

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 600**

51 Int. Cl.:

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

B32B 27/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2010** **E 10702422 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013** **EP 2393656**

54 Título: **Estructura en capas y láminas para documentos de identidad con mejores propiedades de grabación con láser**

30 Prioridad:

04.02.2009 EP 09001477

19.09.2009 EP 09011959

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

23.09.2013

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)
Alfred-Nobel-Strasse 10
40789 Monheim, DE**

72 Inventor/es:

**PUDLEINER, HEINZ;
YESILDAG, MEHMET-CENGIZ;
TZIOVARAS, GEORGIOS;
NICKEL, JOERG y
MEYER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 423 600 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

Estructura en capas y láminas para documentos de identidad con mejores propiedades de grabación con láser

La presente invención se refiere a una estructura en capas con mejores propiedades de grabación con láser, formas de realización especiales de tales estructuras en capas en forma de láminas de coextrusión así como documentos de seguridad, preferiblemente documentos de identificación que contienen tales estructuras en capas.

La inscripción de láminas de plástico mediante grabación con láser es una etapa importante en la producción de materiales compuestos de láminas. Tales materiales compuestos de láminas juegan, por ejemplo, un gran papel para documentos de seguridad, de forma particular documentos de identificación como pasaportes, licencias, tarjetas ID o tarjetas de crédito. En general se conoce la personalización negro/blanco de tarjetas mediante grabación con láser, es decir, la aplicación de textos o imágenes como fotos en blanco/negro. Por lo general la personalización se caracteriza por grabación con láser particularmente por su gran seguridad frente a la falsificación. La imagen (inscrita) se genera en el interior de la tarjeta, de modo que no es posible una retirada de la imagen (inscrita) y generación de una nueva imagen (inscrita). Una separación de las tarjetas en sus capas individuales para llegar a la capa de láser no es posible, por ejemplo, en tarjetas que se producen completamente a partir de policarbonato.

En la personalización de documentos de seguridad, de forma particular documentos de identificación es cada vez más necesaria una mayor nitidez y resolución.

En el documento EP 190 997 A2 se describen diversos pigmentos inorgánicos u orgánicos para la grabación con láser, que se usan en cantidades de 0,001 a 10 % en peso (10 a 100.000 ppm en peso), preferiblemente de 0,01 a 3 % en peso (de 100 a 30.000 ppm en peso). En las formas de realización descritas a modo de ejemplo se usan los pigmentos en una cantidad de 1,8 % en peso (18.000 ppm en peso). Con el uso de tales concentraciones altas de pigmentos sensibles al láser para la grabación con láser se da el problema de que los aglomerados en la capa inscribible con láser conducen en la inscripción con láser a los denominados “quemados”, es decir a puntos negros gruesos y así la calidad del texto o imagen impresa se ve considerablemente perjudicada. Adicionalmente en particular con el uso de pigmentos negros tales concentraciones elevadas conducen a una evidente coloración gris del material base, con lo que se ve empeorado el contraste para el texto o imagen formada y con ello también su nitidez y resolución.

En el documento EP 232 502 A2 se describe el uso de negro de carbón como pigmento negro para la grabación con láser de tarjetas identificativas basadas en PVC. El negro de carbón se usa en cantidades de 0,1 a 20 g por 100 kg de polvo de PVC (de 1 a 200 ppm en peso), preferiblemente en una cantidad de 0,6 g por 100 kg de polvo de PVC (6 ppm en peso). También aquí se da a altas concentraciones de negro de carbón el problema previamente indicado. Con concentraciones de negro de carbón preferiblemente bajas no es óptima la nitidez y la resolución del texto o imagen formados y por tanto son susceptibles de mejora.

En el documento EP 1 056 041 A2 se describe que se puede mejorar la nitidez y resolución de la inscripción con láser de una tarjeta de identificación de múltiples capas debiendo configurarse la capa que contiene el aditivo sensible a láser lo más fino posible, es decir, más fino de 50 µm. El documento EP 1 056 041 A2 no da indicación alguna de una posible influencia de la concentración del aditivo usado. En algún ejemplo de realización se usa una cantidad de 200 ppm de negro de carbón referido a una composición de laca que tras secado resulta en una concentración claramente mayor en la capa seca. La realización descrita en el documento EP 1 056 041 A2 ofrece de nuevo la desventaja de la formación de aglomerado así como mayor coloración en gris del material base, con lo que la nitidez y resolución del texto formada no es óptima y por tanto susceptible de mejora.

En el documento JP 2007-210166 se describe una lámina de coextrusión de policarbonato que se puede inscribir con láser de tres capas, de las cuales al menos una – a saber la capa interior – presenta obligatoriamente un aditivo sensible a láser, pero que no debe ser obligatoriamente un pigmento negro. Las dos capas exteriores pueden presentar negro de carbón o mica, por tanto no deben presentar obligatoriamente un pigmento negro. En lo referente a los datos de cantidades para negro de carbón contenido posiblemente pero no obligatoriamente en las capas exteriores respectivas se aporta un intervalo de 0,0001 a 5 % en peso (es decir, de 1 a 50000 ppm). Para la cantidad del aditivo sensible a láser contenido en la capa media, que debe ser no obligatoriamente un pigmento negro, se aporta una cantidad de 0,001 a 3 % en peso (es decir, de 10 a 30.000 ppm). Los ejemplos dan a conocer cantidades de negro de carbón de 0,002 % en peso (es decir, 20 ppm) o 0,08 % en peso (es decir, 800 ppm) para las capas exteriores y 0,002 % en peso (es decir, 20 ppm) o 0,003 % en peso (es decir 30 ppm) para la capa interior. La presencia preferida de aditivos sensibles a láser en las tres capas condiciona no obstante un empeoramiento del contraste y conduce por tanto igualmente a nitidez y resolución no óptimas y susceptibles de mejora del texto o imagen formados.

El documento JP 2004 268554 da a conocer una lámina laminada de varias capas, que se prepara mediante coextrusión y al menos contiene una capa que desarrolla colores con acción de irradiación de luz láser. El pigmento negro no tiene participación alguna como posible colorante.

Se da por tanto adicionalmente la necesidad de la mejora de la nitidez y resolución de la grabación con láser para la personalización de documentos de seguridad, de forma particular documentos identificativos en los que se deben incluir textos o imágenes sin que se de la desventaja de una mala impresión de color debida a elevada coloración gris del material base.

- 5 La invención se basa por tanto en el objetivo de proporcionar una estructura en capas que sea adecuada para la inscripción con láser personalizada de documentos de seguridad, de forma particular documentos identificativos mediante grabación con láser y que se puedan aplicar en los textos o imágenes mediante grabación con láser en sistemas conocidos de nitidez y resolución mejorados sin que se de la desventaja a este respecto de una mala impresión de color debido a mayor coloración gris del material base.
- 10 De forma sorprendente se ha encontrado que con la grabación con láser de una estructura en capas que contiene al menos una capa de un grosor de capa de 5 a 30 μm que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser en una cantidad de 40 a 180 ppm se puede conseguir una nitidez y resolución mejoradas sin que a este respecto aparezca una peor impresión de color debido a mayor coloración gris del material base. Como soporte para una capa de este tipo es adecuado a este respecto una capa adicional que contiene al menos un
- 15 plástico termoplástico.

Es objeto de la presente invención por tanto una estructura en capas que contiene

- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y
- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser,

- 20 caracterizada porque la capa que contiene al menos un plástico termoplástico está libre de aditivos sensibles a láser y la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser presenta un grosor de capa de 5 a 30 μm y el pigmento negro está contenido en esta capa como aditivo sensible a láser en una cantidad de 40 a 180 ppm.

En el marco de la invención se entiende ppm como ppm en peso, en tanto no se indique otra cosa.

- 25 La elección de acuerdo con la invención de grosores de capa y cantidad en aditivo sensible a láser conduce a una transparencia suficiente por un lado pero a centros de absorción suficientes para la energía láser y ofrece con ello la posibilidad de inscribir mediante grabación con láser con mejor calidad, es decir, nitidez y resolución.

La inscripción de láminas de plástico mediante grabación con láser se designa en el campo técnico y también en lo sucesivo de forma abreviada como inscripción con láser. En consecuencia se entiende en lo sucesivo con el término

30 "inscrito con láser" mediante grabación con láser. El procedimiento de grabación con láser es conocido por el especialista en la técnica y no es intercambiable con la impresión mediante impresión láser.

Como aditivos sensibles a láser se tienen en cuenta, por ejemplo, los denominados aditivos de marcadores de láser, es decir, aquellos de un absorbedor en el intervalo de longitudes de onda del láser que se usa, preferiblemente en el intervalo de longitudes de onda de láser ND:YAG (láser de itrio-granate de aluminio dopado con neodimio). Tales

35 aditivos marcadores de láser y su uso en masas de moldeo se describen, por ejemplo, en los documentos WO-A 2004/50766 y WO-A 2004/50767 y se ofrecen comercialmente por parte del fabricante DSM con los nombres comerciales Micabs[®]. Adicionalmente como aditivos sensibles a láser son absorbedores adecuados negro de carbón, así como óxidos mixtos de estaño-cobre que contienen fósforo como, por ejemplo, los descritos en el documento WO-A 2006/042714.

- 40 Se prefieren aditivos sensibles a láser para la inscripción por grabación con láser de oscuros sobre sustratos transparentes. Aditivos sensibles a láser especialmente preferidos en el marco de la invención son pigmentos negros. Un aditivo sensible a láser muy especialmente preferido es negro de carbón.

Se prefiere que el tamaño de partícula del aditivo sensible a láser se encuentre en el intervalo de 100 nm a 10 μm , y de forma especialmente ventajosa, que se encuentre en el intervalo de 50 nm a 2 μm .

- 45 El plástico termoplástico tanto la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico como también la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser puede tratarse preferiblemente de al menos un plástico termoplástico seleccionado de polimerizados de monómeros etilénicamente insaturados y/o policondensados de compuestos reactivos bifuncionales y/o productos de poliadición de compuestos reactivos bifuncionales. Para determinadas aplicaciones puede ser ventajoso y en consecuencia preferible, usar un
- 50 plástico termoplástico transparente. El plástico termoplástico de la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico así como la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser puede ser el mismo o diferente.

Plásticos termoplásticos especialmente adecuados son policarbonatos o copolicarbonatos basados en difenoles, poli- o copoliacrilatos y poli- o copolimetacrilatos como por ejemplo y preferiblemente polimetilmetacrilato (PMMA),

55 poli- o copolímeros con estireno como por ejemplo y preferiblemente poliestireno (PS) o poliestirenoacrilonitrilo

- (SAN), poliuretanos termoplásticos, así como poliolefinas como por ejemplo y preferiblemente tipos de polipropileno o poliolefinas basadas en olefinas cíclicas (por ejemplo, TOPAS[®], Hoechst), poli- o copoli-condensados de ácido tereftálico como por ejemplo y preferiblemente poli- o copolietilentereftalato (PET o CoPET), PET modificado con glicol (PETG), poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol (PCTG) o poli- o copolibutilentereftalato (PBT o CoPBT), poli- o copolicondensados de ácido naftalindicarboxílico como por ejemplo y preferiblemente polietilenglicolnaftalato (PEN), poli- o copolicondensado(s) al menos de un ácido cicloalquildicarboxílico como por ejemplo y preferiblemente ácido políciclohexanodimetanociclohexanodicarboxílico (PCCD), polisulfonas (PSU) o mezclas de los citados previamente.
- Plásticos termoplásticos preferidos son policarbonatos o copolicarbonatos o mezclas que contienen al menos un policarbonato o copolicarbonato. Son especialmente preferidas mezclas que contienen al menos un policarbonato o copolicarbonato y al menos un poli- o copoli-condensado de ácido tereftálico, de ácido naftalindicarboxílico o de un ácido cicloalquildicarboxílico, preferiblemente de ácido ciclohexanodicarboxílico. Son muy especialmente preferidos policarbonatos o copolicarbonatos, de forma particular con pesos moleculares medios M_w de 500 a 100000, preferiblemente de 10000 a 80000, con especial preferencia de 15000 a 40000 o sus mezclas con al menos un poli- o copolicondensado de ácido tereftálico con pesos moleculares medios M_w de 10.000 a 200.000, preferiblemente de 26.000 a 120.000.
- Como poli- o copolicondensados de ácido tereftálico son adecuados en formas de realización preferidas de la invención polialquilentereftalatos. Polialquilentereftalatos adecuados son, por ejemplo, productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados que pueden reaccionar (por ejemplo, ésteres de dimetilo o anhídridos) y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de reacción.
- Polialquilentereftalatos preferidos pueden prepararse a partir de ácido tereftálico (o sus derivados que pueden reaccionar) y dioles alifáticos o cicloalifáticos con 2 a 10 átomos de C según procedimientos conocidos (Kunststoff-Handbuch, tomo. VIII, página 695 y siguientes, editorial Karl-Hanser, Munich 1973).
- Polialquilentereftalatos preferidos contienen al menos el 80 % en moles, preferiblemente el 90 % en moles de ésteres de ácido tereftálico, referido a los componentes de ácido dicarboxílico, y al menos el 80 % en moles, preferiblemente al menos el 90 % en moles de restos de etilenglicol y/o butanodiol-1,4 y/o 1,4-ciclohexanodimetanol, referido a los componentes diol.
- Los polialquilentereftalatos preferidos pueden contener además de ésteres de ácido tereftálico hasta el 20 % en moles de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos con 8 a 14 átomos de C o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C como, por ejemplo, restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftalin-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebáico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético.
- Los polialquilentereftalatos preferidos pueden contener además de restos de etilenglicol o butanodiol-1,4-glicol hasta el 80 % en moles de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, por ejemplo, restos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentano-diol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexan-dimetanol-1,4, 3-metilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3 y 2-etilhexanodiol-1,6, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-([beta]-hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(3-[beta]-hidroxietoxifenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (véase los documentos DE-OS 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).
- Los polialquilentereftalatos puede ramificarse con inclusión de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes 3- ó 4-hidroxílicos o ácidos carboxílicos de 3 ó 4 bases como se describen, por ejemplo, en los documentos DE-OS 19 00 270 y US-PS 3 692 744. Son ejemplos de agentes de ramificación preferidos ácido trimesínico, ácido trimelítico, trimetilol-etano y -propano y pentaeritritol.
- Preferiblemente se usa no más del 1 % en moles del agente de ramificación, referido al componente ácido.
- Son especialmente preferidos polialquilentereftalatos que se han preparado solo a partir de ácido tereftálico y sus derivados que pueden reaccionar (por ejemplo, sus ésteres de dialquilo) y restos de etilenglicol y/o butanodiol-1,4 y/o 1,4-ciclohexanodimetanol, y mezclas de estos polialquilentereftalatos.
- Son polialquilentereftalatos preferidos también copoliésteres que se preparan a partir de al menos dos de los componentes ácidos citados anteriormente y/o a partir de al menos dos de los componentes alcohol citados anteriormente, son copoliésteres especialmente preferidos poli-(etilenglicol/butanodiol-1,4)-tereftalatos.
- Los polialquilentereftalatos usados preferiblemente como componentes poseen preferiblemente una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,4 a 1,5 dl/g, preferiblemente de 0,5 a 1,3 dl/g, medido respectivamente en fenol/o-diclorobenceno (1 :1 partes en peso) a 25 °C.
- En formas de realización especialmente preferidas de la invención la mezcla de al menos un policarbonato o copolicarbonato con al menos un poli- o copolicondensado del ácido tereftálico se trata de una mezcla de al menos un policarbonato o copolicarbonato con poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoli-ciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol. Una mezcla de este tipo de policarbonato o copolicarbonato con poli- o copolibutilentereftalato

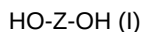
o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftaleto modificado con glicol puede tratarse preferiblemente de una mezcla del 1 al 90 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 99 al 10 % en peso de poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, preferiblemente con el 1 al 90 % en peso de policarbonato y del 99 al 10 % en peso de polibutilentereftalato o policiclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, sumando las proporciones el 100 % en peso. Con especial preferencia puede tratarse una mezcla de este tipo de policarbonato o copolicarbonato con poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol de una mezcla con el 20 al 85 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 80 al 15 % en peso de poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, preferiblemente con el 20 al 85 % en peso de policarbonato y de 80 a 15 % en peso de polibutilentereftalato o policiclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, sumando las proporciones el 100 % en peso. Con muy especial preferencia puede tratarse tal mezcla de policarbonato o copolicarbonato con poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol de una mezcla con el 35 al 80 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 65 al 20 % en peso de poli- o copolibutilentereftalato o poli- o copoliciclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, preferiblemente con el 35 al 80 % en peso de policarbonato y 65 a 20 % en peso de polibutilentereftalato o policiclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol, sumando las proporciones el 100 % en peso. En formas de realización muy especialmente preferidas puede tratarse de mezclas de policarbonato y policiclohexanodimetilentereftalato modificado con glicol en las composiciones citadas previamente.

Como policarbonatos o copolicarbonatos son adecuados en formas de realización preferidas especialmente policarbonatos o copolicarbonatos aromáticos.

Los policarbonatos o copolicarbonatos pueden ser de forma conocida lineales o ramificados.

La preparación de estos policarbonatos puede realizarse de forma conocida a partir de difenoles, derivados de ácido carbónico, dado el caso interruptores de cadena y dado el caso ramificados. Se indican particularidades de la preparación de policarbonatos en muchos documentos de patente desde aproximadamente los años 40. A modo de ejemplo se hace referencia aquí a "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, volumen 9, Interscience Publishers, Nueva York, Londres, Sydney 1964, a D. Freitag, U. Grigo, P. R. Müller, H. Nouvertne', BAYER AG, "Polycarbonates" en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, volumen 11, segunda edición, 1988, páginas 648-718 y finalmente a Dres. U. Grigo, K. Kirchner y P. R. Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, tomo 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, editorial Carl Hanser Munich, Viena 1992, páginas 117-299.

Difenoles adecuados pueden ser, por ejemplo, compuestos de dihidroxiarilo de fórmula general (I),

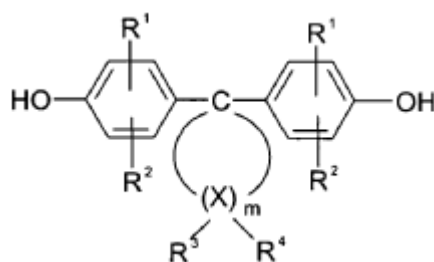


en la que Z es un resto aromático con 6 a 34 átomos de C, que puede contener uno o varios núcleos aromáticos dado el caso sustituido y restos alifáticos o cicloalifáticos o bien alquilarilos o heteroátomos como miembros puente.

Ejemplos de compuestos de dihidroxiarilo adecuados son: dihidroxibencenos, dihidroxidifenilos, bis-(hidroxifenil)-alcanos, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos, bis-(hidroxifenil)-arilos, bis-(hidroxifenil)-éter, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfuros, bis-(hidroxifenil)-sulfonas, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, 1,1'-bis-(hidroxifenil)-diisopropilbencenos, así como sus compuestos alquilados en el núcleo y halogenados en el núcleo.

Estos y otros compuestos de dihidroxiarilo adecuados se describen, por ejemplo, en los documentos DE-A 3 832 396, FR-A 1 561 518, en H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, Nueva York 1964, páginas 28 y siguientes; página 102 y siguientes y en D.G. Legrand, J.T. Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker Nueva York 2000, página 72 y siguientes.

Compuestos de dihidroxiarilo preferidos son, por ejemplo, resorcina, 4,4'-dihidroxidifenil, bis-(4-hidroxifenil)-metano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-metano, bis-(4-hidroxifenil)-difetil-metano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-etano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-(1-naftil)-etano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-(2-naftil)-etano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-propano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-hexafluoro-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metil-butano, 2,4-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-4-metil-ciclohexano, 1,3-bis-[2-(4-hidroxifenil)-2-propil]-benceno, 1,1'-bis-(4-hidroxifenil)-3-diisopropil-benceno, 1,1'-bis-(4-hidroxifenil)-4-diisopropil-benceno, 1,3-bis-[2-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-propil]-benceno, bis-(4-hidroxifenil)-éter, bis-(4-hidroxifenil)-sulfuro, bis-(4-hidroxifenil)-sulfona, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-sulfona y 2,2',3,3'-tetrahidro-3,3,3',3'-tetrametil-1,1'-espirobi-[1H-inden]-55'-diol o dihidroxidifenilcicloalcanos de fórmula (Ia)



(Ia)

en la que

5 R^1 y R^2 significan independientemente uno de otro hidrógeno, preferiblemente cloro o bromo, alquilo C_1-C_8 , cicloalquilo C_5-C_6 , arilo C_6-C_{10} , preferiblemente fenilo, y aralquilo C_7-C_{12} , preferiblemente fenil-alquilo C_1-C_4 , de forma particular bencilo,

m significa un número entero de 4 a 7, preferiblemente 4 ó 5,

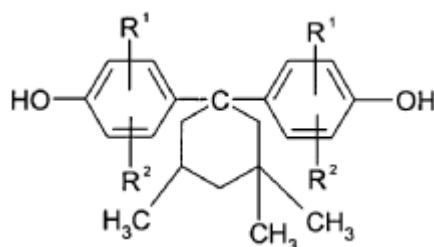
R^3 y R^4 significan para cada X seleccionable individualmente, independientemente uno de otro hidrógeno o alquilo C_1-C_6 y

10 X significa carbono,

con la condición de que en al menos un átomo X, R^3 y R^4 significan simultáneamente alquilo. Se prefieren en la fórmula (Ia) en uno o dos átomo(s) X, de forma particular solo en un átomo X, que R^3 y R^4 sean simultáneamente alquilo.

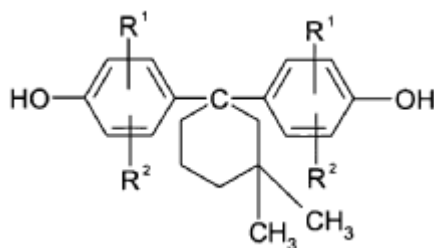
15 El resto alquilo preferido para los restos R^3 y R^4 en la fórmula (Ia) es metilo. Los átomos X en posición alfa respecto al átomo de C (C-1) sustituido con difenilo no están preferiblemente sustituidos con dialquilo, por el contrario la disustitución de alquilo se prefiere en posición beta respecto a C-1.

Dihidroxidifenilcicloalcanos especialmente preferidos de fórmulas (Ia) son aquellas con 5 y 6 átomos de C en el anillo X en el resto cicloalifático ($m = 4$ ó 5 en fórmula (Ia)), por ejemplo los difenoles de fórmulas (Ia-1) a (Ia-3),

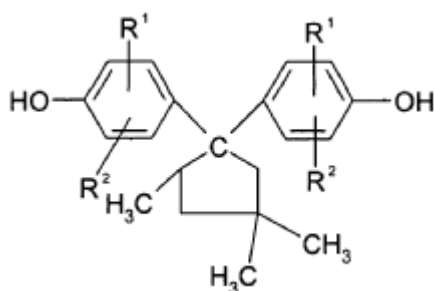


(Ia-1)

20



(Ia-2)



(Ia-3)

Un dihidroxidifenilalcano muy especialmente preferido de fórmula (Ia) es 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano de fórmula (Ia-I) con R^1 y R^2 iguales a H).

- 5 Tales policarbonatos se pueden preparar según el documento EP-A 359 953 a partir de dihidroxidifenilcicloalcanos de fórmula (Ia).

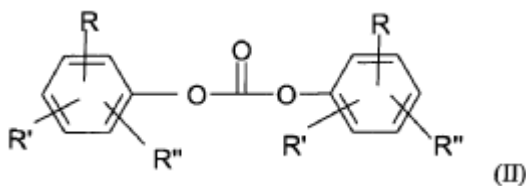
Compuestos de dihidroxiarilo especialmente preferidos son resorcina, 4,4'-dihidroxidifenilo, bis-(4-hidroxifenil)-difenil-metano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-1-fenil-etano, bis-(4-hidroxifenil)-1-(1-naftil)-etano, bis-(4-hidroxifenil)-1-(2-naftil)-etano, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano, 1,1'-bis-(4-hidroxifenil)-3-diisopropil-benceno y 1,1'-bis-(4-hidroxifenil)-4-diisopropil-benceno.

Son compuestos de dihidroxiarilo muy especialmente preferidos 4,4'-dihidroxidifenilo y 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano.

15 Se pueden usar tanto un compuesto de dihidroxiarilo con enlace de homopolicarbonatos como también distintos compuestos de dihidroxiarilo con enlace de copolicarbonatos. Se pueden usar tanto un compuesto de hidroxiarilo de fórmula (I) o (Ia) con enlace de homopolicarbonatos como también varios compuestos de dihidroxiarilo de fórmula (I) y/o (Ia) con enlace de copolicarbonatos. A este respecto pueden estar unidos los distintos compuestos de dihidroxiarilo tanto aleatoriamente como también en bloques unos con otros. En el caso de copolicarbonatos de compuestos de dihidroxiarilo de fórmula (I) y (Ia), la relación molar de compuestos dihidroxiarilo de fórmula (Ia) a los otros compuestos de dihidroxiarilo de fórmula (I) usados conjuntamente dado el caso está preferiblemente entre el 99 % en moles de (Ia) al 1 % en moles de (I) y el 2 % en moles de (Ia) al 98 % en moles de (I), preferiblemente entre el 99 en moles de (Ia) al 1 % en moles de (I) y el 10 % en moles de (Ia) al 90 % en moles de (I) y de forma particular entre el 99 % en moles de (Ia) al 1 % en moles de (I) y del 30 % en moles de (Ia) al 70 % en moles de (I).

25 Un copolicarbonato muy especialmente preferido se puede preparar con uso de 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano y 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, compuestos de dihidroxiarilo de fórmulas (Ia) y (I).

Derivados de ácido carbónico adecuados pueden ser, por ejemplo, carbonatos de diarilo de fórmula general (II),



en la que

30 R, R' y R'' representan independientemente uno de otro, igual o distintamente, hidrógeno, alquilo C_1 - C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7 - C_{34} o arilo C_6 - C_{34} , R puede significar además también $-COO-R''$, en donde R'' representa hidrógeno, alquilo C_1 - C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7 - C_{34} o arilo C_6 - C_{34} .

Carbonatos de diarilo preferidos son, por ejemplo, carbonato de difenilo, carbonato de metilfenil-fenilo y carbonato de di-(metilfenilo), carbonato de 4-etilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-etilfenilo), carbonato de 4-n-propilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-n-propilfenilo), carbonato de 4-iso-propilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-iso-propilfenilo), carbonato de 4-n-butilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-n-butilfenilo), carbonato de 4-iso-butilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-iso-butilfenilo), carbonato de 4-terc-butilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-terc-butilfenilo), carbonato de 4-n-pentilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-n-pentilfenilo), carbonato de 4-n-hexilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-n-hexilfenilo), carbonato de 4-iso-octilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-iso-octilfenilo), carbonato de 4-n-nonilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-n-nonilfenilo), carbonato de 4-ciclohexilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-ciclohexilfenilo), carbonato de 4-(1-metil-1-feniletil)-fenil-fenilo, carbonato de di-[4-(1-metil-1-feniletil)-fenilo], carbonato de bifenil-4-il-fenilo, carbonato de di-(bifenil-4-ilo), carbonato de 4-(1-naftil)-fenil-fenilo, carbonato de 4-(2-naftil)-fenil-fenilo, carbonato de di-[4-(1-naftil)-

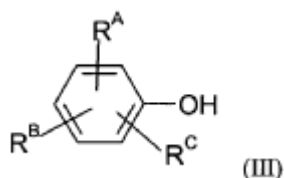
fenilo], carbonato de di-[4-(2-naftil)fenilo], carbonato de 4-fenoxifenil-fenilo, carbonato de di-(4-fenoxifenilo), carbonato de 3-pentadecilfenil-fenilo, carbonato de di-(3-pentadecilfenilo), carbonato de 4-tritilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-tritilfenilo), carbonato de metilsalicilat-fenilo, carbonato de di-(metilsalicilato), carbonato de etilsalicilat-fenilo, carbonato de di-(etilsalicilato), carbonato de n-propilsalicilato-fenilo, carbonato de di-(n-propilsalicilato), carbonato de iso-propilsalicilato-fenilo, carbonato de di-(iso-propilsalicilato), carbonato de n-butilsalicilato-fenilo, carbonato de di-(n-butilsalicilato), carbonato de iso-butilsalicilato-fenilo, carbonato de di-(iso-butilsalicilato), carbonato de terc-butilsalicilato-fenilo, carbonato de di-(terc-butilsalicilato), carbonato de di-(fenilsalicilato) y carbonato de Di-bencilsalicilato.

Son compuestos de diarilo especialmente preferidos carbonato de difenilo, carbonato de 4-terc-butilfenil-fenilo, carbonato de di-(4-terc-butilfenilo), carbonato de bifenil-4-il-fenilo, carbonato de di-(bifenil-4-ilo), carbonato de 4-(1-metil-1-feniletil)-fenil-fenilo, carbonato de di-[4-(1-metil-1-feniletil)-fenilo] y carbonato de di-(metilsalicilato).

Es muy especialmente preferido carbonato de difenilo.

Se pueden usar tanto un carbonato de diarilo como también distintos carbonatos de diarilo.

Para el control o bien modificación de los grupos terminales se pueden usar adicionalmente, por ejemplo, uno o varios compuesto(s) de monohidroxiarilo como interruptores de cadena, que no se usaron para la preparación de o de los carbonato(s) de diarilo usados. A este respecto se trata de aquellos de fórmula general (III),



en donde

R^A representa alquilo C_1-C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7-C_{34} , arilo C_6-C_{34} o representa $-COO-R^D$, en la que R^D representa hidrógeno, alquilo C_1-C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7-C_{34} o arilo C_6-C_{34} , y

R^B , R^C independientemente uno de otro representa igual o distintamente hidrógeno, alquilo C_1-C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7-C_{34} o arilo C_6-C_{34} .

Tales compuestos de monohidroxiarilo son, por ejemplo, 1-, 2- o 3-metilfenol, 2,4-dimetilfenol 4-etilfenol, 4-n-propilfenol, 4-iso-propilfenol, 4-n-butilfenol, 4-isobutilfenol, 4-terc-butilfenol, 4-n-pentilfenol, 4-n-hexilfenol, 4-iso-octilfenol, 4-n-nonilfenol, 3-pentadecilfenol, 4-ciclohexilfenol, 4-(1-metil-1-feniletil)-fenol, 4-fenilfenol, 4-fenoxifenol, 4-(1-naftil)-fenol, 4-(2-naftil)-fenol, 4-tritilfenol, salicilato de metilo, salicilato de etilo, salicilato de n-propilo, salicilato de iso-propilo, salicilato de n-butilo, salicilato de iso-butilo, salicilato de terc-butilo, salicilato de fenilo y salicilato de bencilo.

Se prefieren 4-terc-butilfenol, 4-iso-octilfenol y 3-pentadecilfenol.

Agentes de ramificación adecuados pueden ser compuestos con tres y más grupos funcionales, preferiblemente aquellos con tres o más grupos hidroxilo.

Compuestos adecuados con tres o más grupos hidroxilo fenólicos son, por ejemplo, floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hepteno-2, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis-(4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol y tetra-(4-hidroxifenil)-metano.

Compuestos adecuados con tres y más grupos funcionales son, por ejemplo, ácido 2,4-dihidroxibenzoico, (tricloruro de) ácido trimésico, tricloruro de ácido cianúrico y 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol.

Agentes de ramificación preferidos son 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol y 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano.

Al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico puede presentar además al menos una carga. La carga se trata preferiblemente de al menos un pigmento de color y/o al menos una carga de este tipo para la generación de una translucidez de capas cargadas, con especial preferencia de un pigmento blanco, con muy especial preferencia de dióxido de titanio, dióxido de circonio o sulfato de bario, en una forma de realización preferida se trata de dióxido de titanio.

La carga de una capa que contiene al menos un plástico termoplástico con al menos una carga de este tipo mejora la visibilidad de la inscripción o la(s) imagen(es) aplicadas, con lo que también se aumenta la percepción de nitidez y resolución mejoradas.

Las cargas citadas se añaden preferiblemente en cantidades del 2 al 45 % en peso, con especial preferencia del 5 al 30 % en peso, referido al peso total de carga y plástico termoplástico, a los plásticos termoplásticos antes del conformado en la lámina de plástico, que puede realizarse por ejemplo mediante extrusión o coextrusión.

5 La estructura en capas de acuerdo con la invención contiene además de una primera al menos otra, preferiblemente una segunda capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser, que presenta un grosor de capa de 5 a 30 μm y el aditivo sensible a láser está contenido en una cantidad de 40 a 180 ppm, estando dispuesta la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y dado el caso al menos una carga entre las dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

10 La(s) capa(s) que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser presenta(n) preferiblemente un grosor de capa de 8 a 25 μm .

El aditivo sensible a láser se encuentra preferiblemente en una cantidad de 50 a 160 ppm, con especial preferencia en una cantidad de 60 a 150 ppm, con muy especial preferencia en una cantidad de 60 a 100 ppm en la o las capa(s) que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

15 La capa que contiene al menos un plástico termoplástico y dado el caso al menos una carga puede presentar preferiblemente un grosor de capa de 30 μm a 375 μm , con especial preferencia de 50 μm a 250 μm y con muy especial preferencia de 75 μm a 200 μm .

20 La estructura en capas de acuerdo con la invención puede prepararse, por ejemplo, y preferiblemente mediante coextrusión de las capas contenidas, laminación de las capas contenidas o laminación con extrusión, es decir, extrusión de la(s) capa(s) que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser sobre una capa preparada previamente que contiene al menos un plástico termoplástico y dado el caso al menos una carga. Se prefieren las variantes de coextrusión y del extrusor. Se prefiere con muy especial preferencia la preparación mediante coextrusión.

Una lámina de este tipo producida mediante coextrusión representa una forma de realización especialmente preferida de la estructura en capas de acuerdo con la invención y es igualmente objeto de la invención.

25 En consecuencia es objeto de la presente invención una lámina de coextrusión que contiene

- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y

- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser,

30 caracterizada porque la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro presenta como aditivo sensible a láser un grosor de capa de 5 a 30 μm y el aditivo sensible a láser está contenido en una cantidad de 40 a 180 ppm en esta capa.

35 Una forma de realización preferida es una lámina de coextrusión de al menos tres capas, preferiblemente lámina de coextrusión de tres capas, que presenta dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser, que presentan un grosor de capa de 5 a 30 μm y el aditivo sensible a láser está contenido en una cantidad de 40 a 180 ppm, y al menos una, preferiblemente una capa que contiene al menos un plástico termoplástico, estando dispuesta la capa(s) que contienen al menos un plástico termoplástico entre las dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

40 En una forma de realización muy especialmente preferida de la lámina de coextrusión de acuerdo con la invención está contenido el aditivo sensible a láser en la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser en una cantidad de 40 a 100 ppm.

45 Una lámina de coextrusión de este tipo de al menos tres capas, preferiblemente de tres capas, ofrece la ventaja de que no se tiene que prestar atención en la personalización de un documento de seguridad a que la capa que se inscribe mediante la inscripción con láser se dirija hacia el exterior frente a dado el caso la capa de plástico termoplástico cargada con al menos una carga. La estructura simétrica de la lámina de coextrusión especialmente preferida de acuerdo con la invención posibilita una inscripción con láser independientemente de en qué dirección se incorporó la lámina en el documento de seguridad.

Preferiblemente la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico contiene o contienen al menos una de las cargas anteriormente citadas.

50 Los anteriores componentes y formas de proceder citados para la estructura en capas de acuerdo con la invención, incluyendo los grosores de capa citados, es válido análogamente para la lámina de coextrusión de acuerdo con la invención.

La estructura en capas de acuerdo con la invención y la lámina de coextrusión de acuerdo con la invención pueden presentar otras capas preferiblemente transparentes que contienen al menos uno de los plásticos termoplásticos anteriormente citados.

- 5 La estructura en capas de acuerdo con la invención y con ello también la lámina de coextrusión de acuerdo con la invención es adecuada sobre todo como componente para documentos de seguridad, preferiblemente documentos de identificación, que se deben inscribir mediante grabación con láser.

- 10 La estructura en capas de acuerdo con la invención es adecuada preferiblemente para la mejora de la nitidez y calidad de grabación con láser en documentos de seguridad, con especial preferencia documentos de identificación, preferiblemente rúbricas personalizadas y/o imágenes. Con muy especial preferencia es adecuada la estructura en capas de acuerdo con la invención para documentos de identificación en forma de materiales compuestos en capas pegadas o laminadas en forma de tarjetas de plástico como, por ejemplo, documentos de identidad personales, billetes de viaje, permisos de conducir, tarjetas de crédito, tarjetas bancarias, tarjetas para el control de entrada u otros documentos de identificación, etc. Documentos de identificación preferidos son, en el marco de la presente invención, documentos en forma plana de varias capas con características de seguridad como chips, fotografías, 15 datos biométricos, etc. Estas características de seguridad pueden ser visibles exteriormente o al menos consultables. Preferiblemente un documento de identificación de este tipo presenta un tamaño entre el de un cheque y el de un billete de viaje. Un documento de identificación de este tipo puede ser también parte de un documento de varias partes como, por ejemplo, un documento de identificación de plástico en un pasaporte, que contiene también parte de papel o cartón.

- 20 Es objeto adicional de la invención por tanto un documento de seguridad, preferiblemente documento de identificación que contiene al menos una estructura en capas de acuerdo con la invención.

El documento de seguridad de acuerdo con la invención, preferiblemente el documento de identificación puede presentar otras capas adicionales, con las que se incorporan, por ejemplo, información adicional al documento de seguridad, preferiblemente el documento de identificación.

- 25 Tales informaciones adicionales pueden tratarse, por ejemplo, de retratos personalizables o informaciones generales no personalizables, que están contenidas de la misma forma por ejemplo en cualquier documento de seguridad del mismo género, preferiblemente documento de identificación.

- 30 Tales capas pueden incorporarse, por ejemplo, desde previamente mediante procedimientos de impresión convencional, preferiblemente impresión por chorro de tinta o impresión por láser, con especial preferencia impresión de color con láminas impresas con informaciones en el documento de seguridad, preferiblemente documento de identificación.

- 35 Son conocidas para el especialista en la técnica láminas que se pueden imprimir mediante procedimiento de impresión por chorro de tinta y pueden ser, por ejemplo, aquellas de al menos uno de los plásticos termoplásticos descritos anteriormente que contienen dado el caso al menos una de las cargas anteriormente descritas. En formas de realización especialmente preferidas se usan para la mejor visibilidad de las informaciones impresas láminas de plástico coloreadas mediante cargas como, por ejemplo, dióxido de titanio, dióxido de circonio, sulfato de bario, etc., blancas o translúcidas.

- 40 Para láminas que se van a imprimir mediante impresión por láser, de forma particular mediante impresión por láser en color son adecuadas, de forma particular aquellas láminas de plástico de uno de los plásticos termoplásticos anteriormente citados, que presentan una resistencia de superficie específica de 10^7 a $10^{13} \Omega$, preferiblemente de 10^8 a $10^{12} \Omega$. La resistencia de superficie específica en Ω se determina según la norma DIN IEC 93.

- 45 A este respecto puede tratarse preferiblemente de aquellas láminas en las que al plástico termoplástico para la consecución de la resistencia de superficie se añadió, por ejemplo, un aditivo seleccionado de sales de amino o de fosfonio terciarias o cuaternarias, preferiblemente cuaternarias de un ácido parcialmente fluorado o perfluorado orgánico o hexafluorofosfatos de amonio o fosfonio cuaternario, preferiblemente de un ácido alquilsulfónico parcialmente fluorado o perfluorado, preferiblemente de un ácido perfluoroalquilsulfónico.

Sales de amonio o de fosfonio cuaternarias especialmente adecuadas son:

sal de tetrapropilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico,

sal de tetrapropilamonio del ácido perfluorobutanossulfónico,

- 50 sal de tetrabutilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico,

sal de tetrabutilamonio del ácido perfluorobutanossulfónico,

sal de tetrapentilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico,

sal de tetrapentilamonio del ácido perfluorobutanossulfónico,

- sal de tetrahexilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico,
 sal de tetrahexilamonio del ácido perfluorobutanosulfónico,
 sal de trimetilneopentilamonio del ácido perfluorobutanosulfónico,
 sal de trimetilneopentilamonio de ácido perfluorooctanosulfónico,
 5 sal de dimetildineopentilamonio de ácido perfluorobutanosulfónico,
 sal de dimetildineopentilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico,
 perfluorobutilsulfonato de N-metil-tripropilamonio,
 perfluorobutilsulfonato de N-etil-tripropilamonio,
 perfluorobutilsulfonato de tetrapropilamonio,
 10 perfluorobutilsulfonato de diisopropildimetilamonio,
 perfluorooctilsulfonato de diisopropildimetilamonio,
 perfluorooctilsulfonato de N-metil-tributilamonio,
 perfluorooctilsulfonato de ciclohexildietilmetilamonio,
 perfluorooctilsulfonato de ciclohexiltrimetilamonio,
 15 así como las correspondientes sales de fosfonio. Se prefieren las sales de amonio.
- Preferiblemente se pueden usar también una o varias de las sales de amonio o fosfonio cuaternario citadas previamente, además también mezclas.
- Es muy especialmente adecuada la sal de tetrapropilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico, la sal de tetrabutilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico, la sal de tetrapentilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico, la
 20 sal de tetrahexilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico y la sal de dimetildiisopropilamonio del ácido perfluorooctanosulfónico así como las sales de ácido perfluorobutanosulfónico correspondientes.
- En una forma de realización muy especialmente preferida se puede usar sal de dimetildiisopropilamonio del ácido perfluorobutanosulfónico (perfluorobutilsulfonato de diisopropildimetilamonio) como aditivo.
- La sales citadas con conocidas o se pueden preparar según procedimientos conocidos. Las sales de ácidos
 25 sulfónicos se pueden sintetizar, por ejemplo, mediante adición de cantidades equimolares de los ácidos sulfónicos libres con la forma hidroxil del catión correspondiente en agua a temperatura ambiente y concentración de la solución. Se describen otros procedimientos de preparación, por ejemplo, en los documentos DE-A 1 966 931 y NL-A 7 802 830.
- Las sales citadas se añaden preferiblemente en cantidades del 0,001 al 2 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 1 %
 30 en peso a los plásticos termoplásticos antes del conformado en lámina de plástico, lo que puede realizarse por ejemplo mediante extrusión o coextrusión.
- El documento de seguridad de acuerdo con la invención, preferiblemente el documento de identificación puede presentar además otras capas adicionales, que presentan la protección frente a radiación UV, la protección frente a daño mecánico – como por ejemplo recubrimiento resistente a arañazos.
- El documento de seguridad de acuerdo con la invención, preferiblemente el documento de identificación se puede producir, por ejemplo, de modo que se compone a partir de las distintas láminas para la formación del documento de seguridad, preferiblemente documento de identificación, una pila de láminas y se lamina dando un material
 35 compuesto de capas y a continuación se recorta en la forma adecuada del documento de seguridad, preferiblemente el documento de identificación. Dado el caso se pueden aplicar suplementariamente sobre este laminado compuesto otras capas, por ejemplo mediante pegado y/o laminación de otras láminas o recubrimiento mediante composición con laca.
- Los siguientes ejemplos sirven para la aclaración a modo de ejemplo de la invención y no se consideran como limitación
- Ejemplos**
- 45 **Preparación de mezclas madre (composiciones) para la producción de las estructuras en capas de acuerdo con la invención**

Ejemplo 1: composición de una mezcla madre para la producción de la(s) capa(s) que contienen un aditivo sensible a láser

La preparación de la mezcla madre para la producción de la capa que contiene un aditivo sensible a láser se realizó con un extrusor de composición de doble husillo (ZSK 32) convencional a las temperaturas de procesamiento usuales para policarbonato de 250 a 330 °C.

Se compuso una mezcla madre con la siguiente composición y a continuación se granuló:

- Policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG con una proporción del 99,994 % en peso
- Negro de lámpara 101 (negro de carbón de la compañía Degussa) con un tamaño de partícula medio de 95 nm con una proporción del 0,006 % en peso (60 ppm).

Ejemplo 2: composición de una mezcla madre para la producción de la capa que contiene un plástico termoplástico y un pigmento blanco como carga

La preparación de la mezcla madre para la producción de la capa que contiene un plástico termoplástico y un pigmento blanco como carga se realizó con un extrusor de composición de doble husillo (ZSK 32) convencional a las temperaturas de procesamiento usuales para policarbonato de 250 a 330 °C.

Se compuso una mezcla madre con la siguiente composición y a continuación se granuló:

- Policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG con una proporción del 85 % en peso
- Dióxido de titanio (Kronos® 2230 de la compañía Kronos Titan) como carga pigmento blanco con una proporción del 15 % en peso.

Producción de las estructuras en capas de acuerdo con la invención en forma de láminas de coextrusión:**Ejemplos 3 a 5: láminas de coextrusión de doble capa con capa de plástico termoplástico que contiene pigmento blanco como carga y capa de plástico termoplástico que contiene aditivo sensible a láser.**

A partir de la mezcla madre de los ejemplos 1 y 2 se prepararon las siguientes láminas de coextrusión de doble capa. A este respecto se varió la cantidad del aditivo negro de carbón sensible a láser mediante dilución de la mezcla madre del ejemplo 1 con policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG. La capa que contiene el aditivo sensible a láser y el plástico termoplástico se designó a este respecto como capa sensible a láser; la capa que contiene el plástico termoplástico y el pigmento blanco como carga se designó a este respecto como capa sustrato.

Se produjeron láminas de doble capa, inscribibles con láser de 100 µm de grosor, con la siguiente composición:

	Grosor de capa sensible a láser: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 85 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser [ppm]
Ejemplo 3 (ejemplo comparativo)	30 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 70 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	18
Ejemplo 4 (de acuerdo con la invención)	70 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 30 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	42
Ejemplo 5 (de acuerdo con la invención)	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	60

Ejemplos 6 y 7: láminas de coextrusión de doble capa con capa de plástico termoplástico sin carga y capa de plástico termoplástico que contiene aditivo sensible a láser.

- 5 A partir de la mezcla madre del ejemplo 1 y policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG se prepararon las siguientes láminas de coextrusión de doble capa. A este respecto se varió la cantidad del aditivo negro de carbón sensible a láser mediante dilución de la mezcla madre del ejemplo 1 con policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG. La capa que contiene el aditivo sensible a láser y el plástico termoplástico se designó a este respecto como capa sensible a láser; la capa que contiene el plástico termoplástico sin carga se designó a este respecto como capa sustrato.

Se produjeron láminas de doble capa, inscribibles con láser de 100 µm de grosor, con la siguiente composición:

	Grosor de capa sensible a láser: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 85 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser [ppm]
Ejemplo 6 (ejemplo comparativo)	30 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 70 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de Makrolon® 3108	18
Ejemplo 7 (de acuerdo con la invención)	70 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 30 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de Makrolon® 3108	42

- 10 **Ejemplos 8 y 9: láminas de coextrusión de doble capa con capa de plástico termoplástico sin carga y capa de plástico termoplástico que contiene aditivo sensible a láser.**

- 15 A partir de la mezcla madre del ejemplo 1 y policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG se prepararon las siguientes láminas de coextrusión de doble capa. A este respecto se varió la cantidad del aditivo negro de carbón sensible a láser mediante dilución de la mezcla madre del ejemplo 1 con policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG. La capa que contiene el aditivo sensible a láser y el plástico termoplástico se designó a este respecto como capa sensible a láser; la capa que contiene el plástico termoplástico sin carga se designó a este respecto como capa sustrato.

Se produjeron láminas de doble capa, inscribibles con láser de 200 µm de grosor, con la siguiente composición:

	Grosor de capa sensible a láser: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 185 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser [ppm]
Ejemplo 8 (ejemplo comparativo)	30 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 70 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de Makrolon® 3108	18
Ejemplo 9 (de acuerdo con la invención)	70 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 30 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de Makrolon® 3108	42

- 20 Se usó un rodillo de cromo y un rodillo de acero mateado en la calandria y se produjo una lámina inscribible con láser de 200 µm de grosor con la denominada superficie 1-4.

Ejemplos 10 a 12: láminas de coextrusión de tres capas con capa de plástico termoplástico que contiene pigmento blanco como carga y dos capas de plástico termoplástico que contienen aditivo sensible a láser.

- 25 A partir de la mezcla madre de los ejemplos 1 y 2 se prepararon las siguientes láminas de coextrusión de tres capas. A este respecto se varió la cantidad del aditivo negro de carbón sensible a láser mediante dilución de la mezcla madre del ejemplo 1 con policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG. La capa que contiene el aditivo sensible a láser y el plástico termoplástico se designó a este respecto como capa sensible a láser; la capa que contiene el plástico termoplástico y el pigmento blanco como carga se designó a este respecto como capa sustrato.

Se produjeron láminas de tres capas, inscribibles con láser de 100 µm de grosor, con la siguiente composición:

	Grosor de capa sensible a láser 1: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 70 µm	Grosor de capa sensible a láser 2: 15 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser ppm
Ejemplo 10 (ejemplo comparativo)	30 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 70 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	30 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 70 % en peso de Makrolon® 3108	18
Ejemplo 11 (de acuerdo con la invención)	70 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 30 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	70 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1 y + 30 % en peso de Makrolon® 3108	42
Ejemplo 12 (de acuerdo con la invención)	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 1	60

Ejemplo 13: composición de una mezcla madre concentrada para la producción de la(s) capa(s) que contienen un aditivo sensible a láser

La preparación de la mezcla madre para la producción de la capa que contiene un aditivo sensible a láser se realizó con un extrusor de composición de doble husillo (ZSK 32) convencional a las temperaturas de procesamiento usuales para policarbonato de 250 a 330 °C.

Se compuso una mezcla madre con la siguiente composición y a continuación se granuló:

- Policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG con una proporción del 99,8 % en peso
- Negro de lámpara 101 (negro de carbón de la compañía Degussa) con un tamaño de partícula medio de 95 nm con una proporción del 0,2 % en peso (2000 ppm).

Ejemplos 14 a 20: láminas de coextrusión de doble capa con capa de plástico termoplástico que contiene pigmento blanco como carga y capa de plástico termoplástico que contiene aditivo sensible a láser.

A partir de la mezcla madre de los ejemplos 13 y 2 se prepararon las siguientes láminas de coextrusión de doble capa. A este respecto se varió la cantidad del aditivo negro de carbón sensible a láser mediante dilución de la mezcla madre del ejemplo 13 con policarbonato Makrolon® 3108 de la compañía Bayer MaterialScience AG. La capa que contiene el aditivo sensible a láser y el plástico termoplástico se designó a este respecto como capa sensible a láser; la capa que contiene el plástico termoplástico y el pigmento blanco como carga se designó a este respecto como capa sustrato.

Se produjeron láminas de doble capa, inscribibles con láser de 100 µm de grosor, con la siguiente composición:

	Grosor de capa sensible a láser: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 85 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser [ppm]
Ejemplo 14 (no de acuerdo con la invención)	0,9 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 99,1 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	18
Ejemplo 15 (de acuerdo con la invención)	3 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 97 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	60

(continuación)

	Grosor de capa sensible a láser: 15 µm	Grosor de capa sustrato: 85 µm	Contenido en negro de carbón en la capa sensible a láser [ppm]
Ejemplo 16 (de acuerdo con la invención)	5 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 95 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	100
Ejemplo 17 (no de acuerdo con la invención)	10 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 90 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	200
Ejemplo 18 (no de acuerdo con la invención)	15 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 85 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	300
Ejemplo 19 (no de acuerdo con la invención)	20 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 80 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	400
Ejemplo 20 (no de acuerdo con la invención)	25 % en peso de mezcla madre del ejemplo 13 y + 75 % en peso de Makrolon® 3108	100 % en peso de mezcla madre del ejemplo 2	500

Ejemplo 21: producción de documentos de identificación inscribibles con láser (tarjetas ID)Láminas usadas para la estructura en capas de tarjetas ID de acuerdo con la invención:5 Lámina 1-1: lámina con carga blanca

Se preparó una lámina de policarbonato de 100 µm de grosor basada en el policarbonato Makrolon 3108® de Bayer MaterialScience AG y dióxido de titanio (Kronos® 2230 de la compañía Kronos Titan) como carga de pigmento blanco con una composición del 85 % en peso de Makrolon 3108® y del 15 % en peso de dióxido de titanio con una temperatura de masa de aproximadamente 280 °C mediante extrusión.

10 Lámina 1-2: lámina con carga blanca

Se preparó una lámina con la misma composición que la lámina 1-1 de 400 µm de grosor.

Lámina 2: lámina transparente

Se preparó una lámina de policarbonato de 50 µm de grosor basada en policarbonato Makrolon 3108® de Bayer MaterialScience AG a una temperatura de masa de aproximadamente 280 °C mediante extrusión.

15 A partir de las láminas anteriormente citadas se laminaron como se cita a continuación estructuras en capas inscribibles con láser en forma de tarjetas ID:

Capa (1) lámina 2; 50 µm

Capa (2) láminas de coextrusión según ejemplos 3 a 12

Capa (3) lámina 1-1; 100 µm (opcional; en función del grosor de la capa de acuerdo con la invención)

20 Capa (4) lámina 1-2; 400 µm

Capa (5) lámina 1-1; 100 µm (opcional; en función del grosor de la capa de acuerdo con la invención)

Capa (6) láminas de coextrusión según ejemplos 3 a 12

Capa (7) lámina 2; 50 µm

5 En la estructura de ensayo anterior se usaron las capas (3) y (5), en caso de que para las capas (2) y (6) se usasen láminas de coextrusión con grosores de capa respectivos de 100 µm, para asegurar un grosor completo de capa comparable de la tarjeta laminada (véase norma ISO IEC 7810:2003). Se seleccionó una estructura en capas simétrica de la tarjeta para evitar un doblado de la tarjeta.

A este respecto se formó a partir de las láminas respectivamente una pila en las secuencias anteriormente citadas y se llevó a cabo la eliminación sobre una prensa de laminación de la compañía Bürkle con los siguientes parámetros:

- Precalentamiento de la prensa a 170-180 °C
- 10 - Prensado durante 8 minutos a una presión de 15 N/cm²
- Prensado durante 2 minutos a una presión de 200 N/cm²
- Enfriamiento de la prensa a 38 °C y abertura de la prensa.

Ejemplo 22: grabación con láser de documentos de identificación inscribibles con láser

15 Sobre las tarjetas ID del ejemplo 21 se llevó a cabo una grabación con láser en un equipo láser de la compañía Foba con los siguientes parámetros:

Medio láser: Nd:YAG
Longitud de onda: 1064 nm
Potencia: 40 vatios
Corriente: 30 A

20 Frecuencia de pulso: 14 KHz.

Velocidad de pre-avance: 200 mm/s

En la grabación con láser se inscribe la información solo sobre una de las capas de láminas inscribibles con láser (capa (2)) de la tarjeta ID. Como información se inscribió el retrato completo en blanco y negro de una mujer y una curva de escala de grises mediante grabación con láser en la capa inscribible con láser.

Ejemplo 23: determinación del contraste

Determinación del comportamiento en valores del gris en la escala de grises

30 Para la determinación del comportamiento en valores del gris de una escala de grises se digitalizó la tarjeta ID inscrita con láser mediante un escáner de superficie plana con una resolución de 200 dpi. A este respecto se tuvo que prestar atención en el histograma (forma digitalizada de la tarjeta) que indica la frecuencia estática de los valores de color en una imagen, a que los campos de imagen claros no se sobreexpusiesen y los campos de imagen oscuros no se subexpusiesen. Una sobreexposición o subexposición de este tipo se evitaba de modo que en el histograma no sobresaliese curva alguna de un máximo por debajo de 0 o por encima de 255, sino que las curvas de todos los máximos se reproduciesen completamente entre 0 y 255. Un ejemplo de una tarjeta ID inscrita con láser que se digitaliza de este tipo se muestra en la figura 1. Se muestra en la figura 2 un ejemplo para un histograma iluminado óptimo.

La imagen de 24 bit que se genera (3 colores base (rojo/verde/azul) x 8 bit (256 apilados)) se gravó sin pérdida en formato tiff.

40 Para la medida del comportamiento en valores del gris se midió en el programa de análisis de imagen Analysis un perfil de intensidad horizontal sobre la curva de grises. A este respecto resultó el modelo de colores RGB (rojo/verde/azul) para cada canal de color según un comportamiento de intensidad. A modo de ejemplo se muestran estos comportamientos de intensidad para los tres canales de color rojo, verde y azul para las tarjetas ID en la figura 1, en la figura 3. La intensidad I se determinó mediante $(R+G+B)/3 = 1$.

45 Para la representación de los datos como diagrama del comportamiento en valores del gris se valoraron solo aquellos puntos de línea que se encuentran en el intervalo de la escala de grises. Los puntos de imagen que se encuentran antes y después de la escala de grises no se consideran en la evaluación. Un diagrama de este tipo del comportamiento de valores del gris se muestra a modo de ejemplo en la figura 4.

Los datos así determinados permiten comparar muestras de un diagrama plano o comparar muestras de varios diagramas planos en su generación en el software del escáner manteniendo los mismos datos de entrada en lo que respecta a claridad y contraste.

5 Para los datos para las tarjetas ID según el ejemplo 21 se determinó el contraste de la imagen grabada mediante grabación con láser. Este contraste se definió mediante la relación, es decir, los cocientes de la intensidad del valor del gris en las mayores coordenadas del comportamiento de valores del gris e intensidad del valor del gris en las coordenadas más pequeñas del comportamiento de valores del gris, alcanzando la intensidad del valor del gris en las mayores coordenadas del comportamiento de valores del gris en todos los datos 255. Cuanto mayor era este valor (cociente) tanto mejor era el contraste.

10 Los resultados de la determinación del contraste se indican en la tabla 1:

Ejemplo	Intensidad		Cociente (blanco:gris)	Señal
	Coordenada x	Intensidad		
Referencia	0	236 (gris)	1,1	Lámina sin aditivo láser
	280	255 (blanco)		
Ejemplo 3	7	133	1,9	18 ppm de negro de carbón
	314	255		
Ejemplo 4	3	104	2,5	42 ppm de negro de carbón
	304	255		
Ejemplo 5	2	80	3,2	60 ppm de negro de carbón
	307	255		
Ejemplo 6	6	125	2,0	18 ppm de negro de carbón
	310	255		
Ejemplo 7	4	104	2,5	42 ppm de negro de carbón
	307	255		
Ejemplo 8	1	132	1,9	18 ppm de negro de carbón
	305	255		
Ejemplo 9	6	104	2,5	42 ppm de negro de carbón
	309	255		
Ejemplo 10	2	134	1,9	18 ppm de negro de carbón
	305	255		
Ejemplo 11	2	101	2,5	42 ppm de negro de carbón
	306	255		
Ejemplo 12	4	85	3,0	60 ppm de negro de carbón
	304	255		
Ejemplo 14	16	128	1,914	18 ppm de negro de carbón
	425	245		
Ejemplo 15	25	83	2,95	60 ppm de negro de carbón
	425	229		

Ejemplo 16	27 425	65 216	3,323	100 ppm de negro de carbón
------------	-----------	-----------	-------	-------------------------------

La lámina de referencia citada se trataba de la lámina 2 citada previamente. La medida de referencia sirvió a este respecto para determinar los cocientes de una lámina sin aditivo sensible a láser, para excluir las influencias de tales láminas sin aditivo sensible a láser sobre la medida.

- 5 Los resultados mostraron que el contraste del retrato negro-blanco incorporado en la tarjeta ID que contiene las estructuras en capas de acuerdo con la invención mediante grabación con láser eran claramente mayores que en los ejemplos comparativos 3, 6, 8, 10 y 14 con menor contenido en aditivo sensible a láser. En los ejemplos comparativos 17 a 20 con mayor contenido en aditivo sensible a láser se pudo observar ya con observación visual de las tarjetas ID una coloración gris perceptible del fondo y con ello considerablemente una oscuridad perceptible del retrato grabado. Las estructuras en capas de acuerdo con la invención dejaron en consecuencia una mejor nitidez y resolución así como una impresión de color óptima del retrato grabado. El campo seleccionado para el contenido en aditivo sensible a láser muestra por tanto un óptimo para la nitidez y resolución del retrato grabado en combinación con una impresión de color óptima para el observador. Adicionalmente en la valoración de calidad y homogeneidad del retrato inscrito a láser se determinó que el uso de las estructuras en capas de acuerdo con la invención con un contenido en negro de carbón y un grosor de capa respectivamente en el intervalo de acuerdo con la invención se consiguió una distribución sin aglomerados del negro de carbón en la capa inscribible con láser (capa de plástico termoplástico que contiene el aditivo sensible a láser). No se pudieron encontrar aglomerados que condujesen tras la inscripción con láser a un punto negro grueso, a un denominado quemado, en el retrato inscrito a láser. El grosor de capa de la capa sustrato o la presencia de cargas en la capa sustrato no presentaban influencia objetiva en la calidad del retrato grabado mediante grabación con láser.
- 10
- 15
- 20

REIVINDICACIONES

1. Estructura en capas que contiene

- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y

5 - al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser,

caracterizada porque la capa que contiene al menos un plástico termoplástico está libre de aditivos sensibles a láser y la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser presenta un grosor de capa de 5 a 30 μm y el pigmento negro está contenido en una cantidad de 40 a 180 ppm en esta capa.

10 2. Estructura en capas según la reivindicación 1, caracterizada porque el aditivo sensible a láser se trata de negro de carbón.

3. Estructura en capas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico contiene al menos un pigmento blanco como carga.

15 4. Estructura en capas según la reivindicación 3, caracterizada porque el pigmento blanco se trata de dióxido de titanio, dióxido de circonio o sulfato de bario, preferiblemente de dióxido de titanio.

5. Estructura en capas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el plástico termoplástico de las capas individuales se trata independientemente unas de otras de al menos un plástico termoplástico seleccionado de polimerizados de monómeros etilénicamente insaturados y/o policondensados de compuestos reactivos bifuncionales, preferiblemente de uno o varios policarbonato(s) o copolicarbonato(s) basados en difenoles, poli- o copoliacrilato(s) y poli- o copolimetacrilato(s), poli- o copolímero(s) con estireno, poliuretano(s), así como poliolefina(s), poli- o copolicondensado(s) de ácido tereftálico, poli- o copolicondensados de ácido naftalindicarboxílico, poli- o copolicondensado(s) de al menos un ácido cicloalquildicarboxílico, polisulfonas o mezclas de estos, con especial preferencia de uno o varios policarbonato(s) o copolicarbonato(s) basados en difenoles o mezclas que contienen al menos un policarbonato o copolicarbonato.

25 6. Estructura en capas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque presenta otra capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser, que presenta una grosor de capa de 5 a 30 μm y contiene el aditivo sensible a láser en una cantidad de 40 a 180 ppm, en donde la capa que contiene al menos un plástico termoplástico está dispuesta entre las dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

30 7. Estructura en capas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser y la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico se producen mediante coextrusión.

8. Estructura en capas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el aditivo sensible a láser está contenido en una cantidad de 50 a 160 ppm en la o las capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

35 9. Documento de seguridad, preferiblemente documento de identificación que contiene al menos una estructura en capas según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Lámina de coextrusión que contiene

- al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y

40 - al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser,

caracterizada porque la capa que contiene al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser presenta un grosor de capa de 5 a 30 μm y el aditivo sensible a láser está contenido en esta capa en una cantidad de 40 a 180 ppm.

45 11. Lámina de coextrusión según la reivindicación 10, caracterizada porque la lámina presenta dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser, que presentan un grosor de capa de 5 a 30 μm y contienen el aditivo sensible a láser en una cantidad de 40 a 180 ppm, en donde la capa que contiene al menos un plástico termoplástico está dispuesta entre las dos capas que contienen al menos un plástico termoplástico y al menos un aditivo sensible a láser.

50

12. Lámina de coextrusión según la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque la capa que contiene al menos un plástico termoplástico contiene al menos un pigmento blanco como carga.

13. Lámina de coextrusión según al menos una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada porque el grosor de la(s) capa(s) que contiene(n) al menos un plástico termoplástico y al menos un pigmento negro como aditivo sensible a láser presenta un grosor de capa de 8 a 25 μm .

5



Fig. 1

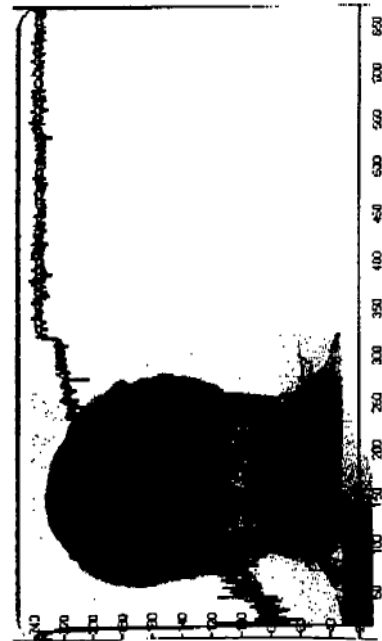


Fig. 3

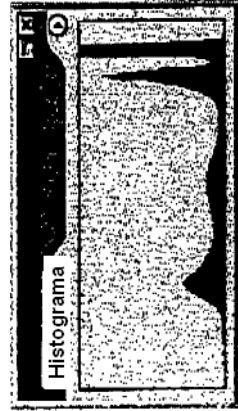


Fig. 2

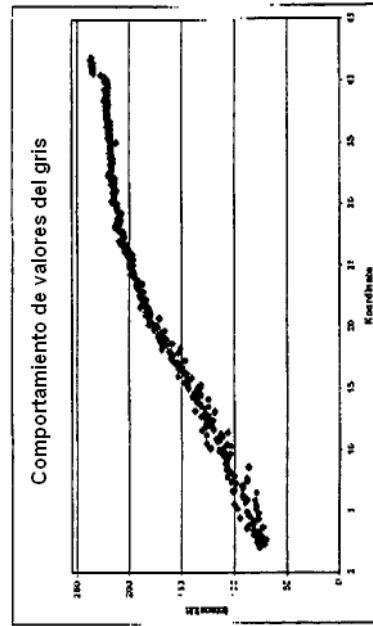


Fig. 4