



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 025**

51 Int. Cl.:  
**C08K 3/00** (2006.01)  
**C08K 5/00** (2006.01)  
**C08L 33/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05003987 .4**  
96 Fecha de presentación : **16.03.1999**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1550691**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2005**

54 Título: **Material plástico biocida.**

30 Prioridad: **17.03.1998 GB 9805487**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.10.2011**

73 Titular/es: **LUCITE INTERNATIONAL UK LIMITED**  
**Queens Gate, 15-17 Queens Terrace**  
**Southampton, Hampshire SO14 3BP, GB**

72 Inventor/es: **Beverly, Gordon Maxwell y**  
**Ellacott, Michael John**

74 Agente: **De Justo Bailey, Mario**

**ES 2 367 025 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

Material plástico biocida

La presente invención se refiere a materiales plásticos, en particular a plásticos que son resistentes a la proliferación de determinadas especies microbiológicas, tales como hongos o bacterias.

5 Los materiales plásticos se usan comúnmente en la fabricación de una amplia variedad de artículos tales como refrigeradores, encimeras, estanterías, etc. Estos artículos pueden entrar en contacto, presumiblemente, con especies biológicas que son perjudiciales para la salud y que pueden extenderse y proliferar sobre la superficie del artículo. El control de microbios perjudiciales también es deseable en determinadas aplicaciones médicas cuando debe evitarse la proliferación de bacterias, etc, en superficies de trabajo, bandejas, etc. La incorporación de un compuesto biocida en los plásticos que se usan en dichas aplicaciones puede proporcionar también efectos  
10 beneficiosos porque puede inhibirse la proliferación de bacterias u hongos en el revestimiento de un frigorífico, por ejemplo.

Determinados materiales poliméricos, por ejemplo poli(cloruro de vinilo) son susceptibles al ataque biológico, especialmente de hongos. Con el fin de reducir o evitar la degradación de plásticos provocada por dicho ataque biológico, se han desarrollado productos biocidas para su incorporación en materiales plásticos o pinturas para destruir los hongos o las bacterias responsables o evitar su proliferación. También es conocida la incorporación de compuestos biocidas a plásticos para evitar la proliferación de bacterias u hongos presentes en productos alimentarios. Ejemplos del último tipo de productos se describen en los documentos US-A-5433424, JP-A-06287403 y JP-A-07071869, entre otros, y artículos tales como superficies de preparación de alimentos y recipientes para alimentos domésticos, etc. están ya ampliamente disponibles para los consumidores.

El documento WO-96/29361 describe una matriz polimérica biocida que comprende una matriz soporte, un agente antimicrobiano y un vehículo, en el que el vehículo y el agente antimicrobiano se adaptan para que formen al menos un enlace de hidrógeno o un puente salino entre ellos.

El documento WO 96135205 describe un recubrimiento blanco para teclas de piano moldeadas mediante moldeo por inyección de una dispersión homogénea de una resina de metacrilato de metilo y el 0,5 – 2 % de un agente antibacteriano que comprende un cuerpo cerámico preparado sinterizando y mezclando fosfato de calcio y plata metálica.

El documento WO98/21253 describe polímeros que tienen propiedades antimicrobianas constituidos por copolímeros de monómeros vinílicos no funcionales con comonómeros vinílicos de composición específica que tienen funcionalidad iónica.

El documento WO 96/22023 describe el uso de derivados de 2-alquil o 2-araquil bencisotiazolin-3-ona como fungicidas para materiales plásticos.

El documento JP-A-08257493 describe el uso de placas de acero que tienen un recubrimiento de pintura que incorpora agregados inorgánicos que contienen un compuesto antibacteriano, como revestimiento para refrigeradores, congeladores o cámaras caloríficas.

Los documentos JP-A-08145394 y JP-A-08145392 describen el uso de plásticos que incorporan compuestos antimicrobianos para su uso en aparatos ventiladores.

El documento EP-A-606762 describe una composición de un polímero de estireno, un agente antibacteriano y un compuesto que tiene un grupo funcional específico para producir una composición de resina antibacteriana.

40 El documento US-A-4533435 describe un papel antimicrobiano para envolver material quirúrgico que incorpora compuestos antibacterianos en un agente de unión polimérico vinílico.

La incorporación de agentes antimicrobianos se estudia por D. Smock en *Plastics Formulating and Compounding*, marzo/abril 1997, página 16 y *Plastics World* marzo 1992, página 58.

La presente invención proporciona un material plástico que tiene actividad biocida que es útil en la fabricación de artículos que tienen propiedades biocidas, por ejemplo, para su uso en almacenamiento de alimentos, zonas de preparación de alimentos o aplicaciones médicas. En el término "biocida" incluimos con actividad biostática, es decir, cuando se reduce o se elimina la proliferación de especies microbiológicas, además de la actividad biocida real con la que se destruyen las especies microbiológicas. También incluimos actividad contra hongos, bacterias y otras especies microbiológicas en el significado de "biocida".

50 De acuerdo con la invención, se proporciona un material plástico según las reivindicaciones 1-9.

Compuestos biocidas preferidos incluyen triclosán, compuestos a base de metales pesados, especialmente plata, de vehículos inorgánicos tales como zeolitas, hidroxiapatita, óxido de cinc, dióxido de titanio, fosfato de circonio, isotiazolonas, derivados de bencisotiazolin-3-ona, 10,10'-oxibisfenoxiarsina, isotiazolinas, pirtionona cinc, folpet

(triclorometil tioftalimimida). Ejemplos de compuestos biocidas que son eficaces en la invención incluyen los comercializados con los nombres comerciales DENSIL<sup>®</sup> S (2,3,5,6 tetracloro-4(metil-sulfonil)piridina, disponible de Zeneca Ltd), SK-NOB-Z<sup>®</sup> (un fosfato de circonio que contiene plata, disponible de Sanai de Japan) y VANQUISH<sup>®</sup> (n-butil 1,2-bencisotiazolina desponible de Zeneca Ltd). La presente invención está dirigida a mejorar la actividad biológica de materiales acrílicos que contienen compuestos biocidas conocidos y no a los compuestos biocidas en sí mismos, previendo de este modo que también puede usarse eficazmente en los materiales acrílicos de la invención compuestos biocidas diferentes a los enumerados anteriormente. La selección de cualquier biocida particular para artículos de la invención debe realizarse con respecto al uso final del artículo y a las propiedades particulares del biocida, es decir, su actividad contra determinados tipos de microorganismos, toxicidad, procesabilidad, etc. No se encuentra dentro de las enseñanzas del presente documento proporcionar una guía sobre la adecuabilidad de un compuesto biocida cualquiera para un uso final particular cualquiera.

El biocida está presente en una concentración de al menos el 0,25 % en peso, más preferentemente de al menos el 1 % en peso del polímero, por ejemplo, el 0,5 - 3 % en peso.

El material polimérico acrílico comprende un homopolímero o copolímero de metacrilato de metilo, un copolímero que comprende el 80 - 100 % de restos de metacrilato de metilo y el 0 - 20 % de un monómero de otro acrilato o metacrilato seleccionado de entre los materiales enumerados en la reivindicación 1.

La composición del material acrílico se selecciona de acuerdo con la aplicación en la que se va a usar el material. Por ejemplo, si el material plástico se pretende para ser extrudido dando una lámina para el termomoldeo subsiguiente, por ejemplo para crear un revestimiento para una cámara refrigerada, debe seleccionarse un material acrílico formulado para moldeo térmico. Dichos materiales acrílicos pueden ser, ventajosamente, copolímeros de metacrilato de metilo con una cantidad secundaria (por ejemplo el 1 - 20 % en peso) de un acrilato de alquilo, por ejemplo, acrilato de metilo, etilo o butilo, y que tenga un peso molecular inferior a 500.000. Por ejemplo, un copolímero adecuado se deriva de aproximadamente el 90 % de metacrilato de metilo y aproximadamente el 10 % de acrilato de etilo, teniendo un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 80.000 - 120.000. El material plástico acrílico puede usarse como recubrimiento sobre un material base que puede ser otro polímero, tal como otra capa acrílica, PVC o un polímero a base de estireno, por ejemplo. Los materiales acrílicos tienen buena resistencia química y frente a las condiciones climáticas y también proporcionan un acabado de alto brillo y, por lo tanto, puede proporcionarse un recubrimiento de acrílico que tenga estas propiedades para impartir un acabado superficial adecuado a otro artículo. El polímero acrílico puede contener aditivos tales como cargas, colorantes, modificadores de impacto, agentes de mateado, etc.

El material acrílico incorpora del 5 al 50 % en peso del polímero total presente o un copolímero gomoso. Por un copolímero gomoso, pretendemos decir materiales que tienen una temperatura de transición vítrea que es inferior a la temperatura ambiente, preferentemente inferior a 0 °C, por ejemplo inferior a -20 °C. También incluimos copolímeros de bloque que incluyen un bloque gomoso de baja T<sub>v</sub> (temperatura vítrea), frecuentemente con bloques más duros con T<sub>v</sub> elevada. Dichos materiales son bien conocidos para su uso como agentes endurecedores para mejorar la resistencia al impacto de materiales acrílicos. Los copolímeros gomosos adecuados incluyen copolímeros de acrilatos, metacrilatos, estireno, acrilonitrilos y/o olefinas (en particular butadieno). Los ejemplos de materiales adecuados incluyen estireno - gomas de butadieno, tales como polímeros Cariflex<sup>®</sup> suministrados por Shell, estireno - copolímeros olefínicos tales como estireno etileno-butileno estireno (que contienen opcionalmente anhídrido succínico), estireno - etileno propileno, por ejemplo los copolímeros comercializados con el nombre comercial Kraton por Shell, terpolímeros de metacrilato - butadieno - estireno (MBS), copolímeros de estireno - acrilonitrilo, por ejemplo terpolímeros de acrilonitrilo - butadieno - estireno (ABS) y partículas tipo núcleo-coraza a base de acrilatos de alquilo, por ejemplo acrilato de butilo y estireno. Los tipos preferidos de copolímeros gomosos incluyen copolímeros de estireno, butadieno y un compuestos de metacrilato, por ejemplo copolímeros MBS. Se ha descubierto que la incorporación de dichos materiales gomosos potencia el efecto biocida de los compuestos biocidas incorporados a los materiales acrílicos. Preferentemente, el material plástico comprende del 15 al 50 % en peso de polímero gomoso, especialmente del 20 al 45 %.

Las partículas núcleo-coraza adecuadas son partículas discretas preparadas mediante una copolimerización de injerto de varias etapas, normalmente mediante técnicas de polimerización en emulsión, que tienen cada una una estructura multicapa y se usan generalmente para mejorar la resistencia al impacto de polímeros tales como materiales acrílicos. Esta disponible una amplia variedad de estas partículas, que difieren en el tipo de copolímeros a partir de los cuales están preparadas y del número y el volumen de corazas presentes alrededor del núcleo. Típicamente, el núcleo está hecho de homopolímeros o copolímeros de metacrilato y la primera coraza proporciona el material gomoso que tiene una T<sub>v</sub> baja, fabricado, típicamente, a partir de un copolímero de acrilato de alquilo / estireno. Esta coraza se formula frecuentemente para proporcionar un carácter gomoso para la modificación por impacto, coincidiendo simultáneamente en el índice refractario con el sustrato acrílico al que están incorporadas. Un tipo preferente de copolímero para formar la coraza es a base de acrilato de n-butilo y un comonómero aromático, por ejemplo estireno o un derivado del mismo. También puede estar presente una segunda coraza, o coraza subsiguiente. Muchas partículas núcleo-coraza adecuadas están disponibles comercialmente, por ejemplo IR441, disponible de Mitsubishi Rayon Co., y algunos grados disponibles comercialmente de materiales de moldeo acrílicos incluyen materiales similares combinados previamente en el polímero. En el documento WO96/37531 se describe una partícula núcleo-coraza adecuada y comprende un núcleo polimérico de (met)acrilato, una primera coraza que

comprende un polímero de baja  $T_v$  que comprende del 0 al 25 % en peso de un monómero estirénico y del 75 al 100 % de un monómero acrílico, siendo capaz el monómero acrílico de formar un homopolímero que tiene una  $T_v$  en el intervalo de -75 a -5 °C, representando la primera coraza al menos el 65 % en volumen del volumen combinado del núcleo y la primera coraza, y opcionalmente una segunda coraza que comprende un segundo polímero (met)acrílico que puede ser igual o diferente al primer polímero (met)acrílico, y el núcleo y la primera coraza contienen conjuntamente del 0,5 al 1 5 en peso de un reticulante de injerto.

El material plástico de la invención puede tener varias aplicaciones. Es útil como resina para aplicaciones de moldeo o extrusión, por ejemplo para fabricar puertas o paneles para aplicaciones de revestimiento interior o exterior, etc. Puede proporcionarse en forma de un material laminado, por ejemplo para proporcionar paredes, revestimientos, etc., o que puede ser adecuado para ser moldeado en artículos tales como bañeras, por ejemplo mediante termomoldeo. También puede ser útil en forma de una resina curable, por ejemplo una resina de poli(metacrilato de metilo) disuelta en metacrilato de metilo y que opcionalmente contiene una dispersión de cargas, colorantes y otras partículas funcionales para la fabricación de lavabos, superficies de trabajo, platos de duchas, etc. El material plástico de la invención puede ser especialmente útil como recubrimiento de un sustrato. Un beneficio de esta forma de la invención es que puede usarse una cantidad relativamente pequeña del plástico con actividad biocida para proporcionar una función biocida a la superficie de un sustrato no biocida.

En un segundo aspecto de la invención, por lo tanto, se proporciona un material laminado de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11. El espesor de la capa biocida con relación al sustrato puede variar ampliamente, por ejemplo, del 100 % (es decir, igual espesor) a menos del 1 %. Normalmente, la capa biocida sería relativamente delgada, por ejemplo menos del 50 %, preferentemente menos del 20 % del espesor del sustrato. Un beneficio particular de proporcionar el material plástico que tiene actividad biocida como una capa relativamente fina sobre la parte superior de un sustrato transparente, por ejemplo material acrílico transparente, es que cuando la capa biocida es suficientemente fina puede producirse un material laminado sustancialmente transparente o translúcido. El tipo de material es útil para producir artículos en los que se desea un efecto transparente o translúcido en combinación con actividad biocida en la superficie del material. Dichas aplicaciones incluyen material a partir del que se fabrican accesorios internos para refrigeradores, estantes para productos alimenticios, mamparas de ducha, etc.

El material sustrato comprende preferentemente un material termoplástico seleccionado de entre el grupo que comprende poliestireno y copolímeros de estireno, polímeros y copolímeros acrílicos, poli(cloruro de vinilo) y poliolefinas y copolímeros de estos materiales, por ejemplo acrilonitrilo - estireno - butadieno (ABS). El sustrato puede contener aditivos tales como cargas, pigmentos, plastificantes, modificadores del impacto, estabilizantes, etc. La capa biocida puede aplicarse al sustrato por coextrusión, recubrimiento por extrusión o laminado adhesivo o con calor y presión de una lámina o película del material plástico biocida al material sustrato.

Es de interés particular para la producción de materiales transparentes el uso de partículas modificadoras del impacto de núcleo-coraza tales como copolímeros gomosos en el material o la capa acrílica biocida. Esto es debido a que las partículas núcleo-coraza pueden formularse para que tengan un índice de refracción que coincida con el del material acrílico y, por lo tanto, pueden incorporarse a grados transparentes de acrílico sin reducir de forma significativa la transparencia del material acrílico. Por lo tanto, es posible mejorar el efecto biocida de los biocidas incorporados a los materiales acrílicos incorporando un modificador de impacto de núcleo-coraza que se haya seleccionado de modo que coincida su índice de refracción con el del material acrílico. Cuando se proporciona un material acrílico que incorpora una partícula núcleo-coraza y un biocida en forma de una capa fina (por ejemplo, inferior a 200  $\mu\text{m}$ ) sobre una capa transparente con más espesor de material acrílico, entonces pueden proporcionarse los beneficios de una actividad biocida a la vez que se conserva la transparencia del acrílico.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para fabricar un material laminado de acuerdo con la reivindicación 12. El material sustrato comprende preferentemente un material termoplástico que está coextruido con dicho material plástico que tiene actividad biocida.

La invención se describirá adicionalmente con referencia a los ejemplos siguientes.

### **Ejemplo 1 (comparativo)**

Se fabricó una placa acrílica combinando en una extrusora de husillo doble a 200 – 220 °C un grado de moldeo por inyección de polímero acrílico (Diakon<sup>®</sup> LG156 de ICI Acrylics) con un 2 % de biocida Vanquish<sup>®</sup> 100 de Zeneca Specialties. El biocida se añadió al polímero fundido por medio de un sistema de inyección líquida y la mezcla resultante se moldeó dando un cordón que se cortó en copos pequeños. Se moldeó una placa de ensayo de 50 mm (2") x 75 mm (3") x 3 mm mediante moldeo por inyección a 220 °C en un molde precalentado a 40 °C. La placa de muestra se analizó para evaluar la resistencia fúngica y la proliferación bacteriana tal como se describe más adelante. Los resultados se muestran en la tabla 1.

### **Resistencia fúngica**

Las muestras se analizaron según la norma ASTM G21-90. Se cortaron dos cuadrados de 25 mm de cada muestra y se situaron en placas con agar con un mínimo de sales. Se inoculó a las placas una suspensión fúngica mixta que contenía *aspergillus niger*, *aureobasidium pullulans*, *chaetomiurn globosum*, *gliocladium virens*, *penicillium*

funiculosum y se incubaron a continuación durante 28 días a 20 °C. Las muestras se examinaron a continuación para evaluar la proliferación fúngica y se valoraron tal como sigue: NG (sin proliferación), TG (trazas de proliferación) <10 % de la cubierta sobre la pieza de ensayo, LG (proliferación ligera) 10-30 % de la cubierta, MG (proliferación moderada) 30-60 % de la cubierta, HG (proliferación intensa) 60 % a cubierta completa.

**5 Proliferación bacteriana - Ejemplos 1- 10**

Se dispusieron 0,2 ml de una suspensión de 24 horas de Escherichia coli sobre la superficie de la pieza de ensayo cortada de una muestra y, a continuación, se cubrió con un cubreobjetos de microscopio. Las muestras se incubaron durante 24 horas a 30 °C y, a continuación, se lavaron con 10 ml de solución salina estéril. A continuación, se realizó el recuento de las bacterias presentes en el agua de lavado usando un procedimiento de recuento de dilución en serie en agar nutritivo. La muestra de control se realizó con la suspensión de E. coli situada directamente sobre la placa de Petri estéril y se cubrió con un cubreobjetos.

**Ejemplos 2-5**

Las placas de material acrílico se fabricaron y se analizaron tal como se ha descrito en el ejemplo 1, pero con la adición de MBS (KANE® ACE 56, disponible de Kane®) en varios niveles en la etapa de combinación. Los resultados se proporcionan en la tabla 1.

**Ejemplos 6 - 9**

Placas de muestra que contenían un 35 % en peso de MBS y distintos niveles de biocida Vanquish 100 se fabricaron y analizaron según el procedimiento descrito anteriormente. Los resultados se proporcionan en la tabla 1.

**Ejemplo 10**

Una placa de muestra que contenía un 35 % de MBS y un 2 % de biocida Densil® S de Zeneca Specialties se fabricó y se analizó mediante el procedimiento descrito anteriormente. Los resultados se proporcionan en la tabla 1.

Tabla 1

<u>Ejemplo</u>	% en peso de MBS	% en peso de biocida	Recuento bacteriano	Valoración de la proliferación fúngica
1	0	2,00	$2,5 \times 10^3$	HG/HG
2	15	2,00	$4,3 \times 10^3$	HG/HG
3	25	2,00	$3,4 \times 10^2$	HG/HG
4	35	2,00	$0 \times 10^1$	NG/NG
5	45	2,00	$0 \times 10^1$	NG/NG
6	35	1,00	$3,0 \times 10^3$	MG/MG
7	35	0,5	$9,0 \times 10^3$	HG/HG
8	35	0,25	$3,2 \times 10^4$	HG/HG
9	35	0,00	$6,0 \times 10^5$	HG/HG
10	35	2,00	$6,3 \times 10^6$	LG/MG

**Ejemplo 11 - Muestra recubierta por extrusión**

Una mezcla que contiene el 63 % en peso de Diakon® LG156, el 35 % de polímero MBS y el 2 % de compuesto antibacteriano Vanquish® 100 se combinó y se moldeó dando copos de polímero tal como ha descrito en el ejemplo 1. El polímero acrílico resultante se coextruyó a continuación con un espesor de 50 – 100 µm sobre una capa de acrílico clara de 1 mm de espesor formada por Diakon® LG156 no modificado. La muestra tenía una apariencia traslúcida. Los ensayos de proliferación bacteriana se realizaron tal como se describe a continuación, en el lado de la muestra que contenía el compuesto biocida. Los resultados se muestran en la tabla 2. El ensayo de resistencia fúngica ASTM G21-90 dio un resultado de “sin proliferación”.

**Ensayos de proliferación bacteriana - Ejemplos 11 - 16**

Las muestras se analizaron mediante un ensayo de valoración modificado frente a Escherichia coli NCTC 8196. Se

5 frotaron secciones de acrílico (50 mm x 50 mm) con alcohol isopropílico y se situaron a continuación en placas de Petri. La superficie de la muestra acrílica se inoculó con 0,1 ml de un cultivo del organismo en solución de Ringers de ¼ de fuerza. El acrílico se cubrió a continuación con un cubreobjetos de vidrio esterilizado. Las muestras se mantuvieron a 20 °C ± 1 °C a valores > 90 % de humedad relativa durante 72 horas. Los organismos supervivientes se recogieron mediante lavado/limpieza de las superficies acrílicas y de vidrio con 10 ml de caldo de soja y triptona que contenía inactivadores. Las recuperaciones se realizaron a 24, 48 y 72 horas. El caldo resultante se diluyó en serie y se realizó el recuento de las placas usando agar de recuento de placas que contenía inactivadores. Las placas se incubaron a 37 °C durante 48 horas. Los cubreobjetos de vidrio se usaron para los recuentos control.

**Ejemplo 12 (comparativo)**

10 Una muestra comparativa que contenía el 2 % de Vanquish y el 98% de LG156 se preparó tal como se ha descrito en el ejemplo 11 y se analizó. El ensayo de resistencia fúngica ASTM G21-90 dio un resultado de “proliferación moderada”.

**Ejemplo 13 (comparativo)**

15 Se preparó una muestra comparativo coextruyendo LG156 no modificado sobre sustrato LG156 no modificado tal como se ha descrito en el ejemplo 11. El ensayo de resistencia ASTM G21-90 dio un resultado de “proliferación moderada”.

**Ejemplo 14**

20 Una mezcla que contenía el 63 % en peso de Diakon® LG156, el 35 % de polímero y el 2 % del compuesto antibacteriano Irgasan® DP300 (triclosán suministrado por Ciba Speciality Chemicals) se combinó y se moldeó en copos de polímero y, a continuación, se coextruyó y se analizó tal como se ha descrito en el ejemplo 11.

**Ejemplo 15 (comparativo)**

Una muestra que contenía el 2 % de triclosán y el 98 % de LG156 se preparó y se analizó. Los resultados se muestran en la tabla 2.

**Ejemplo 16**

25 Un mezcla que contenía el 63 % en peso de Diakon® LG156, el 35 % de un modificador de impacto de núcleo a base de copolímeros MMA / acetato de butilo / estireno y preparado tal como se describe en el ejemplo del documento WO 96137531, y el 2 % de compuesto antibacteriano Vanquish® 100 se combinó y se moldeó en copos de polímero y, a continuación, se coextruyó y se analizó tal como se ha descrito en el ejemplo 11. La muestra coextrudida era clara-transparente y muy ligeramente amarilla.

30

<b>Ejemplo</b>	Goma	% en peso de goma	Biocida	% en peso de biocida	Log <sub>10</sub> de recuento de E. coli a 20 °C			
					0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Control vítreo		-	-	-	5,3	5,72	6,82	6,93
11	MBS	35	Vanquis	2	5,3	1,70	< 1	< 1
12 (comp)	-	-	Vanquis	2	5,3	5,28	5,40	4,95
13 (comp)	-	-	-	-	5,3	5,32	5,48	4,92
14	MBS	35	triclosán	2	5,3	4,49	2,54	1,90
15 (comp)	-	-	triclosán	2	5,3	4,30	4,18	4,30
16*	Corteza-núcleo	35	Vanquis	2	6,38	4,77	3,91	1,9
17*	IR441 corteza-núcleo	35	Vanquis	2	6,38	4,85	2,92	< 1

\* las muestras 16 y 17 se analizaron en un periodo diferente usando una muestra bacteriana que tenía un recuento inicial diferente.

**Ejemplo 17**

5 Un mezcla que contenía el 63 % en peso de Diakon® LG156, el 35% de IR441® que es un modificador de impacto de núcleo-coraza (Mitsubishi Rayon Co) y el 2 % de compuesto antibacteriano Vanquish® 100 se combinó y se moldeó en copos de polímero y, a continuación, se coextruyó y se analizó tal como se ha descrito en el ejemplo 11. La muestra coextruída era clara - transparente y muy ligeramente amarilla.

Las muestras se analizaron de nuevo para evaluar la proliferación bacteriana a 35 °C y los resultados se muestran en la tabla 3.

**Ejemplo 18**

10 El compuesto biocida + acrílico + MBS preparado en el ejemplo 11 se volvió a combinar y, a continuación, se coextruyó dando un sustrato acrílico claro. Los resultados de proliferación biocida fueron muy similares a los del ejemplo 11 y mostraron que el material puede someterse a dos operaciones de extrusión conservando mientras su actividad biocida.

Ejemplo	Goma	% en peso de goma	Biocida	% en peso de biocida	Log <sub>10</sub> de recuento de E. coli a 35 °C			
					0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Control vítreo		-	-	-	6,00	7,48	7,70	8,00
11	MBS	35	Vanquis	2	6,00	1,00	-	-
12 (comp)	-	-	Vanquis	2	6,00	5,78	5,95	6,00
13 (comp)	-	-	-	-	6,00	4,90	5,00	5,48
14*	MBS	35	triclosán	2	5,30	1,00	-	-
15 (comp)*	-	-	triclosán	2	5,30	3,77	-	-
16	Corteza-núcleo	35	Vanquis	2	6,00	3,78	3,95	2,48
17	IR441 corteza-núcleo	35	Vanquis	2	6,00	4,60	4,30	3,90

15 \* las muestras 14 y 15 se analizaron en un periodo diferente usando una muestra bacteriana que tenía un recuento inicial diferente

## REIVINDICACIONES

1. Material plástico que tiene actividad biocida que comprende un material polimérico acrílico, comprendiendo dicho material acrílico un homopolímero o un copolímero con el 80 - 100 % de restos de metacrilato de metilo y el 0 - 20 % de un comonomero de otro acrilato o metacrilato seleccionado de entre los ésteres metílicos, etílicos, butílicos, 2-etilhexílicos o fenílicos de ácido acrílico o ácido metacrílico, y un compuesto biocida, en el que dicho material acrílico incorpora del 5 % al 50 % en peso del polímero total presente de un copolímero gomoso, en el que dicho compuesto biocida comprende al menos el 0,25 % en peso del material plástico.
- 5 2. Un material plástico tal como se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicho material acrílico incorpora del 25 % al 50 % en peso del polímero total presente de un copolímero gomoso.
- 10 3. Un material plástico tal como se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho compuesto biocida se selecciona de entre triclosán, compuestos a base de metales pesados, de vehículos orgánicos, isotiazolonas, derivados de bencisotiazolin-3-ona, 10,10'-oxibisfenoxiarsina, isotiazolinas, piritonas cinc, folpet (triclorometil tioftalimida), 2,3,5,6 tetracloro-4 (metil sulfonil) piridina.
- 15 4. Un material plástico tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está en forma de una lámina termomoldeable.
5. Un material plástico tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que está en forma de una capa de recubrimiento superficial apoyada sobre un material sustrato.
6. Un material plástico tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que está en forma de una composición de resina curable.
- 20 7. Un material plástico tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que está en forma de una resina moldeable o un artículo moldeado.
8. Un material plástico tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el material gomoso comprende un copolímero de un acrilato con estireno y, opcionalmente, otros copolímeros.
- 25 9. Un material plástico tal como se reivindica en la reivindicación 8, en el que el material gomoso está en forma de una partícula núcleo-coraza.
10. Un material laminado que comprende un material sustrato en contacto con una capa de un material plástico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 3, 4, 6 ó 9.
- 30 11. Un material laminado tal como se reivindica en la reivindicación 10, en el que dicho material sustrato comprende un material termoplástico seleccionado de entre el grupo que comprende poliestireno y copolímeros de estireno, polímeros y copolímeros acrílicos y poli(cloruro de vinilo) y poliolefinas.
12. Un procedimiento de fabricación de un material laminado que comprende las etapas de extrudir un material plástico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 3, 4, 6 ó 9 sobre la parte superior de una capa de un material sustrato.
- 35 13. Un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 12, en el que dicho material sustrato comprende un material termoplástico que es coextrudido con dicho material plástico que tiene actividad biocida.
14. Una parte de refrigerador que comprende un material plástico o un material laminado tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
15. Una parte de refrigerador tal como se reivindica en la reivindicación 14, en forma de un revestimiento, un panel de puertas, un estante o una caja para almacenamiento.
- 40 16. Un componente para construcción que comprende un material plástico o un material laminado tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-11.