

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 007 627**

51 Int. Cl.:

C08K 3/04 (2006.01)

C08K 5/23 (2006.01)

B29C 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2021** **PCT/EP2021/065386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2021** **WO21250053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2021** **E 21732236 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 4165118**

54 Título: **Composición de moldeo termoplástica con resistencia a la intemperie mejorada**

30 Prioridad:

10.06.2020 EP 20179124

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

20.03.2025

73 Titular/es:

**RÖHM GMBH (100.00%)
Deutsche-Telekom-Allee 9
64295 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**GOLCHERT, URSULA;
NAU, STEFAN y
BECKER, ERNST**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 007 627 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

Composición de moldeo termoplástica con resistencia a la intemperie mejorada

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de moldeo termoplástica con resistencia a la intemperie mejorada y a un proceso para la producción de la misma. La invención se refiere además a piezas moldeadas por inyección y a piezas extruidas compuestas de dicha composición de moldeo termoplástica.

Estado de la técnica

10 Los polímeros termoplásticos, tales como el poli(metacrilato de metilo) (PMMA), los poliésteres, los policarbonatos y las poliamidas, se colorean comúnmente con diversos colorantes orgánicos solubles, y, opcionalmente, pigmentos orgánicos o inorgánicos. Normalmente, los colorantes de disolvente de tipo perinona, azoico y antraquinona se usan para este fin debido a su disponibilidad comercial y colores brillantes. El término "*soluble*", como se usa en la presente solicitud, indica que el colorante es soluble en la matriz del polímero termoplástico en cantidades en las que se usan para la coloración. Por consiguiente, el término "*composición de moldeo termoplástica*", como se usa en la presente solicitud, se refiere a una composición termoplástica que comprende negro de carbón y un colorante orgánico que se distribuyen uniformemente en la matriz del polímero termoplástico.

15 Las composiciones de moldeo para aplicaciones en exteriores se exponen a cantidades significativas de radiación UV solar y elevadas temperaturas y, por lo tanto, necesitan tener una estabilidad a la intemperie suficiente. La estabilidad a la intemperie a largo plazo de una composición de moldeo termoplástica depende no solo de la estabilidad inherente del polímero termoplástico subyacente, sino también de diversos aditivos poliméricos, tales como colorantes orgánicos, si están presentes, pigmentos orgánicos o inorgánicos, así como absorbentes de UV, estabilizadores de UV, etc.

20 Las composiciones de moldeo para diversas aplicaciones en exteriores se coloran frecuentemente de colores negros o grisáceos por motivos estéticos. Dichas composiciones de moldeo comprenden normalmente una combinación de negro de carbón y al menos un colorante orgánico soluble, comúnmente un colorante rojo. Se sabe que dicha combinación confiere a las composiciones resultantes un aspecto estéticamente atractivo.

25 Debido a presencia de negro de carbón, las composiciones de moldeo termoplásticas negras o grisáceas tienden a absorber cantidades considerables de radiación solar infrarroja (IR) y pueden alcanzar temperaturas de 60 °C o incluso más en aplicaciones en exteriores. Una combinación de radiación UV solar y elevadas temperaturas es particularmente perjudicial para las composiciones de moldeo y comúnmente conduce a efectos de cambio de color no deseados, por ejemplo, amarilleamiento del material polimérico y descomposición de colorantes orgánicos solubles con el tiempo. Por consiguiente, existe una fuerte demanda de composiciones de moldeo termoplásticas negras o grisáceas resistentes a la intemperie para su uso en aplicaciones en exteriores.

El documento de patente WO 2012/080397 A2 describe materiales de acristalamiento que presentan alta transmisión en el intervalo visible y baja transmisión en el intervalo IR. Estos materiales comprenden

- 35
- a. al menos un plástico termoplástico transparente
 - b. al menos un absorbente inorgánico de IR
 - c. negro de carbón a escala nanométrica, y
 - d. al menos un agente colorante.

40 El documento de patente WO 2012/080397 A2 sugiere en uso de un colorante de perinona MACROLEX® Red EG (Solvent Red 135) como agente colorante rojo en combinación con Paliogen® Blue L 6385 (Pigment Blue 60) como agente colorante azul. El documento informa de que los materiales obtenidos tienen una alta resistencia a la intemperie.

El documento de patente WO 2015/036526 A1 describe una composición de moldeo termoplástica negra con alto brillo, que comprende

- 45
- a. del 90 al 99,5 % en peso de uno o más copolímeros de estireno
 - b. del 0,01 al 5 % en peso de un pigmento de negro de carbón
 - c. del 0,1 al 1,5 % en peso de al menos dos colorantes solubles en la composición de moldeo
 - d. del 0 al 5 % en peso de una o más sustancias adicionales.

Se informa que la composición tiene un color negro intenso con valores L^* de 0,5 a 2,0, medidos según DIN 5033, y un alto brillo superior a 98, medido según DIN 67530.

El documento de patente JP 2016-037518 A desvela una composición de moldeo metacrílica de color negro azabache que tiene una alta resistencia a la intemperie y propiedades protectoras. La composición comprende normalmente tres o más colorantes seleccionados del grupo que consiste en colorantes rojos, amarillos, verdes, azules y violeta. Los colorantes se pueden seleccionar de colorantes de antraquinona, colorantes heterocíclicos compuestos y colorantes de perinona.

El documento de patente JP 2016-037518 A sugiere el uso de colorantes rojos, tales como Solvent Red 52, 111, 135, 145, 146, 149, 150, 151, 155, 179, 180, 181, 196, 197, 207, Disperse Red 22, 60, 191 y similares. Los ejemplos de colorantes azules incluyen Solvent Blue 35, 45, 78, 83, 94, 97, 104, 105. Los ejemplos de colorantes amarillos adecuados incluyen Disperse Yellow 160, 54, 160, y Solvent Yellow 33. Los ejemplos de colorantes verdes incluyen, por ejemplo, Solvent Green 3, 20 y 28 etc. Los ejemplos de colorantes morados incluyen, por ejemplo, Solvent Violet 28, 13, 31, 35 y 36.

El documento de patente EP 0 841 186 A1 describe compuestos de moldeo, en particular compuestos de moldeo de poliamida, y el uso de al menos dos compuestos de moldeo pigmentados de forma diferente para producir una pieza moldeada que tiene una superficie marmórea. El documento de patente EP 0 841 187 A1 describe compuestos de moldeo termoplásticos marcables por láser que están pigmentados de colores oscuros o negro. Ambos documentos desvelan un compuesto de moldeo de poliamida que contiene un colorante monoazoico (Solvent Yellow 21) y negro de carbón.

El documento de patente US 2013/0096244 A1 se refiere a un método de coloración de composiciones de moldeo termoplásticas, por ejemplo, composiciones de moldeo de poli(metacrilato de metilo), usando novedosos preparados colorantes acuosos. Una composición colorante acuosa preferida comprende el colorante monoazoico Thermoplast® Red 454, Macrolex Yellow® G y un agente dispersante.

Los colorantes monoazoicos disponibles comercialmente que comprenden al menos un resto heteroaromático no se han usado hasta ahora en combinación con negro de carbón para la coloración de polímeros termoplásticos, tales como poli((met)acrilatos de alquilo). Esto es debido a que se ha descubierto que los colorantes de disolvente monoazoicos solo tienen una estabilidad térmica y a la intemperie moderadas y, por lo tanto, cabría esperar que las composiciones de moldeo que comprenden una combinación de cualquier disolvente monoazoico colorante y negro de carbón no fueran adecuadas para uso en exteriores.

La insuficiente estabilidad a la intemperie de una composición de moldeo coloreada conduce frecuentemente a cambios de color no deseados tras la exposición a radiación solar. Por lo tanto, la estabilidad a la intemperie de una composición de moldeo dada se puede estimar frecuentemente midiendo los colores en el espacio de color CIELAB de una muestra de dicha composición de moldeo antes y después de exponerla a una prueba de intemperie. La diferencia de color, es decir, la diferencia entre estos dos colores, puede servir de indicador de la estabilidad a la intemperie.

Objeto de la invención

Por lo tanto, ha sido un objeto de la presente invención proporcionar una novedosa composición termoplástica coloreada gris o negra que tiene una estabilidad al calor y a la intemperie mejorada a largo plazo, un aspecto estéticamente agradable y alto brillo. Se deseó además que dicha composición de moldeo retuviera sus ventajosas propiedades ópticas, incluso tras la exposición a elevadas temperaturas y/o altas fuerzas de cizallamiento, por ejemplo, durante el moldeo por inyección de piezas que tienen una forma geométrica compleja.

Un objeto adicional de la invención era la provisión de un proceso para la producción de composiciones termoplásticas coloreadas grises o negras que tuvieran una estabilidad al calor y a la intemperie mejorada a largo plazo en un modo particularmente eficiente.

Finalmente, la invención tuvo como objetivo proporcionar pieza moldeadas coloreadas grises o negras, en particular las que tuvieran una forma geométrica compleja que tienen estas propiedades ventajosas.

Sumario de la invención

La presente invención se basa en el sorprendente hallazgo de que una composición de moldeo termoplástica que comprende un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático en combinación con negro de carbón tiene una estabilidad al calor y a la intemperie a largo plazo significativamente mayor que las composiciones de moldeo comparables que comprenden otros tipos de colorantes, tales como, por ejemplo, los colorantes basados en perinona comúnmente usados. Puesto que los colorantes monoazoicos con al menos un resto heteroaromático tienen una excelente solubilidad en el polímero termoplástico empleado, tiene lugar una disolución completa y uniforme

en la matriz de polímero y la composición de moldeo termoplástica resultante tiene excelentes propiedades ópticas, baja turbidez, alto brillo y un aspecto estéticamente agradable.

Por consiguiente, en su primer aspecto, la presente invención se refiere a una composición de moldeo termoplástica que comprende:

- 5 a) del 90,0 al 99,99989 % en peso de un polímero termoplástico;
- b) del 0,0001 al 5,0 % en peso de negro de carbón; y
- c) del 0,00001 al 5,0 % en peso de un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático,

10 en donde el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres (preferentemente poli(tereftalato de etileno)), poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos.

Además, la presente invención proporciona un proceso para la fabricación de una composición de moldeo termoplástica como se ha definido anteriormente, en donde el proceso comprende las siguientes etapas:

- 15 a) proporcionar un polímero termoplástico; y
- b) añadir al polímero termoplástico de la etapa a) al menos una composición colorante, que comprende negro de carbón y un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático,

en donde dicha composición colorante es preferentemente una composición líquida o una mezcla madre,

20 en donde el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres (preferentemente poli(tereftalato de etileno)), poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos.

Descripción detallada

25 Los colorantes monoazoicos para su uso en la presente invención como tales son bien conocidos por un experto y derivan de diazeno (diimida), $\text{HN}=\text{NH}$, en donde ambos hidrógenos están sustituidos por restos aromáticos o heteroaromáticos (Recomendaciones de la IUPAC de 1995, publicado en Pure & Appl. Chem., Vol. 67, n.º 819, pp. 1307-1375, 1995) En otras palabras, las estructuras químicas de todos los colorantes monoazoicos comprenden un resto químico $-\text{N}=\text{N}-$.

30 El término "*resto heteroaromático*", como se usa en la presente solicitud, también es bien conocido y normalmente se refiere a un resto aromático de 5 o 6 miembros que comprende al menos un heteroátomo en su estructura. Normalmente, el heteroátomo es un átomo de N, O, S, Se o Te, más preferentemente un átomo de N, O o S, y todavía más preferentemente un átomo de N. Los ejemplos específicos del resto heteroaromático incluyen, por ejemplo, furano, tiofeno, piran, pirrol, imidazol, pirazol, 3H-pirazol-3-ona, pirazolin-5-ona, piridina, pirazina, pirimidina, piridazina, tiazol, oxazol, isotiazol, isoxazol, tiadiazol, oxadiazol, triazol, selenazol y telurazol. Ejemplos adicionales del resto

35 heteroaromático incluyen, por ejemplo, indolizina, purina, pteridina, carbolina, pirroloimidazol, pirrolotriazol, pirazoloimidazol, pirazolo-triazol, pirazolopirimidina, pirazolopiridina, tetraazaindeno, imidazoimidazol, imidazopiridina, imidazopirazina, imidazopirimidina, imidazopiridazina, oxazolopiridina, oxazolopirazina, oxazolopirimidina, oxazolopiridazina, tiazolopiridina, tiazolopirazina, tiazolopirimidina, tiazolopiridazina, piridinopirazina, piradinopirazina, piradinopiridazina, naftiridina, imidazotriazina y 1H-perimidina.

40 El resto heteroaromático está normalmente sustituido con uno o varios sustituyentes que pueden ser grupos alquilo, alquenilo, alquilino, arilo, amino, alcoxilo, ariloxi, acilo, alcóxicarbonilo, arilóxicarbonilo, aciloxi, acilamino, alcóxicarbonilamino, arilóxicarbonilamino, sulfonilamino, sulfamoilo, -carbamoilo, alquiltio, ariltio, sulfonilo, ciano y heterocíclicos y átomos de halógeno. Son más preferibles los grupos alquilo, alquenilo, arilo, alcoxilo, ariloxi, ciano y heterocíclicos y átomos de halógeno, todavía más preferentemente los grupos alquilo, arilo, alcoxilo, ariloxi y

45 heterocíclicos aromáticos, y son particularmente preferidos los grupos alquilo, arilo, alcoxilo y heterocíclicos aromáticos.

Ejemplos específicos de colorantes monoazoicos para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, Disperse Yellow 241 (5-[(3,4-diclorofenil)azo]-1,2-dihidro-6-hidroxi-1,4-dimetil-2-oxonicotinonitrilo),

Solvent Black 3 (2,3-dihidro-2,2-dimetil-6-((4-(fenilazo)-1-naftil)azo)-1H-perimidina),

Solvent Red 195 (éster metílico del ácido ciano-5-[[5-ciano-2,6-bis[(3-metoxipropil)amino]-4-metilpiridin-3-il]azo]-3-metil-2-tiofenecarboxílico),

Solvent Yellow 16 (5-metil-2-fenil-4-fenilazo-4H-pirazol-3-ona),

Solvent Yellow 18 (4-[(2,4-dimetilfenil)azo]-2,4-dihidro-5-metil-2-fenil-3H-pirazol-3-ona),

5 Solvent Yellow 21 (3-[(1-oxonaftalen-2-iliden)metilhidraziniliden]-1-prop-2-enilindol-2-ona),

Solvent Yellow 72 (4-((o-metoxifenil)azo)-3-metil-1-fenil-2-pirazolin-5-ona),

Solvent Yellow 82, Solvent Yellow 16 (5-metil-2-fenil-4-fenilazo-4H-pirazol-3-ona).

En una realización preferida de la invención, el colorante monoazoico es Solvent Red 195. Las composiciones de moldeo termoplásticas que comprenden Solvent Red 195 en combinación con negro de carbón tienen sorprendentemente, además de un aspecto estéticamente agradable, una estabilidad a la intemperie y estabilidad
10 térmica significativamente mayores que las composiciones de moldeo comparables basadas en poli((met)acrilato de alquilo) con otros colorantes de disolvente rojos del estado de la técnica, tales como, por ejemplo, colorantes rojos de perinona. Por tanto, es ventajoso que las composiciones de moldeo termoplásticas de la presente invención que comprenden Solvent Red 195 no contengan sustancialmente otros colorantes de disolvente rojos. Los colorantes de
15 disolvente rojos dentro del significado de la presente invención son los designados Solvent Red, Acid Red o Modern Red según el índice de coloración (C.I.). En particular, las composiciones de moldeo termoplásticas de la presente invención que comprenden Solvent Red 195 comprenden normalmente menos del 0,1 % en peso, más preferentemente menos del 0,01 % en peso, incluso más preferentemente inferior a 0,001 % en peso, aún incluso más preferentemente menos del 0,0001 % en peso, todavía más preferentemente menos del 0,00001 % en peso, lo más
20 preferentemente menos del 0,000001 % en peso de otros colorantes de disolvente rojos, basados en el peso de la composición de moldeo termoplástica.

La concentración del colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático en la composición de moldeo termoplástica depende del color percibido deseado. La concentración está, en general, en el intervalo del 0,00001 al 5,0 % en peso preferentemente del 0,0001 al 4,0 % en peso, más preferentemente del 0,001 al 3,0 % en
25 peso, basado en el peso de la composición de moldeo termoplástica. Si están presentes colorantes adicionales, la suma de las concentraciones de colorante está preferentemente en el intervalo del 0,00001 al 5,0 % en peso, preferentemente del 0,0001 al 4,0 % en peso, más preferentemente del 0,001 al 3,0 % en peso, basado en el peso de la composición de moldeo termoplástica.

Para conferir a la composición de moldeo los colores negro o grisáceo, se usa al menos un tipo de negro de carbón. El tamaño de partículas primarias promedio del pigmento de negro de carbón está normalmente en el intervalo de 5,0 a 100,0 nm, más preferentemente de 7,0 a 60,0 nm. El tamaño de partículas promedio d_{50} se puede determinar por un método conocido por un experto, por ejemplo, por espectroscopía de correlación fotónica según la norma DIN ISO 13320 (1999) usando un instrumento comercialmente disponible, tal como el analizador del tamaño de partículas por difracción láser LS 13 320 de Beckman Coulter Inc. Mostró además ser ventajoso en términos de rendimiento de
30 coloración la selección de partículas de negro de carbón que tienen un área superficial específica, medida por el método BET, norma ISO 9277, de desde 50 hasta 500 m² / g, por ejemplo, de 70 a 200 m² / g. El negro de carbón puede estar tratado o sin tratar. Por ejemplo, el negro de carbón se puede tratar con gases o sustancias orgánicas específicas, tales como, por ejemplo, butil-litio.

Dicho tratamiento permite que la superficie se modifique o funcionalice. Esto puede promover adicionalmente la compatibilidad con la matriz polimérica correspondientemente usada.

Los negros de carbón adecuados dentro del alcance de la invención se diferencian de los denominados negros conductores en que sólo tienen baja o ninguna conductividad eléctrica. En comparación con los negros de carbón usados aquí, los negros conductores tienen morfologías y superrredes específicas para lograr la alta conductividad. Por el contrario, las partículas de negro de carbón usadas aquí pueden dispersarse muy fácilmente en los
45 termoplásticos, de manera que prácticamente no ocurran regiones cohesivas de negro de carbón, de las que podría resultar una conductividad correspondiente. Los negros de carbón adecuados dentro del alcance de la invención son obtenibles comercialmente con un gran número de nombres comerciales y en un gran número de formas, tales como pellas o polvo. Por ejemplo, los negros de carbón adecuados son obtenibles con los nombres comerciales BLACK PEARLS®, en forma de pellas procesadas en húmedo con los nombres ELFTEx®, REGAL® y CSX®, y en una forma floculenta con los nombres MONARCH®, ELFTEx®, REGAL® y MOGUL® - todos obtenibles de Cabot Corporation. Printex® 60 y Printex® 90 (Orion Engineered Carbons GmbH) también son adecuados para este fin.

La concentración de negro de carbón en la composición de moldeo termoplástica depende principalmente del valor de L* deseado en el espacio de color de CIELAB 1976. La concentración está preferentemente en el intervalo del 0,0001 al 5,0 % en peso, preferentemente del 0,001 al 4,0 % en peso, más preferentemente del 0,005 al 3,0 % en peso,

también preferentemente del 0,001 al 2 % en peso, también preferentemente del 0,01 al 1 % en peso, basado en el peso de la composición de moldeo termoplástica.

Además del colorante monoazoico que comprende al menos un resto heterocíclico y negro de carbón, la composición de moldeo termoplástica de la presente invención puede comprender además

- 5
 - al menos un colorante adicional seleccionado de colorante de perinona, colorante de quinoftalona y colorante de antraquinona;
 - al menos un pigmento de ftalocianina; o
 - cualquier mezcla de los anteriores.

10 Como es fácilmente entendido por un colorista experto, la naturaleza de estos colorantes que cubren preferentemente las regiones de color complementarias se selecciona normalmente de tal forma que su combinación produzca un color negro. Un ejemplo de la combinación simple que da un color negro es un colorante monoazoico rojo que comprende al menos un resto heteroaromático y su colorante verde complementario. Los colorantes de disolvente verdes dentro del significado de la presente invención son los designados Solvent Green, Acid Green o Modern Green según el índice de coloración (C.I.). A modo de ejemplo, el colorante Solvent Red 195 se puede usar en combinación con el conocido colorante Solvent Green 28 para lograr una coloración negra. También es posible en la invención usar una combinación de un colorante monoazoico amarillo que comprende al menos un resto heteroaromático con un colorante azul complementario para producir un color negro. Un ejemplo de dicha combinación sería una combinación de Solvent Yellow 82 con Solvent Blue 104, ambos en sí conocidos.

20 Además, si se desea un aspecto negro azabache brillante, la composición de moldeo termoplástica de la invención puede comprender ventajosamente al menos tres colorantes diferentes que cubren regiones de color complementarias. Así es posible evitar tonos no deseados de color negro o ajustarlos en la dirección deseada. Un ejemplo es la combinación de Solvent Red 195 con Solvent Green 28 y Solvent Yellow 114. Los colorantes de disolvente amarillos dentro del significado de la presente invención son los designados Solvent Yellow, Acid Yellow o Modern Yellow según el índice de coloración (C.I.). Una combinación del colorante monoazoico rojo Solvent Red 195 con el colorante amarillo Solvent Yellow 114 y el colorante verde Solvent Green 28 es un ejemplo adicional de una combinación con propiedades ventajosas.

30 Los colorantes de antraquinona son colorantes que tienen un resto de antraquinona en su estructura. Los ejemplos de colorantes de antraquinona adecuados incluyen (índice de color C.I.) Solvent Yellow 117, 163, 167, 189; Solvent Orange 77, 86; Solvent Red 111, 143, 145, 146, 150, 151, 155, 168, 169, 172, 175, 181, 207, 222, 227, 230, 245, 247; Solvent Violet 11, 13, 14, 26, 31, 36, 37, 38, 45, 47, 48, 51, 59, 60; Solvent Blue 14, 18, 35, 36, 45, 58, 59, 59: 1, 63, 68, 69, 78, 79, 83, 94, 98, 100, 101, 102, 104, 105, 111, 112, 122, 128, 132, 136, 139; Solvent Green 3, 28, 29, 32, 33; Acid Red 80; Acid Green 25, 27, 28, 41; Acid Violet 34; Acid Blue 25, 27, 40, 45, 78, 80, 112; Disperse Yellow 51; Disperse Violet 26, 27; Disperse Blue 1, 14, 56, 60; Direct Blue 40; Modern Red 3, 11; Modern Blue 8.

35 Ejemplos de colorantes de perinona que son adecuados para su uso en la presente invención incluyen (índice de color C.I.) Solvent Orange 60, 78, 90; Solvent Red 135, 162, 179; Solvent Violet 29 y similares.

Los colorantes de quinoftalona adecuados incluyen (índice de color C.I.) Solvent Yellow 33, 114, 128, 129, Disperse Yellow 14, 49, 54 y similares.

40 Los pigmentos de ftalocianina para su uso en la presente invención no están particularmente limitados e incluyen, entre otros, ftalocianinas sin metal, ftalocianinas de cobalto, ftalocianinas de cobre, ftalocianinas de níquel, ftalocianinas de hierro, ftalocianinas de manganeso y ftalocianinas de cinc. Se mostró que las composiciones de moldeo termoplásticas que comprenden ftalocianinas de cobre tenían resistencia térmica y a la intemperie particularmente altas y una fuerte profundidad de color. Los pigmentos de ftalocianina de cobre adecuados se pueden seleccionar de, por ejemplo, Pigment Blue 1, 2, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 17:1, 56, 60 y 63, así como Pigment Green 7 y 36.

45 La composición de moldeo termoplástica de la presente invención también puede comprender al menos un pigmento inorgánico. El pigmento inorgánico se puede seleccionar, por ejemplo, de sulfato de bario, óxido de cinc, óxidos de hierro, titanato de magnesio, sulfato de calcio, carbonato cálcico, carbonato de magnesio, dióxido de titanio, negro de carbón y dolomita.

50 La elección del polímero termoplástico para su uso en la presente invención no está particularmente limitada, en tanto que el polímero termoplástico sea adecuado para la coloración y el procesamiento termoplástico, en particular para el moldeo por inyección y la extrusión. Por ejemplo, el polímero termoplástico se puede seleccionar ventajosamente del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres, preferentemente poli(tereftalato de etileno), poliamidas, poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos.

Según la invención, el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres (preferentemente poli(tereftalato de etileno)), poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos. Más preferentemente, el polímero termoplástico se selecciona del grupo que

consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), policarbonatos, o una mezcla de los mismos.

Preferentemente, el polímero termoplástico como tal es sustancialmente transparente antes de ser colorado. El término "*sustancialmente transparente*", como se usa en la presente solicitud, se refiere a un material que tiene una transmitancia (C_{65}) de al menos 50 %, preferentemente al menos 60 %, más preferentemente al menos 70 %, incluso más preferentemente al menos 80 % y particularmente preferentemente al menos 90 %, determinada en una muestra con un espesor de 2,0 mm según la norma ISO 13468-2 (2006).

Poli((met)acrilatos de alquilo)

Los poli((met)acrilatos de alquilo) se obtienen normalmente por polimerización por radicales libres de mezclas que normalmente comprenden un (met)acrilato de alquilo, normalmente metacrilato de metilo (a), y al menos un (met)acrilato adicional (b). Estas mezclas comprenden, en general, al menos 50 % en peso, preferentemente al menos 60 % en peso, particularmente preferentemente al menos 80 % en peso, e incluso más preferentemente al menos 90 % en peso, basado en el peso de los monómeros, de metacrilato de metilo (a). La cantidad de metacrilato de metilo (a) usada es, en general, del 50,0 % en peso al 99,9 % en peso, preferentemente del 80,0 % en peso al 99,9 % en peso y particularmente preferentemente del 90,0 % en peso al 99,9 % en peso, basado en el peso de monómeros.

Estas mezclas para la producción de poli((met)acrilatos de alquilo) también pueden comprender otros (met)acrilatos (b) copolimerizables con metacrilato de metilo (a). El término "*(met)acrilato*", como se usa en el presente documento, pretende englobar metacrilatos, acrilatos y mezclas de los mismos. Los (met)acrilatos pueden derivar de alcoholes saturados, por ejemplo, acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de pentilo y (met)acrilato de 2-etilhexilo; o de alcoholes insaturados, por ejemplo, (met)acrilato de oleílo, (met)acrilato de 2-propinilo, (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo; y también (met)acrilatos de arilo, tales como (met)acrilato de bencilo o (met)acrilato de fenilo, (met)acrilatos de cicloalquilo, tales como (met)acrilato de 3-vinilciclohexilo, (met)acrilato de bornilo; (met)acrilatos de hidroxialquilo, tales como (met)acrilato de 3-hidroxipropilo, (met)acrilato de 3,4-dihidroxibutilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo; di(met)acrilatos de glicol, tales como (met)acrilato de 1,4-butanodiol, (met)acrilatos de alcoholes de éter, por ejemplo (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de viniloxietoxietilo; amidas y nitrilos de ácido (met)acrílico, etc.

La cantidad de los comonómeros (met)acrílicos (b) usada, en general, es del 0,1 % en peso al 50,0 % en peso, preferentemente del 1,0 % en peso al 20,0 % en peso y particularmente preferentemente del 1,0 % en peso al 10,0 % en peso, basado en el peso de monómeros, y los compuestos aquí se pueden usar individualmente o en forma de una mezcla.

La reacción de polimerización se inicia, en general, por iniciadores de radicales libres conocidos. Entre los iniciadores preferidos están, entre otros, los iniciadores azoicos bien conocidos por los expertos en la técnica, así como compuestos peroxi, tales como peróxido de metil etil cetona, peróxido de acetilacetona, peróxido de dilauro, 2-etilperhexanoato de terc-butilo, peróxido de cetona, peróxido de metil isobutil cetona, peróxido de ciclohexanona, diperoxido de benzoílo, peroxibenzoato de terc-butilo, carbonato de terc-butilperoxi-isopropilo, 2,5-bis(2-etilhexanoilperoxi)-2,5-dimetilhexano, 2-etilperoxihexanoato de terc-butilo, 3,5,5-trimetilperoxihexanoato de terc-butilo, peróxido de dicumilo, 1,1-bis(terc-butilperoxi)ciclohexano, 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, hidroperóxido de cumilo, hidroperóxido de terc-butilo, peroxidicarbonato de bis(4-terc-butilciclohexilo), o mezclas de los mismos como ejemplo.

Las composiciones a polimerizar pueden comprender no solo el metacrilato de metilo (a) y los (met)acrilatos (b) descritos anteriormente, sino también otros monómeros insaturados que son copolimerizables solos o empleando otros monómeros que facilitan la copolimerización con metacrilato de metilo y con los (met)acrilatos mencionados anteriormente. Entre estos están, entre otros, 1-alquenos, tales como 1-hexeno, 1-hepteno; alquenos ramificados, tales como vinilciclohexano, 3,3-dimetil-1-propeno, 3-metil-1-diisobutileno, 4-metil-1-penteno; acrilonitrilo; ésteres vinílicos, tales como acetato de vinilo; estireno, estirenos sustituidos que tienen un sustituyente de alquilo en la cadena lateral, por ejemplo, α -metilestireno y α -etilestireno, derivados de ácido maleico, tales como anhídrido maleico, anhídrido metilmaleico, maleimida, metilmaleimida; y dienos, tales como divinilbenceno.

La cantidad de estos comonómeros (c) usada es, en general, del 0,0 % en peso al 35,0 % en peso, preferentemente del 0,0 % en peso al 30,0 % en peso y particularmente preferentemente del 0,0 % en peso al 25,0 % en peso, basado en el peso de monómeros, y los compuestos aquí se pueden usar individualmente o en forma de una mezcla.

Además, se da preferencia a poli((met)acrilatos de alquilo) que son obtenibles por polimerización de una composición que tiene, como constituyentes polimerizables:

- (a) del 50,0 % en peso al 99,9 % en peso de metacrilato de metilo
- (b) del 0,1 % en peso al 50,0 % en peso de un éster de ácido acrílico de un alcohol C1-C4
- (c) del 0,0 % en peso al 35,0 % en peso de monómeros copolimerizables con los monómeros (a) y (b).

En todavía una realización adicional, se da preferencia a poli((met)acrilatos de alquilo) compuestos de desde el 85,0 % en peso hasta el 99,5 % en peso de metacrilato de metilo y desde el 0,5 % en peso hasta el 15,0 % en peso de acrilato de metilo, siendo aquí las cantidades basadas en 100 % en peso de constituyentes polimerizables. Los copolímeros particularmente ventajosos son los obtenibles por copolimerización de desde el 90,0 % en peso hasta el 99,5 % en peso de metacrilato de metilo y desde el 0,5 % en peso hasta el 10,0 % en peso de acrilato de metilo, donde las cantidades se basan en el 100 % en peso de los constituyentes polimerizables. Por ejemplo, los poli((met)acrilatos de alquilo) pueden comprender 91,0 % en peso de metacrilato de metilo y 9,0 % en peso de acrilato de metilo, 96,0 % en peso de metacrilato de metilo y 4,0 % en peso de acrilato de metilo o 99,0 % en peso de metacrilato de metilo y 1,0 % en peso de acrilato de metilo. Los puntos de reblandecimiento Vicat VSP (ISO 306 : 2013, método B50) de dichos poli((met)acrilatos de alquilo) son normalmente de al menos 90 °C, preferentemente de 95 °C a 112 °C.

La masa molecular medio ponderal Mw de los poli((met)acrilatos de alquilo) está, en general, en el intervalo de 50.000 g/mol a 300.000 g/mol. Las propiedades mecánicas particularmente ventajosas se obtienen con poli((met)acrilatos de alquilo) que tienen un peso molecular medio Mw en el intervalo de 50.000 g/mol a 200.000 g/mol, preferentemente de 80.000 g/mol a 180.000 g/mol, en cada caso determinado por medio de GPC frente a patrones de calibración de PMMA y THF como eluyente.

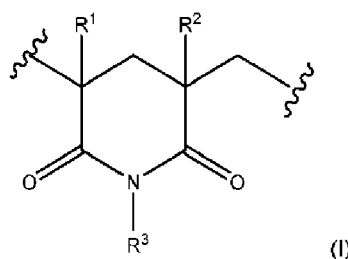
En una realización particularmente preferida, el poli((met)acrilato de alquilo) es obtenible por polimerización de una composición cuyos constituyentes polimerizables comprenden, basados en el peso de la composición polimerizable:

- (a) del 80,0 % en peso al 99,9 % en peso de metacrilato de metilo, y
- (b) del 0,1 % en peso al 20,0 % en peso de un éster de ácido acrílico de un alcohol C1-C4.

Los copolímeros correspondientes están, por ejemplo, comercialmente disponibles de la marca registrada PLEXIGLAS® de Röhm GmbH.

Poli(met)acrilimidas

La poli(met)acrilimida (PMMI) que se puede usar en la presente invención comprende al menos 25 % en peso, preferentemente al menos 50 % en peso, lo más preferentemente al menos 70 % en peso, basado en el peso de la poli(met)acrilimida, de unidades repetidas de la fórmula (I):



en la que R¹ y R² se seleccionan independientemente de hidrógeno y un grupo metilo, siendo R¹ y R² representados preferentemente por un grupo metilo, y R³ es hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4, preferentemente un grupo metilo.

Los procesos de producción para PMMI se desvelan a modo de ejemplo en los documentos de patente EP-A 216 505, EP-A 666 161 o EP-A 776 910, incorporándose toda la divulgación en el presente documento como referencia.

El material de partida usado para la producción de PMMI comprende un polímero derivado de ésteres alquílicos de ácido metacrílico y, en general, compuesto de más del 50,0 % en peso, preferentemente de más del 80,0 % en peso, particularmente preferentemente de desde el 95,0 % en peso hasta el 100,0 % en peso, de unidades de ésteres alquílicos de ácido metacrílico que tienen de 1 a 4 átomos de carbono en el radical alquilo. Se prefiere el metacrilato de metilo. Los polímeros preferidos están compuestos de al menos 80,0 % en peso, preferentemente de más del 90,0 % en peso, más preferentemente de más del 95,0 % en peso, todavía más preferentemente de más del 99,0 % en peso de metacrilato de metilo, en donde el uso de metacrilato de metilo puro es lo más preferible. Los comonómeros que se pueden usar comprenden cualquiera de los monómeros copolimerizables con metacrilato de metilo, en particular ésteres alquílicos de ácido acrílico que tienen de 1 a 4 átomos de carbono en el radical alquilo, acrílo- o metacrilonitrilo, acril- o metacrilamida, estireno, o si no anhídrido maleico. Se da preferencia a polímeros termoplásticamente procesables de este tipo cuya viscosidad reducida está en el intervalo de 20 ml/g a 92 ml/g,

preferentemente de 50 ml/g a 80 ml/g (medida según ISO 8257 (2006), Parte 2). Se usan en forma de polvo o pellas cuya mediana del tamaño de partículas es de aproximadamente 0,03 mm a 3 mm.

Normalmente, los PMMI para su uso en la presente invención tienen un peso molar promedio en masa M_w de desde 80.000 g/mol hasta 200.000 g/mol, preferentemente desde 90.000 g/mol hasta 150.000 g/mol, determinado por GPC usando PMMA como patrón. Dichos materiales están comercialmente disponibles de Röhm GmbH con la marca registrada PLEXIMID®. Productos adecuados incluyen, pero no se limitan a, PLEXIMID® TT50, PLEXIMID® TT70, PLEXIMID® 8805, PLEXIMID® 8813, PLEXIMID® 8817, comercialmente disponibles de Röhm GmbH.

Policarbonatos

También se pueden usar policarbonatos como polímeros termoplásticos en el proceso de la presente invención. Los policarbonatos se pueden considerar formalmente como poliésteres formados a partir de ácido carbónico y compuestos alifáticos o aromáticos de dihidroxilo. Son fácilmente obtenibles haciendo reaccionar diglicoles o bisfenoles con fosgeno o diésteres carbónicos, por reacciones de policondensación o transesterificación.

Se da preferencia a policarbonatos que derivan de bisfenoles. Estos bisfenoles incluyen especialmente 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol A), 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano (bisfenol B), 1,1 bis(4-hidroxifenil)ciclohexano (bisfenol C), 2,2'-metilendifenol (bisfenol F), 2,2-bis(3,5-dibromo-4 hidroxifenil)propano (tetrabromobisfenol A) y 2,2-bis(3,5 dimetil-4-hidroxifenil)propano (tetrametilbisfenol A). Normalmente, dichos policarbonatos aromáticos se preparan por policondensación interfacial o transesterificación. Las propiedades del policarbonato se pueden ajustar al fin deseado a través de una selección de los bisfenoles.

Partículas de dispersión

En algunas realizaciones de la presente invención, la composición de moldeo termoplástica puede comprender además partículas de dispersión orgánicas o inorgánicas dispersadas en la matriz del polímero termoplástico. Aunque la naturaleza de las partículas de dispersión no está particularmente limitada, normalmente se seleccionan de tal forma que el índice de refracción de las partículas de dispersión se diferencie de aquél de la matriz de polímero en al menos 0,01. El índice de refracción se puede medir en la línea D de Na a 589 nm a 23 °C como se especifica en la norma ISO 489 (1999).

Las partículas de dispersión normalmente tienen un diámetro de partículas medio ponderal de desde 0,01 µm hasta 100,0 µm. El diámetro de partículas medio ponderal – indicado por el denominado valor de d_{50} promediado en volumen (es decir, el 50 por ciento en volumen de las partículas tienen un tamaño de partículas inferior al tamaño de partículas promedio especificado) de las partículas de dispersión se puede medir según la norma para las mediciones de difracción láser ISO 13320-1 (2009). Normalmente, el tamaño de las partículas de dispersión se determina en cada caso en la forma de polvo seco por dispersión de la luz por láser (a temperatura ambiente, 23 °C) usando el analizador del tamaño de partículas por difracción láser Beckman Coulter LS 13 320, sistema de polvo seco Tornado. La medición se lleva a cabo como se describe en el manual. Para el modelo de análisis asistido por ordenador, se usa Mie.

Las partículas de dispersión inorgánicas pueden incluir opacificantes inorgánicos tradicionales, por ejemplo, sulfato de bario, carbonato cálcico, dióxido de titanio u óxido de cinc.

Las partículas de dispersión orgánicas normalmente son perlas de dispersión esféricas que consisten en un material polimérico reticulado, tal como poli((met)acrilatos de alquilo), siliconas, poliestirenos etc. Para los fines de la presente invención, el término "*esférico*" significa que las perlas de dispersión tienen preferentemente una forma esférica, pero es evidente para el experto en la técnica que, como consecuencia de los métodos de producción, también es posible que puedan estar presentes perlas de dispersión con alguna otra forma, o que la forma de las perlas de dispersión se pueda desviar de la forma esférica ideal. El término "*esférico*" indica, por lo tanto, que la relación de la dimensión más grande de las perlas de dispersión con respecto a la dimensión más pequeña no es más de 4, preferentemente no más de 2, siendo cada una de estas dimensiones medida a través del centro de gravedad de las perlas de dispersión. Basándose en el número de perlas de dispersión, al menos el 70 % son preferentemente esféricas, particularmente al menos el 90 %.

Las perlas de dispersión preferidas compuestas de poliestirenos reticulados están comercialmente disponibles de Sekisui Plastics Co., Ltd. con las marcas registradas Techpolymer® SBX-4, Techpolymer® SBX-6, Techpolymer® SBX-8 y Techpolymer® SBX-12.

Otras partículas esféricas de plástico particularmente preferidas que se usan como agentes de dispersión comprenden siliconas reticuladas. Los agentes de dispersión de silicona usados particularmente preferentemente en la presente invención son obtenibles de Momentive Performance Materials Inc., como TOSPEARL® 120 y TOSPEARL® 3120.

Modificadores de impacto

Las propiedades mecánicas de la composición de moldeo termoplástica pueden ajustarse adicionalmente al fin deseado si comprende un modificador de impacto. Los modificadores de impacto para su uso en la presente invención son en sí bien conocidos y pueden tener diferentes composiciones químicas y diferentes arquitecturas poliméricas. Los modificadores de impacto pueden estar reticulados o ser termoplásticos. Además, los modificadores de impacto pueden estar en forma de partícula, como partículas de núcleo-corteza o como núcleo-corteza-corteza. Normalmente, los modificadores de impacto de partícula tienen un diámetro de partículas promedio entre 20 nm y 500 nm, preferentemente entre 50 nm y 450 nm, más preferentemente entre 100 nm y 400 nm y lo más preferentemente entre 150 nm y 350 nm. "*Modificadores de impacto de partícula*" en este contexto significa modificadores de impacto reticulados que, en general, tienen una estructura de núcleo, núcleo-corteza, núcleo-corteza-corteza o núcleo-corteza-corteza. El diámetro de partículas promedio de los modificadores de impacto de partícula se puede determinar por un método conocido por un experto, por ejemplo, por espectroscopía de correlación fotónica según la norma DIN ISO 13321 (1996).

En el caso más simple, los modificadores de impacto de partícula son partículas reticuladas obtenidas por medio de polimerización en emulsión cuyo diámetro de partículas promedio está en el intervalo de 10 nm a 250 nm, preferentemente de 20 nm a 100 nm, más preferentemente de 30 nm a 90 nm. Estos están compuestos, en general, de al menos 20,0 % en peso, preferentemente del 20,0 % en peso al 99,0 % en peso, particularmente preferentemente en el intervalo del 30,0 % en peso al 98,0 % en peso de acrilato de butilo, y del 0,1 % en peso al 2,0 % en peso, preferentemente del 0,5 % en peso al 1,0 % en peso de un monómero de reticulación, por ejemplo, un (met)acrilato polifuncional, por ejemplo metacrilato de alilo y, si procede, otros monómeros, por ejemplo, del 0,0 % en peso al 10,0 % en peso, preferentemente del 0,5 % en peso al 5,0 % en peso, de metacrilatos de alquilo C1-C4, tales como acrilato de etilo o metacrilato de butilo, preferentemente acrilato de metilo, u otros monómeros vinílicamente polimerizables, por ejemplo, estireno.

Los modificadores de impacto preferidos adicionales son partículas de polímero que pueden tener estructuras de núcleo-corteza o núcleo-corteza-corteza y se obtienen por polimerización en emulsión (véanse, por ejemplo, los documentos de patente EP-A 0 113 924, EP-A 0 522 351, EP-A 0 465 049 y EP-A 0 683 028). La presente invención requiere normalmente un diámetro de partículas promedio adecuado de estos polímeros en emulsión en el intervalo de 20 nm a 500 nm, preferentemente entre 50 nm y 450 nm, más preferentemente entre 150 nm y 400 nm, y lo más preferentemente entre 200 nm y 350 nm.

Una estructura de tres capas o trifásica con un núcleo y dos cortezas puede tener la siguiente composición. La corteza interna (dura) puede estar compuesta, por ejemplo, de metacrilato de metilo, de pequeñas proporciones de comonómeros, por ejemplo, acrilato de etilo, y de una proporción de agente de reticulación, por ejemplo, metacrilato de alilo. La corteza intermedia (blanda) puede estar compuesta, por ejemplo, de un copolímero que comprende acrilato de butilo y, si procede, estireno, mientras que la corteza más externa (dura) es la misma que el polímero de matriz, provocando así la compatibilidad y buen enlace con la matriz. La proporción de poli(acrilato de butilo) en el núcleo o en la corteza del modificador de impacto de una estructura de dos o tres capas de núcleo-corteza es decisiva para la acción de modificación del impacto y preferentemente está en el intervalo del 20,0 % en peso al 99,0 % en peso, particularmente preferentemente en el intervalo del 30,0 % en peso al 98,0 % en peso, incluso más preferentemente en el intervalo del 40,0 % en peso al 97,0 % en peso, basado en el peso total del modificador de impacto.

Los modificadores de impacto termoplásticos tienen un mecanismo de acción diferente de los modificadores de impacto de partícula. En general, se mezclan con el material de matriz. En el caso de que se formen dominios, como ocurre, por ejemplo, en el caso de uso de copolímeros de bloque, los tamaños preferidos para estos dominios, cuyo tamaño se puede determinar, por ejemplo, por microscopía electrónica, corresponden a tamaños preferidos para las partículas de núcleo-corteza.

Existen diversas clases de modificadores de impacto termoplásticos. Un ejemplo de los mismos son poliuretanos termoplásticos alifáticos (TPU), por ejemplo, los productos Desmopan® comercialmente disponibles de Covestro AG. Por ejemplo, los TPU Desmopan® WDP 85784A, WDP 85092A, WDP 89085A y WDP 89051D, todos los cuales tienen índices de refracción entre 1,490 y 1,500, son particularmente adecuados como modificadores de impacto.

Una clase adicional de polímeros termoplásticos para su uso según la presente invención como modificadores de impacto son los copolímeros de bloques de metacrilato-acrilato, especialmente TPE acrílico, que comprende copolímeros de tribloque de PMMA-poli(acrilato de *n*-butilo)-PMMA, y que están comercialmente disponibles con el nombre de producto Kurarity® de Kuraray. Los bloques de poli(acrilato de *n*-butilo) forman nanodominios en la matriz de polímero que tienen un tamaño entre 10 nm y 20 nm.

El polímero termoplástico para su uso en la presente invención puede comprender aditivos/adyuvantes convencionales adicionales de cualquier tipo. Entre estos están, entre otros, agentes antiestáticos, antioxidantes, agentes desmoldeantes, retardantes de la llama, lubricantes, mejoradores del flujo, cargas, agentes absorbentes de UV, fotoestabilizadores y compuestos de organofósforo, tales como fosfitos o fosfonatos, pigmentos, agentes que proporcionan resistencia a la intemperie y plastificantes. La elección y cantidades de aditivos se pueden ajustar según

el uso previsto. La estabilidad térmica y la estabilidad a la intemperie de la composición de moldeo termoplástica resultante no deben alterarse excesivamente por estos aditivos.

Cuando el polímero termoplástico es poli((met)acrilato de alquilo), la composición de moldeo termoplástica de la presente invención tiene normalmente una velocidad de flujo del fundido MVR de 0,5 a 10,0 g / 10 min, medida a 230 °C con una carga de 3,8 kg según ISO 1133 (2011). Por tanto, la composición de moldeo termoplástica puede usarse ventajosamente para moldeo por inyección, así como para extrusión.

Las composiciones de moldeo termoplásticas de color negro azabache de la presente invención tienen normalmente un valor L^* de desde 0,4 hasta 2 según DIN 5033. Si se desea, las composiciones pueden tener frecuentemente un valor L^* de tan solo de 0,4 a 1, en particular de 0,4 a 0,9. El brillo (R 60°; medido según DIN 67530 (1982)) de dichas composiciones de moldeo es normalmente de al menos 60, más preferentemente de al menos 70, incluso más preferentemente de al menos 80, particularmente preferentemente de al menos 90.

La insuficiente estabilidad a la intemperie de una composición de moldeo termoplástica conduce frecuentemente a cambios de color no deseados tras la exposición a elevadas temperaturas. Por lo tanto, la estabilidad a la intemperie de una composición de moldeo dada se puede estimar frecuentemente midiendo los colores en el espacio de color CIELAB de una muestra de dicha composición de moldeo antes y después de exponerla a una prueba de intemperie. La diferencia de color, es decir, la diferencia entre estos dos colores, puede servir de indicador de la estabilidad a la intemperie.

En una realización preferida, la diferencia de color ΔE (CIELAB 1976 (D_{65} , 10°) determinada según la norma DIN 6174) de la composición de moldeo después de 3000 horas de intemperie artificial es inferior a 3,0, preferentemente inferior a 2,5, particularmente preferentemente inferior a 2,0. La prueba correspondiente se lleva a cabo en las siguientes condiciones:

- Instrumento: Xenotest Beta LM/1
- Filtro: Sistema de filtración Xenochrome 300, luz diurna (ISO 4892-2)
- Irradiancia: 60 W/m² (300 - 400 nm)
- Temperaturas: cámara 38 ± 3 °C, patrón negro 65 ± 3 °C
- Humedad: 65 ± 10 % de HR
- 102 min seca, 18 min con pulverización con agua

Proceso para la fabricación de la composición de moldeo termoplástica

Una realización adicional de la presente invención está relacionada con un proceso para la fabricación de una composición de moldeo termoplástica como se ha definido anteriormente, en donde el proceso comprende las siguientes etapas:

- a) proporcionar un polímero termoplástico; y
- b) añadir al polímero termoplástico de la etapa a) al menos una composición colorante, que comprende negro de carbón y un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático, en donde dicha composición colorante es preferentemente una composición líquida o una mezcla madre.

En una realización, en la etapa b), se añade una única composición colorante al polímero termoplástico de la etapa a), en donde dicho preparado comprende el colorante monoazoico en combinación con negro de carbón. En todavía una realización adicional, en la etapa b), se pueden añadir dos o más composiciones colorantes, en donde un preparado puede comprender el colorante monoazoico y la otra preparación puede comprender negro de carbón. Si se añaden dos o más composiciones colorantes en la etapa b), se pueden añadir en cualquier orden o simultáneamente.

Las composiciones colorantes pueden ser, por ejemplo, composiciones líquidas o mezclas madre. Si la composición colorante se añade al polímero termoplástico en forma de una composición líquida, la composición líquida comprende normalmente

del 1,0 al 30,0 % en peso, preferentemente del 5,0 al 25,0 % en peso, más preferentemente del 1,0 al 20,0 % en peso de un aditivo dispersante

del 0,05 al 10,0 % en peso, preferentemente del 0,1 al 5,0 % en peso de negro de carbón

del 0,5 al 50,0 % en peso, preferentemente del 5,0 al 40,0 % en peso del colorante monoazoico y

del 0,0 al 50,0 % en peso, preferentemente del 0,0 al 10,0 % en peso, más preferentemente del 0,0 al 5,0 % en peso de aditivos auxiliares y un líquido tal como, por ejemplo, agua desmineralizada o un disolvente orgánico, donde las porciones en peso de los componentes de la composición líquida suman el 100 % en peso. Los ejemplos de un disolvente orgánico incluyen, pero no se limitan a, disolventes orgánicos conocidos públicamente, tales como acetona, metil etil cetona, metil-*n*-butil cetona, metil isobutil cetona, etil isobutil cetona, tetrahidrofurano, dioxano, dimetilformamida, dietilformamida, dimetilacetamida, dietilacetamida, *N*-metil pirrolidona, metanol, etanol, isopropanol, etilenglicol, propilenglicol, 2-metoxi-2-propanol y tetraglima, o mezclas de los mismos.

La elección del aditivo de dispersión no está particularmente limitada, en tanto que el aditivo no afecte adversamente las propiedades de la composición de moldeo termoplástica resultante. El uso de aditivos de dispersión independientes del pH mostró ser particularmente ventajoso en términos de estabilidad térmica de la composición de moldeo termoplástica y uniformidad de color resultantes.

Por ejemplo, el aditivo de dispersión puede ser un copolímero de alto peso molecular que comprende al menos anhídrido maleico, estireno y un amino poliéter como unidades de monómero. Alternativamente, el aditivo de dispersión también puede ser un copolímero de ácido metacrílico con metacrilatos hidrófobos. El término "*metacrilatos hidrófobos*", como se usa en el presente documento, se refiere preferentemente a ésteres de ácido metacrílico con alcoholes que tienen al menos 3 y no más de 24 átomos de carbono. Todavía, el aditivo de dispersión puede ser un copolímero de poliéteres, preferentemente óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno, y óxido de estireno.

Los aditivos de dispersión adecuados incluyen, por ejemplo, un poliácrilato Dispex® Ultra 4550 (anteriormente EFKA® 4550) que está comercialmente disponible de BASF SE. Este polímero consiste esencialmente en los monómeros α -metilestireno, acrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de metil éter de polietilenglicol (MPEG). Los ejemplos adicionales de aditivos de dispersión adecuados son TEGO® Dispers 750W y 755W, disponibles de Evonik Industries AG y Disperbyk® 190 de BYK-Chemie GmbH.

Opcionalmente, para minimizar el cambio de color no deseado de la composición de moldeo a temperaturas elevadas, los agentes de dispersión se pueden seleccionar de tal forma que una pérdida de masa del aditivo de dispersión en forma seca no sea más del 15,0 % en peso, preferentemente del 0,0 al 10,0 % en peso, más preferentemente del 0,0 al 7,0 % en peso, incluso más preferentemente del 0,0 al 5,0 % en peso y especialmente preferentemente del 0,0 al 4,0 % en peso en el análisis termogravimétrico isotérmico (TGA) a 260 °C durante 15 min. El análisis termogravimétrico isotérmico se realiza por medio de una balanza térmica automática, tal como, por ejemplo, Q5000 IR de TA Instruments con una velocidad de calentamiento de 5 K/min hasta 260 °C y posterior análisis isotérmico a 260 °C durante 15 min. Las muestras se secan a masa constante en un horno de secado antes del análisis por TGA. En el caso de polímeros de perla como adyuvantes de dispersión, el TGA se lleva a cabo en el polímero de perla sólido. En otras palabras, en el caso de una disolución alcalina acuosa del polímero de perla, se analiza el polímero de perla sólido usado para preparar esta disolución.

Además de los aditivos de dispersión, el preparado líquido puede comprender aditivos auxiliares, por ejemplo, agentes para prevenir la putrefacción o descomposición bacteriana, fungicidas, agentes nivelantes, espesantes y antiespumantes.

En algunas realizaciones, por ejemplo, si el preparado líquido contiene pigmentos o mezclas de pigmentos, especialmente si sus concentraciones son inferiores al 10,0 % en peso, un ajuste de la viscosidad puede ser ventajoso para prevenir la sedimentación de pigmentos o mezclas de pigmentos. Esto se hace preferentemente añadiendo uno o más espesantes. Los espesantes preferidos incluyen, entre otros, celulosas, especialmente etilcelulosa. Como una posibilidad adicional, se pueden usar como espesantes los polímeros que contienen carboxilato, que están disponibles como productos sólidos solubles en agua o en álcalis, como disoluciones coloidales o como dispersiones acuosas, por ejemplo, homo- y copolímeros basados en acetato de vinilo y ácido crotónico o poli(met)acrilatos hidrolizados parcialmente. Se da preferencia particular a homo- y copolímeros de ácido acrílico y/o ácido metacrílico en forma de las sales de sodio de los mismos.

La proporción del ácido carboxílico etilénicamente insaturado polimerizable por radicales libres es preferentemente no inferior a 6,0 y no más del 80,0 % en peso, preferentemente del 10,0 al 80,0 % en peso, especialmente del 20,0 al 80,0 % en peso, basado en el peso total de los monómeros usados para preparar los espesantes. Se prefieren el ácido acrílico y/o el ácido metacrílico y el ácido maleico, por lo que el ácido fumárico, el ácido itacónico o el ácido crotónico también son adecuados.

Los comonómeros implicados en la formación de los espesantes pueden ser monómeros etilénicamente insaturados y polimerizables por radicales libres de alta o baja solubilidad en agua. Un efecto ventajoso es poseído por el etileno y los ésteres alquílicos de ácido acrílico y/o ácido metacrílico, especialmente que tienen 1 a 4 átomos de carbono en el radical alquilo. La proporción de los mismos es preferentemente del 20,0 al 90,0 % en peso, más preferentemente

del 20,0 al 80,0 % en peso, basado en el peso total de los monómeros usados para la preparación de los espesantes. Otros comonomeros útiles son, por ejemplo, estireno, acrilonitrilo o acetato de vinilo. También se pueden usar comonomeros que tienen mayor hidrofilia o son solubles en agua, tales como acrilamida y/o metacrilamida o ésteres hidroxialquílicos de ácido acrílico y/o ácido metacrílico, por ejemplo, en proporciones que ascienden a aproximadamente el 30,0 % en peso, preferentemente hasta el 10,0 % en peso, basado en el peso total de los monómeros usados para preparar los espesantes.

El polímero termoplástico también puede colorearse añadiendo al polímero termoplástico de la etapa a) una composición colorante en forma de una mezcla madre. Se entiende que una mezcla madre significa una formulación que comprende un material de moldeo de polímero, el colorante monoazoico y/o el negro de carbón. La concentración del preparado en la mezcla madre se ajusta de forma que la impresión de color deseada surja cuando la mezcla madre se usa para colorar el polímero termoplástico no coloreado de la etapa a).

La mezcla madre añadida en la etapa b) comprende normalmente:

del 0,01 al 40,0 % en peso del colorante monoazoico

del 0,01 al 10,0 % en peso de negro de carbón

del 50,0 al 99,99 % en peso del polímero termoplástico

del 0,0 al 10,0 % en peso de al menos un aditivo auxiliar.

El polímero termoplástico en la mezcla madre puede ser sustancialmente el mismo que se ha descrito anteriormente. La elección del polímero termoplástico en la mezcla madre no está particularmente limitada, en tanto que el polímero termoplástico sea adecuado para la coloración y el procesamiento termoplástico, en particular para moldeo por inyección y extrusión. Por ejemplo, el polímero termoplástico se puede seleccionar ventajosamente del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliéster, preferentemente poli(tereftalato de etileno), poliamidas, poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos.

El polímero termoplástico también puede ser coloreado añadiendo al polímero termoplástico de la etapa a) el preparado de coloración puro y negro de carbón como se obtuvo del fabricante.

Los inventores descubrieron además que el preparado de coloración usado en la etapa b) debe comprender ventajosamente menos de 100 ppm de compuestos de aluminio y menos de 300 ppm de compuestos de silicio. Esto previene eficazmente la formación de partículas oscuras no deseadas en las composiciones de moldeo. Sin desear quedar ligado a teoría, los inventores descubrieron que estos compuestos de aluminio y silicio, aunque presentes en cantidades de tan solo algunos cientos de ppm, parecen formar complejos químicos de tipo quelato con colorantes monoazoicos que comprenden al menos un resto heteroaromático. A diferencia de los colorantes monoazoicos libres, dichos complejos químicos son sustancialmente insolubles en la matriz del polímero termoplástico y conducen a la formación no deseada de partículas oscuras en las piezas moldeadas resultantes. En particular, si partes que tienen una forma geométrica compleja se fabrican por medio de moldeo por inyección, el uso de elevadas temperaturas es frecuentemente necesario para garantizar una viscosidad suficientemente baja del fundido de polímero. Elevadas temperaturas en combinación con altas fuerzas de cizallamiento durante el proceso de moldeo por inyección parecen facilitar la formación de dichas partículas oscuras no deseadas en presencia de aluminio o silicona.

Los inventores descubrieron además que las propiedades ópticas y la estabilidad térmica de la composición de moldeo termoplástica pueden mejorarse incluso más si el preparado colorante tiene una pérdida de masa en forma seca de no más del 15,0 % en peso, preferentemente del 0,0 al 10,0 % en peso, más preferentemente del 0,0 al 7,0 % en peso, incluso más preferentemente del 0,0 al 5,0 % en peso y especialmente preferentemente del 0,0 al 4,0 % en peso en el análisis termogravimétrico isotérmico (TGA) a 260 °C durante 15 min. Sin desear quedar ligado a teoría, parece que los preparados colorantes que tienen una pérdida de masa particularmente baja en forma seca generan normalmente cantidades particularmente bajas de subproductos que tienen una baja solubilidad en el polímero termoplástico y son responsables de la formación de diversos defectos ópticos en la composición de moldeo termoplástica final.

Proceso para la producción de una composición de moldeo termoplástica según la invención se pueden llevar a cabo por procesos de incorporación convencionales combinando, mezclando y homogeneizando el polímero termoplástico y la composición líquida o una mezcla madre. Esto se puede realizar en el fundido bajo la acción de fuerzas de cizallamiento. La combinación y mezcla antes de la homogeneización del fundido se llevan a cabo opcionalmente usando premezclas de polvo, en particular, si se introduce una mezcla madre que comprendía el colorante monoazoico y/o negro de carbón.

El polímero termoplástico y la mezcla madre, la composición líquida o el preparado colorante puro, como se obtuvieron del fabricante, se pueden combinar, mezclar, homogeneizar y a continuación extruir en dispositivos convencionales, tales como prensas extrusoras de tipo husillo (por ejemplo, prensa extrusora de doble husillo, ZSK), amasadoras,

molinos Brabender o Banbury. Después de la extrusión, el producto extruido se puede enfriar y sedimentar. También es posible que los componentes individuales se premezclen y los restantes materiales de partida se añadan posteriormente por separado y/o asimismo como una mezcla. El término "*preparado colorante*", como se usa en la presente solicitud, se refiere a un material comercialmente disponible de fabricantes como un "*colorante*". Un preparado colorante consiste sustancialmente en el colorante monoazoico correspondiente que tiene una pureza química variable.

En todavía una realización adicional, el polímero termoplástico se puede proporcionar en forma de un fundido caliente y la composición líquida o la mezcla madre se añade al mismo. Este método es particularmente ventajoso para la coloración de polímeros termoplásticos directamente después de su producción.

Normalmente, si el polímero termoplástico es poli((met)acrilato de alquilo), la etapa b) se lleva a cabo en una prensa extrusora, preferentemente a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, más preferentemente de 230 °C a 300 °C, puesto que la composición de moldeo tiene una excelente estabilidad térmica y en esta etapa no tiene lugar la formación no deseada de partículas oscuras.

Uso de la composición de moldeo termoplástica

En su aspecto adicional, la presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de una pieza moldeada, en donde el proceso comprende una etapa de moldeo por inyección de la composición de moldeo termoplástica a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, preferentemente de 230 °C a 300 °C, en donde la composición de moldeo termoplástica se inyecta en un molde que puede producir la pieza moldeada, en donde la composición de moldeo termoplástica comprende un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático y

la composición de moldeo termoplástica comprende

menos de 100 ppm, preferentemente menos de 50 ppm de aluminio o un compuesto del mismo y

menos de 300 ppm, preferentemente menos de 200 ppm de silicio o un compuesto del mismo.

Cuando el polímero termoplástico es poli((met)acrilato de alquilo), la temperatura de la composición de moldeo fundida durante el proceso de moldeo por inyección inventivo es preferentemente de 210 a 320 °C, y todavía más preferentemente de 240 a 270 °C, sin restricción resultante prevista. La temperatura de la boquilla de moldeo por inyección es además preferentemente de 230 a 270 °C, todavía más preferentemente de 240 a 250 °C, y la temperatura del molde de inyección es preferentemente de 40 a 80 °C y todavía más preferentemente de 50 a 60 °C. La temperatura del cilindro de moldeo por inyección es preferentemente de 220 a 260 °C y todavía más preferentemente de 230 a 250 °C. En el proceso inventivo, la composición de moldeo se inyecta con una presión en el intervalo de 50 a 1000 bar en el molde. Una realización particular aplica aquí la presión en etapas, siendo la presión 50 bar en la primera etapa y 400 bar en la segunda etapa.

La velocidad de inyección también puede ser escalonada, siendo en el intervalo de 0,01 m/s a 0,1 m/s en la primera etapa y de 0,1 m/s a 1 m/s en la segunda etapa, y en el intervalo de 0,05 m/s a 0,5 m/s en una posible tercera etapa. La carrera dosificadora es aquí preferentemente de 1 a 4 veces el diámetro del husillo.

Y, lo que es más importante, el proceso de la presente invención es muy adecuado para la fabricación de piezas moldeadas complejas, tales como aquellas de espesor variable y/o con perforaciones. Las diferencias en el espesor en el molde de inyección correspondiente, y en particular las perforaciones, es decir, las regiones alrededor de las que se inyecta el fundido dentro del molde, tienen un marcado efecto sobre la reología del material a medida que se llena la cavidad o cavidades del molde. Para los fines de la presente invención, una pieza moldeada compleja es una pieza moldeada que tiene una o más de las características descritas a continuación.

En una realización del proceso inventivo, una pieza moldeada compleja tiene diferentes espesores de pared. La pieza moldeada compleja obtenida es preferentemente una cuyo espesor de pared está en el intervalo de 1 a 30 mm y puede variar dentro de la pieza moldeada compleja. A modo de ejemplo, la variación en el espesor de pared puede escalonarse a través de la diferencia entre el espesor de pared mínimo y máximo de la pieza moldeada compleja, siendo esta diferencia superior a 1 mm, preferentemente superior a 5 mm y particularmente preferentemente superior a 10 mm. La relación entre el espesor de pared máximo y mínimo está preferentemente en el intervalo > 1:20 y más preferentemente en el intervalo > 1:10, y es particularmente preferentemente > 1:4, y lo más preferentemente > 1:2.

En otra realización del proceso inventivo, una pieza moldeada compleja tiene al menos una perforación. El espesor de pared de la pieza moldeada compleja es cero en el sitio de una perforación. La composición de moldeo que rodea a la perforación puede desarrollar un espesor de pared uniforme o variable en la región circundante, estando el espesor de pared preferentemente dentro del intervalo establecido anteriormente.

Otra realización del proceso descrito anteriormente produce una pieza moldeada compleja que tiene al menos una superficie no plana. Esta superficie es preferentemente de diseño convexo o cóncavo.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere al proceso de fabricación de una pieza extruida, en donde el proceso comprende un proceso de extrusión de una composición de moldeo termoplástica a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, preferentemente de 230 °C a 300 °C, en donde la composición de moldeo termoplástica se funde y moldea a presión dando la pieza final,

- 5 en donde la composición de moldeo termoplástica comprende un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático y la composición de moldeo termoplástica comprende menos de 100 ppm, preferentemente menos de 50 ppm de aluminio o un compuesto del mismo y menos de 300 ppm, preferentemente menos de 200 ppm de silicio o un compuesto del mismo.

- 10 El contenido de aluminio y silicio en el preparado colorante se puede determinar fácilmente por un método, tal como espectrometría de emisión atómica. Por ejemplo, las muestras se pueden mineralizar por digestión usando un sistema de digestión a presión en microondas MARS 5 PLUS / MARS 6 y a continuación se analizan usando un espectrómetro de emisión atómica iCAP™ 7400 ICP-OES Analyser, disponible de ThermoFischer Scientific.

- 15 La extrusión de polímeros termoplásticos es ampliamente conocida y se describe, por ejemplo, en Kunststoffextrusionstechnik II [Tecnología de Extrusión de Plásticos II], Hanser Verlag, 1986, pág. 125 y siguientes). En el método según la invención, un fundido caliente se extruye de la boquilla de la prensa extrusora en un hueco entre dos rodillos de calandra. La temperatura óptima del fundido depende, por ejemplo, de la composición de la mezcla y puede variar, por lo tanto, en amplios intervalos. Las temperaturas preferidas del compuesto de moldeo de poli((met)acrilato de alquilo) hasta la entrada en la boquilla se encuentran en el intervalo de desde 150 hasta 300 °C, particularmente preferentemente en el intervalo de desde 180 hasta 270 °C y más particularmente preferentemente en el intervalo de desde 200 hasta 220 °C. La temperatura de los rodillos de calandra es inferior o igual a 150 °C, preferentemente entre 60 °C y 140 °C.

- 20 Las composiciones de moldeo termoplásticas de la presente invención pueden usarse ventajosamente para la producción de piezas moldeadas con aspecto grisáceo o negro azabache y alto brillo para su uso en vehículos de motor, electrodomésticos, equipos eléctricos, tiras decorativas y revestimientos exteriores, región externa de vehículos de motor, por ejemplo, revestimientos de pilares A, B, C o D, alerones, marcos de ventanas, listones de cubierta, capó y paneles, o como parte de la rejilla del radiador, del revestimiento de la antena, del espejo lateral o de las luces delanteras o traseras.

Ejemplos

Métodos de prueba

- 30 La medición del color se llevó a cabo usando un fotómetro espectral Color Eye 7000 A, obtenible de X-Rite Inc, Grand Rapids, Estados Unidos. Posteriormente, las coordenadas de color (L^* , a^* y b^*) del espécimen se midieron usando un fotómetro espectral según la norma DIN 5033 (2017), Partes 1-4, y la diferencia de color ΔE CIELAB 1976 (D_{65} , 10°) de cada muestra se determinó según la norma DIN 6174.

- 35 Para colores transparentes ($Y_{D65/10^\circ} > 1$, medidos en transmitancia según DIN 5033 (2017) 1-4), ΔE se determina a través de la medición de la transmitancia. Para colores opacos ($Y_{D65/10^\circ} \leq 1$, medidos en la transmitancia según DIN 5033 (2017) 1-4), ΔE se determina mediante la medición de la reflectancia.

Las pruebas de intemperie se llevaron a cabo con los siguientes parámetros:

Xenotest

- Dispositivo: Xenotest Beta LM/1
- 40 • Filtro: Sistema de filtración Xenochrome 300, luz diurna (ISO 4892-2)
- Irradiancia: 60 W/m² (300 - 400 nm)
- Temperaturas: cámara 38 ± 3 °C, patrón negro 65 ± 3 °C
- Humedad: 65 ± 10 % de HR
- 102 min seca, 18 min con pulverización con agua

Suntest

- Dispositivo: Xenotest Beta LM/1
- Filtro: Sistema de filtración Xenochrome 300, luz diurna (ISO 4892-2)

- Irradiancia: 60 W/m² (300 - 400 nm)
- Temperaturas: cámara 38 ± 3 °C, patrón negro 65 ± 3 °C
- Humedad: 65 ± 10 % de HR
- Sin ciclo de llovizna

5 En una Suntest de 750 h, los especímenes que tenían ΔE por encima de 0,4 se evaluaron como los que tenían una baja estabilidad a la intemperie, los especímenes que tenían ΔE entre 0,1 y 0,4 se evaluaron como aquellos con una estabilidad a la intemperie moderada y los especímenes que tenían ΔE inferior a 0,1 se evaluaron como aquellos con una excelente estabilidad a la intemperie.

10 En una Xenotest de 3000 h, los especímenes que tenían ΔE por encima de 3 se evaluaron como los que tenían una baja estabilidad a la intemperie, los especímenes que tenían ΔE entre 2 y 3 se evaluaron como aquellos con una estabilidad a la intemperie moderada y los especímenes que tenían ΔE inferior a 2 se evaluaron como aquellos con una excelente estabilidad a la intemperie.

Las composiciones de moldeo termoplásticas de los Ejemplos 1 a 5 se produjeron del siguiente modo:

15 Se usaron gránulos de polímero y preparados colorantes o mezclas madre tal y como se recibieron de los fabricantes en una mezcladora de volteo para producir una mezcla que se dosificó por medio de un embudo en la zona de alimentación de una prensa extrusora de un solo husillo 30 ESE de Herbert Stork Maschinenbau GmbH, Mörfelden. La extrusión tuvo lugar a 250 °C. Las zonas de ventilación se unieron a una bomba de vacío. Un granulador se conectó aguas abajo de la prensa extrusora.

20 En una segunda etapa de procesamiento, los especímenes se moldearon por inyección a partir de los gránulos así obtenidos. En cada ejemplo, especímenes separados que tenían un espesor de 3,0 mm se moldearon por inyección a 260 °C en Arburg Allrounder 320 C, disponible de ARBURG GmbH & Co KG, Lossburg, en las siguientes condiciones:

Tiempo de inyección: 0,92 s

Temp. del material: 250 °C

25 Temp. del cilindro: 250 a 220 °C

Temp. del molde: 70 °C

Cambio de inyección para mantener la presión a la presión interna del molde de 600 bar

Tiempo de ciclo total: 40 s

Moldeo por inyección con cilindro de ventilación cerrado.

30 **Ejemplo 1 (comparativo)**

Se compró disolvente colorante de tipo perinona MACROLEX® Red E2G (Solvent Red 179) de Lanxess Deutschland GmbH, Cologne.

35 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7H, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica obtenida contuvo 0,1 % en peso de Solvent Red 179 y 0,0001 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7).

El espécimen moldeado por inyección se sometió a una Suntest de 750 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Suntest fue 0,81, que indica una baja estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 2 (comparativo)

40 Se compró disolvente colorante de tipo perinona MACROLEX® Red EG (Solvent Red 135) de Lanxess Deutschland GmbH, Cologne.

Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7H, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica obtenida contuvo 0,1 % en peso de Solvent Red 135 y 0,0001 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7).

45 El espécimen moldeado por inyección se sometió a una Suntest de 750 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Suntest fue 0,18, que indica una moderada estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 3 (inventivo)

Se compró colorante monoazoico Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen.

5 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7H, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica obtenida contuvo 0,1 % en peso de Solvent Red 195 y 0,0001 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7).

El espécimen moldeado por inyección se sometió a una Suntest de 750 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Suntest fue 0,09, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 4 (inventivo)

10 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,63 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,67 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

15 0,37 % en peso de mezcla madre que comprendía 1,0 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

0,33 % en peso de mezcla madre que comprendía 1,0 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

20 El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 1,9, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 4A (comparativo sin negro de carbón)

25 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

99 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,67 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

30 0,33 % en peso de mezcla madre que comprendía 1,0 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 4,0, que indica una estabilidad a la intemperie insuficiente.

Ejemplo 5 (inventivo)

35 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

95,9% en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,2 % en peso de mezcla madre que comprendía 10,0 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

40 0,2 % en peso de mezcla madre que comprendía 10,0 % en peso de Printex® 140 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

2,6 % en peso de mezcla madre que comprendía 10,0 % en peso de Oracet® Blue 690 (Solvent Blue 104) de BASF SE, Ludwigshafen

0,5 % en peso de mezcla madre que comprendía 10,0 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess Deutschland GmbH, Cologne

0,6 % en peso de mezcla madre que comprendía 1,0 % en peso de Macrolex® Green G (Solvent Green 28) de Lanxess Deutschland GmbH, Cologne

- 5 El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,4, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 6 (inventivo)

- 10 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

99,344 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,32 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,01 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

- 15 0,176 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Caryl Company, Addison, EE. UU.

0,16 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

- 20 El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,4, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 7 (inventivo)

- 25 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,864 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,145 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

- 30 0,377 % en peso de mezcla madre que comprendía 1 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen,

0,322 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Caryl Company, Addison, EE. UU.

0,292 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

- 35 El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 1,1, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 7A (comparativo sin colorante monoazoico)

Se usa Solvent Red 179 en lugar de Solvent Red 195 (colorante monoazoico usado en el Ejemplo inventivo 7).

- 40 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,9945 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

0,0145 % en peso de Macrolex Red E2G como colorante puro (Solvent Red 179) de Lanxess AG, Leverkusen

0,377 % en peso de mezcla madre que comprendía 1 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen,

0,322 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

- 5 0,292 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 5,4, que indica una estabilidad a la intemperie insuficiente.

Ejemplo 7B (comparativo sin negro de carbón)

- 10 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 8N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

99,186 % en peso de PLEXIGLAS® 8N

- 15 0,145 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

0,377 % en peso de mezcla madre que comprendía 1 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen,

0,292 % en peso de mezcla madre que comprendía 0,1 % en peso de Microlith® Blue 7080W (Pigment Blue 15:3) de BASF SE, Ludwigshafen

- 20 El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (transmitancia) del espécimen después de la Xenotest fue 3,8, que indica una estabilidad a la intemperie insuficiente.

Ejemplo 8 (inventivo)

Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

- 25 97,99 % en peso de PLEXIGLAS® 7N

0,38 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

- 30 0,45 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen

0,38 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

0,3 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Blue 640 (Solvent Blue 104) de BASF SE, Ludwigshafen

- 35 0,5 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Bayferrox® 645T (Pigment Brown 43) de Lanxess AG, Leverkusen

El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,51, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

- 40 **Ejemplo 8A (comparativo sin colorante monoazoico)**

Se usa Solvent Red 179 en lugar de Solvent Red 195 (colorante monoazoico usado en el Ejemplo inventivo 8).

Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,332 % en peso de PLEXIGLAS® 7N

0,038 % en peso de Macrolex Red E2G como colorante puro (Solvent Red 179) de Lanxess AG, Leverkusen

0,45 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen

5 0,38 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

0,3 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Blue 640 (Solvent Blue 104) de BASF SE, Ludwigshafen

10 0,5 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Bayferrox® 645T (Pigment Brown 43) de Lanxess AG, Leverkusen

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,9, que indica una peor estabilidad a la intemperie en comparación con el Ejemplo 8.

Ejemplo 8B (comparativo sin negro de carbón)

15 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,37 % en peso de PLEXIGLAS® 7N

0,38 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

20 0,45 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen

0,3 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Blue 640 (Solvent Blue 104) de BASF SE, Ludwigshafen

25 0,5 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Bayferrox® 645T (Pigment Brown 43) de Lanxess AG, Leverkusen

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 1,0, que indica una peor estabilidad a la intemperie en comparación con el Ejemplo 8.

Ejemplo 9 (inventivo)

30 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

98,52 % en peso de PLEXIGLAS® 7N

0,25 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen

35 0,3 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen

0,5 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de color negro FW1 (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.

40 0,43 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Sicotan® Yellow K2111 FG (Pigment Brown 24) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,70, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

Ejemplo 9A (comparativo sin negro de carbón)

Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7N, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

- 99,02 % en peso de PLEXIGLAS® 7N
- 5 0,25 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen
- 0,3 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen
- 10 0,43 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Sicotan® Yellow K2111 FG (Pigment Brown 24) de BASF SE, Ludwigshafen

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 1,2, que indica una peor estabilidad a la intemperie en comparación con el Ejemplo 9.

Ejemplo 10 (inventivo)

- 15 Se usó poli(metacrilato de metilo) PLEXIGLAS® 7H, disponible comercialmente de Röhm GmbH, como un material termoplástico. La composición de moldeo termoplástica se preparó a partir de una mezcla que tenía la siguiente composición:

- 98,1 % en peso de PLEXIGLAS® 7H
- 0,2 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Oracet® Red 454 (Solvent Red 195) de BASF SE, Ludwigshafen
- 20 0,67 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Yellow G (Solvent Yellow 114) de Lanxess AG, Leverkusen
- 0,7 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Printex® 140 V (Pigment Black 7) de The Cary Company, Addison, EE. UU.
- 25 0,33 % en peso de mezcla madre que comprendía 10 % en peso de Macrolex® Green G (Solvent Green 28) de Lanxess AG, Leverkusen

El espécimen moldeado por inyección tuvo un aspecto estéticamente agradable.

El espécimen se sometió a una Xenotest de 3000 h como se ha descrito anteriormente. ΔE (reflectancia) del espécimen después de la Xenotest fue 0,61, que indica una excelente estabilidad a la intemperie.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de moldeo termoplástica que comprende:
 - a) del 90,0 al 99,99989 % en peso de un polímero termoplástico;
 - b) del 0,0001 al 5,0 % en peso de negro de carbón; y
 - 5 c) del 0,00001 al 5,0 % en peso de un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático, en donde el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres, poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos.
- 10 2. Composición de moldeo termoplástica según la reivindicación 1, en donde el colorante monoazoico se selecciona de la lista que consiste en
 - 5-[(3,4-diclorofenil)azo]-1,2-dihidro-6-hidroxi-1,4-dimetil-2-oxonicotinonitrilo,
 - 2,3-dihidro-2,2-dimetil-6-((4-(fenilazo)-1-naftil)azo)-1H-perimidina,
 - éster metílico del ácido ciano-5-[[5-ciano-2,6-bis[(3-metoxipropil)amino]-4-metilpiridin-3-il]azo]-3-metil-2-tiofenocarboxílico,
 - 15 5-metil-2-fenil-4-fenilazo-4H-pirazol-3-ona,
 - 4-[(2,4-dimetilfenil)azo]-2,4-dihidro-5-metil-2-fenil-3H-pirazol-3-ona,
 - 3-[(1-oxonaftalen-2-iliden)metilhidraziniliden]-1-prop-2-enilindol-2-ona,
 - 4-((o-metoxifenil)azo)-3-metil-1-fenil-2-pirazolin-5-ona, y
 - 5-metil-2-fenil-4-fenilazo-4H-pirazol-3-ona.
- 20 3. Composición de moldeo termoplástica según la reivindicación 1 o 2, en donde el negro de carbón tiene un tamaño de partículas medio ponderal de desde 5,0 hasta 100,0 nm, preferentemente de 7,0 a 60,0 nm como se mide por espectroscopía de correlación fotónica según la norma DIN ISO 13320 (1999) descrita en la descripción, y un área superficial específica determinada por el método BET según la norma ISO 9277 de desde 50 hasta 500 m² / g.
4. Composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que comprende además
 - 25 • al menos un colorante adicional seleccionado de colorante de perinona, colorante de quinoftalona y colorante de antraquinona;
 - al menos un pigmento ftalocianina; o
 - cualquier mezcla de los anteriores.
- 30 5. Composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el polímero termoplástico es polimetacrilato de metilo que tiene un peso molecular medio ponderal Mw de desde 80.000 g/mol hasta 180.000 g/mol como se ha determinado por medio de GPC según la descripción, y es obtenible por polimerización de una composición cuyos constituyentes polimerizables comprenden, basado en el peso de la composición polimerizable:
 - (i) del 50,0 al 99,9 % en peso, preferentemente del 80,0 al 99,9 % en peso de metacrilato de metilo
 - 35 (ii) del 0,1 al 50,0 % en peso, preferentemente del 0,1 al 20,0 % en peso de un éster de ácido acrílico de un alcohol C1-C4
 - (iii) del 0,0 al 35,0 % en peso de al menos un monómero adicional copolimerizable con los monómeros (i) y (ii).
- 40 6. Composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el polímero termoplástico comprende una matriz de polímero y partículas de dispersión dispersadas en dicha matriz de polímero, en donde las partículas de dispersión tienen un diámetro de partículas medio ponderal de desde 0,01 µm hasta 100,0 µm como se mide según la norma para las mediciones de difracción láser ISO 13320-1 (2009), y el índice de refracción como se mide en la línea D de Na a 589 nm a 23 °C como se especifica en la norma ISO 489 (1999) de las partículas de dispersión se diferencia de aquél de la matriz de polímero en al menos 0,01.

7. Composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el polímero termoplástico es poli(metacrilato de metilo) y la composición de moldeo termoplástica tiene una velocidad de flujo del fundido de 0,5 a 10,0 g / 10 min, medida a 230 °C con una carga de 3,8 kg según ISO 1133(2011).
- 5 8. Proceso para la fabricación de una composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el proceso comprende las siguientes etapas:
- a) proporcionar un polímero termoplástico,
- en donde el polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en poli((met)acrilato de alquilo), polimetilmetacrilimida, copolímeros de poli((met)acrilato de alquilo), poliestireno, copolímero de poliestireno, copolímeros de acrilonitrilo, policarbonatos, poliésteres, poli(fluoruro de vinilideno), o una mezcla de los mismos;
- 10 y
- b) añadir al polímero termoplástico de la etapa a) al menos una composición colorante, que comprende negro de carbón y un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático, en donde dicha composición colorante es preferentemente una composición líquida o una mezcla madre.
9. Proceso según la reivindicación 8, en donde la composición colorante es una composición líquida que comprende:
- 15 del 1,0 al 30,0 % en peso de un aditivo de dispersión
- del 0,05 al 10,0 % en peso de negro de carbón
- del 0,5 al 50,0 % en peso del colorante monoazoico y
- del 0,0 al 50,0 % en peso de un aditivo auxiliar y
- 20 un líquido, que es preferentemente agua desmineralizada o un disolvente orgánico, donde las porciones en peso de los componentes suman el 100 % en peso.
10. Proceso según la reivindicación 8, en donde la composición colorante es una mezcla madre que comprendía:
- del 0,01 al 40,0 % en peso en peso del colorante monoazoico
- del 0,01 al 10,0 % en peso en peso de negro de carbón
- del 50,0 al 99,98 % en peso en peso de polímero termoplástico
- 25 del 0,0 al 10,0 % en peso de un aditivo auxiliar
11. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la composición colorante comprende
- menos de 100 ppm, preferentemente menos de 50 ppm de aluminio o un compuesto del mismo y
- menos de 300 ppm, preferentemente menos de 200 ppm de silicio o un compuesto del mismo; y/o
- 30 la composición colorante tiene una pérdida de masa en forma seca de no más del 15 % en peso, preferentemente del 0,0 al 10 % en peso, más preferentemente del 0,0 al 7 % en peso, incluso más preferentemente del 0,0 al 5 % en peso y especialmente preferentemente del 0,0 al 4 % en peso en análisis termogravimétrico isotérmico a 260 °C durante 60 min.
12. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde la etapa b) se lleva a cabo en una prensa extrusora, preferentemente a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, más preferentemente de 230 °C a 300 °C.
- 35 13. Un proceso para la fabricación de una pieza moldeada, en donde el proceso comprende una etapa de moldeo por inyección de una composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, preferentemente de 230 °C a 300 °C, en donde la composición de moldeo termoplástica se inyecta en un molde que puede producir la pieza moldeada, en donde la composición de moldeo termoplástica comprende
- 40 a) del 90,0 al 99,99989 % en peso de un polímero termoplástico;
- b) del 0,0001 al 5,0 % en peso de negro de carbón; y
- c) del 0,00001 al 5,0 % en peso de un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático.

14. Un proceso para la fabricación de una pieza extruida, en donde el proceso comprende un proceso de extrusión de una composición de moldeo termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 a una temperatura que varía de 200 °C a 320 °C, preferentemente de 230 °C a 300 °C, en donde la composición de moldeo termoplástica se funde y se moldea a presión dando la pieza final,
- 5 en donde la composición de moldeo termoplástica comprende
- a) del 90,0 al 99,99989 % en peso de un polímero termoplástico;
 - b) del 0,0001 al 5,0 % en peso de negro de carbón; y
 - c) del 0,00001 al 5,0 % en peso de un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático.
- 10 15. Proceso según la reivindicación 14, en donde la pieza moldeada tiene diferentes espesores de pared, una o más perforaciones, al menos una superficie no plana o una combinación de estas características.
16. Una pieza moldeada o una pieza extruida obtenible por el proceso según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15.
17. Proceso para la fabricación de una composición de moldeo termoplástica que comprende:
- a) del 90,0 al 99,99989 % en peso de un polímero termoplástico;
 - 15 b) del 0,0001 al 5,0 % en peso de negro de carbón; y
 - c) del 0,00001 al 5,0 % en peso de un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático;
- en donde el proceso comprende las siguientes etapas:
- a) proporcionar un polímero termoplástico; y
 - 20 b) añadir al polímero termoplástico de la etapa a) al menos una composición colorante, que comprende negro de carbón y un colorante monoazoico que comprende al menos un resto heteroaromático, en donde dicha composición colorante es una composición líquida que comprende:
 - del 1,0 al 30,0 % en peso de un aditivo de dispersión
 - del 0,05 al 10,0 % en peso de negro de carbón
 - del 0,5 al 50,0 % en peso del colorante monoazoico y
 - 25 del 0,0 al 50,0 % en peso de un aditivo auxiliar y
- un líquido, que es preferentemente agua desmineralizada o un disolvente orgánico, donde las porciones en peso de los componentes suman el 100 % en peso.