



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 426**

51 Int. Cl.:
C08K 5/00 (2006.01)
B44F 1/08 (2006.01)
C08L 33/12 (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06707443 .5**
86 Fecha de presentación : **14.02.2006**
87 Número de publicación de la solicitud: **1848763**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.10.2007**

54 Título: **Objeto moldeado que muestra un efecto policromático, dispositivo de luz y resina asociados.**

30 Prioridad: **17.02.2005 FR 05 01622**
06.04.2005 US 668673 P
29.12.2005 US 754886 P

73 Titular/es: **Arkema France**
4-8, cours Michelet
92800 Puteaux, FR

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

72 Inventor/es: **Viottes, Peter;**
Slouwerhof, Wim;
Lefebvre, Amy y
Wanat, Robert

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 306 426 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).

ES 2 306 426 T3

DESCRIPCIÓN

Objeto moldeado que muestra un efecto policromático, dispositivo de luz y resina asociados.

5 La presente invención se relaciona con un objeto moldeado fabricado de un plástico transparente y coloreado que muestra un efecto policromático. Se relaciona más particularmente con los objetos fabricados de PMMA o de policarbonato, moldeado de la forma de lámina, moldeado por inyección, o extruido, y también con la resina de la cual los objetos moldeados se forman.

10 El poli(metil metacrilato) (PMMA) o el policarbonato (PC) son dos plásticos apreciados por sus excelentes propiedades ópticas (en particular su brillo y su alta transparencia con una transmisión de al menos 90% de luz visible). Se utilizan en numerosas aplicaciones de la vida cotidiana donde un efecto visual se desea, por ejemplo en la fabricación de objetos decorativos (exposiciones en tiendas listo para llevar, luces, paneles para cocinas, y similares), para vallas, y similares.

15 Los objetos que presentan efectos visuales atractivos son cada vez más deseados, ya que son un medio de capturar la atención de los consumidores, los clientes o usuarios o simplemente para alegrar la vida diaria. En este campo, se desean particularmente los colores fluorescentes, ya que encienden los objetos de una manera más visible que los colores no-fluorescentes.

20 La presente invención se relaciona con un objeto moldeado fabricado de un plástico transparente y coloreado que presenta un efecto policromático. También se relaciona con un dispositivo de luz en el cual el citado objeto moldeado se combina con al menos una fuente de luz artificial que presenta una emisión en la región de la excitación del abrillantador óptico, en particular en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm. También se relaciona con la resina de la cual el objeto moldeado se forma.

Arte previo

30 La Aplicación EP 1 464 517 revela una estructura que presenta un efecto visual policromático obtenido por la súper-imposición de al menos dos capas transparentes de colores diferentes. El efecto se caracteriza por una percepción diferente del color dependiendo del ángulo a lo largo del cual la estructura se observa (efecto angular policromático). La estructura se obtiene al unir al menos dos capas transparentes mediante coextrusión. Es necesario disponer de dos troqueles de extrusión y unirlos adecuadamente a las dos capas, es decir sin producir defectos en la interfase entre las dos capas.

35 La Patente EP 0 794 975 B1 revela una composición de policarbonato que presenta un color fluorescente que se mantiene en el tiempo. La composición también puede comprender menos del 0.01% (100 ppm) de un abrillantador óptico, el papel de este es neutralizar el posible amarillamiento de la lámina.

40 La Patente EP 0 402 458 B1 revela un dispositivo de muestra visual que vuelve a emitir la luz a través del borde. El dispositivo se fabrica del PMMA o policarbonato que comprende un colorante fluorescente.

45 La Aplicación EP 0 559 083 revela un objeto moldeado fabricado de plástico, en particular de PMMA, que comprende un colorante fluorescente y una dispersión de BaSO₄.

La Aplicación WO 99/16847 revela una mezcla de colores fluorescentes que se pueden utilizar en materiales transparentes, tales como, en particular, PC o PMMA.

50 La Aplicación WO 2004/033543 revela una estructura que presenta un efecto visual basándose en un material transparente (por ejemplo fabricado de PMMA o de policarbonato) que comprende un compuesto fluorescente soluble, un rellenedor de diseminación, tal como BaSO₄, y un pigmento de color blanco (por ejemplo, TiO₂, ZnO o ZnS) que se dispersa en el material. El pigmento de color blanco hace posible mejorar el color brillante.

55 La Aplicación WO 03/086813 revela un policarbonato que comprende un colorante fluorescente que puede opcionalmente ser mezclado con un colorante no-fluorescente.

La Aplicación US 2004/0063821 revela un policarbonato que comprende nuevos tipos de abrillantadores ópticos.

60 Ninguno de estos documentos se refiere a un plástico transparente que comprende de 0.1 a 1500 ppm de al menos un colorante fluorescente y de 50 a 10 000 ppm de al menos un abrillantador óptico que hace posible obtener un efecto policromático.

Breve descripción de la invención

65 La presente invención se relaciona con un objeto moldeado fabricado de plástico transparente, coloreado que presenta un efecto policromático, caracterizado por que el plástico transparente comprende de 0.1 a 1500 ppm de al menos un colorante fluorescente y de 50 a 10 000 ppm de al menos un abrillantador óptico.

ES 2 306 426 T3

El objeto moldeado preferiblemente se proporciona en la forma de lámina. El plástico transparente preferiblemente es PMMA o policarbonato.

5 Otro objeto de la invención se relaciona con un dispositivo de luz que comprende un objeto moldeado fabricado de un plástico transparente y coloreado, que comprende de 0.1 a 1500 ppm de al menos un colorante fluorescente y de 50 a 10 000 ppm de al menos un abrillantador óptico y al menos una fuente de luz artificial que presenta una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico, en particular en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm.

10 Un objeto adicional de la invención se relaciona con la resina utilizada en la formación de los objetos moldeados que tienen de 0.1 a 1500 ppm de al menos un colorante fluorescente y de 50 a 10000 ppm de al menos un abrillantador óptico

15 La invención se puede entender mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue y las ejemplares modalidades de esta no-limitantes y con el análisis las figuras anexas.

Descripción detallada

20 El término “*material plástico transparente*” indica un material plástico de naturaleza termoplástica o termoestable que presenta una transmisión de la luz en la región visible de al menos 50%, preferiblemente de al menos 70% y aún más preferiblemente de al menos 80%, de acuerdo con la Norma DIN 67-507. A modo de ejemplo, puede ser poliestireno cristal, poli(etilen tereftalato), una poliolefina transparente, en particular una poliolefina purificada, por ejemplo polipropileno purificado, PMMA, poliamida o policarbonato transparente. El PMMA y el policarbonato son dos plásticos transparentes de elección debido a su facilidad de procesamiento, su disponibilidad en el mercado y su alta transparencia. El efecto policromático es de esta manera particularmente visible con el PMMA o el policarbonato.

30 El término “*PMMA*” indica un homopolímero metil metacrilato (MMA) o un copolímero que comprende de 60 a 100% en peso de metil metacrilato y de 0 a 40% en peso de al menos un monómero que tiene al menos una insaturación etilénica que puede copolimerizar con el metil metacrilato. Estos monómeros son bien conocidos y se puede hacer mención, en particular, del ácido acrílico, ácido metacrílico y los alquil (met)acrilatos en los cual el grupo alquilo tiene de 2 a 4 átomos de carbono. Se puede hacer mención, a modo de ejemplo, de acrilato de metilo, acrilato de etilo o acrilato de butilo. Preferiblemente es un homopolímero metil metacrilato o un copolímero que comprende, en peso, de 80 a 99.7%, preferiblemente de 90 a 99.5%, del metil metacrilato y de 0.3 a 10%, preferiblemente de 0.5 a 10%, de al menos un monómero que tiene al menos una insaturación de etileno que puede copolimerizar con un metil metacrilato.

40 El término “*policarbonato (PC)*” indica un poliéster de ácido carbónico, es decir un polímero obtenido por la reacción de al menos un derivado de ácido carbónico con al menos un diol aromático o alifático. El diol aromático preferido es el bisfenol A, que reacciona con un fosgeno o bien, por transesterificación, con carbonato de etilo. Puede ser un homopolicarbonato o copolicarbonato basándose en un bisfenol de fórmula HO-Z-OH para el cual Z indica un radical orgánico divalente que tiene de 6 a 30 átomos de carbono y que comprende uno o más grupo(s) aromático(s). Como ejemplos, el difenol puede ser:

- 45 - dihidroxibifenilos,
- bis(hidroxifenil)alcanos,
- bis(hidroxifenil)cicloalcanos,
- 50 - indanobisfenoles,
- bis(hidroxifenil) éteres,
- bis(hidroxifenil) cetonas,
- 55 - bis(hidroxifenil) sulfonas,
- bis(hidroxifenil) sulfóxidos,
- 60 - α, α' -bis(hidroxifenil)diisopropilbencenos.

También se pueden relacionar con derivados de estos compuestos obtenidos por alquilación o halogenación del anillo aromático. Se hará mención más particularmente, entre los compuestos de fórmula HO-Z-OH, de los siguientes compuestos:

- 65 - hidroquinona,
- resorcinol,

ES 2 306 426 T3

- 4,4'-dihidroxibifenil,
- bis(4-hidroxifenil) sulfona,
- 5 - bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)metano,
- bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil) sulfona,
- 1,1-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-para/meta-isopropilbenceno,
- 10 - 1,1-bis(4-hidroxifenil)-1-feniletano,
- 1,1-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)ciclohexano,
- 15 - 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3-metilciclohexano,
- 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilciclohexano,
- 1,1-bis(4-hidroxifenil)-4-metilciclohexano,
- 20 - 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano,
- 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano,
- 25 - 2,2-bis(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)propano,
- 2,2-bis(3-metil-4-hidroxifenil)propano,
- 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)propano,
- 30 - 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (o bisfenol A),
- 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)propano,
- 35 - 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)propano,
- 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano,
- 2,4-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano,
- 40 - α,α' -bis(4-hidroxifenil)-o-diisopropilbenceno,
- α,α' -bis(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenceno (o bisfenol M).

45 Los policarbonatos preferidos son los homopolicarbonatos basados en el bisfenol A o 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y los copolicarbonatos basados en el bisfenol A y 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

50 Los policarbonatos se producen por la reacción del bisfenol(s) con fosgeno en un proceso homogéneo o interfacial o de bisfenol(s) con un carbonato por transesterificación. Para más detalles, se puede hacer referencia a Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964, o alternativamente a "Polycarbonates" en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Volume 11, 2nd edition, 1988, páginas 648-718, y en U. Grigo, K. Kircher and P.R. Müller, "Polycarbonate", en el work Becker, Braun, Kunststoff-Handbuch, Volume 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Cellulose-ester, Carl Hanser Verlag Munich, Vienna 1992, páginas 117 a 299.

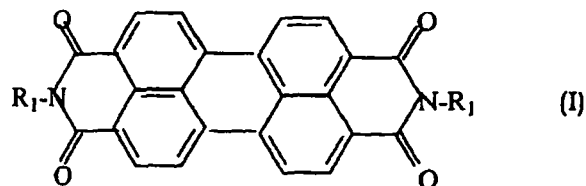
Colorante fluorescente

60 El objeto moldeado comprende al menos un colorante fluorescente. El término "colorante fluorescente" indica una molécula orgánica que tiene la característica de absorber la luz y de volverla a emitir del primer estado excitado S 1 a un estado base S0 (para más detalles en consideración con la fluorescencia, ver Ullman's Encyclopaedia of Industrial Chemistry, 5th edition, Volume A11, páginas 279-291). El colorante fluorescente absorbe y vuelve emitir en la región de la luz visible.

65 El colorante fluorescente se puede seleccionar, por ejemplo, de la familia:

ES 2 306 426 T3

- de los perilenos, en particular aquellos de fórmula (I):



en la cual R_1 indica:

- un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono,
- un grupo cicloalquilo que tiene de 3 a 20 átomos de carbono,
- un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono que se sustituye por uno o más grupos de $-OH$, $-OR_2$, $-C(=O)-OR_2$, $-C(=O)-NR_2R_3$, $NR_2-C(=O)R_3$, fenil o tipo fenil sustituido con R_2 y R_3 indican un $-H$ o un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono.

R_1 indica en particular los siguientes grupos:

N,N' -bis(2-hidroxietil), N,N' -bis(n-pentil), N,N' -bis(n-dodecil), N,N' -bis(2-etilfenil) y N,N' -bis(2,4,6-trimetilfenil).

- de las cumarinas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [27425-55-4], [12221-86-2], [38215-36-0], [34564-13-1], [62143-26-4], [28754-28-1] y [55470-53-6];

- de las xantanas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [518-47-8] (fluoresceína, CI 45350, amarillo ácido 73), [18472-87-2] (floxina B, CI 45410), [632-68-8] (rosa de bengala, CI 45440), [81-88-9] (rodamina B), [2390-63-8] (rodamina 3B, CI 45175), [52372-39-1] y [52372-36-8];

- de los tioxantenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [16294-75-0], [14121-47-2] y [18014-08-9];

- de las azlactonas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [25774-09-6] y [51202-86-9];

- de los metinos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [23406-34-0] y [84-33-3];

- de las oxazinas y tiazinas, en particular el producto que tiene el siguiente No. CAS: [63589-47-9].

También se puede hacer mención, como colores fluorescentes, de aquellas con el Lumogen marca comercial vendido por BASF, en particular Lumogen F Orange 240 (un derivado de perileno naranja), Lumogen F Yellow 083 (un derivado de perileno amarillo), Lumogen F Red 240 o Lumogen F Red 300 (un derivado de perileno rojo), Lumogen Violet F-570 (un derivado de naftalimida violeta). También se pueden relacionar con Macrolex Yellow 10 GN o Macrolex Red G, Lisa 57Y, Lisa 50B, Lisa 51 GB o Lisa 61R de Bayer, Hostasol Yellow 3G de Clariant, y Solvent Yellow 191 de Lancer. Los colores fluorescentes con las marcas comerciales, que se acaban de mencionar generalmente se venden en la forma de mezcla maestra, es decir como una dispersión en un polímero.

Los colorantes fluorescentes, que son moléculas orgánicas, algunas veces se prefieren a los pigmentos fluorescentes debido a su facilidad de dispersión en el plástico. Otra ventaja radica en el hecho de que, para el proceso de producción de láminas de molde, el colorante fluorescente en la forma de una molécula orgánica es soluble en metil metacrilato o la mezcla de monómeros que comprenden metil metacrilato, mientras que puede haber problemas de dispersión y/o sedimentación en el caso de los pigmentos.

El colorante fluorescente está presente en el plástico transparente a una concentración entre 0.1 y 1500 ppm, más bien entre 0.1 y 1000 ppm, ventajosamente entre 0.1 y 500 ppm, preferiblemente entre 0.5 y 100 ppm, aún más preferiblemente entre 0.5 y 10 ppm, y más preferiblemente entre 2 y 10 ppm con respecto al plástico transparente (ppm: en peso).

Otro colorante

También es posible para el plástico comprender, en adición al colorante(s) fluorescente(s), uno o más otros colores no-fluorescentes con el fin de obtener un tono nuevo. Otros colores no-fluorescentes son pigmentos o colorantes orgánicos solubles. Se puede hacer mención, a modo de ejemplo, de verde de ftalocianato de cobre, azul de ftalocianato de cobre, óxido de hierro rojo, azul ultramarino, amarillo de titanio de cromo o colorantes del tipo antraquinona. La combinación de un colorante fluorescente con un colorante no-fluorescente hace posible cubrir un espectro de

ES 2 306 426 T3

colores más extenso. Por ejemplo, la combinación de un colorante fluorescente que posee fluorescencia amarilla con un pigmento verde, por ejemplo verde de ftalocianato de cobre, se puede cuidadosamente utilizar para producir un verde brillante fluorescente. El otro colorante también puede ser opcionalmente carbón negro.

- 5 La concentración del colorante(s) no-fluorescente(s) en el plástico transparente es entre 0 y 3000 ppm, más bien entre 0 y 2000 ppm, ventajosamente entre 0 y 1000 ppm, preferiblemente entre 0 y 700 ppm, aún más preferiblemente entre 0 y 500 ppm, con respecto al plástico transparente (ppm en peso).

Abrillantador óptico

10 Un abrillantador óptico es un compuesto orgánico incoloro o débilmente coloreado que absorbe en la región ultravioleta en el rango de 300-430 nm y vuelve a emitir la energía de la luz absorbida en la región visible en el rango de 400-500 nm (para más detalles en consideración con los abrillantadores ópticos ver Ullman's Encyclopaedia of Industrial Chemistry, 5th edition, Volume A18, páginas 153-176). Este tipo de compuesto es todavía bien conocido en
15 plásticos con el fin de compensar para el problema de amarillamiento del plástico. En esta aplicación, se adiciona a una concentración del orden de unos pocos ppb, es decir a una concentración inferior que para la presente invención. La actividad de un particular abrillantador óptico depende del polímero en el cual se utilice como se menciona en US 2004/0063821 A1. En el contexto de la presente invención, se ha encontrado, sorprendentemente, que la combinación de un abrillantador óptico a una concentración mayor del 50 ppm, preferiblemente 100 ppm, más preferiblemente 150
20 ppm y más preferiblemente 200 ppm y de un colorante fluorescente con respecto al plástico transparente hace posible crear un efecto policromático ventajoso y sorprendente (ppm en peso). La concentración puede ser hasta 10000 ppm en peso con respecto al plástico transparente.

El abrillantador óptico se puede seleccionar de la familia de los:

- 25
- diestirilbencenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [13001-39-3], [79026-03-2], [13001-38-2], [36775-00-7], [79026-02-1] y [13001-40-6];
 - diestirilbifenilos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [27344-41-8], [51119-63-2], [42380-62-1], [60477-28-3] y [40470-68-6];
 - divinilestilbenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [60683-03-6] y [60682-87-3];
 - cumarinas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [91-44-1], [6025-18-9], [19683-09-1],
35 [3333-62-8], [63660-99-1], [26867-94-7] y [52725-14-1];
 - triazinilaminoestilbenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [3426-43-5], [35632-99-6], [24565-13-7], [12224-16-7], [13863-31-5], [4193-55-9], [16090-02-1], [133-66-4], [68444-86-0], [61968-74-9], [12224-02-1], [99549-42-5], [16470-24-9], [74228-28-7], [83512-97-4] y [76482-78-5];
 - estilbenilbenzoxazoles, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [18039-18-4] y [64893-28-3];
 - bis(benzoxazoles), en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [1041-00-5], [2866-43-5], [7128-64-5], [5089-22-5], [1552-46-1], [1533-45-5] y [5242-49-9];
 - benzimidazoles, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [72829-17-5], [74878-56-1], [74878-48-1] y [66371-25-3];
 - pirazolinas (1,3-difenil-2-pirazolinas), en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [2744-49-2],
40 [60650-43-3], [3656-22-2], [27441-70-9], [32020-25-0], [61931-42-8], [106359-93-7], [85154-08-1], [42952-22-7], [63310-12-3], [12270-54-1], [36086-26-7] y [81209-71-4].

Se dará preferencia, entre los abrillantadores ópticos mencionados anteriormente, a las cumarinas, bis(benzoxazoles) y pirazolinas. Las pirazolinas, especialmente los tipos 1,3-difenil-2-pirazolina dan el mejor efecto, especialmente
55 en el caso del PMMA.

El abrillantador óptico está presente en el plástico transparente, a una concentración entre 50 y 10 000 ppm, preferiblemente entre 100 y 10 000 ppm, más bien entre 150 y 5000 ppm, preferiblemente entre 150 y 1000 ppm, aún más preferiblemente entre 200 y 1000 ppm, más preferiblemente entre 200 y 800 ppm (ppm en peso) con respecto al
60 plástico transparente.

Otros aditivos

El plástico transparente puede comprender otros aditivos, en adición al colorante fluorescente(s) y el abrillantador(s). Los otros aditivos pueden ser en particular partículas inorgánicas u orgánicas, de un tamaño que está entre 0.1 y 1000 μm , preferiblemente entre 0.1 y 200 μm , aún más preferiblemente entre 1 y 5 μm , que presentan una diferencia en índice de refracción, con respecto al plástico transparente, de ± 0.003 a 0.2 (de acuerdo con ASTM D-542). La concentración de estas partículas es entre 0.001 y 0.1% en peso con respecto al plástico transparente. Las partículas del
65

ES 2 306 426 T3

polímero que tienen índice de refracción equivalente y sirven como modificadores de impacto que tienen un tamaño de partícula en el rango de 0.05 - 0.4 μm también se pueden adicionar hasta 50 por ciento en peso basándose en la cantidad total del polímero termoplástico o termoestable. Las perlas del polímero acrílico, que tienen una composición de homopolímero polimetil metacrilato o copolímero ligado en cruz con monómeros acrílicos, también pueden estar presentes en hasta 50 por ciento en peso basándose de la cantidad total del polímero termoplástico o termoestable. Las perlas ligadas en cruz pueden ser de índice de refracción equivalente o no-equivalente, y pueden tener hasta 50 μm en tamaño. Los otros aditivos pueden, por ejemplo, ser partículas de sulfato de bario, de poliamida, en particular de Orgasol, de politetrafluoroetileno, de carbonato de calcio, de silicato de magnesio, de poliestireno, de dióxido de titanio, de perlas de plástico ligado en cruz, de caolín o de mica. Las partículas de mica pueden ser en particular aquellas vendidas por Merck bajo la marca comercial Iriodin, en particular Iriodin[®] 153, Iriodin[®] 163, Iriodin[®] 103 o Iriodin[®] 215.

Las partículas inorgánicas u orgánicas se pueden dispersar homogéneamente en el plástico transparente. También es posible que estos sean heterogéneamente dispersos en el plástico transparente. Así, por ejemplo en el caso de una lámina de molde, las partículas se pueden acumular sobre una de las dos caras de la lámina. Esta acumulación se obtiene por la sedimentación de las partículas en la mezcla líquida que tiene que ser polimerizada, como se indica en los documentos JP 10219183, JP 10182918 y JP 11013987 del Sumitomo Chemical.

Sin embargo, la presencia de partículas en el plástico transparente, tiene una cierta tendencia a afectar la transparencia. Por consiguiente la preferencia que se dará, a las aplicaciones para la transparencia, es importante, para un plástico carente de partículas inorgánicas u orgánicas. Sin embargo, como se describe anteriormente, las partículas o perlas que tienen índice de refracción equivalente pueden retener la transparencia.

Acerca de la resina

La invención además se relaciona con el plástico transparente que comprende de 0.1 a 1500 ppm de al menos un colorante fluorescente y de 50 a 10000 ppm de al menos un abrillantador óptico (ppm en peso). La invención, de esta manera se relaciona con una resina que comprende:

a) un plástico transparente que presenta una transmisión de la luz en la región visible de al menos 50%, preferiblemente de al menos 70% y más preferiblemente de al menos 80, de acuerdo con la Norma DIN 67-507;

b) de 0.1 a 1500 ppm, más bien de 0.1 a 1000 ppm, ventajosamente de 0.1 a 500 ppm, preferiblemente de 0.5 a 100 ppm, aún más preferiblemente de 0.5 a 10 ppm, y más preferiblemente de 2 a 10 ppm con respecto al plástico transparente (ppm: en peso) de al menos un colorante fluorescente; y

c) de 50 a 10 000 ppm, preferiblemente de 100 a 10 000 ppm, más bien de 150 a 5000 ppm, preferiblemente de 150 a 1000 ppm, aún más preferiblemente de 200 a 1000 ppm, más preferiblemente de 200 a 800 ppm (ppm en peso) con respecto al plástico transparente de al menos un abrillantador óptico.

El plástico transparente preferiblemente es un poliestireno, poli(etilen tereftalato), una poliolefina transparente, PMMA, una poliamida transparente o policarbonato.

Proceso para producir el objeto moldeado

Un objeto moldeado se puede formar de la resina por cualquier medio conocido en el oficio. El término "objeto moldeado" se entiende que significa un objeto que ha sido formado utilizando técnicas para la conversión de plásticos conocidos por alguien de habilidad en el oficio, tales como, por ejemplo, moldeado por inyección, extrusión o prensado. Estas técnicas usan gránulos o perlas de la resina plástica que en primer lugar se funden y luego se colocan en la forma deseada. El objeto moldeado puede tener, por ejemplo, la forma de un tubo, de una vara, de un cubo, de una lámina, y similares. Los diferentes aditivos, que el plástico transparente comprende (colorante(s) fluorescente(s), colorante(s) no-fluorescente(s) opcionales, abrillantador(es) óptico(s), partículas inorgánicas u orgánicas opcionales, y similares) se introducen en el ciclo para la fabricación del plástico transparente ya sea corriente arriba del ciclo, es decir introducido en la mezcla que polimeriza, o corriente abajo del ciclo, es decir en el plástico transparente en el estado fundido.

Preferiblemente, el objeto moldeado tiene la forma de una lámina, preferiblemente en la forma de una lámina monocapa (que comprende ambos el abrillantador óptico y el colorante fluorescente y opcionalmente los otros ingredientes descritos anteriormente). Es preferiblemente una lámina de PMMA o una de PC. El espesor de la lámina es entre 1 y 300 mm, ventajosamente entre 1 y 100 mm, preferiblemente entre 1 y 50 mm, aún más preferiblemente entre 2 y 40 mm.

Existen varios procesos conocidos por alguien de habilidad en el oficio para producir una lámina de PMMA o PC u otras formas. El proceso por extrusión consiste en la introducción de gránulos o perlas del plástico transparente en una máquina de extrusión y, en la salida de la máquina de extrusión, en la configuración del material fundido en la forma de una lámina u otra forma. Los diferentes aditivos que el plástico transparente comprende (colorante(s) fluorescente(s), colorante(s) no-fluorescente(s) opcionales, abrillantador(es) óptico(s), partículas inorgánicas u orgánicas opcionales, y similares) se pueden introducir en la máquina de extrusión o bien pueden ya estar presentes en los gránulos o perlas.

Con respecto al proceso de moldeado, consiste en utilizar un molde formado de dos láminas planas, por ejemplo fabricado de vidrio inorgánico, separado por un sello periférico (denominado como madeja), generalmente fabricado de poli(vinil cloruro), que proporciona resistencia a las fugas entre las dos láminas. El molde se cierra por abrazaderas colocadas por los lados. La composición que será polimerizada o el monómero(s) o un jarabe formado de prepolímero (es decir, el monómero(s) que parcialmente se ha polimerizado, con el fin de lograr un grado de conversión del orden de 5-10%), al cual un iniciador de polimerización ha sido adicionado en una cantidad suficiente para polimerizar el metil metacrilato o para completar la polimerización del jarabe, de acuerdo con las circunstancias, se vierten en el molde. La composición que será polimerizada también comprende diferentes aditivos: colorante(s) fluorescente(s), colorante(s) no-fluorescente(s) opcionales, abrillantador(es) óptico(s), partículas inorgánicas u orgánicas opcionales y opcionalmente otros aditivos convencionales, tales como un agente ligador en cruz, un agente de liberación del molde, un agente de transferencia de cadena para controlar la masa molar promedio del polímero final, un antioxidante, y similares. La polimerización se lleva a cabo o se completa, de acuerdo con las circunstancias, colocando el molde en agua (proceso "baño") o en un horno a la temperatura necesaria (40-80°C) y luego en un horno (a 100-130°C aproximadamente) para la pos-polimerización. El espesor de la madeja determina el espesor de la lámina del polímero obtenido.

En virtud de todos los procesos para producir el objeto moldeado que acaban de ser descritos, el colorante fluorescente, los colores no-fluorescentes opcionales y el abrillantador óptico están íntimamente mezclados en todo el cuerpo del plástico transparente.

Efecto policromático

El efecto policromático se observa de la siguiente manera. La lámina muestra una coloración principal, que es la del colorante fluorescente, opcionalmente mezclada con un colorante no-fluorescente. Este color principal se puede caracterizar utilizando un dispositivo colorimétrico convencional que hace posible determinar los valores L^* , a^* , b^* (en particular de acuerdo con la Norma ASTM E 308). Los tres valores L^* , a^* , b^* hacen posible caracterizar el color principal en el sistema denominado como el sistema CIELAB. L^* indica la luminosidad y se extiende desde 0 (negro) a 100 (blanco). a^* mide el rojo y el verde del color: los colores que dibujan hacia el verde exhiben un valor negativo de a^* , aquellas que dibujan hacia el rojo exhiben un valor positivo de a^* , b^* mide el azul y el amarillo del color: los colores que dibujan hacia amarillo exhiben un valor positivo de b^* , aquellas virando hacia azul exhiben un valor negativo de b^* .

Cuando la lámina se ilumina por una fuente de luz que emite al menos una porción de su luz en la región de excitación del abrillantador óptico situada cerca de uno de sus bordes, un observador humano percibe el borde iluminado en un color diferente del color principal de la lámina, como se ilustra en las Figuras 1 y 2. El color observado cerca del borde iluminado tiene un valor b inferior que el color principal de la lámina. Este tono "azul" es visible cerca de la longitud total del borde iluminado y sobre un espesor del orden de unos pocos milímetros. La lámina de esta manera muestra, a los ojos de un observador humano, una franja con un tono más azul que el color principal de la lámina que se extiende cerca del borde y encima de un espesor de unos pocos milímetros, usualmente de 1 a 10 mm, ventajosamente entre 1 y 8 mm, preferiblemente entre 1 y 4 mm, que se destaca claramente del resto de la lámina. El espesor de la franja es variable y depende en particular de la intensidad luminosa de la fuente de luz. Como se ilustra en la Figura 3, la lámina también se puede eliminar sobre una de sus caras. El observador humano luego percibe una franja azul que se extiende sobre un espesor de unos pocos milímetros cerca del borde de la cara iluminada. En el caso de un objeto moldeado, tal como, por ejemplo, para el caso del artículo retorcido ilustrado en la Figura 4, la franja azul es visible en uno de los bordes iluminados.

Así, el efecto policromático se caracteriza por la apariencia de un color con un tono más azul que el color principal de la lámina cerca de un borde iluminado, este tono más azul se extiende cerca del borde iluminado y difiere del color principal de la lámina.

El efecto policromático resulta de la combinación de los dos ingredientes del plástico, el colorante fluorescente y el abrillantador óptico, pero no es visible cuando solo uno de los dos ingredientes está presente.

Asperezas superficiales

Una aspereza superficial más o menos marcada se puede aplicar a al menos una de las caras y/o a al menos uno de los bordes, así como obtener una apariencia traslúcida (el término escarchado generalmente se utiliza para indicar el efecto obtenido). La aspereza superficial se puede obtener de varias maneras. De acuerdo con un primer método, en el caso de una lámina de molde, el molde de vidrio, que hace posible para formar la lámina, a si mismo muestra una aspereza superficial que se obtuvo después del tratamiento del vidrio del molde, por ejemplo con ácido fluorhídrico. De acuerdo con un segundo método, el esmerilado con arena se puede utilizar, como se explica en el documento WO 03/083564 o US 3 497 981. Para productos basados en la resina, la aspereza superficial se puede lograr adicionando partículas ligadas en cruz. La aspereza superficial, registrada como R_a , se expresa en micrones; se puede medir utilizando un dispositivo de medición de aspereza superficial (por ejemplo con el Surtronic 3P Talysurf marca comercial de Rank-Taylor- Hobson) de acuerdo con la Normas ISO 4287 y ISO 4288. En el caso donde al menos una de las caras y/o al menos uno de los bordes se hace traslúcida utilizando la aspereza superficial, el valor de la aspereza superficial R_a es del orden de unas pocas μm . Este valor es entre 0.5 y 4 μm , preferiblemente entre 1 y 3 μm .

ES 2 306 426 T3

Las caras y los bordes de una lámina de acuerdo con la invención también pueden ser perfectamente lisos y no pueden mostrar una marcada aspereza. En este caso, el valor de la aspereza superficial Ra es menor de 400 nm, ventajosamente menos de 300 nm, preferiblemente menos de 100 nm.

5 *Un dispositivo luminoso*

Con el fin de obtener el efecto policromático, el objeto moldeado, en particular la lámina, se combina con al menos una fuente de luz artificial que presentan una emisión de luz en la región de excitación del abrillantador óptico. Esta emisión puede ser en particular en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm. La fuente de luz puede ser, por ejemplo, una lámpara incandescente, un tubo fluorescente, un tubo de neón, un LED (Diodo de Emisión de Luz) o una fibra óptica.

La fuente de luz puede exhibir una emisión de luz en un rango de longitudes de onda relativamente amplio pero es importante que una porción de la emisión ocurra en la región de excitación del abrillantador óptico. Se dará preferencia a una fuente de luz artificial que presenta una emisión en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm, a una longitud de onda precisa o en un rango estrecho de longitudes de onda del orden de 40 nm, preferiblemente 20 nm. De esta manera, esto significa que la emisión del espectro de la fuente de luz es muy limitada y en su totalidad se incluye en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm. La fuente de luz puede ser, por ejemplo, un láser, un láser diodo o un LED. En el caso de un LED en particular, el espectro de emisión muestra un pico Gausiano muy limitado que se extiende sobre un rango de longitudes de onda del orden de 20 nm. Se puede hacer mención, a modo de ejemplo, de los LEDs vendidos por Ledtronics, que emiten a 370, 390, 395, 400 o 405 nm. La ventaja en relación al uso de un LED es que es un tipo de fuente de luz que se utiliza cada vez más en la vida cotidiana y que presenta un consumo bajo de la energía eléctrica.

La iluminación también se puede producir en virtud de una combinación de varias fuentes de luz, en particular de varios LEDs, que presentan una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico, en particular en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm.

La iluminación también se puede producir por la combinación de al menos una fuente de luz que presenta una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico, en particular en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm, y de al menos una fuente de luz que emite en otro rango de longitudes de onda, entre 460 y 700 nm. De esta manera es posible combinar, para la iluminación del objeto moldeado, en particular de la lámina:

- una fuente de luz, preferiblemente un LED, que presenta una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico con un LED de color que emite en otro rango de longitudes de onda, es decir entre 460-700 nm. Por ejemplo, el LED de color puede ser un LED que emite en el rojo entre 610 y 640 nm, en particular un LED con la marca comercial Osram LM03-B-A, un LED que emite en el amarillo entre 570 y 610 nm, en particular un LED con la marca comercial Osram LM03-B-Y, y un LED que emite en el verde entre 500 y 540 nm, en particular un LED con la marca comercial Osram LM03-B-T.

- una fuente de luz que presenta una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico, preferiblemente un LED, con un LED blanco,

- una fuente de luz que presenta una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico, preferiblemente un LED, con una lámpara fluorescente.

La fuente de luz o la combinación de varias fuentes de luz se coloca cerca a la parte del objeto moldeado, en particular de la lámina, que se ilumina (por ejemplo, el borde, como en las Figuras 1 y 2, o una cara, como en la Figura 3). Se sitúa de 0 a 100 cm, ventajosamente de 0 a 50 cm, preferiblemente de 0 a 10 cm, de la parte iluminada. Una distancia de 0 corresponde al caso donde la fuente de luz se sitúa justo contra la parte iluminada de la lámina. Los medios de adherencia pueden hacer posible fijar la fuente de luz o la combinación de varias fuentes de luz cerca de o en contra de la parte iluminada de la lámina.

El efecto policromático también puede ser visible con la luz del día solo en el caso de que muestre una emisión en la región de excitación del abrillantador óptico.

Figuras

Figura 1 representa una lámina 1 de acuerdo con la invención situada en un sistema coordinado ortogonal que comprende tres ejes principales x, y y z e iluminado a través del borde. La lámina 1 tiene una forma paralelepípedica y se delimita por dos caras paralelas 2 y 3 y por cuatro bordes 4, 5, 6 y 7 perpendicular a las dos caras 2 y 3. Muestra tres ejes principales $[X_1 X_1']$, $[Y_1 Y_1']$ y $[Z_1 Z_1']$ respectivamente paralelos a los ejes principales x, y y z. Una fuente de luz 8, situada en el eje $[Y_1 Y_1']$ cerca de y a lo largo del borde 7, ilumina el borde 7. Cuando la lámina 1 se observa cerca del eje $[Z_1 Z_1']$ por un observador humano (representado simbólicamente por un ojo sobre el eje $[Z_1 Z_1']$), este percibe una franja 9 que tiene un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina, visible cerca del borde iluminado y sobre un espesor e.

ES 2 306 426 T3

Figura 2 representa una lámina 10 de acuerdo con la invención en la forma de una cuña situada en el sistema coordinado x , y y z . La lámina 2 se delimita por dos caras no-paralelas 11 y 12 que forman un ángulo θ y por cuatro bordes 13, 14, 15 y 16 perpendiculares a las dos caras 11 y 12. Muestra tres ejes principales $[X_2X_2']$, $[Y_2Y_2']$ y $[Z_2Z_2']$ respectivamente paralelos a los ejes principales x , y y z . Una fuente de luz 17, situada en el eje $[Y_2Y_2']$ cerca de y a lo largo del borde 16, ilumina el borde 16. Cuando la lámina 2 se observa cerca del eje $[Z_2Z_2']$ por un observador humano, este percibe una franja 18 que tiene un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina, visible cerca del borde iluminado y sobre un espesor e' .

Figura 3 representa una lámina 18 de acuerdo con la invención en la forma de una paralelepípedica situada en el sistema coordinado x , y y z y que presentan tres ejes principales $[X_3X_3']$, $[Y_3Y_3']$ y $[Z_3Z_3']$ respectivamente paralelos a los ejes principales x , y y z . La lámina 18 se delimita por dos caras paralelas 19 y 20 y por cuatro bordes 21, 22, 23 y 24 perpendiculares a las dos caras 19 y 20. Dos fuentes de luz 25 y 26, situadas arriba de la cara 19, iluminan la cara 19. Cuando la lámina 3 se observa cerca del eje $[X_3X_3']$ por un observador humano, este percibe una franja 27 que tiene un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina, que se extiende sobre un espesor e'' cerca de la cara 19.

Figura 4 representa un objeto moldeado de acuerdo con la invención en la forma de un artículo retorcido 28 situado en el sistema coordinado x , y y z . El artículo retorcido muestra un eje de rotación $[Z_4Z_4']$ en torno al cual se enrolla. El artículo retorcido 28 muestra dos bordes 29 y 30. El artículo retorcido 28 se ilumina desde arriba utilizando una fuente de luz 31 situada paralela al eje $[Z_4Z_4']$. Cuando el artículo retorcido 28 se observa cerca del eje $[X_4X_4']$ por un observador humano, este percibe una franja 32 que tiene un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina.

Usos

Las láminas y en particular los dispositivos de luz de acuerdo con la invención tienen aplicaciones en el diseño de tiendas de muebles, decoración de interiores, tales como signos de pared o vallas, y similares. Una aplicación ventajosa consiste, por ejemplo, en utilizar una lámina iluminada por cuatro fuentes de luz situada contra los 4 bordes de la lámina como panel de pantalla. La lámina luego aparece en un tono fluorescente delineado por un borde de los 4 lados con un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina.

Ejemplos

En cada uno de los Ejemplos 1 a 7, una lámina de PMMA se prepara mediante el proceso de polimerización a granel. Los contenidos mostrados son todos en peso con respecto al PMMA.

Los siguientes aditivos se utilizaron:

Para los colores fluorescentes:

Lisa 57Y (amarillo), Lisa 50B (azul), Lisa 51GB (verde) y Lisa 61R (naranja) de Bayer y Lumogen F Red 300 de BASF.

Para el abrillantador óptico:

Moltopren FB, vendido por ISL (Rhein Chemie), que corresponde a un abrillantador óptico del tipo 1,3-difenilpirazolina disperso en la forma de una pasta muy gruesa (18 000 mPa·s a 20°C) en un polímero.

Un espectro colorímetro con la marca comercial Datacolor International Specter se utilizó para medir los valores L^* , a^* y b^* en dos rangos de longitudes de onda, 420-750 nm y 350-750 nm.

Ejemplo 1

En primer lugar, un prepolímero metil metacrilato se prepara adicionando 20 ppm en peso de 2,2-azobisisobutironitrilo (radical iniciador) al metil metacrilato. La mezcla se calienta a 90°C hasta que se obtiene un grado de conversión del orden de 7%.

Este prepolímero se enfría y luego la cantidad (250 ppm) del mismo radical iniciador necesario para la polimerización de todo el monómero y 2 ppm de Lisa 57Y, vendido por Bayer (2 ppm del colorante fluorescente puro), se adicionaron a esta. También se adicionaron 100 ppm de agente de liberación del molde convencional, sodio dioctil sulfosuccinato, 0,3% de Tinuvin 770, vendido por Ciba, y 500 ppm de Moltopren FB (500 ppm del compuesto de pirazolina puro).

El molde se forma por dos láminas de vidrio con dimensiones de 1000 x 1000 x 8 mm separadas en su periferia por un sello de poli(vinil cloruro)flexible (PVC), el diámetro del cual se determina el espesor de la lámina final (10 mm). Los dos extremos del sello se mantuvieron separados para permitir que la composición polimerizable sea introducida. Estas láminas de vidrio se sujetan con abrazaderas metálicas.

ES 2 306 426 T3

La composición se coloca bajo vacío por 30 minutos con el fin de eliminar el aire, luego se introduce en el molde utilizando un embudo colocado entre los dos extremos del sello de PVC y luego el molde se cierra colocando los dos extremos en contacto.

5 El molde se introduce en un horno ventilado con el fin de polimerizar el metil metacrilato. El ciclo de temperatura consiste en calentar el molde a 55°C por 600 minutos y luego a 120°C por 2 horas con el fin de proporcionar una conversión máxima de al menos 99%.

Se obtiene una lámina coloreada de amarillo con un espesor de 10 mm.

10 Ejemplos 2-5

Las condiciones del Ejemplo 1 se repiten utilizando otros colorantes (ver Tabla I).

15 Ejemplos 6-7

Las condiciones del Ejemplo 1 se repiten pero sin adicionar el abrillantador óptico (ver la Tabla I).

20 La lámina del Ejemplo 2 se coloca bajo una lámpara fluorescente Osram 11 W-41-827 (potencia de 11 W), uno de los bordes de la lámina contra la lámpara. Una franja intensa con un color que tiene un tono más azul que el color principal de la lámina, con un espesor de 2 mm se percibe sobre el borde iluminado, la franja que se extiende cerca de la longitud total del borde iluminado y claramente se distingue del resto de la lámina.

25 Los valores L*, a* y b* medidos con el espectro colorímetro se repiten en la Tabla I. En la Tabla I, los ppm son ppm en peso. Se observa que, para los Ejemplos 1-5, los valores de L* no varían mucho para los dos rangos de longitudes de onda, a diferencia de los valores de b*. Estos últimos tienen una tendencia a disminuir fuertemente.

TABLA 1

Ejem.	Colorante fluorescente		Abrillantador óptico	L*, a*, b*			L*, a*, b*			
	Tipo	Cantidad Con respecto al PMMA ¹		Tipo	Cantidad con respecto al PMMA ¹	mediciones en el rango 420-750 nm		mediciones en el rango 350-750 nm		
					L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	Lisa 57Y	2 ppm	Moltopren FB	500 ppm	94.9	-4.4	13.8	95.7	-2.4	5.9
2	Lisa 50B	2 ppm	Moltopren FB	500 ppm	95.2	-3	6	95.8	-0.5	-2.3
3	Lisa 51 GB	2 ppm	Moltopren FB	500 ppm	91.9	-11.8	10.8	92.6	-9.8	3.1
4	Lisa 61R	2 ppm	Moltopren FB	500 ppm	91.9	7	10.8	92.7	9.4	2.7
5	Lumogen F Red 300	2 ppm	Moltopren FB	500 ppm	92.7	0.1	4.7	93.4	2.9	-3.6
6 (comp)	Lisa 57Y	2 ppm	Ninguno		95.7	-16.9	51.4	94.3	-16.1	50.9
7 (comp)	Lisa 51 GB	2 ppm	Ninguno		91.2	-23.2	45.4	92.6	-9.8	44.9

¹ Cantidad de aditivo en el estado puro con respecto al PMMA

ES 2 306 426 T3

Ejemplos 8-12

Una serie de muestras de PMMA se combinaron utilizando una máquina de extrusión de tornillo gemelo, y luego placas de 2" x 3" x 1/8" de cada muestra se moldearon por inyección utilizando condiciones estándar de procesos acrílicos. El PMMA utilizado es un copolímero de MMA (95.5% en peso) y acrilato de etilo (4.5% en peso) que no contiene aditivos. Todas las muestras contenían un colorante fluorescente, Solvent Yellow 191 de Lancer. Este colorante se dispersa por LANCER DISPERSIONS (código del producto: 86801) y comprado como SENECA YELLOW D991 de Day-Glo Color Corp. 4515, Saint Clair Avenue, Cleveland OH 44103.

Las muestras 8 - 11 también contenían varios niveles de un abrillantador óptico, HOSTALUX KS de Clariant (CAS N° 5242-49-9). La cantidad del colorante fluorescente y el abrillantador óptico en cada una de las muestras se da en la Tabla 2.

Cuando las placas se exponen a la luz UV, un color intenso que tiene un tono más azul que el color principal se percibe cerca del borde de la placa.

Un colorímetro Gretag Macbeth Color-eye 7000 se utilizó para medir los valores L*, a*, y b* en reflectancia, utilizando un fondo blanco, de la superficie 2" x 3" de las placas. Los valores del color de las placas se midieron utilizando un observador 10° y D65 iluminado incluyendo el rango UV (360-750 nm) y excluyendo la porción del espectro de luz UV (400-750 nm). Cinco placas de cada muestra se midieron y sus valores L*, a*, y b* se promediaron. Los valores medios se enumeran en la Tabla 2. En la Tabla 2, los ppm son en peso.

TABLA 2

Eje m.	Colorante fluorescente		Abrillantador óptico	L*, a*, b* mediciones en el rango 400-750 nm			L*,a*,b* mediciones en el rango 360-750 nm			
	Tipo	Cantidad Con respecto al PMMA		Tipo	Cantidad con respecto al PMMA ¹	L*	a*	b*	L*	a*
8	Solvent Yellow 191	0.7 ppm	Hostalux	240 ppm	93.0	-2.6	10.2	93.3	-1.6	6.1
9	Solvent Yellow 191	1.0 ppm	Hostalux	160 ppm	93.2	-2.8	11.3	93.4	-1.9	7.4
10	Solvent Yellow 191	1.5 ppm	Hostalux	160 ppm	93.2	-3.8	14.6	93.4	-3.0	10.7
11	Solvent Yellow 191	1.0 ppm	Hostalux	80 ppm	93.5	-2.4	10.7	93.7	-1.6	7.2
12 (comp)	Solvent Yellow 191	1.0 ppm	Ninguno		93.3	-1.7	10.1	94.3	-1.7	9.1

El Ejemplo 12 demuestra que el valor b* no disminuye tanto como las otras formulaciones que contienen HOSTALUX en la presencia de luz UV. Esta muestra no exhibe el mismo cambio de color que las otras muestras hacen.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el aspirante es solamente para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente Europea. Aún cuando se ha tenido gran cuidado en recopilar las referencias, los errores u omisiones no se pueden excluir y la EPO desconoce toda responsabilidad a este respecto.

Documentos patentes citados en la descripción

- EP 1464517 A [0005]
- 10 • EP 0794975 B1 [0006]
- EP 0402458 B1 [0007]
- 15 • EP 0559083 A [0008]
- WO 9916847 A [0009]
- WO 2004033543 A [0010]
- 20 • WO 03086813 A [0011]
- US 20040063821 A [0012]
- 25 • US 20040063821 A1 [0033]
- JP 10219183 B [0038]
- JP 10182918 B [0038]
- 30 • JP 11013987 B [0038]
- WO 03083564 A [0051]
- 35 • US 3497981 A [0051]

Literatura No-Patente citada en la descripción

- 40 • **SCHNELL**. Chemistry and Physics of Polycarbonates. *Interscience Publishers*, 1964 [0024]
- Polycarbonates. *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering*. 1988, vol. 11, 648-718 [0024]
- 45 • Polycarbonate. U. **GRIGO**; K. **KIRCHER**; P.R. **MÜLLER**. Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Cellulose-ester. *Carl Hanser Verlag*, 1992, vol. 3/1, 117-299 [0024]
- *Ullman's Encyclopaedia of Industrial Chemistry*. vol. A11, 279-291 [0025]
- 50 • *Ullman's Encyclopaedia of Industrial Chemistry*. vol. A18, 153-176 [0033].

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una resina que comprende:

5 a) un plástico transparente que presenta una transmisión de la luz en la región visible de al menos 50%, preferiblemente de al menos 70% y más preferiblemente de al menos 80, de acuerdo con la Norma DIN 67-507;

10 b) de 0.1 a 1500 ppm, más bien de 0.1 a 1000 ppm, ventajosamente de 0.1 a 500 ppm, preferiblemente de 0.5 a 100 ppm, aún más preferiblemente de 0.5 a 10 ppm, y más preferiblemente de 2 a 10 ppm con respecto al plástico transparente (ppm: en peso) de al menos un colorante fluorescente; y

15 c) de 50 a 10 000 ppm, preferiblemente de 100 a 10 000 ppm, más bien de 150 a 5000 ppm, preferiblemente de 150 a 1000 ppm, aún más preferiblemente de 200 a 1000 ppm, más preferiblemente de 200 a 800 ppm (ppm en peso) con respecto al plástico transparente de al menos un abrillantador óptico.

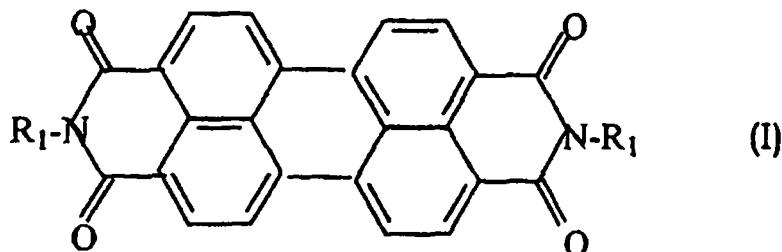
2. Una resina de acuerdo con la Reivindicación 1 **caracterizada** en que el plástico transparente es poliestireno, poli (etilen tereftalato), una poliolefina transparente, PMMA, una poliamida transparente o policarbonato.

20 3. Una resina de acuerdo con las Reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** en que el plástico transparente es un homopolímero de metil metacrilato o un copolímero que comprende de 60 a 100% en peso de metil metacrilato y de 0 a 40% en peso de al menos un monómero que tiene al menos una insaturación etilénica que puede copolimerizar con el metil metacrilato.

25 4. Una resina de acuerdo con las Reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** en que el plástico transparente es un poliéster de ácido carbónico, es decir un polímero obtenido mediante la reacción de al menos un derivado del ácido carbónico con al menos un diol aromático o alifático.

30 5. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** en que el colorante fluorescente se selecciona de la familia:

- de los perilenos, en particular aquellos de fórmula (I):



45 en la cual R_1 indica:

- un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono,

- un grupo cicloalquilo que tiene de 3 a 20 átomos de carbono,

50 - un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono que se sustituye por uno o más grupos de -OH, -OR₂, -C(=O)-OR₂, -C(=O)-NR₂R₃, -NR₂-C(=O)R₃, fenil o tipo fenil sustituido con R₂ y R₃ que indican -H o un grupo alquilo que tienen de 1 a 20 átomos de carbono.

55 • de las cumarinas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [27425-55-4], [12221-86-2], [38215-36-0], [34564-13-1], [62143-26-4], [28754-28-1] y [55470-53-6];

60 • de las xantanas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [518-47-8] (fluoresceína, CI 45350, amarillo ácido 73), [18472-87-2] (floxina B, CI 45410), [632-68-8] (rosa de bengala, CI 45440), [81-88-9] (rodamina B), [2390-63-8] (rodamina 3B, CI 45175), [52372-39-1] y [52372-36-8];

• de los tioxantenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [16294-75-0], [14121-47-2] y [18014-08-9];

65 • de las azlactonas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [25774-09-6] y [51202-86-9];

• de los metinos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [23406-34-0] y [84-33-3];

ES 2 306 426 T3

- de las oxazinas y tiazinas, en particular el producto que tiene el siguiente No. CAS: [63589-47-9].

6. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** en que el colorante fluorescente es Lumogen F Orange 240, Lumogen F Yellow 083, Lumogen F Red 240, Lumogen F Red 300, Macrolex Yellow 10 GN o Macrolex Red G, Lisa 57Y, Lisa 50B, Lisa 51 GB o Lisa 61R de Bayer o Hostasol Yellow 3G de Clariant.

7. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** en que el plástico transparente además comprende uno o más colorante(s) no-fluorescente(s).

8. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** en que la concentración del colorante(s) no-fluorescente(s), en el plástico transparente es entre 0 y 3000 ppm, más bien entre 0 y 2000 ppm, ventajosamente entre 0 y 1000 ppm, preferiblemente entre 0 y 700 ppm, aún más preferiblemente entre 0 y 500 ppm, con respecto al plástico transparente.

9. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** en que el abrillantador óptico se selecciona de la familia de los:

- distirilbencenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [13001-39-3], [79026-03-2], [13001-38-2], [36775-00-7], [79026-02-1] y [13001-40-6];

- distirilbifenilos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [27344-41-8], [51119-63-2], [42380-62-1], [60477-28-3] y [40470-68-6];

- divinilestilbenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [60683-03-6] y [60682-87-3];

- cumarinas, en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [91-44-1], [6025-18-9], [19683-09-1], [3333-62-8], [63660-99-1], [26867-94-7] y [52725-14-1];

- triazinilaminoestilbenos, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [3426-43-5], [35632-99-6], [24565-13-7], [12224-16-7], [13863-31-5], [4193-55-9], [16090-02-1], [133-66-4], [68444-86-0], [61968-74-9], [12224-02-1], [99549-42-5], [16470-24-9], [74228-28-7], [83512-97-4] y [76482-78-5];

- estilbenilbenzoxazoles, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [18039-18-4] y [64893-28-3];

- bis(benzoxazoles), en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [1041-00-5], [2866-43-5], [7128-64-5], [5089-22-5], [1552-46-1], [1533-45-5] y [5242-49-9];

- benzimidazoles, en particular aquellos que tienen los siguientes Nos. CAS: [72829-17-5], [74878-56-1], [74878-48-1] y [66371-25-3];

- pirazolinas (1,3-difenil-2-pirazolinis), en particular aquellas que tienen los siguientes Nos. CAS: [2744-49-2], [60650-43-3], [3656-22-2], [27441-70-9], [32020-25-0], [61931-42-8], [106359-93-7], [85154-08-1], [42952-22-7], [63310-12-3], [12270-54-1], [36086-26-7] y [81209-71-4].

10. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** en que el plástico transparente comprende partículas inorgánicas u orgánicas, del tamaño entre 0.1 y 1000 μm , preferiblemente entre 0.1 y 200 μm , aún más preferiblemente entre 1 y 5 μm , que presentan una diferencia en el índice de refracción, con respecto al plástico transparente, de 0.003 a 0.2.

11. Una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** en que el plástico transparente comprende partículas de polímero, del tamaño entre 0.05 - 0.4 μm , que tienen un índice de refracción coincidente con respecto al plástico transparente.

12. Un objeto moldeado formado de una resina de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 11.

13. Un objeto moldeado de acuerdo con la Reivindicación 12 en la forma de una lámina.

14. Un objeto moldeado de acuerdo con la Reivindicación 12 o 13 en la forma de una lámina monocapa.

15. Un dispositivo luminoso que comprende un objeto moldeado de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 14 y al menos una fuente de luz artificial que presentan una emisión de luz en la región de excitación del abrillantador óptico.

16. Un dispositivo luminoso de acuerdo con la Reivindicación 15, **caracterizado** porque la fuente de luz artificial muestra una emisión en el rango de 300-450 nm, preferiblemente en el rango de 350-420 nm, aún más preferiblemente en el rango de 350-400 nm.

ES 2 306 426 T3

17. Un dispositivo luminoso de acuerdo con la Reivindicación 15 o 16, **caracterizado** porque la fuente de luz artificial es una lámpara incandescente, un tubo fluorescente, un tubo de neón, un LED (Diodo de Emisión de Luz) o una fibra óptica.

5 18. Un dispositivo luminoso de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado** porque la fuente de luz artificial se combina con al menos otra fuente de luz que emite entre 460 y 700 nm.

19. Un dispositivo luminoso de acuerdo con la Reivindicación 18, **caracterizado** porque la otra fuente de luz es un LED de color.

10

20. Un dispositivo luminoso de acuerdo con la Reivindicación 18, **caracterizado** porque la otra fuente de luz es un LED blanco.

15 21. Un dispositivo luminoso de acuerdo con la Reivindicación 18, **caracterizado** porque la otra fuente de luz es una lámpara fluorescente.

22. Un dispositivo luminoso de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 15 a 21, **caracterizado** porque la fuente de luz o la combinación de las fuentes de luz se coloca cerca a la parte del objeto moldeado, en particular de la lámina, que se ilumina.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

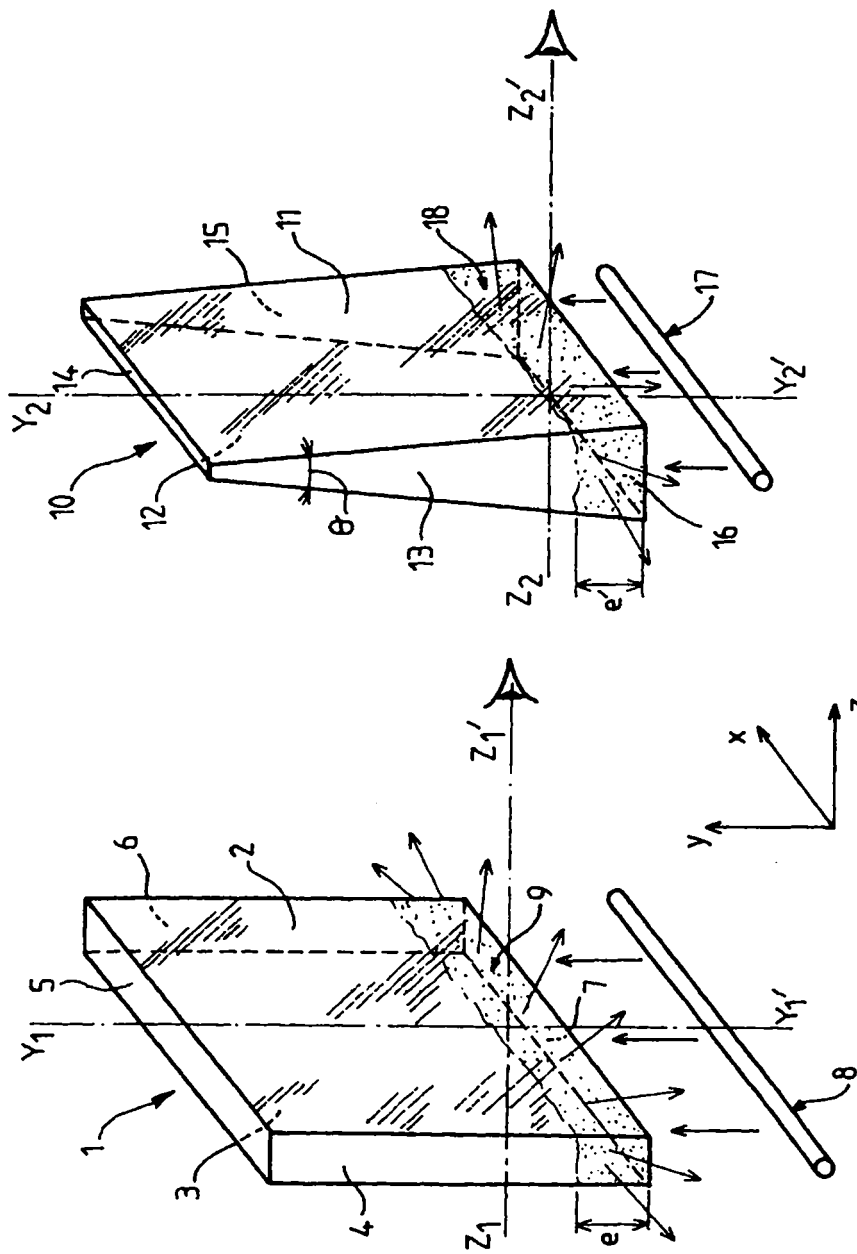


FIG.2

FIG.1

FIG. 3

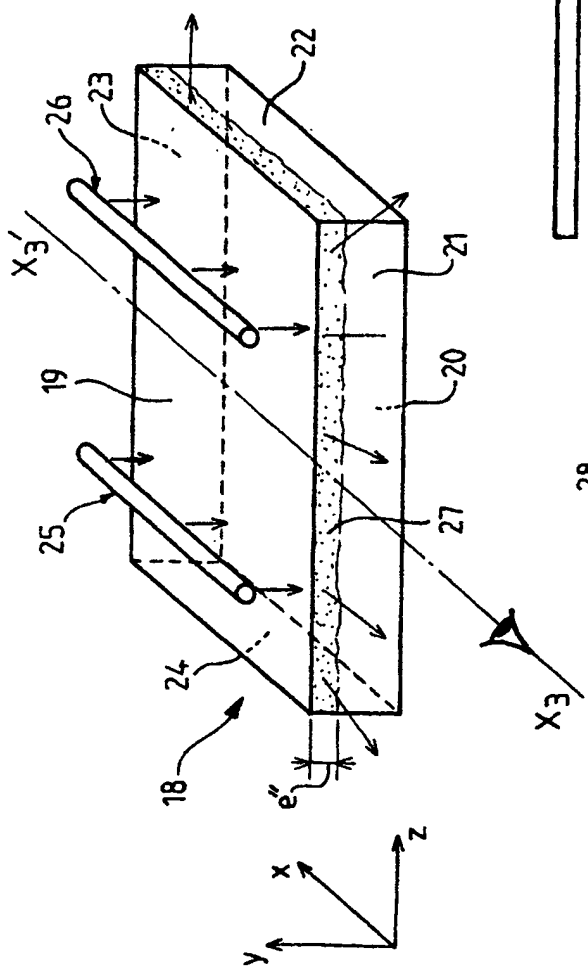


FIG. 4

