

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 213**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/00** (2006.01)

**G02B 5/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2009 PCT/EP2009/063636**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10049300**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2009 E 09736951 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016 EP 2342078**

54 Título: **Absorbedores nanométricos de infrarrojos en cuerpos moldeados multicapa**

30 Prioridad:

**28.10.2008 EP 08167760**

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

**28.11.2016**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**LÖBEL, JOHANNES;  
SCHERER, GÜNTER y  
SCHEHATA, SAMI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 592 213 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

Absorbedores nanométricos de infrarrojos en cuerpos moldeados multicapa

5 La presente invención se relaciona con cuerpos moldeados multicapa, que contienen absorbedores nanométricos de infrarrojos. La presente invención se relaciona además con procedimientos para la producción de estos cuerpos moldeados multicapa. El empleo de estos cuerpos moldeados multicapa, particularmente en la gestión térmica, como láminas de invernadero o como componente de ventanas, son asimismo objeto de la invención. Otro objeto de la invención son elementos que contienen estos cuerpos moldeados multicapa.

10 Otros modos de ejecución de la presente invención pueden extraerse de las reivindicaciones, la descripción y los ejemplos. Se sabe que las revelaciones arriba comentadas y a desarrollar aún en la descripción que continúa del objeto conforme a la invención, pueden utilizarse no sólo en la combinación indicada concretamente en cada caso, sino también en otras combinaciones, sin abandonar el ámbito de la invención. Se prefieren y/o se prefieren totalmente los modos de operación de la presente invención en los que todas las revelaciones tienen los significados preferidos y/o totalmente preferidos.

15 La US 2008/0075936 A1 describe películas para el control de la radiación solar, así como procedimientos para la producción de estas películas. Estas películas contienen una zona del núcleo mono- o multicapa, que contiene al menos una capa consistente en un material plástico termoplástico alineado. En el plástico termoplástico alineado se dispersan nanopartículas absorbedoras de infrarrojos.

20 En la EP 1 865 027 A1 se describen determinadas resinas de policarbonato escogidas, que contienen boruros metálicos finamente divididos. Los productos elaborados a partir de estas composiciones de resina muestran transparencia óptica y apantallamiento de la radiación térmica. Los productos indicados en la EP 1 865 027 A1 se pueden emplear como materiales de ventanas, materiales de techado o como películas para usos agrícolas.

25 La US 2004/0028920 A1 describe un concentrado de color (Masterbatch) que contiene un componente para el apantallamiento de la radiación térmica y un polímero termoplástico. Para el apantallamiento de la radiación térmica se utilizan hexaboruros en una proporción del 0,01 al 20 % en peso relativo al polímero termoplástico. Según las descripciones de la US 2004/0028920 A1 se pueden producir con ayuda de uno de estos concentrados de color cuerpos moldeados con una alta transparencia respecto a la luz visible, así como un alto apantallamiento respecto a la radiación térmica.

30 En la EP 1 529 632 A1 se describen películas multicapa y procedimientos para su producción. Las películas multicapa contienen una zona del núcleo con una capa compuesta por un polímero termoplástico y un absorbedor de infrarrojos. Esta capa del núcleo queda rodeada por una capa superior de un polímero termoplástico que contiene otros aditivos o por una capa superior y una inferior de un polímero termoplástico que contienen otros aditivos. La revelación técnica de la EP 1 529 632 A1 pone de relieve que sería necesario dispersar el absorbedor de infrarrojos en la capa del núcleo de la lámina multicapa, pues según las descripciones de la EP 1 529 632 A1 con la dispersión del absorbedor de infrarrojos en la capa superior puede observarse un fuerte aumento del enturbiamiento del material; ver párrafos [0075] a [0082] de la EP 1 529 632 A1.

35 La US 2007/0034833 A1 muestra matrices, dopadas con nanocristales semiconductores. Estos nanocristales se seleccionan en tamaño y composición de forma que puedan irradiar o absorber luz de una determinada longitud de onda.

40 La WO 2008/091385 A2 muestra una película transparente para el control de la radiación infrarroja que contiene al menos un material polimérico termoplástico alineado.

La WO 2005/067524 A2 muestra matrices, que contienen nanocristales semiconductores. Los nanocristales semiconductores se seleccionan y disponen además de forma que la matriz presente determinados índices de refracción.

45 La absorción excesiva de radiación térmica, particularmente de la radiación térmica de la luz solar mediante la superficie de por ejemplo edificios, vehículos, almacenes o invernaderos conlleva frecuentemente un marcado incremento de la temperatura interna, particularmente en regiones con alta radiación solar. Este aumento del efecto del calor por ejemplo sobre el interior de edificios y/o de las personas que se encuentran en los edificios se equilibra técnicamente con frecuencia mediante el empleo intensivo en energía de instalaciones de climatización. Por ejemplo, en un vehículo ubicado al sol estival se alcanzan en el interior habitualmente temperaturas superiores a los 50 60°C.

Mediante el apantallamiento de la radiación térmica no debería, sin embargo, atenuarse asimismo los otros rangos del espectro solar. Particularmente en el apantallamiento de la radiación térmica mediante ventanas o láminas de

invernaderos se pretende, además de un apantallamiento efectivo de la radiación térmica, una alta transparencia en el rango visible del espectro. Precisamente en estas aplicaciones se acepta, por tanto, sólo una baja turbidez de los materiales mediante la protección térmica.

5 Un objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un apantallamiento frente a la radiación térmica si se expone a la luz, particularmente a la radiación solar, la superficie de por ejemplo edificios, vehículos o invernaderos.

Otro objeto parcial de la invención es garantizar una alta transparencia respecto a la luz visible con un apantallamiento efectivo simultáneo de la radiación térmica.

Estos y otros objetos se resolvieron, como además se describe, mediante cuerpos moldeados multicapa (1) comprendiendo:

10 a. una capa de cobertura (2) que contiene

i. un polímero termoplástico y

ii. por lo menos un absorbedor nanométrico de infrarrojos (8), así como

b. una capa interna (3) dispuesta bajo la capa de cobertura (2) que contiene

i. un polímero termoplástico

15 donde el absorbedor de infrarrojos es un óxido de zinc nanoparticulado dopado con antimonio o indio o un boruro nanoparticulado de tierras raras.

Claramente puede contener la capa de cobertura (2) o la capa interna (3) también mezclas de polímeros termoplásticos. "Por lo menos un" absorbedor nanométrico de infrarrojos significa, que pueden contenerse "uno o varios" absorbedores nanométricos del espectro infrarrojo.

20 Como radiación infrarroja (radiación IR corta) se designan en el contexto de la presente invención las ondas electromagnéticas en el rango del espectro entre la luz visible y las microondas de mayor longitud de onda. Esto corresponde a un rango de longitudes de onda de aproximadamente 760 nm a 1 mm. En el caso de la radiación IR de onda corta (a partir de 760 nm), se habla a menudo de infrarrojo cercano (near infrared, NIR), a longitudes de onda de aproximadamente 5-25 micrómetros de infrarrojo medio (mid infrared, MIR). La radiación IR de onda extremadamente larga (25 mm-1 mm) se designa como infrarrojo lejano (far infrared, FIR). La radiación térmica es particularmente radiación infrarroja.

25

Como radiación UV se designan en el contexto de la presente invención las ondas electromagnéticas en el rango del espectro de aproximadamente 200 nm a 400 nm.

30 Como luz visible se designan en el contexto de la presente invención las ondas electromagnéticas en el rango del espectro de aproximadamente 400 nm a 760 nm.

Generalmente se denomina a un material como transparente, cuando puede identificarse visualmente de manera relativamente clara lo situado al lado opuesto - por ejemplo un cristal de ventana -. Transparencia significa en el contexto de la presente invención, transparencia óptica esencialmente sin dispersión de la luz por parte del material transparente en el rango visible del espectro.

35 Para la medición de la turbidez (Haze) puede utilizarse un medidor de Haze, por ejemplo de la empresa Bykgardner. Consiste en un conducto, que se coloca antes de una esfera de Ulbricht. La medición de la turbidez se puede efectuar conforme a la ASTM D1003-7, como se menciona por ejemplo en la EP 1 529 632 A1.

40 Las sustancias que absorben radiación electromagnética en el rango de longitudes de onda de la radiación IR se designan en el contexto de la presente invención también como absorbedores de infrarrojos. Los absorbedores de infrarrojos presentan preferentemente una absorción en el rango de longitudes de onda de 760 a 2000 nm, de manera totalmente preferente de 780 a 1500 nm y un coeficiente de extinción para la radiación IR de por lo menos 100 l/(cm \* mol). El coeficiente de extinción para la radiación IR se encuentra preferentemente por encima de 1000 l/(cm \* mol) y de manera totalmente preferente por encima de 10<sup>4</sup> l/(cm \* mol).

- Como "nanométricas" o "nanoparticuladas" se designan en el ámbito de la presente invención las partículas cuyo mayor diámetro medio sea menor de 500 nanómetros (nm), preferentemente de 10 a 300 nm, particularmente de 20 a 200 nm. Las partículas nanométricas pueden contener componentes tanto inorgánicos como también orgánicos, así como mixtos orgánicos/inorgánicos. El tamaño de partícula y/o la distribución de tamaños de partícula de las partículas nanoparticuladas puede determinarse, tal y como conoce el experto, por ejemplo, mediante dispersión dinámica de la luz o mediante procedimientos de microscopía electrónica, por ejemplo, imágenes de un MET.
- 5 La capa de cobertura (2) del cuerpo moldeado multicapa (1) se encuentra sobre la cara o superficie del cuerpo moldeado multicapa orientada a la luz, particularmente la luz solar, o la radiación térmica (9), mientras que la capa interna (3) está en la cara opuesta a la luz y/o a la radiación térmica.
- 10 La capa de cobertura (2) del cuerpo moldeado multicapa (1) se encuentra en vecindad directa de la capa interna (3). Por vecindad directa significa, que la capa interna (3) está separada de la capa de cobertura (2) únicamente mediante una o varias capas adicionales o espacios huecos con un grosor total de las capas adicionales de como máximo 50 mm. En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1), la capa de cobertura (2) está directamente en contacto directo con la capa interna (3).
- 15 Otras capas opcionales, por ejemplo (5), (6) y/o (7), del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) se encuentran generalmente, tal y como puede verse en la Figura 1, por debajo de la capa interna (3) sobre la cara opuesta a la luz del cuerpo moldeado multicapa. Es también posible, que en una pequeña parte haya otras capas (4) entre la capa de cobertura (2) y la capa interna (3), donde sin embargo la capa de cobertura (2) esté siempre en vecindad directa de la capa interna (3). Las demás capas pueden tener también espacios huecos, particularmente
- 20 espacios huecos ocupados con aire.
- En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa (1) este consiste en dos capas, o sea la capa de cobertura (2) y la capa interna (3).
- En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1), este consiste en tres capas, o sea la capa de cobertura (2), la capa interna (3) y una capa adicional (5) inferior a la capa interna (3), que presenta preferentemente
- 25 la misma composición que la capa de cobertura (2).
- El grosor de capa de la capa de cobertura (2), de la capa interna (3) y de las demás capas opcionales puede variar, por ejemplo en función de la aplicación, en un amplio intervalo. El grosor de capa asciende frecuentemente a de 0,01 a 50 mm, preferentemente de 0,75 a 30 mm, de manera totalmente preferente de 0,85 a 25 mm y particularmente de 1 mm a 20 mm.
- 30 En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa (1), el grosor de capa de la capa de cobertura (2) asciende a entre 0,01 y 1 mm, preferentemente de 0,02 a 0,5 mm, de manera especialmente preferente de 0,03 a 0,1 mm y particularmente de 0,03 a 0,05 mm.
- Como polímeros termoplásticos se emplean oligómeros, polímeros, ionómeros, dendrímeros, copolímeros, por ejemplo copolímeros en bloque, copolímeros de injerto, copolímeros en bloque en forma de estrella, copolímero en
- 35 bloque aleatorio o mezclas de estos.
- Generalmente presentan los polímeros termoplásticos pesos moleculares ponderados en masa  $M_w$  de 3000 a 1000000 g/mol. Preferentemente asciende  $M_w$  a de 10000 a 100000 g/mol, de manera totalmente preferente de 20000 a 50000 g/mol, particularmente de 25000 a 35000 g/mol.
- 40 Generalmente se emplean como polímeros termoplásticos en la capa de cobertura (2) polímeros con alta transparencia óptica, también se pueden emplear polímeros opacos. Se prefieren polímeros con alta transparencia en el rango visible del espectro. El experto selecciona generalmente para los polímeros termoplásticos en la capa de cobertura (2) polímeros con buena resistencia a la intemperie, baja absorción de agua y alta estabilidad química y mecánica. Preferentemente presentan los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2) una buena compatibilidad en el fundido con los polímeros termoplásticos de la capa interna (3).
- 45 En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) el polímero termoplástico en la capa de cobertura (2) corresponde a un poliacetal, poliacrilato, polialquiacrilato, policarbonato, poliestireno, poliéster, poliamida, poliamidimida, poliarilato, poliarilsulfona, poliétersulfona, sulfuro de polifenilo, cloruro de polivinilo, polisulfona, poliimida, poliéterimida, politetrafluoretileno, poliétercetona, poliéterétercetona, poliétercetocetona, polibenzoxazol, polioxadiazol, polibenzotiacinofenotiacina, polibenzotiazol,
- 50 polipiracinoquinoxalina, polipirromellitimida, poliquinoxalina, polibenzimidazol, polioxindol, polioxoisoindolina, polidisoxoisoindolina, politriacina, polipiridacina, polipiperacina, polipiridina, polipiperidina, politriazol, polipirazol, polipirrolidina, policarbonato, polioxabiclononano, polibiclonona, polidibenzofurano, polifitaluro, poliacetal, polianhídrido, éter de polivinilo, tioéter de polivinilo, polivinilalcohol, polivinilcetona, halogenuro de polivinilo,

polivinilonitrilo, éster de polivinilo, polisulfonato, polisulfuro, politioéster, polisulfonamida, poliuretano, polifosfacina, polisilazano, poliimida, polimetilmetacrilato (PMMA), tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, por ejemplo polietileno (PE) o polipropileno (PP), acrilatos de acrilonitrilo-estireno (ASA), polivinilbutiral o una mezcla de estos polímeros. Las mezclas incluyen también mezclas de estos polímeros.

- 5 Preferentemente se utilizan como polímeros termoplásticos en la capa de cobertura (2) policarbonatos, poliésteres, mezclas de poliéster y policarbonato, copolímeros de policarbonato-poliéster, copolímeros de policarbonat-polisiloxano, PMMA, PE o PET. Se prefieren particularmente los policarbonatos, PE o PMMA.

10 Generalmente se utilizan como polímeros termoplásticos en la capa interna (3) polímeros con alta transparencia óptica, también se pueden emplear polímeros opacos. Se prefieren los polímeros con alta transparencia en el rango visible. El experto selecciona generalmente para los polímeros termoplásticos en la capa interna (3) polímeros con buena resistencia a la intemperie, baja absorción de agua y alta estabilidad química y mecánica. Preferentemente presentan los polímeros termoplásticos de la capa interna (3) una buena compatibilidad en el fundido con los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2).

15 En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1), el polímero termoplástico en la capa interna (3) corresponde a un poliacetil, poliácilato, polialquilacrilato, policarbonato, poliestireno, poliéster, poliamida, poliamidimida, poliarilato, poliarilsulfona, poliétersulfona, sulfuro de polifenilo, cloruro de polivinilo, polisulfona, poliimida, poliéterimida, politetrafluoretileno, poliétercetona, poliéterétercetona, poliétercetocetona, polibenzoxazol, polioxadiazol, polibenzotiacinaofenotiacina, polibenzotiazol, polipiracinaoquinoxalina, polipiromellitimida, poliinoxalina, polibenzimidazol, polioxindol, polioxisoindolina, polidisoxoisindolina, politriacina, polipiridacina, polipiperacina, polipiridina, polipiperidina, politriazol, polipirazol, polipirrolidina, policarborano, polioxabiclononano, polibiciclonona, polidibenzofurano, poliftaluro, poliactal, polianhídrido, éter de polivinilo, tioéter de polivinilo, polivinilalcohol, polivinilcetona, halogenuro de polivinilo, polivinilonitrilo, éster de polivinilo, polisulfonato, polisulfuro, politioéster, polisulfonamida, poliuretano, polifosfacina, polisilazano, poliimida, polimetilmetacrilato (PMMA), tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, por ejemplo polietileno (PE) o polipropileno (PP), acrilatos de acrilonitrilo-estireno (ASA), polivinilbutiral o una mezcla de estos polímeros. Las mezclas incluyen también mezclas de estos polímeros.

Preferentemente se usan como polímeros termoplásticos en la capa interna (3) policarbonatos, poliésteres, mezclas de poliéster y policarbonato, copolímeros policarbonato-poliéster, copolímeros policarbonato-polisiloxano, PMMA, PE o PET. Se prefieren particularmente los policarbonatos, PE o PMMA.

- 30 En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) puede aplicarse sobre de la capa de cobertura (2), sobre la cara opuesta a la capa interna (3), un revestimiento resistente a arañazos, particularmente transparente.

35 Las demás capas opcionales del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención contienen generalmente asimismo uno de los polímeros termoplásticos antes indicados. Preferentemente se seleccionan los polímeros utilizados en las demás capas opcionales entre los polímeros termoplásticos preferentes antes indicados de la capa de cobertura o de la capa interna. De manera totalmente preferente corresponden los polímeros usados en las demás capas opcionales a los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura o de la capa interna.

40 En otro modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) los polímeros termoplásticos en la capa de cobertura (2) y en la capa interna (3) son iguales y corresponden a un poliactal, poliácilato, polialquilacrilato, policarbonato (PC), poliestireno, poliéster, poliamida, poliamidimida, poliarilato, poliarilsulfona, poliétersulfona, sulfuro de polifenilo, cloruro de polivinilo, polisulfona, poliimida, poliéterimida, politetrafluoretileno, poliétercetona, poliéterétercetona, poliétercetocetona, polibenzoxazol, polioxadiazol, polibenzotiacinaofenotiacina, polibenzotiazol, polipiracinaoquinoxalina, polipiromellitimid, poliinoxalina, polibenzimidazol, polioxendol, polioxisoindolina, polidisoxoisindolina, politriacina, polipiridacina, polipiperacina, polipiridina, polipiperidina, politriazol, polipirazol, polipirrolidina, policarborano, polioxabiclononano, polibiciclonona, polidibenzofurano, poliftaluro, poliactal, polianhídrido, éter de polivinilo, tioéter de polivinilo, polivinilalcohol, polivinilcetona, halogenuro de polivinilo, polivinilonitrilo, éster de polivinilo, polisulfonato, polisulfuro, politioéster, polisulfona, polisulfonamida, poliuretano, polifosfacina, polisilazano, poliimida, polimetilmetacrilato, tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, acrilatos de acrilonitrilo-estireno (ASA), poliamida, poliétersulfona, cloruro de polivinilo, polisulfona o una mezcla de estos polímeros. Las mezclas incluyen también mezclas de estos polímeros.

Preferentemente se emplean en el caso de polímeros termoplásticos iguales en la capa de cobertura (2) y la capa interna (3) como polímeros PC, PE o PMMA. Particularmente se prefieren PC y PE.

En un modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1), los absorbedores nanométricos de infrarrojos (8) se insertan finamente distribuidos. El término " finamente distribuidos " significa, que existe una dispersión uniforme de absorbedores de infrarrojos (8) en la capa de cobertura (2). Una dispersión tal se obtiene debido a que los absorbedores nanométricos de infrarrojos no forman esencialmente ningún agregado o partícula que sea mayor de 500 nm. Preferentemente no existe ningún agregado o partícula mayor de 300 nm, de manera totalmente preferente no existe ningún agregado o partícula mayor de 200 nm. Particularmente existen nanopartículas separadas con una distancia media de al menos 200 nm. En un modo de operación, más del 90% de las partículas tiene un tamaño medio de partícula de menos de 200 nm. En otro modo de operación, más del 95% de las partículas tiene un tamaño medio de partícula de menos de 200 nm. En otro modo de operación, más del 99% de las partículas tiene un tamaño medio de partícula de menos de 200 nm.

En otro modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) la capa de cobertura (2) no contiene ninguna partícula o agregado con un tamaño medio de partícula de más de 500 nm. Preferentemente no se contiene ninguna partícula o agregado con un diámetro de más de 300 nm.

Conforme a la invención se usan absorbedores nanométricos de infrarrojos en forma particulada. Las partículas pueden adquirir además sin embargo cualquier forma. Por ejemplo, son posibles partículas en forma de esfera, cilíndrica o escama o partículas con forma irregular. También se pueden emplear absorbedores nanométricos de infrarrojos con distribuciones de tamaño de partícula bimodales o multimodales.

Conforme a la presente invención se usan como absorbedores de infrarrojos óxido de zinc nanoparticulado dopado con antimonio (ATO) o indio (ITO) o un boruro nanoparticulado de tierras raras. Se prefieren de manera totalmente especial los hexaboruros metálicos de la fórmula simbólica  $MB_6$ , particularmente  $M = La, Pr, Nd, Ce, Tb, Dy, Ho, Y, Sm, Eu, Er, Tm, Yb, Lu$ . Un absorbedor de infrarrojos completamente notable es el hexaboruro de lantano nanométrico ( $LaB_6$ ). Claramente son apropiadas las mezclas de las sustancias nanométricas indicadas como absorbedor de infrarrojos. El  $LaB_6$  nanométrico se comercializa o puede producirse según el procedimiento de la WO 2006/134141 o WO2007/107407.

La proporción del absorbedor de infrarrojos empleado puede variar a lo largo de un amplio intervalo y depende por ejemplo de la superficie de la capa de cobertura (2), que se expone a la radiación térmica. Además, la proporción del absorbedor de infrarrojos empleado va generalmente en función del grosor de capa de la capa de cobertura (2) empleada. Es determinante para una acción efectiva del absorbedor de infrarrojos generalmente, que al pasar la radiación térmica a través de la capa de cobertura (2) haya suficiente absorbedor de infrarrojos en el trayecto de radiación infrarroja para absorber la radiación térmica.

La proporción del absorbedor nanométrico de infrarrojos asciende a hasta un 2 % en peso relativo al polímero termoplástico de la capa de cobertura (2). Preferentemente asciende la proporción del absorbedor de infrarrojos a del 0,001 al 1 % en peso, de manera totalmente preferente del 0,01 al 0,8 % en peso y particularmente del 0,01 al 0,5 % en peso.

La proporción de la radiación IR que incide sobre la superficie del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) y que este absorbe es función de la respectiva aplicación deseada. Por ejemplo absorbe el cuerpo moldeado multicapa más del 5% de la radiación IR que incide sobre su superficie. Preferentemente se absorbe más del 20%, de manera totalmente preferente más del 50% y particularmente más del 90% de la radiación IR que incide sobre la superficie.

En otro modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) la capa de cobertura (2) contiene sólo un pequeño contenido en  $ZrO_2$ . Preferentemente se contiene menos del 0,2 % en peso relativo a la capa de cobertura (2) de  $ZrO_2$ , de manera especialmente preferente un 0,15 % en peso.

En otro modo de operación preferido del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) la capa de cobertura (2) contiene preferentemente del 0,001 al 1 % en peso, de manera totalmente preferente del 0,01 al 0,8 % en peso y particularmente del 0,01 al 0,5 % en peso de  $LaB_6$  y sólo un pequeño contenido en  $ZrO_2$ . Se prefiere menos del 50 % en peso de  $ZrO_2$  relativo a la cantidad total de  $ZrO_2$  y  $LaB_6$ , se prefiere especialmente menos del 40 % en peso.

En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) se emplean en la capa de cobertura (2) y/o la capa interna (3) aditivos adicionales. Preferentemente se utilizan como aditivos adicionales absorbedores de UV, absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados, estabilizadores, antioxidantes, colorantes, sales inorgánicas, pigmentos perlescentes, sustancias reflectantes de NIR, agentes anticondensación o materiales de relleno. los absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados no existen como partículas nanométricas, sino molecularmente disueltos en la matriz del polímero termoplástico.

- En un modo de operación preferente del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) se utilizan en la capa de cobertura (2), por añadidura, estabilizadores para compensar los efectos del incremento de temperatura de típicamente 10 a 30°C mediante la absorción de la radiación térmica en el polímero termoplástico. Otra ventaja de este modo de operación se encuentra en que el polímero termoplástico de la capa de cobertura (2) se estabiliza durante el procesamiento, por ejemplo en el fundido. Esta ventaja puede utilizarse claramente también para el procesamiento del polímero termoplástico de la capa interna (3). En total, contribuye por tanto el empleo adicional de un estabilizador a la prolongación de la vida útil del cuerpo moldeado multicapa.
- Como estabilizadores han de citarse en este contexto por ejemplo los fosfitos, fosfonitos, fosfenos, amins impedidas (compuestos de HCOMO), hidroxilaminas, fenoles, fenoles modificados con acrililo, descomponedores de peróxidos, derivados de benzofuranos o mezclas de estos. Frecuentemente se comercializan estabilizadores, por ejemplo bajo los siguientes nombres comerciales IRGAFOS® 168, DOVERFOS® S-9228, ULTRANOX® 641 de las empresas Ciba y Dover. Además, se pueden emplear además de los estabilizadores también co-estabilizadores para elevar la estabilidad térmica.
- Son estabilizadores preferidos los fosfitos o compuestos de HCOMO. Son totalmente preferentes los compuestos de HCOMO de la empresa Ciba, comercializados bajo los nombres comerciales Chimassorb®, particularmente Chimassorb® 119 FL, 2020, 940, o Tenuven®, particularmente Tenuven® 111, 123, 492, 494, 622, 765, 770, 783, 791, C 353,. Asimismo se prefieren totalmente los compuestos de HCOMO de la empresa BASF SE comercializados bajo los nombres comerciales Uvenul®, particularmente Uvenul® 4050 H (nº CAS 124172-53-8), Uvenul® 4077 H (nº CAS 52829-07-9) o Uvenul® 5050 H (nº CAS 152261-33-1).
- Generalmente se emplean los estabilizadores en una proporción del 0,001 al 3 % en peso relativo a la capa de cobertura (2) y/o capa interna (3), preferentemente del 0,002 al 2 % en peso, de manera totalmente preferente del 0,003 al 1 % en peso y particularmente del 0,005 al 0,5 % en peso. Si se emplea un co-estabilizador, éste se emplea en una proporción del 0,001 al 2 % en peso relativa a la capa de cobertura (2) y/o capa interna (3).
- En un modo de operación especialmente preferente del cuerpo moldeado multicapa (1) se utiliza por añadidura un absorbedor de ultravioleta (UV) en la capa de cobertura (2), que alarga aún ulteriormente la vida útil del cuerpo moldeado multicapa.
- Los absorbedores de UV absorben luz UV con una longitud de onda menor de 400 nm, particularmente de 200 a 400 nm. Los absorbedores de UV pueden absorber, por tanto, por ejemplo luz UVA (de 320 a 400 nm), UV-B (de 290 a 319 nm) y/o UV-C (de 200 a 289 nm). Los absorbedores de UV absorben preferentemente luz UV-A y/o UVB. Los absorbedores de UV absorben de manera totalmente preferente luz UV-A y/o UV-B y desactivan la energía luminosa absorbida sin radiación.
- Como absorbedores de UV se emplean por ejemplo los compuestos comerciales de las familias de productos Tenuven®, particularmente Tenuven® 234, 326, 327, 328 o Uvenul® de las compañías Ciba o BASF SE.
- Los fotoprotectores Uvenul® incluyen compuestos de las siguientes clases: benzofenonas, benzotriazoles, cianoacrilatos, ésteres del ácido cinámico, para-aminobenzoatos, naftalimidas. Por otra parte, se utilizan otros cromóforos conocidos, por ejemplo, hidroxifeniltriacinas u oxalanilida. Estos compuestos se emplean por ejemplo en solitario o en mezclas con otros fotoprotectores en aplicaciones cosméticas, por ejemplo, protectores solares o para la estabilización de polímeros orgánicos. Un absorbedor de UV empleado de manera especialmente preferente es la 4-n-octiloxi-2-hidroxi-benzofenona. Otros ejemplos de absorbedores de UV son:
- acrilatos sustituidos, como por ejemplo etil- o isooctil- $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difetilacrilato (principalmente 2-etilhexil- $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difetilacrilato), Metil- $\alpha$ -metoxicarbonil- $\beta$ -fenilacrilato, Metil- $\alpha$ -metoxicarbonil- $\beta$ -(p-metoxifenil)acrilato, Metil- o butil- $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil- $\beta$ -(p-metoxifenil)acrilato, N-( $\beta$ -metoxicarbonil- $\beta$ -cianovinil)-2-metilindolina, Octil-p-metoxicinamato, isopentil-4-metoxicinamato, ácido urocánico o sus sales o ésteres;
- derivados del ácido p-aminobenzoico, particularmente sus ésteres por ejemplo etiléster del ácido 4-aminobenzoico o etiléster etoxilado del ácido 4-aminobenzoico, salicilatos, ésteres sustituidos del ácido cinámico (cinamatos) como octil-p-metoxicinamat o 4-isopentil-4-metoxicinamato, ácido 2-fenilbenzimidazol-5-sulfónico o sus sales.
- Derivados de la 2-hidroxibenzofenona, como por ejemplo 4-hidroxi-, 4-metoxi-, 4-octiloxi-, 4-deciloxi-, 4-dodeciloxi-, 4-benciloxi-, 4,2',4'- trihidroxi-, 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi-2-hidroxibenzofenona, así como sal sódica del ácido sulfónico de la 4-metoxi-2-hidroxibenzofenona;
- ésteres del ácido 1,1- dicarboxílico del 4,4-difenilbutadieno, como por ejemplo el éster de bis(2-etilhexilo); ácido 2-fenilbenzimidazol-4-sulfónico, así como ácido 2-fenilbenzimidazol- 5-sulfónico o sus sales;

derivados de benzoxazoles;

5 derivados de benzotriazoles o 2-(2'-hidroxifenil)benzotriazoles, como por ejemplo 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-metil-6-(2-metil-3-((1,1,3,3-tetrametil-1-(trimetilsililoxi)disiloxanil)-propil)-fenol, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert.-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-[3',5'-bis( $\alpha,\alpha$ -dimetilbenzil)-2'-hidroxifenil]benzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil]-5-clorobenzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-5'-(2-(2-etilhexiloxi)carboniletil)-2'-hidroxifenil]-5-clorobenzotriazol, 2[3'-tert.-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil]-5-clorobenzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil]benzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil]benzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-5'-(2-(2-etilhexiloxi)carboniletil)-2'-hidroxifenil]benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-[3'-tert.-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil]-benzotriazol, 2,2'-metilbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-il-fenol], el producto totalmente esterificado del 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2Hbenzotriazol con polietilenglicol 300,  $[R-CH_2CH_2-COO(CH_2)_3]_2$  con R igual a 3'-tert.-butil-4-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbenzil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbenzil)fenil]benzotriazol;

alcanfor de bencilidinao o sus derivados, como se indican por ejemplo en la DE-A 38 36 630, por ejemplo, alcanfor de 3-bencilidinao, d-1-alcanfor de 3(4'-metilbencilidinao);

20 ácido  $\alpha$ -(2-oxoborn-3-ilidina)tolueno-4-sulfónico o sus sales, monosulfato de N,N,N-trimetil-4-(2-oxoborn-3-ilidinametil)anilino;

dibenzoilmetanos, como por ejemplo 4-tert.-butil-4'-metoxidibenzoilmetano;

compuestos de 2,4,6-triariltriacina como 2,4,6-tris-[N-[4-(2-etilhex-1-il)oxicarbonilfenil]amino]-1,3,5-triacina, 2'-etilhexiléster del ácido 4,4'-((6-(((tert.-butil)aminocarbonil)fenilamino)-1,3,5-triacina-2,4-diil)imino)bis(benzoico);

25 2-(2-hidroxiifenil)-1,3,5-triacinas, como por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-(2,4-Dihidroxiifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2,4-bis-(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxiopropoxi)-2-hidroxiifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-[2-hidroxi-4(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)4,6-difenil-1,3,5-triacina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxiopropoxi)fenil]-1,3,5-triacina, 2-(2-hidroxiifenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triacina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxiopropiloxi]fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triacina.

35 Otros absorbedores de UV apropiados pueden extraerse del documento Cosmetic Legislation, Vol.1, Cosmetic Products, European Commission 1999, S. 64-66, a la que se hace referencia por la presente.

Absorbedores de UV apropiados se describen además en las líneas 14 a 30 (párrafo [0030]) en la página 6 de la EP 1 191 041 A2. A esta se hace referencia en todo su contenido.

40 Los absorbedores de UV se utilizan generalmente en una proporción del 5 % en peso al 15 % en peso relativa al polímero termoplástico de la capa de cobertura (2) o de la capa interna (3). Preferentemente se del 7 al 14 % en peso de absorbedores de UV, de manera totalmente preferente del 8 al 12 % en peso, particularmente del 9 al 11% en peso.

45 La proporción de la radiación UV que incide sobre la superficie del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención y que este absorbe, es función de la respectiva aplicación deseada. Por ejemplo, un modo de operación del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención absorbe más del 5% de la radiación UV que incide sobre su superficie. Preferentemente se absorbe en este contexto más del 20%, de manera totalmente preferente más del 50% y particularmente más del 90% de la radiación UV que incide sobre la superficie.

50 Generalmente es favorable para el empleo del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención absorber una proporción lo más alta posible de radiación IR y UV, en el rango visible del espectro se prefiere sin embargo al mismo tiempo una transparencia lo más alta posible del cuerpo moldeado multicapa. La transparencia en el rango visible del espectro asciende generalmente a más del 20%. La transparencia en el rango visible del espectro asciende preferentemente a más del 30%, de manera totalmente preferente a más del 40%, particularmente a más del 50%.



Además, resulta favorable que los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención tengan generalmente sólo una baja turbidez. La turbidez se encuentra generalmente por debajo del 5%, preferentemente por debajo del 2%, de manera totalmente preferente por debajo del 1,8% y particularmente por debajo del 1,6%.

5 En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se usan por añadidura absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados en la capa de cobertura (2), que complementan y mejoran el efecto de absorción de los absorbedores nanométricos de infrarrojos.

En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se utilizan por añadidura antioxidantes en la capa de cobertura (2).

10 En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se emplean por añadidura absorbedores de UV y absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados en la capa de cobertura (2).

En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se usan por añadidura absorbedores de UV y antioxidantes en la capa de cobertura (2).

En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se utilizan por añadidura antioxidantes y absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados en la capa de cobertura (2).

15 En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) se emplean por añadidura absorbedores de UV, antioxidantes y absorbedores de infrarrojos orgánicos no-particulados en la capa de cobertura (2).

20 Además se pueden emplear los aditivos poliméricos conocidos por el experto, como por ejemplo colorantes, por ejemplo tintes y/o pigmentos, lubricantes, modificadores de impacto, reticulantes, antioxidantes, biocidas, materiales ignífugos, materiales de relleno, por ejemplo sílice, aerogeles o hollín, bolas de vidrio, fibras, por ejemplo fibras de carbono y/o de vidrio, antiestáticos, sales inorgánicas, por ejemplo sulfatos u óxidos, como dióxido de titanio o sulfato de bario, pigmentos perlescentes, o sustancias reflectantes de NIR tanto en la capa de cobertura (2), en la capa interna (3) como también en las otras capas opcionales.

25 En otro modo de operación, las otras capas del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) pueden contener asimismo los aditivos antes indicados, como absorbedores de UV, estabilizadores, antioxidantes, etc., en una proporción como la descrita para la capa de cobertura (2) o la capa interna (3).

En otro modo de operación, las otras capas del cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) pueden contener asimismo absorbedor de infrarrojos, en una proporción como la descrita para la capa de cobertura (2).

30 La forma de los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención puede ser muy diferente en función de la aplicación deseada. Generalmente el grosor de capa total del cuerpo moldeado multicapa, como suma de los grosores de capa de cobertura, capa interna y otras capas opcionales, es menor que la longitud o el ancho del cuerpo moldeado. La longitud y/o el ancho del cuerpo moldeado son preferentemente por lo menos en torno a un factor 10 mayores que el grosor de capa total, de manera especialmente preferente en torno a por lo menos un factor 20, particularmente alrededor de al menos el factor 100.

35 Los cuerpos moldeados conformes a la invención existen preferentemente en forma de placas, por ejemplo, placas con cámaras huecas, placas dobles o de almas múltiples, placas macizas o películas.

40 Otro objeto de la invención es un procedimiento para la producción de un cuerpo moldeado multicapa (1) donde se aplica una capa de cobertura (2) que contiene un polímero termoplástico, por lo menos un absorbedor nanométrico de infrarrojos, opcionalmente por lo menos un absorbedor de UV, opcionalmente por lo menos un absorbedor de infrarrojos orgánico y opcionalmente antioxidantes, sobre la superficie de una capa interna (3) que contiene un polímero termoplástico, donde el absorbedor de infrarrojos es un óxido de zinc nanoparticulado dopado con antimonio o indio o un boruro nanoparticulado de tierras raras.

La capa de cobertura (2) y la capa interna (3) se producen en este contexto anteriormente o bien simultáneamente o sucesivamente mediante procedimientos conocidos por el experto. Por ejemplo, se pueden producir las capas mediante extrusión, coextrusión o el procedimiento CAST.

45 La aplicación de la capa de cobertura (2) sobre la capa interna (3) se lleva a cabo en este contexto mediante coextrusión, laminado o pegado; preferentemente mediante coextrusión.

En un modo de operación preferente del procedimiento para la producción de un cuerpo moldeado multicapa (1), la capa de cobertura (2) y capa interna (3) se producen simultáneamente mediante coextrusión.

En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) conforme a la invención elaborado por coextrusión, el grosor de capa de la capa de cobertura (2) asciende a de 0,01 mm a 0,15 mm. El grosor de capa de la capa de cobertura asciende preferentemente en este contexto a de 0,015 a 0,1 mm, de forma totalmente preferente de 0,02 a 0,09 mm, particularmente de 0,025 a 0,08 mm.

5 En un modo de operación preferente del cuerpo moldeado multicapa (1) se corresponden la viscosidad del fundido del polímero termoplástico de la capa de cobertura (2) con la viscosidad del fundido del polímero termoplástico de la capa interna (3). En otro modo de operación del cuerpo moldeado multicapa (1) las viscosidades del fundido de los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3) pueden variarse alrededor de hasta un 10% una respecto a la otra, la variación asciende preferentemente a menos del 5% y de forma totalmente preferente a menos del 1%.

10 Generalmente resulta favorable en la producción del cuerpo moldeado multicapa, mediante por ejemplo laminación o coextrusión, combinar las viscosidades del fundido de los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3).

15 En un modo de operación preferente del procedimiento para la producción de un cuerpo moldeado multicapa (1) se varían las viscosidades de fundido de los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3), particularmente en el lugar del primer contacto de los fundidos, alrededor de hasta un 10% unos respecto a otros, la variación asciende preferentemente a menos del 5% y de manera totalmente preferente menos del 1%.

20 Los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención se producen generalmente por extrusión seguida por una laminación de las capas en un molino de de cilindros o un proceso "roll stack". La extrusión de las capas individuales puede realizarse por ejemplo en una extrusora de uno o dos tornillos. Preferentemente se extrusionan las capas con la ayuda de una extrusora de un tornillo y se laminan en un molino de cilindros. De manera totalmente preferente se coextrusionan las capas en una extrusora de uno o dos tornillos, particularmente con una extrusora de un tornillo, y opcionalmente se laminan en un molino de cilindros. El molino de cilindros puede tener en este contexto por ejemplo dos o tres cilindros.

25 En un modo de operación del procedimiento conforme a la invención se emplean los absorbedores de infrarrojos en forma de suspensión. La suspensión contiene preferentemente una proporción de sólidos de por lo menos un 10 % en peso de absorbedor nanométrico de infrarrojos relativo al peso total de la suspensión, se prefiere especialmente por lo menos del 20 % en peso y particularmente por lo menos del 25 % en peso. Resulta favorable que mediante la alta proporción de sólidos se pueda lograr una alta dosificación del absorbedor nanométrico de infrarrojos en la capa de cobertura.

30 En un modo de operación de la extrusión de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3) se añaden los aditivos, por ejemplo el absorbedor nanométrico de infrarrojos, particularmente como suspensión, o un absorbedor de UV, a la extrusora en conjunto con el polímero termoplástico en el pozo de alimentación.

35 En otro modo de operación de la extrusión de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3) se añaden los aditivos, por ejemplo el absorbedor nanométrico de infrarrojos, particularmente como suspensión, o un absorbedor de UV, a la extrusora en forma de un concentrado de color. Mientras que el polímero termoplástico se agrega en el pozo de alimentación a la extrusora, el concentrado de color puede añadirse o bien también en el pozo de alimentación o mediante una entrada posterior separada.

40 Por ejemplo, en la producción de la capa de cobertura (2) se rellena el polímero termoplástico en el foso de entrada de una extrusora de un tornillo, mientras que el absorbedor nanométrico de infrarrojos se alimenta a la extrusora en forma de un concentrado de color mediante una entrada posterior separada.

45 Por ejemplo, en la producción de la capa de cobertura (2) se rellena el polímero termoplástico en el foso de entrada de una extrusora de un tornillo, mientras que el absorbedor nanométrico de infrarrojos y el absorbedor de UV se alimentan en cada caso a la extrusora en forma de un concentrado de color mediante una entrada posterior separada.

50 En otro modo de operación del procedimiento de fabricación conforme a la invención, las respectivas composiciones para la capa de cobertura (2) y la capa interna (3) se pre-compoundizan por separado antes de la coextrusión. Estas composiciones pre-compoundizadas se pueden mezclar antes de la coextrusión por ejemplo en una extrusora de uno o dos tornillos, una amasadora, un molino de cilindros primero en la fusión y procesarse entonces para dar formas cualesquiera, como pellets o películas, que se usan después para la coextrusión. Las composiciones pre-compoundizadas de la capa de cobertura (2) y de la capa interna (3) se alimentan entonces para la coextrusión a sus respectivas extrusoras.

5 En un modo de operación preferente del procedimiento conforme a la invención se coextrusionan la capa de cobertura (2) y la capa interna (3), conduciendo las piezas extruidas (flujos de la masa fundida) de los extrusores individuales a un bloque de alimentación matricial en el que las piezas extruidas se unen antes de que alcancen el molde. En otro modo de operación, las piezas extruidas entran por separado en el molde y se fusionan sólo dentro de la salida definitiva.

Los cuerpos moldeados multicapa coextrusionados conformes a la invención se pueden laminar a continuación de la coextrusión aún en un molino de cilindros y existen frecuentemente en forma de una lámina. Las películas así elaboradas presentan generalmente un grosor de 0,5 a 35 mm.

10 Otro objeto de la invención es el empleo de los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención en la gestión térmica. La gestión térmica comprende el uso en automóviles, arquitectura, edificios de viviendas y de oficinas, almacenes, estadios, aeropuertos u otros ámbitos en los que el calor producido por la radiación térmica incidente no es deseado.

15 Su utilización principal se encuentra en los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención en el ámbito de la construcción, en la construcción de vehículos, en la aeronáutica, en la construcción naval, en la construcción de ferrocarriles y en la electricidad y/o electrónica, por ejemplo, como filtros para pantallas.

Los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención se emplean preferentemente como material de acristalamiento o de techado, como películas en la agricultura, particularmente láminas de invernaderos, o como componente de ventanas.

20 Claramente, con la ayuda de los cuerpos moldeados multicapa se pueden elaborar también objetos, particularmente piezas, que contengan varios cuerpos moldeados multicapa. Por ejemplo, puede haber varios cuerpos moldeados multicapa como placas o películas separadas por distanciadores, de forma que entre las placas o películas se formen canales de aire. Los separadores pueden consistir asimismo en los polímeros termoplásticos de la capa de cobertura (2) o de la capa interna (3). Estas piezas se pueden utilizar particularmente para la gestión térmica de edificios.

25 Claramente los cuerpos moldeados multicapa se pueden transformar también mediante pasos procedimentales adicionales como conformación térmica, moldeo por soplado en productos en productos de diferentes forma y geometría deseadas.

30 El empleo de los cuerpos moldeados multicapa conformes a la invención, conteniendo absorbedor nanométrico de infrarrojos, posibilita un apantallamiento efectivo contra la acción de la radiación térmica sobre la superficie de por ejemplo edificios, vehículos o invernaderos. Mediante estos materiales se posibilita una gestión térmica de interiores. En general, mediante estos materiales se asegura una alta transparencia respecto a la luz visible con un apantallamiento efectivo simultáneo de la radiación térmica, de forma que los espacios cerrados se mantengan claros en caso de radiación solar y no se calienten tanto.

35 La presente invención se describe más a fondo mediante los ejemplos y figuras, sin que los ejemplos o figuras limiten el objeto de la invención.

Se muestra:

Figura 1 representación esquemática de un cuerpo moldeado multicapa conforme a la invención (1) con una capa de cobertura (2) que contiene absorbedor nanométrico de infrarrojos (8), capa interna (3) y opcionalmente otras capas (4), (5), (6) y (7). La radiación térmica (9) cae sobre la capa de cobertura (2) del cuerpo moldeado multicapa (1).

40

**REIVINDICACIONES**

1. Cuerpos moldeados multicapa (1) comprendiendo

a. una capa de cobertura (2) que contiene

i. un polímero termoplástico y

5 ii. por lo menos un absorbedor nanométrico de infrarrojos (8), así como

b. una capa interna (3) dispuesta bajo la capa de cobertura (2) que contiene

i. un polímero termoplástico

donde el absorbedor de infrarrojos es un óxido de zinc nanoparticulado dopado con antimonio o indio o un boruro nanoparticulado de tierras raras.

10 2. Cuerpos moldeados multicapa (1) según la reivindicación 1, donde la capa de cobertura (2) está en contacto directo con la capa interna (3).

3. Cuerpos moldeados multicapa (1) según la reivindicación 1 o 2, donde como polímero termoplástico en la capa de cobertura se utiliza un poliacetil, poliacrilato, polialquilacrilato, policarbonato, poliestireno, poliéster, poliamida, poliamidimida, poliarilato, poliarilsulfona, poliétersulfona, sulfuro de polifenilo, cloruro de polivinilo, polisulfona, poliimida, poliéterimida, politetrafluoretileno, poliétercetona, poliéterétercetona, poliétercetocetona, polibenzoxazol, polioxadiazol, polibenzotiacenofenotiaceno, polibenzotiazol, polipiracenoquinoxalina, polipiromellitimida, poliquinoxalina, polibencimidazol, polioxindol, polioxoisindolina, polidisoxoisindolina, politriacina, polipiridacina, polipiperacina, polipiridina, polipiperidina, politriazol, polipirazol, polipirrolidina, policarboran, polioxabicyclononano, polibicyclonona, polidibenzofurano, polifitalida, poliacetil, polianhídrido, poliviniléter, tioéter de polivinilo, alcohol de polivinilo, polivinilcetona, halogenuro de polivinilo, polivinilonitrilo, éster de polivinilo, polisulfonato, polisulfuro, polioxiéter, polisulfonamida, poliuretano, polifosfacina, polisilazano, poliimida, metacrilato de polimetilo (PMMA), tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, por ejemplo polietileno (PE) o polipropileno (PP), acrilatos de acrilonitrilo-estireno (ASA), polivinilbutiral o una mezcla de estos.

25 4. Cuerpos moldeados multicapa (1) según las reivindicaciones 1 a 3, donde como polímero termoplástico en la capa interna se emplea poliacetil, poliacrilato, polialquilacrilato, policarbonato, poliestireno, poliéster, poliamida, poliamidimida, poliarilato, poliarilsulfona, poliétersulfona, sulfuro de polifenilo, cloruro de polivinilo, polisulfona, poliimida, poliéterimida, politetrafluoretileno, poliétercetona, poliéterétercetona, poliétercetocetona, polibenzoxazol, polioxadiazol, polibenzotiacinafenotiacina, polibenzotiazol, polipiracinaoquinoxalina, polipiromellitimid, poliquinoxalina, polibenzimidazol, polioxendol, polioxoisindolen, polidisoxoisindolina, politriacina, polipiridacina, polipiperacina, polipiridina, polipiperidina, politriazol, polipirazol, polipirrolidina, policarboran, polioxabicyclononano, polibicyclonona, polidibenzofurano, polifitaluro, poliacetil, polianhídrido, éter de polivinilo, tioéter de polivinilo, alcohol polivinil, polivinilcetona, halogenuro de polivinilo, polivinilonitrilo, éster de polivinilo, polisulfonato, polisulfuro, polioxiéter, polisulfonamida, poliuretano, polifosfacina, polisilazano, poliimida, metacrilato de polimetilo (PMMA), tereftalato de polietileno (PET), poliolefinas, por ejemplo polietileno (PE) o polipropileno (PP), acrilatos de acrilonitrilo-estireno (ASA), polivinilbutiral o una mezcla de estos.

5. Cuerpos moldeados multicapa (1) según las reivindicaciones 1 a 4, donde en la capa de cobertura (2) como aditivos adicionales se utilizan absorbedores de UV, absorbedores de infrarrojos orgánicos nanoparticulados, estabilizadores, antioxidantes, colorantes, sales inorgánicas, pigmentos perlescentes, sustancias reflectantes de NIR, agentes anticóndensación o materiales de relleno

40 6. Cuerpos moldeados multicapa (1) según las reivindicaciones 1 a 5, donde en la capa interna (3) como aditivos adicionales se utilizan absorbedores de UV, absorbedores de infrarrojos orgánicos nanoparticulados, estabilizadores, antioxidantes, colorantes, sales inorgánicas, pigmentos perlescentes, sustancias reflectantes de NIR, agentes anticóndensación o materiales de relleno.

45 7. Cuerpos moldeados multicapa (1) según las reivindicaciones 1 a 6, donde el cuerpo moldeado multicapa presenta la forma de un panel o una película.

8. Procedimiento para la producción de un cuerpo moldeado multicapa (1), caracterizado porque se aplica

a. una capa de cobertura (2) que contiene

- i. un polímero termoplástico,
- ii. por lo menos un absorbedor nanométrico de infrarrojos,
- iii. opcionalmente por lo menos un absorbedor de UV,
- iv. opcionalmente por lo menos un absorbedor de infrarrojos orgánico nanoparticulado y
- v. opcionalmente antioxidantes,

5

b. sobre la superficie de una capa interna (3) que contiene

- i. un polímero termoplástico,

en donde el absorbedor de infrarrojos es un óxido de zinc nanoparticulado dopado con antimonio o indio o un boruro nanoparticulado de tierras raras.

10 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la capa de cobertura (2) y la capa interna (3) se producen simultáneamente o sucesivamente.

10. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque una capa de cobertura (2) y una capa interna (3)

- i. se coextrusionan.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el cuerpo moldeado multicapa (1) se lamina.

15 12. Empleo de cuerpos moldeados multicapa según las reivindicaciones 1 a 7 en la gestión térmica.

13. Empleo de cuerpos moldeados multicapa según las reivindicaciones 1 a 7 como película en agricultura.

14. Empleo de cuerpos moldeados multicapa según las reivindicaciones 1 a 7 como componente de ventana.

15. Empleo de cuerpos moldeados multicapa según las reivindicaciones 1 a 7 como componente de placas con cámaras huecas, placas dobles, placas de almas múltiples o placas macizas.

20

Fig. 1

