el revestimiento con metal tanto mayor será la relación del módulo de flexión entre la pieza de OP no revestida y revestida.

Para uso como VEEHs, es también importante en muchos casos que la composición de OP chapada sea fuerte, por ejemplo sea capaz de resistir los impactos. Se ha encontrado, sorprendentemente, que algunas de las composiciones de OP chapadas en metal de la presente invención son sorprendentemente fuertes. Se ha reseñado previamente (M. Corley, et al., *Engineering Polyolefins for Metallized Decorative Applications*, en *Proceedings of TPOs in Automotive 2005*, mantenida el 21-23 de junio, 2005, Ginebra, Suiza, Executive Conference Management, Plymouth, MI 48170 EE.UU., págs. 1-6) que placas de poliolefina no cargadas o ligeramente cargadas tienen una energía a la rotura por impacto mayor que su análogo chapado en Cr. De hecho, la resistencia al impacto de las placas chapadas oscila entre 50 y 86 por ciento de la resistencia al impacto de las placas no chapadas. Como se puede observar de los Ejemplos 2-7 que figuran más abajo, las energías máximas al impacto de las placas chapadas son mucho mayores que las de las placas no chapadas. Se piensa que esto es debido a los mayores niveles de carga de las composiciones de OP utilizadas, y en las presentes piezas se prefiere que la composición de OP tenga presente al menos aproximadamente 25 por ciento en peso, más preferiblemente aproximadamente 35 por ciento en peso, de manera especialmente preferida al menos aproximadamente 45 por ciento en peso de carga/agente de refuerzo. Una cantidad máxima preferida de agente de refuerzo presente es de aproximadamente 65 por ciento en peso. Estos porcentajes se basan en el peso total de todos los ingredientes presentes. Agentes de refuerzo/cargas típicos incluyen fibra de carbono, fibra de vidrio, fibra de aramida, minerales en partículas tales como arcillas (diversos tipos), mica, sílice, carbonato de calcio (incluida piedra caliza), óxido de zinc, wollastonita, negro de carbono, dióxido de titanio, alúmina, talco, caolín, microsferas, alúmina trihidrato, sulfato de calcio y otros minerales.

Se prefiere que la energía al impacto según ISO 179 (véase más abajo para el proceso) de la VEEH chapada con metal sea 1,2 veces o más la energía al impacto de la composición de OP no chapada, más preferiblemente 1,5 veces o más. El ensayo se realiza produciendo varillas de la composición de OP y chapándolas por el mismo método utilizado para producir la VEEH, con el mismo grosor de metal aplicado. Si la VEEH está chapada con metal por las dos caras (de las superficies principales), las varillas de ensayo se chapan por ambas caras, mientras que si la VEEH está chapada por una cara (de las superficies principales), las varillas de ensayo se chapan por una cara. La energía al impacto de las varillas chapadas se compara con la energía al impacto de varillas de la composición de OP no chapada.

Preferiblemente, el revestimiento de metal será de aproximadamente 0,010 mm a aproximadamente 1,3 mm de espesor, más preferiblemente de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 1,1 mm de espesor, muy preferiblemente de aproximadamente 0,050 a aproximadamente 1,0 mm de espesor y, de manera especialmente preferida, de aproximadamente 0,10 a aproximadamente 0,7 mm de espesor. Ha de entenderse que cualquier espesor mínimo mencionado anteriormente puede combinarse con cualquier espesor máximo mencionado anteriormente para formar un intervalo de espesores diferente preferido. El espesor requerido para alcanzar un determinado módulo de flexión también depende del metal elegido para el revestimiento. En términos generales, cuanto mayor sea el módulo a la tracción del metal, tanto menos se necesitará para conseguir una rigidez dada (módulo de flexión).

Preferiblemente, el módulo de flexión de la composición de OP no revestida es mayor que aproximadamente 200 MPa, más preferiblemente mayor que aproximadamente 500 MPa y, de manera muy preferible mayor que aproximadamente 2,0 GPa.

Ejemplo 1

5 Zytel® 70G25, un producto de nilón 6,6 que contiene 25 por ciento en peso de fibra de vidrio machacada, disponible de E. I. DuPont de Nemours & Co., Inc. Wilmington, DE 19898 EE.UU., se moldeó por inyección formando varillas cuya sección central tenía una anchura de 10,0 mm y un espesor de 4,0 mm. Antes del moldeo, la composición de polímeros se secó a 80°C en una secadora deshumidificada. Las condiciones de moldeo eran una temperatura de fusión de 280-300°C y una temperatura del molde de 80°C. Algunas de las varillas fueron atacadas químicamente utilizando el agente de ataque químico Addipost® PM847, del que se informa que es una  
10 mezcla de etilenglicol y ácido clorhídrico, y obtenido de Rohm & Haas Chemicals Europe. Menos de 1 µm de cobre fue luego depositado no electrolíticamente sobre la superficie, seguido de 8 µm de cobre depositado electrolíticamente, seguido de 100 µm de níquel sobre todas las superficies. El módulo de flexión se determinó después, según se describe arriba, sobre las varillas no revestidas y revestidas con metal. Las varillas no revestidas tenían un módulo de flexión de 7,7 GPa, y las varillas revestidas con metal tenían un módulo de flexión  
15 de 29,9 GPa.

Ejemplos 2-7

Los ingredientes utilizados y sus designaciones en las tablas son:

- 20 Carga 1 – un caolín calcinado, revestido con aminosilano, Polarite® 102A, disponible de Imerys Co., París, Francia.
- Carga 2 – Calmote® UF, un carbonato de calcio, disponible de Omya UK, Ltd., Derby DE216LY, Reino Unido.
- 25 Carga 3 – Nyad®, una wollastonita de Nyco Minerals, Willsboro, NY 12996, EE.UU.
- Carga 4 – M10-52 talco fabricado por Barretts Minerals, Inc., Dillon, MT, EE.UU.
- 30 Carga 5 – Translink® 445, un caolín tratado disponible de BASF Corp., Florham Park, NJ 07932, EE.UU.
- GF 1 – fibra de vidrio machacada (longitud nominal 3,2 mm), PPG® 3660, disponible de PPG Industries, Pittsburgh, PA 15272, EE.UU.
- 35 GF 2 – fibra de vidrio machacada (longitud nominal 3,2 mm), PPG® 3540, disponible de PPG Industries, Pittsburgh, PA 15272, EE.UU.
- HS1 – un estabilizador térmico que contiene 78% de KI, 11% de diestearato de aluminio y 11% de Cul (en peso).
- 40 HS2 – un estabilizador térmico que contiene 7 partes de KI, 11 partes de diestearato de aluminio y 0,5 partes de Cul (en peso).
- Lubricante - Licowax® PE 190 – una cera de polietileno utilizada como un lubricante del molde disponible de Clariant Copr. Charlotte, NC 28205, EE.UU.
- 45 Polímero A – poliamida-6,6, Zytel® 101, disponible de E.I. DuPont de Nemours & Co. Inc. Wilmington, DE 19810, EE.UU.
- Polímero B – poliamida-6, Durethan® B29, disponible de Laxness AG, 51369 Leverkusen, Alemania.
- 50 Polímero C – un copolímero de etileno/propileno injertado con anhídrido maleico al 3 por ciento en peso.
- Polímero D – una copoliamida que es un copolímero de ácido tereftálico, 1,6-diaminohexano y 2-metil-1,5-diaminopentano, en el que cada una de las diaminas está presente en cantidades equimolares.
- 55 Polímero E - Engage® 8180, un copolímero de etileno/1-octeno disponible de Dow Chemical Co., Midland, MI, EE.UU.

Cera 1 – N,N'-etilen-bisestearamida

Cera 2 - Licowax®, OP disponible de Clariant Corp. Charlotte, NC 28205, EE.UU.

- 5 Las composiciones de polímeros orgánicos utilizadas en estos ejemplos se listan en la Tabla 1. Las composiciones se prepararon mezclando en masa fundida los ingredientes en una extrusora de tornillo sinfín de 30 mm de Werner & Pfleiderer de 30 mm.

Tabla 1

10

Ej.	2	3	4	5	6	7
Polímero A						58,38
Polímero B			59,61			
Polímero C	2,00	0,90		5,00	16,90	8,44
Polímero D	55,00	35,97		34,32	46,95	
Polímero E	3,00	1,10				
Concentrado de color		1,00				
Carga 1				6,00	29,25	16,25
Carga 2			25,00			
Carga 3		15,00				
Carga 4		0,35				
Carga 5	40,00					
GF 1		45,00		54,00	3,25	16,25
GF 2			15,00			
HS 1		0,43		0,43	0,43	0,43
HS 2			0,09			
Lubricante				0,25	0,25	0,25
Cera 1			0,30			
Cera 2		0,25				

- 15 Las probetas, que eran placas de 7,62 x 12,70 x 0,30 cm o varillas de ensayo ISO 527, 4 mm de espesor, anchura de calibre 10 mm, se produjeron mediante moldeo por inyección bajo las condiciones indicadas en la Tabla 2. Antes del moldeo, las composiciones de polímero se secaron durante 6-8 h en aire deshumidificado bajo las temperaturas indicadas, y tenían un contenido en humedad de < 0,1% antes del moldeo

Tabla 2

Ej.	Temp. de secado, °C	Temp. de fusión, °C	Temp. del molde, °C
2	100	320-330	140-160
3	100	320-330	140-160
4	80	210-330	80
5	100	320-330	140-160
6	100	320-330	140-160
7	100	320-330	140-160

- 20 Estas probetas se atacaron luego químicamente en ácido sulfocrómico o disolución de ataque químico exenta de

## ES 2 408 681 T3

5 cromo de Rohm & Haas y se hicieron conductoras en toda la superficie mediante deposición no electrolítica de una capa muy fina de Ni. La subsiguiente deposición galvánica de 8 µm de Cu, seguida por una deposición de una capa de 100 µm de espesor de grano fino de Ni-Fe (55-45 en peso) utilizando una corriente eléctrica pulsada según se describe en la patente de EE.UU. 5.352.266 para producir los revestimientos de metal de tamaño de grano fino.

Las muestras se sometieron a ensayo mediante uno o ambos de los siguientes métodos:

10 ISO 6603-2 – Máquina Instron® Dynatup modelo 8250, anillo de soporte de 40 mm de diámetro, maza hemisférica de 20 mm de diámetro, velocidad de 2,2 m/s, peso del impactador 44,45 kg, temperatura 23°C, condición seca según se prepara. El ensayo se realizó en las placas arriba descritas.

15 ISO 179-1eU – muestra sin muesca, energía del péndulo 25 J, velocidad de impacto 3,7 m/s, temperatura 23°C, condición seca según se prepara. Los ensayos se realizaron en la parte de calibre de las varillas de ensayo ISO 527 según se describe arriba.

Los resultados del ensayo se proporcionan en la Tabla 3.

Tabla 3

20

Ej	ISO 6603-2				ISO 179	
	Energía máxima, J		Carga máxima, kN		kJ/m <sup>2</sup>	
	No chapada	Chapada en Ni-Fe	No chapada	Chapada en Ni-Fe	No chapada	Chapada en Ni-Fe
2					90,4	109
3	2,5	6,8	1,0	2,7	50,2	100
4	2,3	16,2	0,9	5,0	60,3	129
5	10,0	15,0	2,6	4,0	53,6	108
6	8,5	23,3	1,8	4,7	40,7	87
7	7,8	24,3	2,3	6,8		

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una carcasa electrónica o eléctrica para vehículos, que comprende una composición de polímeros orgánicos que está revestida, al menos en parte, por un metal,
- 5           en donde la composición de polímeros orgánicos incluye una carga/agente de refuerzo, constituyendo la carga/agente de refuerzo al menos el 25% en peso de la composición de polímeros orgánicos,
- en donde el revestimiento de metal comprende un material metálico que comprende al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en cobre, cobalto, hierro y níquel,
- en donde el revestimiento de metal tiene un espesor de 0,010 mm a 1,3 mm,
- 10          en donde al menos una capa de dicho revestimiento de metal tiene un tamaño de grano medio de 5 nm a 200 nm; y
- en donde un módulo de flexión de dicha composición de polímeros orgánicos revestida por dicho metal es al menos el doble que el de dicha composición de polímeros orgánicos.
- 15   2.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos según la reivindicación 1, en donde dicho polímero orgánico, si es un termoplástico, tiene un punto de fusión y/o un punto de transición vítrea de 100 °C o más, o si es un componente termoendurecible tiene una temperatura de deflexión térmica de 100 °C o más o una carga de 0,455 MPa.
- 20   3.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha carcasa electrónica o eléctrica está revestida con metal en el exterior y/o interior de dicha carcasa electrónica o eléctrica.
- 4.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una capa más gruesa de dicho revestimiento de metal tiene un tamaño de grano medio de al menos 500 nm y/o
- 25   tiene un tamaño de grano máximo medio de 5000 nm.
- 5.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos de la reivindicación 1, en donde una energía de impacto de una sección revestida con metal de la composición de polímeros orgánicos es al menos 1,5 veces una energía de impacto de una sección no revestida de la composición de polímeros orgánicos.
- 30   6.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde un módulo de flexión de una sección revestida con metal de la composición de polímeros orgánicos es al menos 3 veces el módulo de flexión de una sección no revestida de la composición de polímeros orgánicos.
- 35   7.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos de la reivindicación 6, en donde el módulo de flexión de la sección no revestida de la composición de polímeros orgánicos es mayor que 200 MPa.
- 8.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos de la reivindicación 1, en donde el módulo de flexión de la sección no revestida de la composición de polímeros orgánicos es mayor que 500 MPa.
- 40   9.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos de la reivindicación 1, en donde la carga/agente de refuerzo constituye al menos el 35% en peso de la composición de polímeros orgánicos.
- 45   10.- La carcasa electrónica o eléctrica para vehículos de la reivindicación 1, que comprende una poliamida que contiene opcionalmente uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en cargas, agentes de refuerzo, pigmentos, colorantes, estabilizantes, agentes reforzantes, agentes nucleantes, antioxidantes, ignífugantes, auxiliares del proceso y promotores de la adherencia.