

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 174**

51 Int. Cl.:

C08J 7/04 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008** **E 08750764 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013** **EP 2147044**

54 Título: **Película de baja emisividad**

30 Prioridad:

24.05.2007 GB 0709974

13.12.2007 GB 0724313

18.04.2008 GB 0807108

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2013

73 Titular/es:

INNOVIA FILMS LIMITED (100.0%)

STATION ROAD

WIGTON CUMBRIA CA7 9BG, GB

72 Inventor/es:

MARSHALL, COLIN y

WATTERS, PAUL

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 434 174 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

Película de baja emisividad

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una película de baja emisividad.

[0002] La emisividad es una medida relativa de la cantidad de energía que un objeto irradia. Un cuerpo negro verdadero (desde el punto de vista de la física teórica) deberá tener una emisividad (ϵ) de 1, mientras que un objeto real tiene una emisividad de entre 0 y 1. Un objeto que tiene baja emisividad emitirá relativamente poca de la radiación incidente sobre él. Un objeto con una emisividad más elevada emitirá mucha más de esa radiación incidente.

[0003] Esta invención trata de objetos que poseen una emisividad relativamente baja, y particularmente de películas que tienen esta propiedad, que podrán entonces emplearse como películas aislantes.

[0004] En la patente estadounidense nº 6.773.797 se revelan películas porosas y transpirables, artículos fabricados a partir de las mismas y un proceso para preparar dichas películas.

[0005] En EP-A-1316419 se revelan artículos con varias capas resistentes a la intemperie que comprenden una capa de recubrimiento que comprende un co-poliéstercarbonato en bloque, una segunda capa que comprende un polímero que contiene unidades estructurales de carbonato, una capa adhesiva y una capa de sustrato. En WO-A-2005/072959 y en US-A-2004/0166323 se hacen revelaciones similares.

[0006] En EP-A-0099335 se revela un método para proporcionar una capa protegida de aglutinante sobre un sustrato que contiene partículas de un tamaño de 10 μm o menos.

[0007] En WO-A-03/047857 se revelan artículos con varias capas que comprenden una capa de recubrimiento que comprende miembros de la cadena arilato de resorcinol unidos a un sustrato de soporte mediante una capa intermedia de enlace opcional.

[0008] Según la presente invención, se proporciona un material de película funcional que comprende una capa de sustrato y una capa de recubrimiento; la capa de recubrimiento comprende un aglutinante copolimérico en bloque y un pigmento metálico en partículas, la relación entre el pigmento y el aglutinante en la capa de recubrimiento se seleccionará con referencia al peso del recubrimiento y se encontrará entre 3:1 y 1:10 para proporcionar el material de película funcional una emisividad de 0,5 o inferior, y el sustrato y la capa de recubrimiento se seleccionarán de manera que al menos uno de ellos sea una membrana semipermeable y proporcione a la película una velocidad de transmisión del vapor de agua (VTVA) (ambiente) de más de 400 $\text{gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.

[0009] Las películas de la invención tienen la capacidad de proporcionar un régimen de aislamiento (especialmente por lo que respecta al calor) gracias a su baja emisividad, pero además son capaces de transmitir humedad en un grado relativamente alto.

[0010] La capa de sustrato podría comprender uno o más de los siguientes: materiales poliméricos: papel sintético, películas hechas con polímeros orgánicos, preferentemente biopolímeros, más preferentemente películas hechas con uno o más carbohidratos adecuados: polisacáridos (por ejemplo, almidón, celulosa, glucógeno, hemicelulosa, quitina, inulina de fructano; lignina y/o sustancias pécticas); gomas; proteínas, optativamente proteínas cereales, vegetales y/o animales (como gluten [por ejemplo, de trigo], proteína de suero de la leche, y/o gelatina); coloides (como hidrocoloides, por ejemplo, hidrocoloides naturales, por ejemplo, gomas); películas polilácticas, poligalácticas y/o celulósicas (por ejemplo, películas microbiana y/o de celulosa regenerada); películas termoplásticas; películas poliméricas (por ejemplo, películas que comprenden: poliolefinas [por ejemplo, polipropileno y/o polietileno], poliuretanos, polivinilhaluros [por ejemplo, PVC], poliésteres [por ejemplo, tereftalato de polietileno – PET], poliamidas [por ejemplo, nailons] y/o polímeros que no son hidrocarburos); y/o láminas con varias capas y/o capas compuestas formadas por cualquier combinación adecuada y/o mezclas de ellas. El sustrato podría ser también papel.

[0011] Las capas de sustrato de películas de la invención podrían adoptar la forma de monocapas, o podrían comprender dos o más capas que podrían formarse por co-extrusión y/o laminación.

[0012] Los materiales preferidos de sustrato poseen una VTVA (ambiente) superior a 400 $\text{gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.

[0013] Los materiales preferidos de sustrato tienen una permeabilidad al oxígeno (OTR) (que podría medirse por ejemplo con una prueba ASTM estándar D 3985 a 23°C y 0 a 5% HR) inferior a unos 30 $\text{cm}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$, preferentemente inferior a unos 25 $\text{cm}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$, más preferentemente inferior a unos 20 $\text{cm}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$, y más preferentemente de unos 10 $\text{cm}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$. Una OTR relativamente baja podría contribuir a la baja emisividad de la película.

[0014] Los materiales de sustrato especialmente preferidos incluyen celulosa y sus derivados (incluido el acetato de celulosa), celulosa regenerada (Cellophane™, celulosa de cupramonio), celulosa benzoilada, colágeno, poliuretanos y Goretex™.

5 **[0015]** Un material especialmente preferido para el sustrato es la celulosa regenerada. El sustrato podría producirse mediante uno o varios de los métodos conocidos de fabricación, tales como procesos con xantato, cupramonio, carbamato o disolvente orgánico (por ejemplo, N-óxido de N-metilmorfolina) cuando se emplea un material de celulosa regenerada.

10 **[0016]** Otro material preferido es el acetato de celulosa.

[0017] Preferentemente, el sustrato es una membrana semipermeable.

15 **[0018]** En el caso en que el sustrato no sea una membrana semipermeable, entonces el sustrato será preferentemente microporoso.

[0019] Al menos uno entre el sustrato y el recubrimiento será una membrana semipermeable. En el caso en que sólo uno entre el sustrato y el recubrimiento sea una membrana semipermeable entonces preferentemente la otra membrana no semipermeable será microporosa.

20 **[0020]** La capa de recubrimiento podrá formarse como un recubrimiento en el sentido tradicional, a partir de una dispersión o solución que contiene un disolvente o agua, o incluso a partir de un sistema sin disolvente en algunos casos, o podría ser un recubrimiento por extrusión. La capa de recubrimiento podrá aplicarse directamente sobre el sustrato, o podrán proporcionarse una o más capas intermedias. El sustrato podrá imprimirse o tratarse de otra manera para ayudar a que la capa de recubrimiento se adhiera sobre él.

25 **[0021]** La capa de recubrimiento puede estar formada por derivados de la celulosa (por ejemplo, éteres, ésteres, nitrocelulosa, etc.), polímeros orgánicos sintéticos (por ejemplo, éster poliacrílico, copolímeros de acetato de polivinilo, poliuretanos, poliamidas alifáticas como nailon 6, nailon 6,6, nailon 4,6, polisulfona y poliétersulfona y similares), polímeros modificados o naturales sin modificar (por ejemplo, almidones, proteínas, etc.). También podrán usarse mezclas de éstos con o sin la adición de aditivos inorgánicos (por ejemplo, sílice ahumada). Sin embargo, generalmente se prefiere que dichos aditivos inorgánicos estén substancialmente ausentes de la capa de recubrimiento, ya que dichos aditivos tienden a aumentar la emisividad de la película.

30 **[0022]** El aglutinante copolimérico en bloque se selecciona preferentemente a partir de materiales que comprenden un polímero con segmentos duros y blandos del tipo diseñado para textiles que permite la transpiración. Ejemplos particularmente preferidos incluyen las resinas de estireno butadieno estireno y los poliuretanos hidrofílicos. Los poliuretanos hidrofílicos que pueden emplearse, de conformidad con la invención, como materiales preferidos para el aglutinante son los productos de reacción de (a) poliisocianatos; (b) polioles que contienen al menos dos grupos reactivos de isocianato; y (c) optativamente un extensor de cadena que contenga hidrógeno activo.

35 **[0023]** Los poliisocianatos adecuados comprenden poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos. Como ejemplos de diisocianatos alifáticos adecuados podríamos mencionar 1,4-diisocianobutano, 1,6-diisocianatohexano, 1,6-diisocianato-2,2,4-trimetilhexano y 1,1,2-diisocianatododecano, ya sea sólo o en una mezcla. Los diisocianatos cicloalifáticos especialmente adecuados incluyen: 1,3- y 1,4-diisocianatociclohexano, 2,4-diisocianato-1-metilciclohexano, 1,3-diisocianato-2-metilciclohexano, 1-isocianato-2-(isocianatometil) ciclopentano, 1,1'-metilenbis-[4-isocianatociclohexano], 1,1-(1-metiletilideno)bis-(4-isocianatociclohexano), 5-isocianato-1-isocianatometil-1,3,3-trimetilciclohexano (diisocianato de isoforona), 1,3- y 1,4-bis (isocianatometil)ciclohexano, 1,1-metilen bis [4-isocianato-3-metilciclohexano, 1-isocianato-4(ó 3)-isocianatometil-1-metilciclohexano, ya sea sólo o en una mezcla.

45 **[0024]** Entre los diisocianatos aromáticos especialmente adecuados figuran: 1,4-diisocianatobenceno, 1,1'-metilen bis [4-isocianatobenceno], 2,4-diisocianato-1-metilbenceno, 1,3-diisocianato-2-metilbenceno, 1,5-diisocianatonaftaleno, 1,1-(1-metiletilideno) bis [4-isocianatobenceno, 1,3- y 1,4-bis (1-isocianato-1-metiletil)benceno, ya sea sólo o en una mezcla. También pueden usarse los poliisocianatos aromáticos que contienen 3 o más grupos isocianato, tales como 1,1',1''-metiliden tris [4-isocianatobenceno] y polifenil polimetilen poliisocianatos obtenidos mediante la fosgenación de los condensados de anilina/formaldehído.

50 **[0025]** Los polioles que contienen al menos dos grupos isocianato reactivos podrían ser poliésterpolioles, poliéterpolioles, policarbonatopolioles, poliactalpolioles, poliésteramidapolioles o politioéterpolioles. Se prefieren los poliésterpolioles, poliéterpolioles y policarbonatopolioles.

55 **[0026]** Los poliésterpolioles adecuados que podrían emplearse incluyen los productos de reacción que terminan en hidroxilo de alcoholes polihídricos, preferentemente dihidricos (a los cuales podríamos añadir los alcoholes trihidricos) con ácidos policarboxílicos, preferentemente ácidos dicarboxílicos o sus anhídridos del ácido carboxílico

correspondientes. También podrían incluirse los poliéster-poliol obtenidos mediante polimerización de apertura del anillo de lactonas como ϵ -caprolactona.

[0027] Los ácidos carboxílicos que podrían usarse para la formación de estos poliésterpoliols podrían ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos y/o heterocíclicos y podrían ser substituidos (por ejemplo, por átomos de halógeno) y saturados o insaturados. Entre los ejemplos de ácidos dicarboxílicos alifáticos podrían mencionarse el ácido succínico, el ácido glutárico, el ácido adípico, el ácido subérico, el ácido azelaico, el ácido sebáico y el ácido dodecandicarboxílico. Como ejemplo de un ácido dicarboxílico cicloalifático podría mencionarse el ácido hexahidroftálico. Entre los ejemplos de ácidos dicarboxílicos aromáticos podrían incluirse el ácido isoftálico, el ácido tereftálico, el ácido orto-ftálico, los ácidos tetracloroftálicos y el ácido 1,5-naftalendicarboxílico. Entre los ácidos dicarboxílicos alifáticos insaturados que pueden usarse podrían mencionarse el ácido fumárico, el ácido maléico, el ácido itacónico, el ácido citracónico, el ácido mesacónico y el ácido tetrahidroftálico. Ejemplos de ácidos tri- y tetracarboxílicos incluyen el ácido trimelítico, el ácido trimésico y el ácido piromelítico.

[0028] Los alcoholes polihídricos que podrían usarse para la preparación de los poliésterpoliols incluyen etilenglicol, propilenglicol, 1,3-propandiol, 1,3-butandiol, 1,4-butandiol, 1,5-butandiol, 1,6-hexandiol, neopentilglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, dibutilenglicol, 2-metil-1,3-pentandiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentandiol, 1,4-ciclohexandimetanol, aductos del óxido de etileno o aductos del óxido de propileno con bisfenol A o bisfenol A hidrogenado. También podrían usarse trioles o tetraoles tales como el trimetiloletano, el trimetilolpropano, la glicerina y el pentaeritrol. Estos alcoholes polihídricos se emplean generalmente para preparar los poliésterpoliols mediante policondensación con los ácidos policarboxílicos mencionados anteriormente, pero según una realización particular también pueden añadirse como tales a la mezcla de reacción.

[0029] Entre los poliésterpoliols adecuados figuran los polietilenglicoles, los polipropilenglicoles y los politetraetilenglicoles.

[0030] Los policarbonatopoliols adecuados que podrían usarse incluyen los productos de reacción de dioles tales como 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, dietilenglicol, trietilenglicol o tetraetilenglicol con fosgeno, con diarilcarbonatos tales como difenilcarbonato o con carbonatos cíclicos tales como carbonato de etileno y/o carbonato de propileno.

[0031] Los poliacetatopoliols adecuados que podrían usarse incluyen los preparados mediante la reacción de glicoles tales como dietilenglicol con formaldehído. Los poliacetales adecuados también podrían prepararse mediante la polimerización de acetales cíclicos.

[0032] El extensor de cadena que contiene hidrógeno activo que podría usarse optativamente es adecuadamente una poliamina primaria o secundaria, alifática, alicíclica, aromática o heterocíclica con hasta 80, preferentemente hasta 12 átomos de carbono o agua. En el caso del agua, se obtiene un polímero de poliuretano completamente reaccionado sin grupos isocianato libres residuales.

[0033] Cuando la extensión de la cadena del prepolímero de poliuretano se realiza con una poliamina, la cantidad total de poliamina deberá calcularse considerando la cantidad de grupos isocianato presentes en el prepolímero de poliuretano con el fin de obtener un polímero de poliuretano urea completamente reaccionado sin grupos isocianato libres residuales; la poliamina empleada en este caso tiene una funcionalidad promedio de 2 a 4, y preferentemente de 2 a 3.

[0034] El grado de no linealidad del polímero de poliuretano urea está controlado por la funcionalidad de la poliamina empleada para la extensión de la cadena. La funcionalidad deseada puede alcanzarse mezclando poliaminas con funcionalidades de amina diferentes. Por ejemplo, puede alcanzarse una funcionalidad de 2,5 usando mezclas equimolares de diaminas y triaminas.

[0035] Entre los ejemplos de dichos extensores de cadena útiles aquí están la hidrazina, etilendiamina, piperazina, dietilentriamina, trietilentetraamina, tetraetilenpentaamina, pentaetilenhexamina, N,N,N-tris(2-aminoetil)amina, N-(2-piperazinetil)etilendiamina, N,N'-bis(2-aminoetil)piperazina, N,N,N-tris(2-aminoetil)etilendiamina, N-[N-(2-aminoetil)-2-aminoetil-N'-(2-aminoetil)piperazina, N-(2-aminoetil)-N'-(2-piperazinetil)etilendiamina, N,N-bis(2-aminoetil)-N-(2-piperazinetil)amina, N,N-bis(2-piperazinetil)amina, guanidina, melamina, N-(2-aminoetil)-1,3-propandiamina, 3,3"-diaminobenzidina, 2,4,6-triaminopirimidina, dipropilentriamina, tetrapropilpentamina, tripropilentetraamina, N,N-bis(6-aminoheptil)amina, N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina, 2,4-bis(4'-aminobencil)anilina, 1,4-butandiamina, 1,6-hexandiamina, 1,8-octandiamina, 1,10-decandiamina, 2-metilpentametilendiamina, 1,12-dodecandiamina, isofoforona diamina (o 1-amino-3-aminometil-3',5,5-trimetil-ciclohexano), bis(4-aminociclohexil)metano (o bis(aminociclohexano-4-il)metano (y bis(4-amino-3-metilciclohexil)metano (o bis(amino-2-metilciclohexano-4-il)metano, polietileniminas, polioxoetilenaminas y/o polioxopropilenaminas (por ejemplo, Jeffamines de Texaco).

[0036] La cantidad total de poliaminas deberá calcularse considerando la cantidad de grupos isocianato presentes en el prepolímero de poliuretano. El cociente entre grupos isocianato en el prepolímero e hidrógeno activo en el

extensor de cadena durante la extensión de la misma está entre unos 1,0:0,7 y aproximadamente 1,0:1,1, preferentemente entre 1,0:0,9 y 1,0:1,02 de manera equivalente.

[0037] Preferentemente, el poliisocianato es un diisocianato y más preferentemente se selecciona entre 1,1'-metilenbis-[4-isocianatobenceno] y 1,1'-metilenbis-(4-isocianatociclohexano). Preferentemente, el poliol es un polietilenglicol seleccionado entre etilenglicol, polietilenglicol, politetrametilenglicol y similares, en última instancia en una mezcla con otros poliéterpolioles.

[0038] Aún más preferentemente, el polietilenglicol tiene un peso molecular muy bajo (entre 300 y 900). Esto es poco convencional ya que generalmente los poliuretanos incorporan polietilenglicol con un peso molecular superior a 2000 con el fin de obtener las propiedades tan conocidas de los poliuretanos (segmentos largos suaves y duros, punto de fusión, resistencia). También se sabe que la transpirabilidad disminuye con el peso molecular del polietilenglicol. Sin embargo, en esta realización, se supone que el bajo peso molecular del polietilenglicol es responsable de la mejora del flujo.

[0039] Preferentemente el extensor de cadena es isoforondiamina (o 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano) sola o en una mezcla con hidrazina.

[0040] Las películas de la invención pueden tener diversos espesores dependiendo de los requisitos del uso final de las películas que se van a producir. Preferentemente el espesor de la película será de unos 20 µm a unos 350 µm, más preferentemente de unos 25 µm a unos 300 µm, y más preferentemente de unos 30 µm a unos 250 µm. Otros espesores preferidos varían entre unos 10 µm y unos 300 µm, entre unos 14 µm y unos 300 µm y entre unos 17 µm y unos 300 µm.

[0041] El material metálico en partículas es preferentemente un material metálico pulido, seleccionado por ejemplo entre el aluminio, el bronce, el acero inoxidable, el latón, el oro, el níquel, la plata, el cristal recubierto con plata, el estaño o cobre, o las mezclas de dos o más de ellos.

[0042] El material metálico en partículas preferentemente tiene una forma predominantemente laminar o en placa. Preferentemente la relación de aspecto de la mediana del material es al menos de 10:1, más preferentemente al menos de 20:1 e idóneamente al menos de 30:1. A continuación se dan las relaciones de aspecto de ciertos materiales específicos útiles en la presente invención. Se dan estos valores como el cociente típico entre el diámetro y el espesor para las hojuelas metálicas con una mediana del diámetro (d50) de unos 12 µm:

- Dólar de plata Miraroto (dólar de plata delgado): 120:1
- Dólar de plata: 35:1
- Mirasheen (VMP): 400:1
- Hojuela de aluminio: 60:1
- Hojuela de bronce: 45:1

[0043] Éstas son únicamente aproximaciones y variarán entre fabricantes y con el tamaño de alimentación y condiciones de molienda usadas para generar el pigmento.

[0044] En términos generales, los materiales con relaciones más altas de aspecto suelen ser más caros, y su selección o no en las películas de la invención dependerá de la aplicación final de la película y de si la selección de un material relativamente caro está justificada por el uso final.

[0045] Cuando el material metálico en partículas se suple en la forma de hojuelas se prefiere de una variedad "sin hoja", es decir, donde las partículas metálicas no están recubiertas con ácido esteárico o un material funcionalmente similar.

[0046] La emisividad de la película, de conformidad con la invención, es inferior a aproximadamente 0,5, preferentemente inferior a unos 0,45, más preferentemente inferior a unos 0,4, aún más preferentemente inferior a unos 0,35 e idóneamente inferior a unos 0,3.

[0047] Al seleccionar los materiales de la película para obtener una emisividad dentro de los límites indicados, deberá prestarse atención especial a dos aspectos, en particular:

- La relación entre la capa de recubrimiento de pigmento y el aglutinante (p:a);
- El peso del recubrimiento sobre el sustrato.

[0048] En términos generales, cuanto mayor es la relación p:a, menor es la emisividad de la película ya que, para un peso dado de recubrimiento, la capa de recubrimiento tiene una proporción relativamente más alta de pigmento, en este caso, el pigmento de partículas metálicas, que es responsable al menos en parte de la reducción de emisividad de la película. Sin embargo, si la relación p:a es demasiado alta, podría ponerse en peligro la integridad

de la capa de recubrimiento, y las partículas metálicas podrían desintegrarse de la película, ya que estarían insuficientemente enlazadas.

5 **[0049]** Por otra parte, una relación p:a relativamente baja aún podría dar lugar a una película con una emisividad aceptablemente baja, siempre y cuando el peso del recubrimiento sea lo suficientemente alto. Sin embargo, si el peso del recubrimiento es demasiado alto, entonces, además de incrementar el coste de la película, podría también poner en peligro la VTVA de la película y hacer que sea inaceptablemente alta.

10 **[0050]** Preferentemente el sustrato de la película tiene una VTVA más alta que la capa de recubrimiento. En este caso, el factor determinante de la VTVA de la película en su conjunto es la capa de recubrimiento. La VTVA del sustrato es preferentemente al menos unos 10, más preferentemente de al menos unos 50 e idóneamente de al menos unos $100 \text{ gm}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ bar}^{-1}$ más alta que la de la capa de recubrimiento.

15 **[0051]** Debido a la contribución variable en competencia realizada a la emisividad por parte de las dos variables mencionadas anteriormente, no siempre resulta posible definir en términos absolutos los límites de esas variables para producir una película de conformidad con la invención. Una relación p:a relativamente baja podría estar compensada por un peso de recubrimiento mayor, y viceversa.

20 **[0052]** La relación p:a en la capa de recubrimiento será aproximadamente de 3:1 a 1:10, preferentemente de unos 2,5:1 a unos 1:5, más preferentemente de unos 2,25:1 a unos 1:4, e idóneamente de unos 2:1 a unos 1:3.

25 **[0053]** En la mayoría de los casos el peso del recubrimiento será de unos $0,8$ a unos $2,5 \text{ gm}^{-2}$, preferentemente de unos $0,9$ a unos $2,4 \text{ gm}^{-2}$, más preferentemente de unos $1,0$ a unos $2,3 \text{ gm}^{-2}$, e idóneamente de unos $1,1$ a unos $2,2 \text{ gm}^{-2}$.

[0054] Otras variables que podrían afectar la emisividad de la película incluyen la naturaleza del metal en partículas y la naturaleza del material aglutinante.

30 **[0055]** Ahora describiremos las películas de la invención más particularmente con referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplos

35 **[0056]** Se prepararon películas de conformidad con la invención (laboratorio y piloto) recubriendo películas de celulosa regeneradas (espesores de aproximadamente $35 \mu\text{m}$) con un recubrimiento formado por un aglutinante de poliuretano y un pigmento. Los recubrimientos se aplicaron mediante fotograbado directo para producir las películas identificadas en la Tabla 1 y con las propiedades definidas en la misma. En las pruebas en planta, se aplicaron los recubrimientos a un sustrato de acetato de celulosa comprado en Clarifoil, PO Box 5, Spondon, Derby, RU, DE21 7BP. W

Tabla 1

Tipo de muestra	Poliuretano	Pigmento	Tipo de pigmento	P:A	Peso de recubrimiento (g/m ²)	Emisividad (lado recubierto)	VTVA* (g/m ² /día)
Celofán (comparativa)						0,83	
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Silberline [#] Starbrite 2100	Sin hoja	0,67:1	0,8	0,20	1282
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Silberline [#] Starbrite 2100	Sin hoja	0,67:1	0,8	0,28	1391
Laboratorio	Cytec [^] NPU433	Silberline [#] LT20727	Sin hoja	0,4:1	1,5	0,49	1312
Laboratorio	Bayer Impraperm 43189	Miraroto* TF4679	Sin hoja	0,4:1	1,5	0,49	1216
Laboratorio	Bayer Impraperm 43189	Miraroto* TF4679	Con hoja	0,4:1	0,8	0,24	1116
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1,5:1	1,1	0,50	1449
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1,5:1	1,4	0,44	1377
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	2:1	0,85	0,50	1449
Laboratorio	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	2:1	1,1	0,45	1394
Piloto	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1:1	0,9	0,42	1444
Piloto	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1:1	2,2	0,26	1163
Piloto	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1:1	1,7	0,30	1216
Piloto	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1,5:1	2,2	0,24	1158
Piloto	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679	Sin hoja	1,5:1	1,7	0,21	1168
Planta	Cytec [^] XPR571	RotoVario ⁺ 530925 + Bricosoli [~] Yellow KRV	Sin hoja	1,5:1	1,41	0,21	625
Planta	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679 + Bricosoli [~] Yellow KRV	Sin hoja	1,5:1	1,57	0,22	519
Planta	Cytec [^] XPR571	Miraroto* TF4679 + Bricosoli [~] Yellow KRV	Sin hoja	1,5:1	1,16	0,19	595

* determinado usando los Métodos de Prueba Estándar para la Transmisión del Vapor de Agua del Material – ASTM E96/E96M-04.

[#] de Silberline Manufacturing Co., Inc., 130 Lincoln Drive, P.O. Box B, Tamaqua, Pennsylvania, 18252, Estados Unidos de América.

[^] de Cytec Surface Specialties, S.A., Anderlechtstraat 33 – Rue d'Anderlecht, 1620, Drogenbos, Bélgica.

⁺ de Eckart GmbH & Co. KG. Guentersthal, 91235 Velden, Alemania.

[~] de Albion Colours, High Level Way, Halifax, HX1 4PN, Reino Unido.

REIVINDICACIONES

1. Un material funcional en película que comprende una capa de sustrato, donde dicha capa se selecciona de entre celulosa y sus derivados y una capa de recubrimiento, comprendiendo la capa de recubrimiento un aglutinante copolimérico en bloque y un pigmento metálico en partículas; la relación entre el pigmento y el aglutinante en la capa de recubrimiento se selecciona haciendo referencia al peso del recubrimiento y deberá encontrarse entre los límites 3:1 y 1:10 para proporcionar al material funcional en película una emisividad de 0,5 o inferior; el sustrato y la capa de recubrimiento se seleccionan de manera que al menos uno de ellos es una membrana semipermeable que le da a la película una velocidad de transmisión del vapor de agua (VTVA) (ambiente) (determinada según la norma ASTM E96/E96M-04) superior a $400 \text{ gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.
2. Un material funcional en película según la reivindicación 1, donde la capa del sustrato tiene una VTVA (ambiente) superior a $400 \text{ gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.
3. Un material funcional en película según las reivindicaciones 1 ó 2, donde la capa de sustrato tiene una permeabilidad al oxígeno (OTR) inferior a aproximadamente $30 \text{ cm}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.
4. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 3, donde la capa de sustrato es acetato de celulosa o celulosa regenerada.
5. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 4, donde el aglutinante copolimérico en bloque se selecciona de materiales que comprenden un polímero de segmentos duro y blando del tipo diseñado para textiles que permite la transpirabilidad, y opcionalmente de poliuretanos hidrofílicos.
6. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 5, donde el material metálico en partículas es un material metálico pulido, optativamente seleccionado de entre el aluminio, el bronce, el acero inoxidable, el latón, el oro, el níquel, la plata, el cristal recubierto con plata, el estaño o cobre, o mezclas de dos o más de los mismos.
7. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 6, donde el material metálico en partículas tiene una forma predominantemente laminar o de placas, y optativamente donde la relación de la mediana del aspecto del material metálico en partículas es de al menos 10:1.
8. Una película funcional según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 7, donde la emisividad de la película es inferior a 0,45 o donde la emisividad de la película es inferior a 0,4.
9. Una película funcional según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 8, donde el sustrato de la película tiene una VTVA superior a la capa de recubrimiento.
10. Una película funcional según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 9, donde el cociente de pigmento a aglutinante (p:a) en la capa de recubrimiento se encuentra entre 2,5:1 y 1:5.
11. Una película funcional según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 10, donde el peso del recubrimiento se encuentra entre 0,8 y $2,5 \text{ gm}^{-2}$.
12. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 11, donde la película o la capa de sustrato tiene una VTVA (ambiente) superior a $500 \text{ gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$ o donde la película o la capa de sustrato tiene una VTVA (ambiente) superior a $1000 \text{ gm}^{-2}\text{d}^{-1}\text{bar}^{-1}$.
13. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 12, donde tanto el sustrato como el recubrimiento es una membrana semipermeable.
14. Un material funcional en película según cualquiera de las reivindicaciones comprendidas entre la 1 y la 13, donde al menos el sustrato o el recubrimiento son microporosos.