

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 398**

51 Int. Cl.:

B29C 45/00 (2006.01)

C08L 23/12 (2006.01)

B29K 23/00 (2006.01)

B29K 105/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2019 PCT/US2019/059899**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2020 WO20097102**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2019 E 19835945 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024 EP 3877135**

54 Título: **Pintura de sustitución de TPO negra de alto brillo**

30 Prioridad:

05.11.2018 US 201862755859 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2024

73 Titular/es:

**EQUISTAR CHEMICALS, LP (100.0%)
Lyondellbasell Tower, 1221 McKinney, Suite 300
Houston, TX 77010, US**

72 Inventor/es:

**BANTA, PERRY J. y
DAMMANN, MICHAEL J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 986 398 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

Pintura de sustitución de TPO negra de alto brillo

5 Campo de la invención

En general, la presente invención se refiere al campo de la química. De manera más específica, la presente divulgación se refiere a composiciones a base de poliolefinas. En algunas realizaciones, las composiciones a base de poliolefinas descritas en el presente documento son útiles como componentes para automóviles y otros productos, incluyendo piezas moldeadas por inyección.

10

Descripción de la técnica relacionada

Las regulaciones gubernamentales han estado presionando a la industria del automóvil para que aumente la eficiencia del combustible de sus vehículos (p. ej., las normas CAFE (*Corporate Average Fuel Economy*) en los Estados Unidos (EE. UU.) y los límites de CO₂ en la Unión Europea (UE)). Los fabricantes de automóviles han intentado alcanzar este objetivo mediante diversas prácticas, por ejemplo, aumentar la eficiencia del motor así como reducir el peso de todo el vehículo automotor.

15

20

Una vía que los fabricantes de automóviles han estado utilizando para aligerar los vehículos ha sido sustituir componentes que comprenden materiales de mayor densidad por resinas de poliolefina de baja densidad. Para reducir costes, mano de obra y tiempo invertido en la fabricación, la industria del automóvil busca activamente alternativas a las resinas de ingeniería, materiales pintados y otros materiales y procesos de fabricación costosos y que requieren mucha mano de obra. Las resinas a base de poliolefina se utilizan actualmente para muchos componentes de vehículos automotores (p. ej., chapas de protección, parachoques traseros, montantes interiores de las puertas, parrillas, etc.).

25

Adornos decorativos, tales como parrillas, son a menudo un componente de automóvil para el que los fabricantes de automóviles buscan un color vibrante con un alto brillo, y un acabado elegante. Estos materiales deben mantener un acabado de alto brillo, además de proporcionar una excelente resistencia al rayado y al deterioro. Se ha observado mayor interés en un material de alto brillo que tenga un intenso color negro azabache, a menudo denominado "negro piano".

30

El documento US 2010/099820 describe composiciones que comprenden (A) una resina de olefina termoplástica (polipropileno), (B) un compatibilizador (SEBS) y (C) un pigmento (Pueblo Gais Color Conc). Sin embargo, no se refiere al uso del negro de carbón.

35

Tradicionalmente, estos componentes de los vehículos automotores serían una TPO u otro plástico moldeable que después se pinta o se recubre con una película para proporcionar un acabado de alto brillo en el color deseado. Este proceso de moldeo, pintado y curado a menudo requiere no solo mucha mano de obra, sino que requiere mucho tiempo y es costoso. Tanto los moldeadores de piezas de automóviles como los propios fabricantes de automóviles

40

han buscado soluciones alternativas. Es posible moldear el material de TPO en color teniendo en cuenta tanto el brillo como el color. Sin embargo, ha resultado extremadamente difícil que las TPO fabricadas produzcan un material que cumpla con las cualidades de un acabado de alto brillo y al mismo tiempo consiga el vibrante negro azabache igual al negro piano.

45

Las resinas de ingeniería son una solución atractiva, ya que no es necesario pintar ni curar después del moldeo por inyección y es posible moldear la resina en el negro azabache deseado. Sin embargo, estas resinas de ingeniería suelen tener una mayor densidad y ofrecen muy poca resistencia al rayado y al deterioro.

50

Hasta la fecha, no existe ningún producto en el mercado que se pueda moldear en color para que tenga un alto brillo en el vibrante color negro azabache, manteniendo al mismo tiempo una excelente resistencia al rayado y al deterioro. Esta invención describe el desarrollo de una TPO de baja densidad, alto brillo y con excelente resistencia al rayado y al deterioro, así como un vibrante color negro azabache que es igual al de un material pintado, normalmente conocido como "negro piano". Este producto es beneficioso para los moldeadores ya que reduce el proceso de fabricación a tan solo un moldeo por inyección, puesto que no se necesitan otras etapas tales como el pintado, además de reducir el peso total del vehículo para la fabricación de automóviles.

55

60 Sumario

La presente divulgación proporciona una composición moldeada en color tal como se define en las reivindicaciones 1-3.

65

En algunas realizaciones, la composición moldeada en color de cualquiera de los párrafos anteriores tiene un límite elástico a la tracción de 16 a 26 MPa.

En algunas realizaciones, la composición moldeada en color de cualquiera de los párrafos anteriores tiene una densidad de 0,88 a 0,94 g/cm³.

5 En algunas realizaciones, la composición moldeada en color de cualquiera de los párrafos anteriores incluye uno o más aditivos.

En algunas realizaciones, la composición moldeada en color del párrafo anterior, en donde la composición moldeada en color tiene:

10

(i) un índice de fluidez de 27 a 34 g/10 min(230 °C, 2,16 kg),

(ii) un módulo de flexión de 600 a 1200 MPa,

15

(iii) una resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C de 20 a 50 kJ/m²,

(iv) una resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C de 4 a 20 kJ/m²,

20

(v) una resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C de 2 a 6 kJ/m²,

(vi) un límite elástico a la tracción de 16 a 26 MPa,

(vii) un brillo a 60° de 76 a 90 GU, y

25

(viii) una densidad de 0,88 a 0,94 g/cm³.

En algunas realizaciones, la composición moldeada en color de cualquiera de los párrafos anteriores en donde la composición moldeada comprende además uno o más aditivos.

30 Un artículo formado a partir de la composición moldeada en color de cualquiera de los párrafos anteriores.

En algunas realizaciones, el artículo de la reivindicación, el artículo del párrafo anterior es una parte de un automóvil.

Descripción detallada

35

Definiciones

40 El uso de la palabra "un", "uno" o "una", cuando se usa junto con el término "que comprende" en las reivindicaciones y/o en la memoria descriptiva, puede significar "uno/a", pero también es coherente con el significado de "uno/a o más", "al menos uno/a", y "uno/a o más de uno/a".

A lo largo de la presente solicitud, el término " " se usa para indicar que un valor incluye la variación de error para el dispositivo, empleándose el método para determinar el valor, o la variación que existe entre los estudios.

45 Los términos "comprender", "tener" e "incluir" son verbos de enlace y sentido abierto. Las formas o los tiempos verbales de uno o más de estos verbos, tales como "comprende", "que comprende", "tiene", "que tiene", "incluye" y "que incluye", también tienen un sentido abierto. Por ejemplo, cualquier método que "comprende", "tiene" o "incluye" una o más etapas no se limita a poseer solo una o más de esas etapas y cubre también otras etapas no enumeradas.

50 Un "método" es una serie de una o más etapas realizadas que conducen a un producto final, resultado o consecuencia. Tal como se usa en el presente documento, la palabra "método" se usa indistintamente con la palabra "proceso".

55 El término "olefina", tal como se usa en la presente solicitud, se refiere a un alqueno en donde al menos un doble enlace carbono-carbono de la molécula es un doble enlace terminal. Algunos ejemplos no limitantes de olefinas incluyen estireno, etileno, propileno, buteno, penteno, hexeno, hepteno, octeno, noneno, deceno o dodeceno.

60 En la presente descripción, el término "α-olefina" o "alfa-olefina" significa una olefina de fórmula general CH₂=CH-R, en donde R es un grupo alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a 10 átomos de carbono. La α-olefina se puede seleccionar, por ejemplo, entre propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-dodeceno y similares.

En la presente descripción, el término "elastómero" se refiere a compuestos poliméricos que tienen propiedades similares al caucho y una cristalinidad en el intervalo del 0 por ciento al 20 por ciento. En algunas realizaciones, el polímero puede tener una cristalinidad en el intervalo del 0 por ciento al 5 por ciento.

65 En la presente descripción, la expresión "composición de copolímero de etileno elastomérico" se refiere a una composición hecha de y/o que contiene al menos un copolímero de etileno elastomérico.

En la presente descripción, la expresión "copolímero de polipropileno heterofásico" se refiere a un copolímero (o copolímero de caucho) preparado mediante la copolimerización de etileno y propileno dispersos en una matriz de polipropileno. La matriz de polipropileno puede ser un homopolímero o un copolímero.

En la presente descripción, el término "homopolímero" y términos similares significan un polímero que consiste únicamente o esencialmente en unidades derivadas de un único tipo de monómero, p. ej., el homopolímero de etileno es un polímero compuesto únicamente o esencialmente de unidades derivadas de etileno, y el homopolímero de propileno es un polímero compuesto únicamente o esencialmente de unidades derivadas de propileno, y similares.

En la presente descripción, la expresión "compatibilizador modificador de impacto" significa un compuesto que interactúa sinérgicamente con la interfaz de la composición de copolímero de etileno elastomérico y la poliolefina para mejorar las propiedades de la composición general. Para los fines de la presente divulgación, la expresión "compatibilizador modificador de impacto" incluye el caucho de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS) y el copolímero de polipropileno heterofásico descrito anteriormente.

En la presente descripción, el término "interpolímero" es un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos tipos de monómeros o comonómeros. Este incluye, aunque no de forma limitante, copolímeros (los cuales se pueden referir a polímeros preparados a partir de dos tipos diferentes de monómeros o comonómeros, aunque puede usarse indistintamente con "interpolímero" para referirse a polímeros hechos de tres o más tipos diferentes de monómeros o comonómeros), terpolímeros (los cuales se pueden referir a polímeros preparados a partir de tres tipos diferentes de monómeros o comonómeros), tetrapolímeros (los cuales se pueden referir a polímeros preparados a partir de cuatro tipos diferentes de monómeros o comonómeros), y similares.

En la presente descripción, los términos "monómero" y "comonómero" se usan indistintamente. Los términos significan cualquier compuesto con una fracción polimerizable que se añade a un reactor para producir un polímero. En aquellos casos en los que se describe que un polímero comprende uno o más monómeros, p. ej., un polímero que comprende propileno y etileno, el polímero comprende unidades derivadas de los monómeros, p. ej., $-CH_2-CH_2-$, y no del monómero en sí, p. ej., $CH_2=CH_2$.

En la presente descripción, el término "polímero" significa un compuesto macromolecular preparado mediante la polimerización de monómeros del mismo o diferente tipo. El término "polímero" incluye homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, interpolímeros, etcétera.

En la presente descripción, la expresión "composición polimérica" se refiere a una composición hecha de y/o que contiene al menos un polímero.

En la presente descripción, el término "poliolefina", tal como se usa en el presente documento, incluye polímeros tales como copolímeros de polietileno, polipropileno, polibuteno y etileno que tienen al menos un 50 por ciento en peso de etileno polimerizado con una cantidad menor de un comonómero tal como acetato de vinilo, y otras resinas poliméricas dentro de la clasificación de la familia de las "olefinas".

Las poliolefinas se pueden fabricar mediante una variedad de procesos, incluidos procesos discontinuos y continuos, utilizando reactores simples, por etapas o secuenciales, procesos en suspensión, en solución, y en lecho fluidizado y uno o más catalizadores que incluyen, por ejemplo, sistemas heterogéneos y homogéneos y catalizadores de Ziegler-Natta, Phillips, metaloceno, de sitio único y de geometría restringida para producir polímeros que tienen diferentes combinaciones de propiedades. Dichos polímeros pueden estar altamente ramificados o ser sustancialmente lineales y la ramificación, la dispersidad y el peso molecular promedio pueden variar dependiendo de los parámetros y los procesos elegidos para su fabricación de acuerdo con las enseñanzas de la técnica de los polímeros.

En la presente descripción, la expresión "temperatura ambiente" se refiere a una temperatura de alrededor de 23 grados Celsius (a menos que se defina de manera diferente en una norma ASTM, en cuyo caso "temperatura ambiente" significa lo que se define en esa norma ASTM para ese ensayo/procedimiento/método en particular).

En la presente descripción, la expresión "polímero termoplástico" significa un material que se ablanda cuando se expone al calor y vuelve a su estado original cuando se enfría a temperatura ambiente.

En la presente descripción, las expresiones "polímero catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta" y "polímero catalizado con un catalizador Z-N" significan cualquier polímero que se fabrica en presencia de un catalizador de Ziegler-Natta.

En la presente descripción, el término "cristalino" con referencia a una poliolefina significa un polímero olefínico que tiene una cristalinidad de más del 70 por ciento en peso y menos del 93 por ciento en peso, basándose en el peso total del polímero olefínico.

En la presente descripción, la expresión "altamente cristalino" con referencia a una poliolefina significa polímero

olefínico que tiene una cristalinidad superior al 93 por ciento en peso, basándose en el peso total del polímero olefínico.

En la presente descripción, la expresión "moldear en color" se refiere a mezclar y amasar un pigmento, como colorante, directamente con una composición polimérica para proporcionar el color deseado a un artículo moldeado a partir de la composición polimérica.

En la presente descripción, el término "semiamorfo" con referencia a una poliolefina significa un polímero olefínico que tiene una cristalinidad del 5 al 30 por ciento en peso, basándose en el peso total del polímero olefínico.

En la presente descripción, el término "semicristalino" con referencia a una poliolefina significa un polímero olefínico que tiene una cristalinidad de más del 30 por ciento en peso y menos del 70 por ciento en peso, basándose en el peso total del polímero olefínico.

Los índices de fluidez (MFR) se dan en gramos/10 min y se midieron utilizando el método ASTM D1238, que se titula "Método de ensayo para índices de fluidez de termoplásticos mediante un plastómetro de extrusión", en las condiciones que se especifican a continuación. El término "ASTM D 1238", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un método de ensayo estándar para determinar los índices de fluidez de termoplásticos realizado mediante un plastómetro de extrusión. En general, este método de ensayo cubre la determinación de la velocidad de extrusión de resinas termoplásticas fundidas utilizando un plastómetro de extrusión. Después de un tiempo de precalentamiento específico, la resina se extruye a través de una matriz con una longitud y un diámetro de orificio específicos en condiciones prescritas de temperatura, carga y posición del pistón en el cilindro. Este método de ensayo fue aprobado el 1 de agosto de 2013 y publicado en agosto de 2013. Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

El contenido de carga se da en porcentaje (%) y se mide usando la norma ISO 3451-1, que se titula "Plásticos - Determinación de Cenizas - Parte 1: Métodos generales". El término "ISO 3451-1", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un método de ensayo estándar para la determinación de las cenizas de una variedad de plásticos (resinas y compuestos). Las condiciones particulares seleccionadas pueden estar incluidas en las especificaciones del material plástico en cuestión.

La densidad se expresa en g/cm³ y se mide usando la norma ISO 1183-1, que se titula "Plásticos-Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares-Parte 1: Método de inmersión, método de picnómetro líquido y método de titulación". El término "ISO 1183-1", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo publicado como segunda edición con fecha del 15 de mayo de 2012.

El módulo de flexión (o "módulo flexural") se da en megapascuales (MPa) y se mide usando la norma ISO 178, que se titula "Plásticos - Determinación de las propiedades de flexión". El término "ISO 178", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo publicado como quinta edición con fecha del 15 de diciembre de 2010.

La norma ASTM D 256 se titula "Método(s) de ensayo estándar para determinar la resistencia de los plásticos al impacto del péndulo Izod". El término "ASTM D 256", tal como se usa en el presente documento, se refiere al ensayo de impacto del péndulo que indica la energía para romper muestras de ensayo estándar de tamaño específico con los parámetros estipulados de montaje de la muestra, entalla y velocidad del péndulo en el impacto. La muestra de ensayo se sostiene como una viga vertical en voladizo y es impactada por un péndulo oscilante. La energía perdida por el péndulo se equipara con la energía absorbida por la muestra de ensayo. Para la resistencia al impacto Izod con entalla, la muestra se sostiene como una viga vertical en voladizo y es rota por un péndulo; el impacto se produce en el lado con entalla de la muestra. Este método de ensayo fue aprobado el 1 de mayo de 2010 y publicado en junio de 2010. Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

La norma ASTM D 790 se titula "Métodos de ensayo estándar para propiedades de flexión de plásticos reforzados y no reforzados y materiales aislantes eléctricos". El término "ASTM D 790", tal como se usa en este documento, se refiere a la determinación de propiedades de flexión mediante estos métodos de ensayo con fines de control de calidad y especificaciones. Los materiales que no fallan por la deformación máxima permitida en estos métodos de ensayo (flexión de 3 puntos) pueden ser más adecuados para una prueba de flexión de 4 puntos. La diferencia básica entre los dos métodos de ensayo está en la ubicación del momento de flexión máximo y las tensiones axiales máximas de las fibras. Las tensiones axiales máximas de las fibras se producen en una línea por debajo de la punta de carga en flexión de 3 puntos y sobre el área entre las puntas de carga en flexión de 4 puntos. Este método de ensayo fue aprobado el 1 de abril de 2010 y publicado en abril de 2010. Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

La norma ASTM D 792 se titula "Métodos de ensayo para la densidad y gravedad específica (densidad relativa) de plásticos por desplazamiento". El término "ASTM D 792", tal como se usa en este documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar la gravedad específica (densidad relativa) y la densidad de plásticos sólidos en formas tales como láminas, varillas, tubos o artículos moldeados. El método de ensayo incluye determinar la masa de una muestra de plástico sólido en el aire, determinar la masa aparente de la muestra al sumergirla en un líquido y

calcular la gravedad específica de la muestra (densidad relativa). Este método de ensayo fue aprobado el 15 de junio de 2008 y publicado en julio de 2008, . Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

5 La norma ISO 180 se titula "Determinación de la resistencia al impacto Izod". El término "ISO 180", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo para determinar la resistencia al impacto Izod de plásticos en condiciones definidas. Se definen varios tipos diferentes de configuraciones de muestra y ensayo. Se especifican diferentes parámetros de ensayo según el tipo de material, el tipo de muestra de ensayo y el tipo de entalla.

10 La norma ISO 527 se titula "Plásticos -Determinación de las propiedades de tracción". El término "ISO 527", tal como se usa en el presente documento, se refiere a los métodos de ensayo para determinar las propiedades de tracción de plásticos y materiales compuestos plásticos en condiciones definidas. Se definen varios tipos diferentes de muestras de ensayo para adaptarse a diferentes tipos de material. Los métodos se utilizan para investigar el comportamiento a la tracción de las muestras de ensayo y para determinar la resistencia a la tracción, el módulo de tracción y otros aspectos de la relación tensión de tracción/deformación en las condiciones definidas.

15 La norma ISO 75 se titula "Determinación de la temperatura de deflexión bajo carga". El término "ISO 75", tal como se usa en el presente documento, se refiere a los métodos de ensayo para la determinación de la temperatura de deflexión bajo carga (esfuerzo de flexión bajo carga de tres puntos) de plásticos. Se definen diferentes tipos de muestras de ensayo y diferentes cargas constantes para adaptarse a diferentes tipos de material. La norma ISO 75-2 establece requisitos específicos para plásticos (incluidos los plásticos cargados y los plásticos reforzados con fibra en los que la longitud de la fibra, antes del procesado, es de hasta 7,5 mm) y ebonita, mientras que la norma ISO 75-3 establece requisitos específicos para laminados termoestables de alta resistencia y plásticos reforzados con fibras largas en los que la longitud de la fibra es superior a 7,5 mm. Los métodos especificados sirven para evaluar el comportamiento relativo de diferentes tipos de material a temperatura elevada bajo carga a una tasa específica de aumento de la temperatura. Los resultados obtenidos no representan necesariamente las temperaturas máximas aplicables porque en la práctica factores esenciales, tales como el tiempo, las condiciones de carga y la tensión superficial nominal, pueden diferir de las condiciones de ensayo. Se puede lograr una verdadera comparabilidad de los datos para materiales que tienen el mismo módulo de flexión a temperatura ambiente.

20 La norma ISO 868 se titula "Plástico y ebonita - Determinación de la dureza de indentación por medio de un durómetro (dureza Shore)". El término "ISO 868", tal como se usa en el presente documento, se refiere a los métodos de ensayo para la determinación de la dureza de indentación de plásticos y ebonita por medio de durómetros de dos tipos: El tipo A se utiliza para materiales más blandos y el tipo D para materiales más duros. En los métodos descritos en el presente documento, se utiliza un durómetro de tipo D. El método permite medir la indentación inicial o la indentación después de un período de tiempo específico, o ambas.

25 La norma ISO 294 se titula "Plásticos-Moldeo por inyección de muestras de ensayo de materiales termoplásticos. Parte 4: Determinación de la contracción en el moldeo". El término "ISO 294" en el presente documento se refiere al método de ensayo para determinar la contracción en el moldeo y la contracción tras el moldeo de muestras de ensayo de moldeo por inyección de materiales termoplásticos en las direcciones paralelas y normales a la dirección del flujo de fusión. LyondellBasell se desvía ligeramente del método ISO 294, ya que este método requiere una muestra de placa de 60 mm x 60 mm x 2 mm para su medición con calibres, mientras que LyondellBasell moldea placas de 101,6 mm (4") x 152,4 mm (6") x 3,2 mm y ensaya la contracción utilizando un dispositivo de sujeción de muestras modificado.

30 El método de ensayo estándar ASTM D1525 para la temperatura de ablandamiento Vicat de plásticos: El término "ASTM D1525", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar la temperatura a la que se produce una penetración de aguja específica cuando las muestras se someten a condiciones de ensayo controladas específicas. Los datos obtenidos mediante este método de ensayo se utilizan para comparar las cualidades de ablandamiento por calor de los materiales termoplásticos. Este método de ensayo es útil en las áreas de control de calidad, desarrollo y caracterización de plásticos. Este método de ensayo fue aprobado el 1 de agosto de 2017 y publicado en septiembre de 2017, . Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

35 Norma ASTM E 1356 - Temperatura de transición vítrea: El término "ASTM E1356-08", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar que cubre la asignación de la temperatura de transición vítrea de materiales mediante calorimetría diferencial de barrido o análisis térmico diferencial. Este método de ensayo implica controlar continuamente la diferencia del flujo de calor o la temperatura entre un material de referencia y un material de ensayo cuando se calientan o se enfrían a una velocidad controlada a través de la región de transición vítrea del material de ensayo y analizar la curva térmica resultante para proporcionar la temperatura de transición vítrea.

40 Método de ensayo ASTM D 638 para propiedades de tracción de plásticos: El término "ASTM D 638", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar las propiedades de tracción de plásticos reforzados y no reforzados en forma de muestras de ensayo estándar en forma de mancuerna cuando se ensayan en condiciones definidas de pretratamiento, temperatura, humedad y velocidad de la máquina de ensayo.

Este método de ensayo está diseñado para producir datos de propiedades de tracción para el control y especificaciones de materiales plásticos. Las propiedades de tracción pueden variar con la preparación de la muestra y con la velocidad y el entorno del ensayo. En consecuencia, cuando se desean resultados comparativos precisos, estos factores deben controlarse cuidadosamente. Se comprende que un material no se puede ensayar sin ensayar también el método de preparación de ese material. Por ende, cuando se desean ensayos comparativos de materiales *per se*, se debe tener el mayor cuidado para garantizar que todas las muestras se preparan exactamente de la misma manera, a menos que el ensayo deba incluir los efectos de la preparación de la muestra. De manera similar, con fines de referencia o comparativos dentro de una serie determinada de muestras, se debe tener cuidado de asegurar el grado máximo de uniformidad en los detalles de preparación, tratamiento y manipulación. Este método de ensayo fue aprobado el 15 de mayo de 2010 y publicado en junio de 2010, . Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

Métodos de ensayo ASTM D 412 para caucho vulcanizado y elastómeros termoplásticos - Tensión: El término "ASTM D 412", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para evaluar las propiedades de tracción (tensión) de cauchos termoestables vulcanizados y elastómeros termoplásticos. La determinación de las propiedades de tracción comienza con piezas de ensayo tomadas del material de muestra e incluye la preparación de las muestras y el ensayo de las muestras. Las muestras pueden tener forma de mancuernas, anillos o piezas rectas de área transversal uniforme. Las mediciones de la tensión de tracción, la tensión de tracción a un alargamiento dado, la resistencia a la tracción, el límite elástico y el alargamiento último se realizan en muestras que no han sido pretensadas. La tensión de tracción, el límite elástico y la resistencia a la tracción se basan en el área de la sección transversal original de una sección transversal uniforme de la muestra. La medición de la deformación por tracción se realiza después de extender una muestra no sometida previamente a tensión y dejar que se retraiga mediante un procedimiento prescrito. También se describe la medición de la "deformación después de la rotura". Este método de ensayo fue aprobado el 10 de diciembre de 2002 y publicado en enero de 2003, . Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

El término "ASTM D 1003", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar la turbidez y la transmitancia luminosa de plásticos transparentes. En general, este método de ensayo cubre la evaluación de propiedades específicas de transmisión de luz y dispersión de luz de gran ángulo de secciones planas de materiales tales como el plástico esencialmente transparente. La luz que se dispersa al pasar a través de una película o lámina de un material puede producir un campo brumoso o ahumado cuando se observan objetos a través del material. Otro efecto puede ser el deslumbramiento velado, como ocurre en el parabrisas de un automóvil cuando se conduce bajo el sol. De acuerdo con este método, las mediciones de turbidez se realizan con un dispositivo medidor de turbidez o un espectrofotómetro. Este método de ensayo fue aprobado el 15 de abril de 2011 y publicado en abril de 2011, . Para las normas ASTM referenciadas, visite el sitio web de la ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org.

Determinación de la resistencia al deterioro en revestimientos para automóviles. El término "FLTM BI 161-01", tal como se usa en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar la resistencia al deterioro de revestimientos y moldes de automóviles en plásticos de color. En general, este método de ensayo cubre la evaluación de la retención del brillo de una muestra de TPO después de la abrasión con un paño de pulido. Se mide el brillo de la muestra de ensayo a 20° o 60° antes de la abrasión. Luego la superficie se desgasta con un paño de pulido usando un Crockmeter durante 10 pasadas dobles. Después de la abrasión, se vuelve a medir el brillo sobre la superficie desgastada y se calcula la retención del brillo.

Método de ensayo estándar ASTM D6556 para negro de carbón - Área superficial total y externa mediante adsorción de nitrógeno: El término "ASTM 6556", usado en el presente documento, se refiere al método de ensayo estándar para determinar el área superficial total del negro de carbón utilizando la teoría de Brunauer, Emmett y Teller (B.E.T. - NSA) del comportamiento de adsorción de gas multicapa utilizando determinaciones de múltiples puntos y el área superficial externa basada en el método del área superficial de espesor estadístico. El área superficial total y externa se miden evaluando la cantidad de nitrógeno adsorbido, a la temperatura del nitrógeno líquido, por un negro de carbón a varias presiones parciales de nitrógeno. Los datos de adsorción se utilizan para calcular los valores NSA y STSA.

Método de ensayo estándar ASTM D3265 para negro de carbón- Poder colorante: El término "ASTM D3265", usado en el presente documento, cubre la determinación del poder colorante de negro de carbón con respecto a una referencia de colorante de la industria (ITRB). Se mezcla una muestra de negro de carbón con un polvo blanco y un vehículo líquido para producir una pasta negra o gris. Esta pasta se extiende para producir una superficie adecuada para medir la reflectancia de la mezcla por medio de un medidor de reflectancia fotoeléctrico. La reflectancia de la muestra analizada se compara con la reflectancia de la ITRB preparada de la misma manera.

El hecho de que se definan ciertos términos, sin embargo, no debe considerarse como indicativo de que cualquier término que no esté definido es indefinido. Más bien, se cree que todos los términos usados describen las reivindicaciones adjuntas en términos que un experto normal en la materia puede apreciar.

En el presente documento se proporcionan composiciones a base de poliolefina útiles como componentes para

automóviles, embarcaciones, locomotoras, vehículos recreativos, aviones y otros productos, que incluyen, por ejemplo, piezas moldeadas por inyección. En algunas realizaciones, estas composiciones (resinas) permiten la preparación de piezas moldeadas en color (p. ej., cubiertas de parachoques, revestimientos para puertas, molduras de balancín, etc.)

5 La industria del automóvil utiliza muchas piezas decorativas para aplicaciones de rendimiento y diseño exterior. Las piezas decorativas se pueden fabricar según un proceso de moldeo en color o se pueden moldear con la forma deseada y luego pintarlas. En el proceso de moldeo en color, el plástico se pigmenta antes de moldearlo para proporcionar el color estético. El método de moldeo en color es el método más rentable para producir un artículo; sin embargo, el artículo resultante tendrá menor brillo y tendrá un aspecto "plástico" que puede considerarse "barato".
10 Igualmente, el proceso de moldeo en color requiere una textura en la superficie para ayudar a prevenir daños.

La segunda opción es pintar la pieza para lograr un aspecto suave, de alto brillo, y más rico de "alta gama". El problema con la pintura es que la pintura añade una segunda etapa al proceso de fabricación, añade un coste significativo a la pieza, normalmente sacrifica el rendimiento de impacto y genera preocupaciones medioambientales en cuanto a los
15 COV durante el proceso de aplicación.

En diversas realizaciones, las composiciones y métodos descritos en el presente documento proporcionan un nivel alcanzable de color para materiales moldeados en color negro azabache o negro piano que son aceptables para los
20 fabricantes de automóviles.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en el presente documento pueden incluir: (1) una composición de resina de olefina termoplástica (TPO); (2) una composición compatibilizadora; y/o (3) uno o más pigmentos. Las composiciones se pueden describir como composiciones de TPO moldeadas en color y pueden incluir además uno o
25 más aditivos.

En algunas realizaciones, la composición contiene la composición de resina de olefina termoplástica en una cantidad que varía del 55 al 99,6 % en peso, basado en el peso total de la composición. En algunas realizaciones, la composición contiene la composición de resina de olefina termoplástica en una cantidad que varía del 60 al 99,6 % en peso; alternativamente del 65 al 99,6 % en peso; alternativamente del 70 al 99,6 % en peso; alternativamente del 75 al 95 % en peso; alternativamente del 75 al 90 % en peso; y alternativamente del 75 al 85 % en peso, basado en el
30 peso total de la composición.

En algunas realizaciones, la composición contiene la composición compatibilizadora en una cantidad que varía del 0,001 al 30 % en peso, basado en el peso total de la composición. En algunas realizaciones, la composición contiene la composición compatibilizadora en una cantidad que varía del 2 al 30 % en peso; alternativamente del 5 al 30 % en peso; alternativamente del 10 al 30 % en peso; alternativamente del 15 al 30 % en peso; alternativamente del 17 al 28 % en peso; alternativamente del 17 al 25 % en peso; y alternativamente del 20 al 30 % en peso, basado en el peso
35 total de la composición.

En algunas realizaciones, la composición contiene uno o más pigmentos en una cantidad que varía del 0,4 al 1,5 % en peso, basado en el peso total de la composición. En algunas realizaciones, la composición contiene uno o más pigmentos en una cantidad que varía del 0,4 al 1,1 % en peso; y alternativamente del 0,5 al 0,8 % en peso, basado en el peso total de la composición.

45 En algunas realizaciones, la composición puede contener uno o más aditivos. Cuando se incorporan aditivos a la composición, el uno o más aditivos pueden estar presentes en una cantidad que varía del 0,001 al 10 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color, o cualquier cantidad o intervalo en el mismo.

Índice de fluidez

50 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un índice de fluidez (MFR, ASTM D1238, 230 °C, 2,16 kg) de 27 g/10 min a 34 g/10 min; alternativamente de 28 g/10 min a 33 g/10 min; y alternativamente de 29 g/10 min a 32 g/10 min. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene un índice de fluidez (MFR, ASTM D1238, 230 °C, 2,16 kg) de 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 o 34 g/10 min.

Contenido de cenizas

55 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un contenido de cenizas (ASTM D3451) del 0 al 3 % en peso; alternativamente del 0,001 al 2,75 % en peso; alternativamente del 0,01 al 2,5 % en peso; alternativamente del 0,1 al 2,0 % en peso; alternativamente del 0,001 al 1,75 % en peso; alternativamente del 0,001 al 1,5 % en peso; alternativamente del 0,001 al 1,0 % en peso; alternativamente del 0,001 al 0,75 % en peso; alternativamente del 0,001 al 0,5 % en peso; alternativamente del 0,001 al 0,25 % en peso; alternativamente del 0,001 al 0,1 % en peso; y alternativamente del 0,001 a 0,01 % en peso. Todos los valores en % en peso se basan en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

Densidad

ES 2 986 398 T3

- 5 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una densidad (ISO 1183) de 0,88 g/cm³ a 0,94 g/cm³. En algunas de estas realizaciones, la composición tiene una densidad de 0,89 g/cm³ a 0,91 g/cm³. En realizaciones específicas, la composición tiene una densidad de 0,88 g/cm³, 0,89 g/cm³, 0,90 g/cm³, 0,91 g/cm³, 0,92 g/cm³, 0,93 g/cm³ o 0,94 g/cm³.
- Módulo de flexión
- 10 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un módulo de flexión (ISO 178) de 600 a 1200 MPa; alternativamente de 700 a 1100 MPa; alternativamente de 750 a 1050 MPa; alternativamente de 800 a 900 MPa; y alternativamente de 840 a 890 MPa. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene un módulo de flexión de 600, 625, 650, 675, 700, 725, 750, 775, 800, 825, 850, 860, 875, 900, 925, 950, 975, 1000, 1025, 1050, 1075, 1100, 1125, 1150, 1175 o 1200 MPa.
- 15 Resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C
- 20 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C (ISO 180) de 20 a 50 kJ/m²; alternativamente de 25 a 45 kJ/m²; alternativamente de 30 a 43 kJ/m²; y alternativamente de 35 a 42 kJ/m². En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C de 20 kJ/m², 25 kJ/m², 28 kJ/m², 30 kJ/m², 31 kJ/m², 32 kJ/m², 33 kJ/m², 34 kJ/m², 35 kJ/m², 36 kJ/m², 37 kJ/m², 38 kJ/m², 39 kJ/m², 40 kJ/m², 41 kJ/m², 42 kJ/m², 43 kJ/m², 44 kJ/m², 45 kJ/m², 46 kJ/m², 47 kJ/m², 48 kJ/m², 49 kJ/m² o 50 kJ/m².
- 25 Resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C
- 30 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C (ISO 180) de 4 a 20 kJ/m²; alternativamente de 6 a 18 kJ/m²; alternativamente de 8 a 16 kJ/m²; y alternativamente de 10 a 14 kJ/m². En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C de 4 kJ/m², 5 kJ/m², 6 kJ/m², 7 kJ/m², 8 kJ/m², 9 kJ/m², 10 kJ/m², 11 kJ/m², 12 kJ/m², 13 kJ/m², 14 kJ/m², 15 kJ/m², 16 kJ/m², 17 kJ/m², 18 kJ/m², 19 kJ/m², o 20 kJ/m².
- Resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C
- 35 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C (ISO 180) de 2 a 6 kJ/m²; y alternativamente de 3 a 5 kJ/m². En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C de 2 kJ/m², 3 kJ/m², 4 kJ/m², 5 kJ/m², o 6 kJ/m².
- 40 Límite elástico a la tracción
- 45 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un límite elástico a la tracción (ISO 527-1,2) de 16 a 26 MPa; alternativamente de 18 a 25 MPa; alternativamente de 19 a 24 MPa; y alternativamente de 20 a 23 MPa. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene un límite elástico a la tracción (ISO 527-1,2) de 16 MPa, 17 MPa, 18 MPa, 19 MPa, 20 MPa, 21 MPa, 22 MPa, 23 MPa, 24 MPa, 25 MPa o 26 MPa.
- Dureza, Shore D
- 50 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una dureza, Shore D (ASTM D2240) de 55 a 65; alternativamente de 57 a 63; y alternativamente de 59 a 61. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una dureza, Shore D de 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 o 65.
- Contracción de la herramienta [Versión modificada de ISO 294]
- 55 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una contracción de la herramienta (ISO 294-4) del 8 % al 14 %; y alternativamente del 10 % al 12 %. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una contracción de la herramienta del 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 % o 14 %.
- HDT a 1,8 MPa
- 60 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una HDT a 1,8 MPa (ISO 75) de 46 °C a 56 °C; alternativamente de 48 °C a 54 °C; y alternativamente de 50 °C a 54 °C. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una HDT a 1,8 MPa de 46 °C, 47 °C, 48 °C, 49 °C, 50 °C, 51 °C, 52 °C, 53 °C, 54 °C, 55 °C o 56 °C.
- 65 Brillo a 60°

ES 2 986 398 T3

En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un brillo a 60° (ASTM D2457) de 76 a 90 unidades de brillo (*Gloss Units* o GU), alternativamente de 80 a 90 GU; alternativamente de 83 a 90 GU; y alternativamente de 85 a 90 GU. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene un brillo a 60° de 76 GU, 78 GU, 80 GU, 82 GU, 84 GU, 86 GU, 88 GU o 90 GU.

- 5 Resistencia al deterioro, % retención del brillo a 20°
- En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una retención del brillo a 20° (FLTM BI 161-01) del 63 % al 78 %. Unidades alternativamente del 65 % al 78 %, alternativamente del 70 % al 78 %, alternativamente del 75 % al 78 %. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una retención del brillo del 65 %, 66 %, 67 %, 68 %, 69 %, 70 %, 71 %, 72 %, 73 %, 74 %, 75 %, 76 %, 77 % o 78 %.
- 10 Resistencia al deterioro, % retención del brillo a 60°
- 15 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene una retención del brillo a 60 ° (FLTM BI 161-01) del 80 % al 95 %. Unidades alternativamente del 82 % al 93 %, alternativamente del 85 % al 93 %, alternativamente del 89 % al 93 %. En realizaciones específicas, la composición de TPO moldeada en color tiene una retención del brillo del 80 %, 81 %, 82 %, 83 %, 84 %, 85 %, 86 %, 87 %, 88 %, 89 %, 90 %, 91 %, 92 % o 93 %.
- 20 Los datos de color de la composición de TPO moldeada en color se miden usando un espectrofotómetro Ci7800 de X-Rite (S/N 001570). Se midieron los valores de los siguientes parámetros: L*, a*, b* y E*.
- Color L*
- 25 El patrón utilizado para calcular el valor de L* tiene un valor L* de 24,85. La composición de TPO moldeada en color tiene un valor L* de 23,85 a 24,85 o cualquier valor o intervalo encontrado entre los puntos extremos de 23,85 y 24,85. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un valor ΔL^* entre -1,0 y 0 del valor de L* para el patrón. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un valor ΔL^* entre -1,0 y -0,25 del valor de L* para el patrón.
- 30 Color a*
- El estándar utilizado para calcular el valor a* tiene un valor a* de -0,09. La composición de TPO moldeada en color tiene un valor a* de -0,39 a 0,29 o cualquier valor o intervalo encontrado entre los puntos extremos de -0,38 y 0,29.
- 35 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un valor Δa^* de $\pm 0,3$ el valor a* para el patrón.
- Color b*
- 40 El estándar utilizado para calcular el valor b* tiene un valor b* de -0,74. La composición de TPO moldeada en color tiene un valor b* de -1,04 a -0,44 o cualquier valor o intervalo encontrado entre los puntos extremos de -1,04 y -0,44. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un valor Δb^* de $\pm 0,3$ el valor b* para el patrón.
- 45 Color ΔE^*
- El valor ΔE^* es la diferencia total de color entre el patrón y la muestra. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color tiene un valor $\Delta E^* \leq 1,0$.
- 50 Composición de resina de olefina termoplástica
- En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye una composición de resina de olefina termoplástica. La composición de resina de olefina termoplástica puede incluir dos homopolímeros de polipropileno diferentes. La diferencia entre los dos homopolímeros de polipropileno se puede encontrar en al menos el índice de fluidez (medido a 230 °C con una carga de 2,16 kg) de los dos homopolímeros de polipropileno. Por ejemplo, un primer homopolímero de polipropileno puede caracterizarse por tener un alto índice de fluidez mientras que el segundo homopolímero de polipropileno puede caracterizarse por tener un bajo índice de fluidez. La expresión "polipropileno de alto índice de fluidez" se define en el presente documento como un homopolímero de polipropileno que tiene un índice de fluidez que varía de 50 a 200 g/10 min(2,16 kg a 230 °C). La expresión "polipropileno de bajo índice de fluidez" se define en el presente documento como un homopolímero de polipropileno que tiene un índice de fluidez que varía de 1 a 5 g/10 min (2,16 kg a 230 °C).
- 55 Homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez
- 60 La composición de homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez está hecha de y/o contiene un homopolímero de polipropileno altamente cristalino que tiene un índice de fluidez (ASTM D 1238; 230 °C/2,16 kg) de
- 65

ES 2 986 398 T3

50 a 200 gramos/10 minutos; alternativamente de 60 a 150 gramos/10 minutos; y alternativamente de 60 a 100 gramos/10 minutos. El homopolímero de polipropileno altamente cristalino tiene un índice de polidispersidad de 2 a 40; alternativamente de 2 a 20; alternativamente de 2 a 7,5. El homopolímero de polipropileno altamente cristalino de alto índice de fluidez puede tener una o más de las siguientes propiedades: una densidad (ASTM D 792) de 0,900 a 0,950 g/cm³; una fracción de solubles en xileno a temperatura ambiente del 0,001 al 3 por ciento en peso; un módulo de flexión (ASTM D 790) (1,3 mm/min, 1 % de secante, Procedimiento A) de 1500 a 2500 MPa; una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 638) (50 mm/min) de 25 a 65 MPa; un alargamiento por tracción en el límite elástico (ASTM D 638) del 3 al 10 %; y/o una resistencia al impacto Izod con entalla (ASTM D 256) (23 °C, Método A) de 10 a 25 J/m.

En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez en una cantidad que varía del 50 al 90 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez en una cantidad que varía del 55 al 85 % en peso; alternativamente del 60 al 80 % en peso; y alternativamente del 65 al 73 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye el homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez en una cantidad que varía del 55 al 100 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica. En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye el homopolímero de polipropileno de alto índice de fluidez en una cantidad que varía del 60 al 90 % en peso; alternativamente del 65 al 90 % en peso; alternativamente del 70 al 90 % en peso; alternativamente del 75 al 90 % en peso; y alternativamente del 80 al 90 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica.

Homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez

La composición de resina de olefina termoplástica puede incluir un segundo homopolímero de polipropileno altamente cristalino que tiene un índice de fluidez bajo. El homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez puede tener un índice de fluidez (ASTM D 1238, 230 °C/2,16 kg) de 1 a 5 gramos/10 minutos; y alternativamente de 1 a 3 gramos/10 minutos. El homopolímero de polipropileno altamente cristalino de bajo índice de fluidez puede tener una o más de las siguientes propiedades: un índice de polidispersidad de 2 a 7,5; una densidad (ASTM D 792) de 0,900 a 0,950 g/cm³; una fracción de solubles en xileno a temperatura ambiente del 0,001 al 2,5 por ciento en peso; un módulo de flexión (ASTM D 790) (1,3 mm/min, 1 % de secante, Procedimiento A) de 1500 a 2400 MPa; una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 638) (50 mm/min) de 25 a 45 MPa; un alargamiento por tracción en el límite elástico (ASTM D 638) del 3 al 10 %; y una resistencia al impacto Izod con entalla (ASTM D 256) (23 °C, Método A) de 30 a 65 J/m.

Cuando está presente un segundo homopolímero de polipropileno, la diferencia entre el índice de fluidez del primer homopolímero de polipropileno altamente cristalino (MFR1) y el índice de fluidez del segundo homopolímero de polipropileno (MFR2) es al menos de 40 gramos/10 minutos:

$$|MFR1-MFR2|\geq 40.$$

En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez en una cantidad que varía del 0 al 20 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez en una cantidad que varía del 1 al 15 % en peso; alternativamente del 1 al 10 % en peso; y alternativamente del 3 al 8 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye el homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez en una cantidad que varía del 0 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica. En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye el homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez en una cantidad que varía del 0,1 al 15 % en peso; alternativamente del 1 al 10 % en peso; alternativamente del 2 al 8 % en peso; alternativamente del 3 al 7 % en peso; y alternativamente del 5 al 10 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica.

Elastómero

En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica puede incluir un elastómero. El elastómero puede ser un copolímero de etileno-alfa-olefina o un elastómero de polietileno. En algunas realizaciones, el elastómero de polietileno de la composición de elastómero de polietileno, tiene una densidad (ASTM D 792) de 0,850 a 0,880 g/cm³. En algunas realizaciones, el elastómero de polietileno de la composición de elastómero de polietileno, es un copolímero de etileno que comprende (a) unidades derivadas de etileno y (b) unidades de comonomero de alfa-olefina derivadas de al menos un comonomero seleccionado del grupo que consiste en alfa-olefinas C₃ a C₁₀. En realizaciones específicas, el elastómero de polietileno comprende unidades derivadas de etileno y propileno.

ES 2 986 398 T3

5 En algunas realizaciones, el elastómero de polietileno puede tener una o más de las siguientes propiedades: un índice de fluidez que varía de 1 a 5 g/10 min (ASTM D 1238) (2,16 kg a 230 °C); una resistencia a la tracción a la rotura (ASTM D 638) que varía de 8 a 20 MPa; y un alargamiento a la rotura (ASTM D 638) que varía del 300 al 900 %; una dureza Shore A (ASTM D 2240) que varía de 60 a 80; una dureza Shore D (ASTM D 2240) que varía de 15 a 30; una temperatura de transición vítrea (ASTM E 1356) que varía de -40 a -20 °C; una temperatura Vicat (ASTM D 1525) de 15 a 25 °C; y/o una turbidez (ASTM D 1003) del 3 al 8 %.

10 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el elastómero de polietileno en una cantidad que varía del 0 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye el elastómero de polietileno en una cantidad que varía del 0,1 al 15 % en peso; alternativamente del 1 al 10 % en peso; y alternativamente del 3 al 8 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

15 En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye elastómero de polietileno en una cantidad que varía del 0 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica. En algunas realizaciones, la composición de resina de olefina termoplástica incluye el elastómero de polietileno en una cantidad que varía del 0,1 al 15 % en peso; alternativamente del 1 al 10 % en peso; alternativamente del 2 al 8 % en peso; alternativamente del 3 al 7 % en peso; y alternativamente del 5 al 10 % en peso, basado en el peso total de la composición de resina de olefina termoplástica.

Composición compatibilizadora

25 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye una composición compatibilizadora. En algunas realizaciones, la composición compatibilizadora comprende al menos un copolímero de bloques a base de estireno. El copolímero de bloques a base de estireno se selecciona del grupo que consiste en un copolímero de bloques de estireno-isobutileno-estireno (SIBS); copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno (SBS); copolímero de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS); copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno (SIS); copolímero de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno (SEPS); copolímero de bloques de estireno-etileno-etileno-propileno-estireno (estructura SEEPS); y copolímeros de bloques modificados de los mismos.

35 En algunas realizaciones, la composición compatibilizadora contiene al menos un primer copolímero de bloques a base de estireno y un segundo copolímero de bloques a base de estireno. En algunas realizaciones, la composición compatibilizadora incluye del 0,01 al 99,99 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno y del 0,01 al 99,99 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno, basado en el peso total de la composición compatibilizadora. En algunas realizaciones, la composición compatibilizadora incluye del 20 al 80 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno y del 20 al 80 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno; alternativamente del 30 al 70 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno y del 30 al 70 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno; alternativamente del 40 al 60 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno y del 40 al 60 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno; y alternativamente del 45 al 55 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno y del 45 al 55 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno, basado en el peso total de la composición compatibilizadora.

45 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye del 0 al 25 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye del 0,1 al 20 % en peso de un primer copolímero de bloques a base de estireno; alternativamente del 7 al 18 % en peso; y alternativamente del 9 al 14 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

50 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye del 0 al 25 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color. En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color incluye del 0,1 al 20 % en peso de un segundo copolímero de bloques a base de estireno; alternativamente del 1 al 15 % en peso; y alternativamente del 5 al 14 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

60 En algunas realizaciones, el primer copolímero de bloques a base de estireno puede ser un copolímero de bloques tribloque lineal de estireno-etileno butileno-estireno (S-EB-S) transparente, que comprende dos bloques de estireno y un dibloque (EB) como bloque intermedio del copolímero tribloque. El primer copolímero tribloque lineal de estireno, etileno, butileno, estireno, puede caracterizarse como un elastómero o puede exhibir características que son de naturaleza elastomérica. En algunas realizaciones, el primer polímero SEBS puede tener una o más de las siguientes propiedades: un contenido de poliestireno que varía entre el 5 y el 17 %; un contenido de dibloque (EB) del 25 al 45 %; una relación estireno/caucho de 5/95 a 20/80; un índice de fluidez (ASTM D 1238) de 2 a 11 g/10 min (2,16 kg a 230 °C); una tensión de tracción al 300 % (ASTM D 412) de 1 a 5 MPa; una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 412) de 15 a 30 MPa; un alargamiento en el límite elástico (ASTM D 412) del 650 al 825 %; y/o una dureza Shore A de 40 a 50 (ASTM D 2240).

65

5 En algunas realizaciones, el segundo copolímero de bloques a base de estireno puede ser un copolímero de bloques, tribloque lineal de estireno-etileno butileno-estireno (S-EB-S) transparente, que comprende dos bloques de estireno y un dibloque (EB) como bloque intermedio del copolímero tribloque. El segundo copolímero tribloque lineal de estireno, etileno, butileno, estireno, puede caracterizarse como un elastómero o puede exhibir características que son de naturaleza elastomérica. En algunas realizaciones, el segundo polímero SEBS puede tener una o más de las siguientes propiedades: un contenido de poliestireno del 15 al 25 %; un índice de fluidez (ASTM D 1238) de 14 a 25 g/10 min(2,16 kg a 230 °C); una dureza Shore A de 45 a 55 (ASTM D 2240); una resistencia a la tracción de 5 a 15 MPa (ASTM D 412); un alargamiento a la rotura superior al 600 % (ASTM D 412); y/o una relación estireno/caucho de 15/85 a 25/75.

15 Las poliolefinas descritas individualmente se pueden preparar mediante procesos de polimerización convencionales que serían evidentes para un experto en la técnica. Patentes ilustrativas que describen dichos procesos incluyen la patente estadounidense n.º 8.008.400, la patente estadounidense n.º 8.039.540 y la patente estadounidense n.º 8.227.550.

Como alternativa, los polímeros individuales adecuados están disponibles en el mercado a través de proveedores fácilmente identificables.

20 Pigmentos

En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color puede contener del 0,4 al 0,6 % en peso, de negro de carbón basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

25 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color puede contener del 0 al 0,1 % en peso, de un pigmento verde, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color puede contener del 0 al 0,5 % en peso, de un pigmento de Pan Technology, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

30 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color puede contener del 0 al 0,5 % en peso, de al menos un pigmento, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color.

35 En algunas realizaciones, el primer pigmento es un polvo de negro de carbón "tratado" oxidado con una superficie de baja estructura. En algunas realizaciones, el primer pigmento puede tener una o más de las siguientes propiedades: un área superficial NSA de 583 m²/g (ASTM D6556); y un poder colorante de 135 (ASTM D3265). En algunas realizaciones, el primer pigmento puede tener área superficial NSA que varía de 500 a 1200 m²/g (ASTM D 6556), o cualquier valor y/o intervalo que se encuentre dentro. En realizaciones específicas, el primer pigmento puede tener área superficial NSA que varía de 500 a 800 m²/g, o cualquier valor y/o intervalo que se encuentre dentro. En realizaciones alternativas, el primer pigmento puede tener área superficial NSA que varía de 500 a 750 m²/g (ASTM d 6556), o cualquier valor y/o intervalo que se encuentre dentro. En algunas realizaciones, el primer pigmento puede tener un poder colorante que varía de 100 a 200, o cualquier valor y/o intervalo que se encuentre dentro. En algunas realizaciones, el primer pigmento puede tener un poder colorante que varía de 100 a 175, o cualquier valor y/o intervalo que se encuentre dentro.

45 En algunas realizaciones, el segundo pigmento es un pigmento verde orgánico a base de ftalo. Este pigmento es un polvo seco que tiene un área superficial (BET) de 60 m²/g y una densidad de 2,24 g/cm³.

50 En algunas realizaciones, el tercer pigmento es un 28 % de "pigmento negro 7" en un portador de polímero termoplástico, que tiene una gravedad específica de 1,22. En algunas realizaciones, el pigmento de Pan Technology es un pigmento comercializado con el nombre comercial PanTINT X19-424K que es un pigmento de dispersión en escamas de TPO de color negro azabache.

55 Aditivos

60 En algunas realizaciones, la composición moldeada incluye uno o más aditivos. Aditivos ilustrativos incluyen colorantes, odorizantes, desodorantes, plastificantes, modificadores de impacto, agentes nucleantes, lubricantes, tensoactivos, agentes humectantes, retardantes de llama, estabilizadores de luz ultravioleta, antioxidantes, biocidas, agentes desactivadores de metales, agentes espesantes, termoestabilizantes, agentes antiespumantes, agentes de acoplamiento, agente compatibilizante de aleaciones poliméricas, agentes de soplado, emulsionantes, agentes de reticulación, ceras, partículas, promotores de flujo, aditivos reductores del rayado, neutralizadores/eliminadores de ácido y otros materiales añadidos para mejorar la procesabilidad o las propiedades de uso final de los componentes poliméricos. Tales aditivos se pueden usar en cantidades convencionales. En algunas realizaciones, las cantidades no exceden el 10 por ciento en peso de la composición total. De manera más específica, los aditivos pueden estar presentes individual o colectivamente en una cantidad que varía del 0,001 al 10 % en peso, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color, o cualquier intervalo en el mismo.

5 En algunas realizaciones, el aditivo reductor del rayado puede incluir lubricantes tales como amidas grasas; ejemplos de las cuales incluyen oleamida ("OR"), etilen bis-esteramida (EBS) y/o erucamida, y similares. Por ejemplo, la oleamida (OR) puede ser Crodamida® O suministrado por Croda; la erucamida (ER) puede ser Crodamida® ER suministrado por Croda; y la etilen bis-esteramida (EBS) puede ser Crodamida® EBS suministrado por Croda.

10 En algunas realizaciones, el paquete de aditivos comprende un neutralizador/eliminador de ácido, en donde el neutralizador/eliminador de ácido es hidroxicarbonato de magnesio y aluminio o hidratos del mismo. Los hidratos de hidroxicarbonato de magnesio y aluminio son eficaces para retardar la desactivación del fotoestabilizador de amina con impedimento estérico. Un hidrato de hidroxicarbonato de magnesio y aluminio para su uso con la presente divulgación es comercializado con la marca registrada "DHT-4A o DHT-4V" por Kyowa Chemical Industry Co. Ltd.

15 En algunas realizaciones, el paquete de aditivos comprende además uno o más de los siguientes tipos de sustancias: colorantes, odorizantes, desodorantes, plastificantes, modificadores de impacto, tensioactivos, agentes humectantes, retardantes de llama, estabilizadores de luz ultravioleta, antioxidantes, biocidas, agentes desactivadores de metales, agentes espesantes, termoestabilizantes, agentes antiespumantes, agentes de acoplamiento, agentes compatibilizantes de aleaciones poliméricas, agentes de soplado, emulsionantes, agentes de reticulación, ceras, partículas, promotores de flujo y otros materiales añadidos para mejorar la procesabilidad o las propiedades de uso final de los componentes poliméricos. Tales aditivos se pueden usar en cantidades convencionales. En algunas realizaciones, las cantidades no superan el 10 por ciento en peso (% p/p) del peso total de la composición.

20 En algunas realizaciones, la composición de TPO moldeada en color se usa para formar un artículo moldeado. En algunas realizaciones, el artículo moldeado en color es una pieza de automóvil seleccionada del grupo que consiste en paneles de parachoques, moldura lateral de la carrocería, paneles de instrumentos, montantes laterales y molduras de puertas.

25 En algunas realizaciones, la pieza del automóvil se puede pintar.

30 En algunas realizaciones, la pieza de automóvil comprende la composición polimérica que comprende una composición aditiva, en donde la composición aditiva comprende un colorante y la pieza de automóvil tiene un molde en color.

Ejemplos

35 Los siguientes ejemplos se incluyen para demostrar realizaciones preferentes de la invención. Los expertos en la materia deberían apreciar que las técnicas divulgadas en los siguientes ejemplos representan técnicas descubiertas por el inventor para que funcionen bien en la práctica de la invención, y por tanto, se puede considerar que constituyen modos preferentes para su práctica.

40 Además de los métodos de ensayo anteriormente descritos, a continuación se proporciona el método de ensayo para medir el brillo y el método de ensayo para generar los datos de color.

Medidor de brillo

45 El brillo se mide utilizando el medidor de brillo micro-TRI Gloss de BYK Gardner (S/N 9119536). Antes de recopilar datos del brillo de la muestra, el medidor de brillo se calibra utilizando la muestra negra patrón proporcionada. El medidor de brillo está calibrado a una geometría de 20°, 60° y 85°. Después de la calibración, la placa que se va a analizar se limpia suavemente para eliminar cualquier mancha, polvo o marcas de huellas dactilares y se coloca después sobre una superficie nivelada. El medidor de brillo se coloca encima de la placa y se configura para medir a una geometría

50 de 60°. Se mide el brillo de la placa en varias ubicaciones diferentes (normalmente 3 o 4 ubicaciones, alternando con molde-flujo/contra molde-flujo). Se promedian las mediciones del brillo y se comunica el promedio final.

55 Espectrómetro de color

Los datos de color se miden utilizando el espectrofotómetro Ci7800 de X-Rite (S/N 001570). El espectrofotómetro se calibra utilizando el patrón de mosaico blanco provisto y un patrón de trampa negra. Después de la calibración, se mide una lectura de color en un patrón verde para validar la calibración.

60 Antes de medir la muestra, es necesario leer el patrón de color para calcular ΔL , Δa , Δb y ΔE . El patrón de color se coloca en la parte frontal del espectrofotómetro y se sujeta en su lugar, asegurando que ninguna luz auxiliar entre en el espectrofotómetro y sesgue la lectura. Se lee el patrón de color y se recopilan datos sobre: L (luminosidad); a (verde/rojo); y, b (azul/amarillo).

65 Luego se mide la muestra de la manera anterior. La muestra se mide en 3-5 ubicaciones diferentes y se promedian

ES 2 986 398 T3

los valores. Los datos de color de la muestra se comparan con el patrón de color y se calculan los valores de ΔL , Δa , Δb y ΔE .

Materiales

5 Los siguientes ejemplos se prepararon usando una formulación de base que incluye: (1) una composición de resina de olefina termoplástica (Poliolefina A, Poliolefina B y Elastómero); (2) una composición compatibilizadora (elastómero A de estireno, etileno, butileno, estireno y elastómero B de estireno, etileno, butileno, estireno); (3) un paquete de aditivos (un antioxidante, un fotoestabilizador, un agente antirrayado y un eliminador de ácido); y (4) un paquete de pigmentos.

15 La poliolefina A es un homopolímero de polipropileno altamente cristalino con un índice de fluidez de 65 g/10 min(2,16 kg a 230 °C). La poliolefina A (por ejemplo, Adstif HA801U) es un homopolímero de polipropileno nucleado de alto índice de fluidez, que tiene un índice de fluidez de 65 g/10 min(2,16 kg a 230 °C), una densidad (23 °C) de 0,9 g/cm³, un módulo de flexión (1,3 mm/min, 1 % de secante, Procedimiento A) de 2000 MPa, una resistencia a la tracción en el límite elástico (50 mm/min) de 42 MPa, un alargamiento por tracción en el límite elástico del 6 %, una resistencia al impacto IZOD con entalla (23 °C, Método A) de 16 J/m.

20 La poliolefina B es un homopolímero de polipropileno altamente cristalino con un índice de fluidez de 2,5 g/10 min(2,16 kg a 230 °C). La poliolefina B (por ejemplo, Adstif HA802H) es un homopolímero de polipropileno de bajo índice de fluidez, que tiene un índice de fluidez de 2,5 g/10 min(2,16 kg a 230 °C), una densidad (23 °C) de 0,9 g/cm³, un módulo de flexión (1,3 mm/min, 1 % de secante, Procedimiento A) de 1900 MPa, una resistencia a la tracción en el límite elástico (50 mm/min) de 37 MPa, un alargamiento por tracción en el límite elástico del 8 %, una resistencia al impacto IZOD con entalla (23 °C, Método A) de 53 J/m.

25 El elastómero de polietileno es un copolímero de polietileno-olefina con un índice de fluidez de 2 g/10 min(2,16 kg a 230 °C). El elastómero de polietileno (por ejemplo, Versify 2400 de DOW) es un copolímero de etileno y propileno que tiene una gravedad específica de 0,863 g/cm³, un índice de fluidez de 2 g/10 min(2,16 kg a 230 °C), una resistencia a la tracción a la rotura de 16,2 MPa, un alargamiento a la rotura del 710 %, una dureza Shore A de 75, una dureza Shore D de 22, una temperatura de transición vítrea de -30 °C, una temperatura Vicat de 20 °C, y una turbidez del 5,3 %.

35 El elastómero A de estireno, etileno, butileno, estireno es un copolímero tribloque lineal transparente, a base de estireno y etileno/butileno. El elastómero SEBS A (por ejemplo, Kraton G-1657) tiene un contenido de poliestireno del 13 %, un contenido de dibloque del 30 al 35 %, una relación estireno/caucho de 13/87, un índice de fluidez de 7 g/10 min(2,16 kg a 230 °C), una tensión de tracción al 300 % de 2,41 MPa, una resistencia a la tracción en el límite elástico de 23,4 MPa, alargamiento en el límite elástico del 750 %, una dureza Shore A de 47 (ASTM D 2240).

40 El elastómero B de estireno, etileno, butileno, estireno es un copolímero tribloque lineal transparente, a base de estireno y etileno/butileno con un contenido de poliestireno del 20 % y un índice de fluidez de 18 g/10 min(2,16 kg a 230 °C). El elastómero B SEBS (por ejemplo, Kraton G 1643) tiene un contenido de poliestireno del 20 %, un índice de fluidez de 14 - 25 g/10 min(2,16 kg a 230 °C), una dureza Shore A de 52 (ASTM D 2240), una resistencia a la tracción de 10,3 MPa (ASTM D 412), un alargamiento a la rotura superior al 600 % (ASTM D 412) y una relación estireno/caucho de 20/80.

45 En los ejemplos a continuación, el antioxidante utilizado es Irganox B-225. En los ejemplos a continuación, el fotoestabilizador utilizado es CYASORB UV-3853. El agente antirrayado utilizado es *cis*-13-docosenamida o erucamida. El eliminador de ácido utilizado es hidroxicarbonato de aluminio y magnesio (hidrato).

50 Los pigmentos usados en los ejemplos siguientes incluyen negro de carbón Raven® 5000 suministrado por Birla Carbon, pigmento verde #7 Sunfast® 264-8735 suministrado por Sun Chemical, pigmento azul Sunfast® suministrado por Sun Chemical, escamas de PE negro azabache X19-453K suministradas por Pan Technology, PE-550 suministrado por Modern Dispersions, Inc., y PE-9025 suministrado por Modern Dispersions, Inc.

55 La composición de TPO moldeada en color usada en los ejemplos siguientes tiene igual: (1) composición de resina de olefina termoplástica (Poliolefina A, Poliolefina B y Elastómero); (2) composición compatibilizadora (elastómero A de estireno etileno, butileno, estireno y elastómero B de estireno, etileno, butileno, estireno); y (3) un paquete de aditivos. Sin embargo, los pigmentos usados en el paquete de pigmentos fueron variados.

60 La formulación y los resultados de los ensayos se resumen en la tabla 1.

ES 2 986 398 T3

Tabla 1: Formulaciones y resultados de ensayo para los ejemplos 1-6						
	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6
Poliolefina A (homopolímero de PP altamente cristalino)	68,565	68,215	66,586	67,433	68,70	68,61
Poliolefina B (homopolímero de PP altamente cristalino)	5	5	5	5	5	5
Elastómero (copolímero C2-Cx)	6	6	6	6	6	6
Elastómero A de estireno etileno, butileno, estireno	11	11	11	11	11	11
Elastómero B de estireno, etileno, butileno, estireno	8	8	8	8	8	8
Antioxidante	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fotoestabilizador	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Agente antirrayado	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Eliminador de ácidos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Negro de carbón Raven® 5000	0,44	0,44	1,1	0,185	-	-
Pigmento verde #7 Sunfast®	0,045	0,045	0,154	0,2	-	0,045
TPO negro azabache X19-424K	-	0,35	-	-	0,35	0,35
PE-550	-	-	1,1	-	-	-
PE-9025	-	-	-	1,1	-	-
Pigmento azul #16 Sunfast®	-	-	0,11	0,132	-	0,045
Ensayo de color	Éxito	Éxito	Fracaso	Fracaso	Fracaso	Fracaso

Las razones del fracaso se proporcionan en la tabla 2.

Tabla 2: Razones del éxito/fracaso	
	Razones del éxito/fracaso
Ej. 1	Éxito - La muestra exhibe un valor numérico típicamente reconocido como un valor DL que es más oscuro que el del objetivo deseado en cuestión (UAWAWHA Ford Master) y el valor de los tonos (Da, Db) que se encuentran en los perímetros de los valores reclamados. ($\pm 0,3$)
Ej. 2	Éxito - La muestra exhibe un valor numérico típicamente reconocido como un valor DL que es más oscuro que el del objetivo deseado en cuestión (UAWAWHA Ford Master) y dentro de los parámetros de los valores reclamados.
Ej. 3	Fallo - Color de la muestra lavado y carece del color azabache deseado. La muestra está visual y numéricamente lejos del objetivo designado.
Ej. 4	Fallo - Color de la muestra lavado, tiene mala dispersión y carece del color azabache deseado. La muestra está visual y numéricamente lejos del objetivo designado.
Ej. 5	Fallo - Color de la muestra mejor pero ligeramente lavado y la muestra tiene una dispersión escasa aunque mejor. La muestra está visual y numéricamente lejos del objetivo designado.
Ej. 6	Fallo - Color de la muestra mejor pero ligeramente lavado y la muestra tiene una dispersión escasa aunque mejor. La muestra está visual y numéricamente lejos del objetivo designado.

5

Las propiedades físicas del Ej. 1 se proporcionan en la tabla 3.

Propiedad	Norma	Unidades	Ej. 1
Índice de fluidez (2,16 kg a 230 °C)	ASTM D1238	g/10 mn	30
Contenido de cenizas	ASTM D3651	%	0
Densidad	ISO 1183	g/cm ³	0,9
Módulo de flexión	ISO 178	MPa	860

ES 2 986 398 T3

(continuación)

Propiedad	Norma	Unidades	Ej. 1
Resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C	ISO 180	kJ/m ²	41,8
Resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C	ISO 180	kJ/m ²	11,7
Resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C	ISO 180	kJ/m ²	4,76
Límite elástico a la tracción	ISO 527-1,2	MPa	22,3
Dureza, Shore D	ASTM D2240	Ninguna	61
Contracción de la herramienta	Versión modificada de ISO 294-4	%	11,5
HDT a 1,8 MPa	ISO 75	°C	53,4
Brillo a 60°	Medidor de brillo	GU	86
Retención de brillo, 60°	FLTM BI 161-01	%	90
Retención de brillo, 20°	FLTM BI 161-01	%	76
Color (L*)	Espectrómetro de color	Luminosidad	24,20
Color (a*)	Espectrómetro de color	Coordenadas rojo/verde	-0,07
Color (b*)	Espectrómetro de color	Coordenadas azul/amarillo	-0,74

Propiedades de color con respecto a la placa pintada en negro piano de la tabla 4

Propiedad	Norma	Maestro (UAWAWHA)	Ej. 1		Ej. 2		Ej. 3		Ej. 4		Ej. 5		Ej. 6	
			Éxito #1	Éxito #2	Fracaso #1	Fracaso #2	Fracaso #3	Fracaso #4	Fracaso #5	Fracaso #6				
Color L* (ΔL^*)	Espectrómetro de color	24,85	24,20 (-0,65 ΔL)	24,37 (-0,48 ΔL)	24,97 (0,12 ΔL)	24,66 (-0,19 ΔL)	25,37 (0,52 ΔL)	25,60 (0,75 ΔL)						
Color a* (Δa^*)	Espectrómetro de color	-0,09	-0,07 (0,02 Δa)	-0,05 (0,04 Δa)	0,07 (0,16 Δa)	-0,08 (0,01 Δa)	-0,07 (0,02 Δa)	-0,56 (-0,47 Δa)						
Color b* (Δb^*)	Espectrómetro de color	-0,74	-0,74 (0,00 Δb)	-0,54 (0,20 Δb)	-0,39 (0,35 Δb)	-0,76 (-0,02 Δb)	-0,43 (0,31 Δb)	-1,37 (-0,63 Δb)						
Color ΔE^*	Espectrómetro de color	----	0,65	0,52	0,4	0,19	0,60	1,09						

- 5 Tal como se demuestra en los ejemplos anteriores, fue posible lograr un negro azabache vibrante, que era igual que el color maestro 'negro piano' en un acabado de alto brillo. La combinación de una resina TPO que es capaz de alcanzar un grado de brillo de 86 GU a 60° y que incluye una receta de pigmento especializada puede producir un material que imita al maestro pintado. Con materiales de alto brillo, es difícil equilibrar el nivel de brillo con la retención del brillo después del rayado y el deterioro. Los materiales divulgados en el presente documento tienen una excelente resistencia al rayado y al deterioro, y ofrecen una retención del brillo del 90 % después del deterioro cuando se miden a 60°.
- 10 El material de TPO divulgado en el presente documento también cumple con estrictos requisitos físicos establecidos por los OEMS. Por añadidura, esta TPO moldeada en color no requiere etapas de fabricación adicionales después del moldeo por inyección de la pieza. Otras TPO utilizadas en el color negro de alto brillo requieren etapas de acabado adicionales, tales como el pintado y el curado, lo que requiere tiempo, recursos y es más costoso.
- 15 Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito con detalle, deberá entenderse que se pueden efectuar diversos cambios, sustituciones y modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición moldeada en color que comprende:

5 (a) del 50 al 90 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de un primer homopolímero de polipropileno, en donde el primer homopolímero de polipropileno tiene:

- 10 (i) un índice de fluidez que varía de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 g/10 min (ASTM D 1238, 230 °C/2,16 kg)
- 10 (ii) una densidad (ASTM D 792) de aproximadamente 0,9 a aproximadamente 0,95 g/cm³,
- 10 (iii) un módulo de flexión (ASTM D 790) de aproximadamente 1500 a aproximadamente 2500 MPa,
- 10 (iv) una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 638) de aproximadamente 25 a aproximadamente 65 MPa,
- 15 (v) un alargamiento por tracción en el límite elástico (ASTM D 638) de aproximadamente el 3 a aproximadamente el 10 %, y
- 15 (vi) una resistencia al impacto Izod con entalla (ASTM D 256, 23 °C) de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 J/m;

20 (b) del 0,1 al 20 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de un segundo homopolímero de polipropileno, en donde el segundo homopolímero de propileno tiene:

- 25 (i) un índice de fluidez que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 g/10 min (ASTM D 1238, 230 °C/2,16 kg),
- 25 (ii) una densidad (ASTM D 792) de aproximadamente 0,9 a aproximadamente 0,95 g/cm³,
- 25 (iii) un módulo de flexión (ASTM D 790) de aproximadamente 1500 a aproximadamente 2500 MPa,
- 25 (iv) una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 638) de aproximadamente 25 a aproximadamente 45 MPa,
- 30 (v) un alargamiento por tracción en el límite elástico (ASTM D 638) de aproximadamente el 3 a aproximadamente el 10 %, y
- 30 (vi) una resistencia al impacto Izod con entalla (ASTM D 256, 23 °C) de aproximadamente 20 a aproximadamente 65 J/m,

35 (c) del 0,1 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de un elastómero de polietileno, en donde el elastómero de polietileno es un copolímero que contiene unidades derivadas de etileno y propileno y tiene:

- 40 (i) un índice de fluidez que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 g/10 min (ASTM D 1238, 230 °C/2,16 kg),
- 40 (ii) una resistencia a la tracción a la rotura (ASTM D 638) que varía de aproximadamente 8 a 20 MPa,
- 40 (iii) una turbidez de aproximadamente el 3 al 8 %,
- 40 (iv) una densidad (ASTM D 792) de aproximadamente 0,850 a aproximadamente 0,880 g/cm³,

45 (d) del 0,1 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de un primer elastómero de estireno, etileno, butileno, estireno, en donde el primer elastómero de estireno etileno butileno tiene:

- 50 (i) un contenido de poliestireno que varía del 5 a aproximadamente el 17 %,
- 50 (ii) un contenido de dibloque (EB) de aproximadamente el 25 a aproximadamente el 45 %,
- 50 (iii) una relación estireno/caucho de aproximadamente 5/95 a aproximadamente 20/80,
- 50 (iv) un índice de fluidez (ASTM D 1238) de aproximadamente 2 a aproximadamente 11 g/10 min (2,16 kg a 230 °C),
- 50 (v) una tensión de tracción al 300 % (ASTM D 412) de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 MPa,
- 50 (vi) una resistencia a la tracción en el límite elástico (ASTM D 412) de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 MPa,
- 55 (vii) un alargamiento en el límite elástico (ASTM D 412) de aproximadamente el 650 a aproximadamente el 825 %, y
- 55 (viii) y/o una dureza Shore A de aproximadamente 40 a aproximadamente 50 (ASTM D 2240);

60 (e) del 0,1 al 25 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de un segundo elastómero de estireno, etileno, butileno, estireno, en donde el segundo elastómero de estireno etileno butileno tiene:

- 65 (i) un contenido de poliestireno de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 25 %,
- 65 (ii) un índice de fluidez (ASTM D 1238) de aproximadamente 14 a aproximadamente 25 g/10 min (2,16 kg a 230 °C),
- 65 (iii) una dureza Shore A de aproximadamente 45 a aproximadamente 55 (ASTM D 2240),
- 65 (iv) una resistencia a la tracción de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 MPa (ASTM D 412),

ES 2 986 398 T3

- (v) un alargamiento a la rotura superior al 600 % (ASTM D 412), y
- (vi) una relación estireno/caucho de aproximadamente 15/85 a aproximadamente 25/75;

5 (f) del 0,4 a aproximadamente el 1,5 % en peso, basado en el peso total de la composición moldeada en color, de uno o más pigmentos que comprenden del 0,4 al 0,6 % en peso, de negro de carbón basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color; y del 0 al 0,1 % en peso, de un pigmento verde, basado en el peso total de la composición de TPO moldeada en color; en donde la composición moldeada en color tiene:

- 10 (i) un valor ΔL^* entre -1,0 y 0 de un valor de L^* para un patrón, en donde el valor L^* para el patrón es aproximadamente 24,85,
- (ii) un valor Δa^* de $\pm 0,3$ el valor a^* para un patrón, en donde el valor a^* para el patrón es aproximadamente -0,09,
- 15 (iii) un valor Δb^* de $\pm 0,3$ el valor de b^* para un patrón, en donde el valor b^* para el patrón es aproximadamente -0,74, y
- (iv) un valor de $\Delta E^* \leq 1,0$.

2. La composición moldeada en color de la reivindicación 1, en donde la composición moldeada en color tiene:

- 20 (i) un índice de fluidez de aproximadamente 27 a aproximadamente 34 g/10 min(230 °C, 2,16 kg),
- (ii) un módulo de flexión de aproximadamente 600 a aproximadamente 1200 MPa,
- (iii) una resistencia al impacto Izod con entalla a 23 °C de aproximadamente 20 a aproximadamente 50 kJ/m²,
- (iv) una resistencia al impacto Izod con entalla a 0 °C de aproximadamente 4 a aproximadamente 20 kJ/m²,
- 25 (v) una resistencia al impacto Izod con entalla a -40 °C de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 kJ/m²,
- (vi) un límite elástico a la tracción de aproximadamente 16 a aproximadamente 26 MPa,
- (vii) un brillo a 60° de aproximadamente 76 a aproximadamente 90 GU, y
- (viii) una densidad de aproximadamente 0,88 a aproximadamente 0,94 g/cm³.

30 3. La composición moldeada en color de la reivindicación 2, en donde la composición moldeada comprende además uno o más aditivos.

4. Un artículo formado a partir de la composición moldeada en color de la reivindicación 1.

5. El artículo de la reivindicación 4, en donde el artículo es una parte de un automóvil.