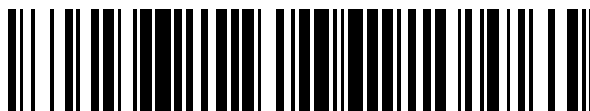


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 608**

51 Int. Cl.:  
**C08L 69/00** (2006.01)  
**C08K 3/30** (2006.01)  
**C08K 5/42** (2006.01)  
**C08J 5/22** (2006.01)  
**C08K 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09010201 .3**  
96 Fecha de presentación: **07.08.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2157134**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **LÁMINAS CON PROPIEDADES MEJORADAS.**

30 Prioridad:  
**19.08.2008 EP 08400040**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.02.2012**

73 Titular/es:  
**Bayer MaterialScience AG**  
**51368 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:  
**Pudleiner, Heinz, Dr.;**  
**Meyer, Klaus, Dr.;**  
**Nickel, Joerg y**  
**Braun, Hans**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 608 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

Láminas con propiedades mejoradas

5 La presente invención se refiere a láminas que presentan buenas propiedades de rozamiento de deslizamiento y antiestáticas y, al mismo tiempo, excelentes valores de brillo. Además, las láminas de acuerdo con la invención muestran propiedades mejoradas en el procesamiento.

10 Las láminas se recortan para muchas aplicaciones y se siguen procesando como hojas y bandas. Esto ocurre, por ejemplo, en la impresión o el laminado de láminas. En este caso se cortan a medida las láminas y se tienen que individualizar hoja por hoja para la etapa posterior del procesamiento. En este caso se producen problemas considerables, entre otras cosas, debido a carga electroestática y adicionalmente debido al denominado "efecto de impregnado" (efecto wet-out). Por ejemplo, los recortes de lámina tienden a adherirse entre sí, lo que conduce a alteraciones en el desarrollo de la producción. El efecto de la adhesión entre sí de las láminas durante el procesamiento también se denomina "bloqueo".

15 En la mayoría de los usos de las láminas y procedimientos de producción de las láminas, por tanto, es esencial que las láminas presenten buenas propiedades antiestáticas y, además, buenas propiedades de rozamiento de deslizamiento, es decir, que posean el menor coeficiente de rozamiento de deslizamiento posible para evitar el bloqueo.

Los plásticos termoplásticos se usan, por ejemplo, en gran medida con fines de envasado. Por tanto, para determinadas aplicaciones también se requiere que las láminas muestren adicionalmente altos valores de brillo.

20 En el documento EP 0 862 594 B1 está descrita una lámina de separación de un sustrato de un material polimérico formador de lámina, por ejemplo, de un policarbonato, sobre el que se aplica una composición de separación. La composición de separación contiene una mezcla de una resina de silicona endurecible y una resina de poliuretano endurecible.

25 Por el documento GB 1 398 359 se conocen revestimientos que contienen como aditivos éster de celulosa o un aceite de silicona. La aplicación de tales revestimientos sobre láminas significa una etapa adicional de procesamiento y, por tanto, es cara. Además, los aditivos tales como aceite de silicona modifican las propiedades superficiales de tal forma que ya no se puede garantizar una impresión sin alteraciones de las láminas.

30 En el documento de patente US 3.424.703 se describen láminas de policarbonato con bajo coeficiente de rozamiento de deslizamiento. Estos policarbonatos contienen como lubricante partículas inorgánicas de talco o sílice, que pueden actuar como "separadores" entre las hojas de lámina. Estas partículas impiden el "efecto de impregnado", sin embargo, no muestran ninguna eficacia contra la carga electroestática.

En el documento EP 1 232 206 se describen sales de amonio cuaternario como composiciones antiestáticas. Sin embargo, estas conducen en policarbonatos a una clara coloración amarilla durante el procesamiento, lo que no es deseable particularmente para ajustes transparentes y coloreados en blanco de cuerpos conformados poliméricos y piezas extruidas.

35 Las sales de amonio cuaternario de ácidos perfluoroalquilsulfónicos y su uso como aditivos para termoplásticos son conocidas. De este modo se describen en el documento DE 2 506 726 sales de amonio cuaternario de ácidos perfluoroalquilsulfónicos como agentes de desmoldeo para policarbonatos. En el documento DE 100 19 416 A1 se usan sales de amonio de ácido perfluoroalquilsulfónico especiales como antiestáticos en masas de moldeo termoplásticas.

40 Los diferentes ámbitos de aplicación plantean elevados requisitos a la capacidad de procesamiento y demás propiedades de las láminas. Se ha demostrado que los agentes antibloqueo o composiciones de agentes antibloqueos conocidos hasta ahora pueden tener efectos desventajosos sobre otras propiedades de lámina. De este modo se ven perjudicados particularmente la transparencia y el brillo de las láminas debido a lubricantes o las composiciones de aditivos.

45 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de proporcionar láminas que se puedan desplazar entre sí e individualizar sin problemas en superficies fabricadas tanto de modo liso como estructurado y que presenten al mismo tiempo buenos valores de brillo y con las que se pueda evitar el problema de la individualización de las hojas de la lámina.

50 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante una lámina de acuerdo con la reivindicación 1, que está compuesta de una composición de plástico, que contiene del 70,000 al 99,499% en peso de un policarbonato transparente y del 0,001 al 4,000% en peso de sales de amonio cuaternario de ácidos perfluoroalquilsulfónicos como aditivo de lubricante y del 0,500 al 29,999% en peso de sulfato de bario, totalizando los constituyentes mencionados respectivamente el 100%.

El sulfato de bario usado tiene un tamaño de partícula medio de 0,5 a 10  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 1 a 5  $\mu\text{m}$ .

- Se observó sorprendentemente que las composiciones de plástico que contienen del 70,000 al 99,499% en peso de un policarbonato transparente, del 0,001 al 4,000% en peso de sales de amonio cuaternario de ácidos perfluoroalquilsulfónicos como aditivo de lubricante interno y del 0,500 al 29,999% en peso de sulfato de bario son particularmente adecuadas para la fabricación de tales láminas. Las láminas de acuerdo con la invención se pueden desplazar entre sí e individualizar sin problemas en superficies tanto lisas como estructuradas. Las láminas muestran buenas propiedades de rozamiento de deslizamiento y antiestáticas. Además muestran excelentes valores de brillo. Un revestimiento adicional, que significaría una etapa adicional del procedimiento, no es necesario.
- Las láminas de acuerdo con la invención pueden presentar preferentemente coeficientes de rozamiento menores de 0,3 en superficie lisa, es decir, con una rugosidad (Rz de acuerdo con ISO 4288) menor de 100 nm, medida de acuerdo con ASTM D 1894-06 y menor de 0,25 con rugosidad (Rz de acuerdo con ISO 4288) mayor de 5  $\mu\text{m}$ , medida de acuerdo con ASTM D 1894-06. A este respecto se quiere decir los coeficientes de rozamiento en superficies respectivamente iguales de las láminas.
- Son policarbonatos adecuados para la fabricación de las láminas de acuerdo con la invención todos los policarbonatos conocidos. Estos son homopolicarbonatos, copolicarbonatos y poliéstercarbonatos termoplásticos.
- Preferentemente, los policarbonatos tienen un peso molecular promedio en peso  $\overline{M}_w$  de 18.000 a 40.000, preferentemente de 26.000 a 36.000 y de forma particularmente preferente de 28.000 a 35.000, determina mediante medición de la viscosidad en solución relativa en un viscosímetro Ubbelohde a 25 °C en diclorometano o en mezclas de proporciones en peso iguales de fenol/*o*-diclorobenceno calibradas mediante dispersión de luz.
- La preparación de los policarbonatos puede realizarse de acuerdo con procedimientos conocidos, por ejemplo, de acuerdo con el procedimiento de interfase o el procedimiento de transesterificación en estado fundido.
- La preparación de los policarbonatos de acuerdo con el procedimiento de interfase está descrito en muchas ocasiones en la bibliografía; se hace referencia de forma ilustrativa a H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, vol. 9, Interscience Publishers, New York 1964 pág. 33 y siguientes, a Polymer Reviews, Vol. 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, cap. Vm, pág. 325, a Dres. U. Grigo, K. Kircher y P. R- Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag München, Wien 1992, pág. 118-145 así como al documento de patente EP 0 517 044 A.
- Además es posible la preparación de policarbonatos también a partir de carbonatos de diarilo y difenoles de acuerdo con el procedimiento conocido de policarbonatos en estado fundido, denominado procedimiento de transesterificación en estado fundido, que está descrito, por ejemplo, en los documentos WO-A 01/05866 y WO-A 01/05867. Además se describen procedimientos de transesterificación (procedimiento de acetato y procedimiento de éster de fenilo), por ejemplo, en los documentos US-A 3.494.885; US 4.386.186; US 4.661.580; US 4.680.371 y US 4.680.372, así como en los documentos EP-A 26 120, EP-A 26 121, EP-A 26 684, EP-A 28 030, EP-A 39 845, EP-A 91 602, EP-A 97 970, EP-A 79 075, EP-A 14 68 87, EP-A 15 61 03, EP-A 23 49 13 y EP-A 24 03 01 así como en el documento DE-A 14 95 626.
- Están descritos difenoles adecuados, por ejemplo, en los documentos US-A-PS 2.999.835; 3.148.172; 2.991.273; 3.271.367; 4.982.014 y 2.999.846; en las solicitudes publicadas de patente alemana 1 570 703, 2 063 050, 2 036 052, 2211 956 y 3 832 396, la patente francesa 1561 518, en la monografía "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964, pág. 28 y siguientes; pág. 102 y siguientes, y en "D. G. Legrand, J. T. Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker New York 2000, pág. 72 y siguientes".
- Se pueden usar de acuerdo con la invención tanto homopolicarbonatos como copolicarbonatos. Para la preparación de copolicarbonatos pueden usarse de acuerdo con la invención como un componente también del 1 al 25% en peso, preferentemente del 2,5 al 25% en peso (con respecto a la cantidad total de los difenoles a usar) de polidiorganosiloxanos con grupos terminales hidroxiariloxi. Estos se conocen, por ejemplo, por el documento de Patente de Estados Unidos US 3.419.634 o se pueden preparar de acuerdo con procedimientos conocidos por la bibliografía. La preparación de copolicarbonatos que contienen polidiorganosiloxanos se describe, por ejemplo, en la solicitud publicada de patente DE 33 34 782 A.
- Además se pueden usar de acuerdo con la invención poliéstercarbonatos y copoliéstercarbonatos de bloque, tal como están descritos, por ejemplo, en el documento WO 2000/26275. Son dihalogenuros de ácido dicarboxílico aromáticos para la preparación de poliéstercarbonatos aromáticos preferentemente los dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido 4,4'-dicarboxílico de difeniléter y el ácido 2,6-dicarboxílico de naftaleno.
- Los poliéstercarbonatos aromáticos pueden ser tanto lineales como estar ramificados de forma conocida, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos DE 29 40 024 A y DE 30 07 934 A.
- En una forma de realización preferente de acuerdo con la invención pueden usarse como aditivo de lubricante una o varias sales de amonio cuaternario de un ácido perfluoroalquilsulfónico de la Fórmula (I)



en la que significa

- 5 R cadenas de carbonos cíclicas o lineales, ramificadas o no ramificadas, perfluoradas con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente 4 a 8 átomos de carbono, en el caso de los restos cíclicos, preferentemente las que tienen de 5 a 7 átomos de carbono;
- 10 R' a cadenas de carbonos cíclicas o lineales, ramificadas o no ramificadas, no sustituidas o sustituidas con halógeno, hidroxilo, cicloalquilo o alquilo, particularmente por alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente 3 a 10 átomos de carbono, en el caso de restos cíclicos, preferentemente las que tienen de 5 a 7 átomos de carbono, de forma particularmente preferente propilo, 1-butilo, 1-pentilo, hexilo, isopropilo, isobutilo, *terc*-butilo, neopentilo, 2-pentilo, *iso*-pentilo, *iso*-hexilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo y ciclopentilo;
- 15 R'', R''', R'''' respectivamente independientemente entre sí a cadenas de carbonos cíclicas o lineales, ramificadas o no ramificadas, no sustituidas o sustituidas con halógeno, hidroxilo, cicloalquilo o alquilo, particularmente por alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente 1 a 10 átomos de carbono, en el caso de restos cíclicos, preferentemente las que tienen de 5 a 7 átomos de carbono, de forma particularmente preferente metilo, etilo, propilo, 1-butilo, 1-pentilo, hexilo, isopropilo, isobutilo, *terc*-butilo, neopentilo, 2-pentilo, *iso*-pentilo, *iso*-hexilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo y ciclopentilo,

a condición de que al menos uno de los restos R' a R'''' no represente etilo.

20 Una selección preferente la representan a este respecto las sales de amonio, en las que

- R se refiere a cadenas de carbonos lineales o ramificadas perfluoradas con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente de 4 a 8 átomos de carbono;
- 25 R' a cadenas de carbonos lineales o ramificadas halogenadas o no halogenadas con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente 3 a 10 átomos de carbono, se prefieren particularmente propilo, 1-butilo, 1-pentilo, hexilo, isopropilo, isobutilo, *terc*-butilo, neopentilo, 2-pentilo, *iso*-pentilo, *iso*-hexilo y
- R'', R''', R'''' respectivamente independientemente entre sí a cadenas de carbonos lineales o ramificadas halogenadas o no halogenadas con 1 a 30 átomos de carbono, preferentemente 1 a 10 átomos de carbono, de forma particularmente preferente metilo, etilo, propilo, 1-butilo, 1-pentilo, hexilo, isopropilo, isobutilo, *terc*-butilo, neopentilo, 2-pentilo, *iso*-pentilo, *iso*-hexilo,

30 a condición de que al menos uno de los restos R' a R'''' no represente etilo.

Son sales de amonio cuaternario particularmente preferentes como aditivos de lubricante en el sentido de la invención:

- sal de tetrapropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de tetrapropilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- 35 - sal de tetrabutilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de tetrabutilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- sal de tetrapentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de tetrapentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- 40 - sal de tetrahexilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de tetrahexilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- sal de trimetilneopentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- sal de dimetildiisopropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de trimetilneopentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- sal de dimetildineopentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
- 45 - sal de dimetildineopentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
- perfluorobutilsulfonato de *N*-metil-tripropilamonio,
- perfluorobutilsulfonato de *N*-etil-tripropilamonio,
- perfluorobutilsulfonato de tetrapropilamonio,
- perfluorobutilsulfonato de dimetildiisopropilamonio,
- 50 - perfluorooctilsulfonato de *N*-metil-tributilamonio,
- perfluorooctilsulfonato de ciclohexildietilmetilamonio y perfluorooctilsulfonato de ciclohexiltrimetilamonio.

De acuerdo con la invención se pueden usar una o varias de las sales de amonio cuaternario que se han mencionado anteriormente, es decir, también mezclas como aditivo de lubricante.

A este respecto, el aditivo o los aditivos de lubricante de acuerdo con la invención se seleccionan preferentemente

- entre el grupo  
 sal de tetrapropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 sal de tetrabutilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 sal de tetrapentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 5 sal de tetrahexilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 sal de dimetildiisopropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico y  
 perfluorooctilsulfonato de ciclohexiltrimetilamonio así como las sales de ácido perfluorobutanosulfónico  
 correspondientes.
- 10 En una forma de realización muy particularmente preferente de la invención pueden usarse como aditivo de  
 lubricante la sal de dimetildiisopropilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico.
- Las sales de amonio de ácido perfluoroalquilsulfónico son conocidas o se pueden preparar de acuerdo con  
 procedimientos conocidos. Están descritos procedimientos de preparación, por ejemplo, en los documentos WO  
 01/85869, DE 1 966 931 o NL 7 802 830.
- 15 Las sales de amonio de ácido perfluoroalquilsulfónico como aditivo o aditivos de lubricante se añaden en cantidades  
 del 0,001 a 4,000% en peso, preferentemente del 0,001 al 3,500% en peso, de forma particularmente preferente del  
 0,050 al 1,000% en peso, de forma muy particularmente preferente del 0,1 al 0,5% en peso a los policarbonatos.  
 Esta parte de aditivo de lubricante se completa con las partes de sulfato de bario y policarbonato en la composición  
 de plástico hasta el 100% en peso.
- 20 El sulfato de bario se añade en cantidades del 0,500 al 29,999% en peso, preferentemente del 0,500 al 14,999% en  
 peso, de forma particularmente preferente del 0,500 al 3,999% en peso, de forma muy particularmente preferente del  
 2,0 al 3,5% en peso a los policarbonatos. Esta parte de sulfato de bario se completa con las partes de aditivo de  
 lubricante y policarbonato en la composición de plástico hasta el 100% en peso.
- 25 La composición de plástico presenta policarbonato transparente en cantidades del 70,000 al 99,499% en peso,  
 preferentemente del 85,000 al 99,499% en peso, de forma particularmente preferente del 96,000 al 99,450% en  
 peso, de forma muy particularmente preferente del 96,0 al 97,9% en peso. Esta parte de policarbonato se completa  
 con las partes de aditivo de lubricante y sulfato de bario en la composición de plástico en hasta el 100% en peso.
- 30 Opcionalmente pueden estar contenidos de acuerdo con la invención aditivos poliméricos habituales adicionales en  
 las composiciones de plástico de las láminas de acuerdo con la invención. Por ejemplo, pueden estar contenidos  
 absorbedores de UV así como coadyuvantes de procesamiento habituales, particularmente agentes de desmoldeo y  
 fluidificantes así como, por ejemplo, estabilizadores conocidos para policarbonatos, particularmente  
 termoestabilizadores, antiestáticos y/o iluminadores ópticos.
- 35 En una forma de realización preferente adicional de la invención, la composición de plástico de la lámina de  
 policarbonato puede contener del 0,01 al 0,5% en peso de un absorbedor de UV con respecto a la cantidad total de  
 la composición de plástico seleccionado entre las clases de derivados de benzotriazol, derivados de benzotriazol  
 diméricos, derivados de triazina, derivados de triazina diméricos, cianoacrilatos de diarilo.
- 40 Como estabilizadores pueden usarse de acuerdo con la invención, por ejemplo, fosfinas, fosfitos o estabilizadores  
 que contienen Si y otros compuestos descritos en el documento EP-A 0 500 496. Se mencionan de forma ilustrativa  
 como estabilizadores fosfitos de trifenilo, fosfitos de difenilalquilo, fosfitos de fenildialquilo, fosfito de tris-(nonilfenilo),  
 difosfonito de tetraquis-(2,4-di-*terc*-butilfenil)-4,4'-bifenileno, difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol y fosfito de  
 triarilo. Se pueden usar de forma particularmente preferente fosfina de trifenilo y fosfito de tris-(2,4-di-*terc*-butilfenilo)  
 como estabilizadores.
- 45 La inclusión de los aditivos de lubricante y otros aditivos que se han mencionado anteriormente puede realizarse de  
 forma conocida mediante mezcla de granulado polimérico con los aditivos a temperaturas de aproximadamente 200  
 a 350 °C en grupos de aparatos habituales, tales como amasadoras internas, extrusoras de un único husillo y  
 extrusoras de dos árboles, por ejemplo, mediante formación de compuestos de masa fundida o extrusión de masa  
 fundida o mediante mezcla de las soluciones del polímero con soluciones de los aditivos en disolventes orgánicos  
 adecuados, tales como CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, alcanos halogenados, aromáticos halogenados, clorobenceno y xilenos y  
 evaporación posterior de los disolventes de forma conocida. La proporción de los aditivos en la masa de moldeo  
 puede variarse en amplios límites y se rige por las propiedades deseadas de la masa de moldeo.
- 50 Las láminas de acuerdo con la invención pueden fabricarse, por ejemplo, mediante extrusión. Sin embargo, además  
 también se pueden colar a partir de soluciones en forma de láminas coladas.
- El espesor de las láminas de acuerdo con la invención puede ser preferentemente de 50 μm a 1000 μm, de forma  
 particularmente preferente de 70 μm a 800 μm y de forma muy particularmente preferente de 100 μm a 700 μm.  
 Dependiendo del ámbito de aplicación y los respectivos requisitos se pueden generar también espesores menores o  
 55 mayores de las láminas.
- Para la fabricación de las láminas mediante extrusión se suministra un granulado de policarbonato a la tolva de

5 llenado de una extrusora y alcanza a través del mismo el sistema de plastificación de la extrusora, que está compuesto de husillo y cilindro. En el sistema de plastificación se realiza el transporte y fusión del granulado. La masa fundida de plástico se presiona a través de una boquilla de ranura ancha y a este respecto se deforma, en la abertura entre cilindros de una calandria de alisado se lleva hasta la forma final deseada y se fija mediante conformación por enfriamiento alterno sobre cilindros de alisado y aire ambiental. Entre el sistema de plastificado y la boquilla de ranura ancha pueden estar dispuestos un equipo de filtrado, una bomba de masa fundida, elementos de mezcla estacionarios y otros componentes.

10 Los policarbonatos usados para la extrusión con una alta viscosidad de masa fundida se procesan habitualmente a temperaturas de masa fundida de 260 a 320 °C, de forma correspondiente se ajustan las temperaturas de cilindro del cilindro de plastificado así como las temperaturas de boquilla.

De acuerdo con la invención, en una forma de realización adicional, las piezas extruidas también pueden estar estructuradas por varias capas. Por ejemplo, de acuerdo con la invención, una lámina puede estar estructurada por al menos una capa de base y al menos una capa de coextrusión.

15 Mediante el uso de una o varias extrusoras laterales y adaptadores de masa fundida adecuados delante de la boquilla de ranura ancha se pueden superponer masas fundidas de policarbonato de diferente composición y, por tanto, generar, por ejemplo, piezas extruidas multicapa, tales como láminas o placas, tal como están descritas, por ejemplo, en los documentos EP 0 110 221 A y EP 0 110 238 A.

20 Tanto la capa de base como la capa o las capas de coextrusión eventualmente presente o presentes de las láminas de acuerdo con la invención pueden contener adicionalmente aditivos, tales como, por ejemplo, absorbedores de UV así como otros coadyuvantes de procesamiento habituales, particularmente agentes de desmoldeo y fluidificantes, así como los estabilizadores habituales para policarbonatos, particularmente termoestabilizadores, así como antiestáticos, blanqueadores ópticos. A este respecto, en cada capa pueden estar presentes diferentes aditivos o concentraciones de aditivos.

25 En una forma de realización preferente, la al menos una capa de coextrusión puede presentar un espesor de 10 a 100 µm.

Particularmente, la capa de coextrusión puede contener adicionalmente al aditivo de lubricante y al sulfato de bario, además, absorbedor de UV y agente de desmoldeo.

Los siguientes ejemplos deben ilustrar la invención, sin embargo, sin limitar la misma.

**Ejemplos**

30 Extrusión de lámina:

La instalación usada para la fabricación de las láminas mediante extrusión está compuesta de

- una extrusora principal con un husillo de 105 mm de diámetro (D) y una longitud de 41xD; el husillo presenta una zona de desgasificación;
- una boquilla de ranura ancha de extrusión con 1500 mm de anchura;
- 35 - una calandria de alisado de tres cilindros con disposición de cilindros horizontal, pudiéndose girar el tercer cilindro +/- 45° con respecto a la horizontal;
- una vía de rodillos;
- un equipo para la aplicación sobre ambos lados de lámina de protección;
- un equipo de retirada y una
- 40 - estación de enrollamiento.

El respectivo granulado se suministró a la tolva de llenado de la extrusora. En el sistema de plastificado cilindro/husillo de la extrusora se realizó la fusión y transporte del material. La masa fundida de material se suministró a la calandria de alisado, cuyos cilindros presentaban la temperatura mencionada en la Tabla 1. Sobre la calandria de alisado (compuesta de tres cilindros) se realizó la conformación final y enfriamiento de la lámina. Para la estructuración de las superficies de lámina se usaron a este respecto opcionalmente un cilindro de goma (superficie N° 4), cilindro de cromo pulido (superficie N° 1) o cilindro de acero estructurado (superficie N° 2) para generar las estructuraciones deseadas de las superficies de lámina. El cilindro de goma usado para la estructuración de la superficie de lámina está desvelado en el documento US 4.368.240 de la empresa Fa. Nauta Roll Corporation. A continuación se transportó la lámina a través de un dispositivo de retirada.

50 Se seleccionaron los siguientes parámetros de procesamiento:

Tabla 1

|  |                      |
|--|----------------------|
| Temperatura de la extrusora principal  | 275 °C +/- 5 °C      |
| Temperatura de la coextrusora          | 260 °C +/- 5 °C      |
| Temperatura del cabezal de desviación  | 285 °C +/- 5 °C      |
| Temperatura de la boquilla             | 300 °C +/- 5 °C      |
| Revoluciones de la extrusora principal | 45 min <sup>-1</sup> |
| Revoluciones de la coextrusora         | 12 min <sup>-1</sup> |
| Temperatura del cilindro de goma 1     | 24 °C                |
| Temperatura del cilindro 2             | 72 °C                |
| Temperatura del cilindro 3             | 131 °C               |
| Velocidad de retirada                  | 21,5 m/min           |

La preparación de las combinaciones se realizó con extrusoras de formación de combinaciones de dos husillos convencionales (por ejemplo, ZSK 32) con temperaturas de procesamiento habituales para policarbonato de 250 a 330 °C.

5 **Ejemplo 1:**

Preparación de la mezcla madre blanca (BaSO<sub>4</sub>)

Se preparó una mezcla madre con la siguiente composición:

- 10        policarbonato Makrolon 3108 550115 de la empresa Bayer MaterialScience AG con una proporción del 70% en peso  
            sulfato de bario con un tamaño de partícula de 2 a 15 µm y un tamaño de partícula medio de 9 µm ( por ejemplo, Velvolux K3 de la empresa Sachtleben) con una proporción del 30% en peso.

**Ejemplo 2:**

Preparación de la mezcla madre de aditivo de lubricante

Se preparó una mezcla madre con la siguiente composición:

- 15        policarbonato Makrolon 2600 000000 de la empresa Bayer MaterialScience AG con una proporción del 98% en peso  
            sulfonato de perfluorobutano de di-isopropil-dimetilamio como polvo incoloro con una proporción del 2% en peso.

**Ejemplo comparativo 3**

- 20        Se mezcló una combinación con la siguiente composición:

           policarbonato Makrolon 3108 550115 de la empresa Bayer MaterialScience AG con una proporción del 100% en peso.  
            Se usaron dos cilindros de cromo en el mecanismo de alisado y se fabricó una lámina con 375 µm de espesor con superficie lisa a ambos lados (denominada 1-1).

25 **Ejemplo comparativo 4**

Se mezcló una combinación con la siguiente composición:

           policarbonato Makrolon 3108 550115 de la empresa Bayer MaterialScience AG con una proporción del 90,0% en peso  
            mezcla madre de aditivo de lubricante de acuerdo con el Ejemplo 2 con una proporción del 10,0% en peso.

- 30        Se usaron dos cilindros de cromo en el mecanismo de alisado y se fabricó una lámina de 375 µm de espesor con superficie lisa a ambos lados (denominada 1-1).

**Ejemplo 5 (de acuerdo con la invención):**

Se mezcló una combinación con la siguiente composición:

## ES 2 374 608 T3

policarbonato Makrolon 3108 550115 Bayer MaterialScience AG con una proporción del 83,0% en peso mezcla madre de acuerdo con el Ejemplo 2 con una proporción del 10,0% en peso mezcla madre de acuerdo con el Ejemplo 1 con una proporción del 7,0% en peso.

- 5 Se usó un cilindro de acero mateado y un cilindro de goma en el mecanismo de alisado y se fabricó una lámina de 375 µm de espesor con una superficie denominada 4-2.

### **Ejemplo comparativo 6**

Se mezcló una combinación con la siguiente composición:

policarbonato Makrolon 3108 550115 Bayer MaterialScience AG con una proporción del 93,0% en peso mezcla madre de acuerdo con el Ejemplo 1 con una proporción del 7,0% en peso.

- 10 Se usó un cilindro de acero mateado y un cilindro de goma en el mecanismo de alisado y se fabricó una lámina con 375 µm de espesor con una superficie denominada 4-2.

### **Ejemplo comparativo 7**

Se mezcló una combinación con la siguiente composición:

policarbonato Makrolon 3108 550115 Bayer MaterialScience AG con una proporción del 100% en peso.

- 15 Se usó un cilindro de acero mateado y un cilindro de goma en el mecanismo de alisado y se fabricó una lámina con 375 µm de espesor con una superficie 4-2.

### Mediciones de la rugosidad

La rugosidad se determinó de acuerdo con la norma ISO 4288.

|   | Superficies | Rugosidad (lado N° 1 o N° 4) | Rugosidad (lado N° 1 o N° 2) |
|---|-------------|------------------------------|------------------------------|
| Ejemplo 3                               | 1-1         | < 1 µm                       | < 1 µm                       |
| Ejemplo 4                               | 1-1         | <1 µm                        | < 1 µm                       |
| Ejemplo 5 (de acuerdo con la invención) | 4-2         | 6,7 µm (N° 4)                | 6,0 µm (N° 2)                |
| Ejemplo 6                               | 4-2         | 8,1 µm (N° 4)                | 7,8 µm (N° 2)                |
| Ejemplo 7                               | 4-2         | 5,9 µm (N° 4)                | 5,06 µm (N° 2)               |

### 20 Mediciones del grado de brillo

El grado de brillo se determinó de acuerdo con la norma EN ISO 2813 (ángulo 60°).

|   | Superficies | grado de brillo (lado N° 1 o N° 4) | grado de brillo (lado N° 1 o N° 2) |
|---|-------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Ejemplo 3                               | 1-1         | > 90                               | > 90                               |
| Ejemplo 4                               | 1-1         | > 90                               | > 90                               |
| Ejemplo 5 (de acuerdo con la invención) | 4-2         | 6,1 - 6,7 (N° 4)                   | 93,1 (N° 2)                        |
| Ejemplo 6                               | 4-2         | 3,5 - 5,3 (N° 4)                   | 85,2 - 87,4 (N° 2)                 |
| Ejemplo 7                               | 4-2         | 7,0 - 8,3 (N° 4)                   | 10,3 - 18,1 (N° 2)                 |

### Determinación de los coeficientes de rozamiento:

- 25 El coeficiente de rozamiento de deslizamiento se determinó de acuerdo con la norma ASTM D 1894-06. Se rozaron entre sí los lados de la lámina que presentaban valores de rugosidad comparables.



## ES 2 374 608 T3

Condiciones:

Temperatura de medición: 23 °C  
 Bloque de rozamiento 50 mm  
 Masa (bloque de rozamiento) 202,2 g  
 Velocidad de deslizamiento: 100 mm/min  
 Cuerpo de muestra: Anchura: 60 mm  
 Longitud: 200 mm

| Combinación de los lados rozados entre sí |                                | Índice de rozamiento de deslizamiento |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| Lámina del Ejemplo 3/lado N° 1            | Lámina del Ejemplo 3/lado N° 1 | >2,52*                                |
| Lámina del Ejemplo 4/lado N° 1            | Lámina del Ejemplo 4/lado N° 1 | 0,3                                   |
| Lámina del Ejemplo 5/lado N° 2            | Lámina del Ejemplo 5/lado N° 2 | 0,21                                  |
| Lámina del Ejemplo 6/lado N° 2            | Lámina del Ejemplo 6/lado N° 2 | 1,51                                  |
| Lámina del Ejemplo 7/lado N° 2            | Lámina del Ejemplo 7/lado N° 2 | 0,23                                  |
| Lámina del Ejemplo 5/lado N° 4            | Lámina del Ejemplo 5/lado N° 4 | 0,12                                  |
| Lámina del Ejemplo 6/lado N° 4            | Lámina del Ejemplo 6/lado N° 4 | 0,25                                  |
| Lámina del Ejemplo 7/lado N° 4            | Lámina del Ejemplo 7/lado N° 4 | 0,29                                  |
| * Fuera del intervalo de medición máximo  |                                |                                       |

5 Se comprobó que las láminas que se fabricaron a partir de una composición de plástico de acuerdo con la invención de policarbonato, perfluorobutanosulfonato de di-isopropil-dimetilamonio y sulfato de bario (Ejemplo 5) presentan valores de brillo muy buenos y los mejores coeficientes de rozamiento de deslizamiento.

10 Las láminas de acuerdo con la invención muestran también propiedades sorprendentemente buenas en el procesamiento posterior, por ejemplo, en la fabricación de piezas de moldeo con láminas de composiciones de plástico iguales o de distinto tipo o en la fabricación de cuerpos compuestos con otros materiales. Si se deforman las láminas de acuerdo con la invención y se fabrican hasta dar piezas de moldeo, las mismas se tienen que separar con frecuencia de material que sobresale. Este procedimiento se denomina también "recorte" (trimming). Los intentos de corte para el recorte de los bordes han mostrado que el borde de la lámina en las láminas de acuerdo con la invención es en este caso claramente más liso y uniforme que en láminas del estado de la técnica. Tales piezas de moldeo o cuerpos compuestos que contienen una o varias láminas de acuerdo con la invención o que están compuestas de láminas de acuerdo con la invención, tales como, por ejemplo, placas, asimismo están comprendidos de acuerdo con la invención.

15

## REIVINDICACIONES

5 1. Lámina compuesta de una composición de plástico que contiene del 70 al 99,499% en peso de un policarbonato transparente y del 0,001 al 4% en peso de sales de amonio cuaternario de ácidos perfluoroalquilsulfónicos como aditivo de lubricante y del 0,5 al 29,999% en peso de sulfato de bario, totalizando los constituyentes que se han mencionado respectivamente hasta el 100% en peso.

2. Lámina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** como aditivo de lubricante se usan una o varias sales de amonio cuaternario de un ácido perfluoroalquilsulfónico de la Fórmula (I)



en la que significan

10 R cadenas de carbonos cíclicas o lineales, ramificadas o no ramificadas, perfluoradas con 1 a 30 átomos de carbono;  
 R' cadenas de carbonos cíclicas o lineales, con 1 a 30 átomos de carbono, ramificadas o no ramificadas, no sustituidas o sustituidas con halógeno, hidroxilo, cicloalquilo o alquilo;  
 15 R'', R''', R'''' respectivamente independientemente entre sí cadenas de carbonos cíclicas o lineales, con 1 a 30 átomos de carbono, ramificadas o no ramificadas, no sustituidas o sustituidas con halógeno, hidroxilo, cicloalquilo o alquilo,

con la condición de que al menos uno de los restos R' a R'''' no represente etilo.

3. Láminas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizadas porque** el aditivo de lubricante es una o varias sales de amonio cuaternario seleccionadas entre el grupo

20 - sal de tetrapropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - sal de tetrapropilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 - sal de tetrabutylamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - sal de tetrabutylamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 25 - sal de tetrapentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - sal de tetrapentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 - sal de tetrahexilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - sal de tetrahexilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 - sal de trimetilneopentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 - sal de dimetildiisopropilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 30 - sal de trimetilneopentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - sal de dimetildineopentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,  
 - sal de dimetildineopentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,  
 - perfluorobutylsulfonato de N-metil-tripropilamonio,  
 - perfluorobutylsulfonato de N-etil-tripropilamonio,  
 35 - perfluorobutylsulfonato de tetrapropilamonio,  
 - perfluorobutylsulfonato de dimetildiisopropilamonio,  
 - perfluorooctylsulfonato de N-metil-tributylamonio,  
 - perfluorooctylsulfonato de ciclohexildietilmetilamonio y perfluorooctylsulfonato de ciclohexiltrimetilamonio.

40 4. Lámina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el aditivo de lubricante es perfluorobutylsulfato de di-isopropil-dimetilamonio.

5. Lámina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** presenta un espesor de 50 µm a 1000 µm.

6. Lámina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** presenta al menos una capa de coextrusión.

7. Lámina de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** la capa de coextrusión presenta un espesor de 10 a 100 µm.

45 8. Pieza de moldeo que contiene una o varias láminas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.