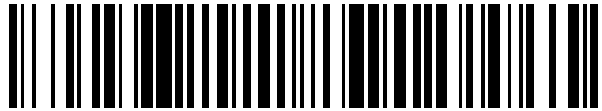


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 031**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

C08F 220/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011** **E 11190995 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013** **EP 2460668**

54 Título: **Documento de seguridad y/o documento de valor con capa de cubrición dotada de resistencia a arañazos**

30 Prioridad:

03.12.2010 EP 10193719

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

12.11.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PETZOLDT, JOACHIM;
YESILDAG, MEHMET-CENGIZ y
TZIOVARAS, GEORGIOS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 429 031 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

Documento de seguridad y/o documento de valor con capa de cubrición dotada de resistencia a arañazos

5 La invención se refiere a documentos de seguridad y/o documentos de valor que contienen al menos un recubrimiento resistente a arañazos como capa de cubrición sobre al menos un lado exterior, a un procedimiento para su producción, a una lámina de plástico termoplástico recubierta con un recubrimiento resistente a arañazos de este tipo así como a una composición de laca para un recubrimiento resistente a arañazos de este tipo.

10 Los documentos de seguridad y/o documentos de valor, en particular documentos de identificación, tales como por ejemplo tarjetas de identificación personalizadas, se producen en general laminándose varias capas diferentes, que asumen distintas funciones en la tarjeta, en la mayoría de los casos en forma de láminas individuales dando una tarjeta. A este respecto, frecuentemente durante el proceso de laminación, adicionalmente se estampan estructuras con dimensiones en el intervalo de μm como características de seguridad en la superficie exterior.

15 Los materiales termoplásticos utilizados preferentemente para este tipo de documentos tienen en cambio por lo general superficies relativamente blandas, sensibles a los arañazos. De esta manera, sufre la legibilidad durante la vida útil de un documento de este tipo de hasta diez años. Además de esto pueden destruirse las características de seguridad.

Un requisito típico adicional de las tarjetas de identificación personalizadas es la flexibilidad y resistencia a la rotura. A pesar de un esfuerzo de flexión repetido con frecuencia la propia tarjeta, pero también componentes incorporados, tales como chips electrónicos o antenas de RFID, no deberán afectar su función.

20 Especialmente los lectores de tarjetas producen con frecuencia arañazos sobre la superficie de las tarjetas, que reducen la flexibilidad y resistencia a la rotura de la tarjeta y por lo tanto acortan la vida útil de la tarjeta.

Para garantizar la funcionalidad de las tarjetas a lo largo de la vida útil mecánicamente como también en cuanto a la legibilidad, muchos fabricantes de tarjetas de identificación personalizadas intentan dotar los lados exteriores de las tarjetas de una capa protectora resistente a arañazos, que además presente una buena resistencia a productos químicos.

25 Las lacas resistentes a arañazos clásicas a base de acrilatos, tales como se usan para carcasas electrónicas y lentes/visualizadores, tienen, debido a su alta densidad de reticulación, excelentes resistencias a arañazos y resistencias a productos químicos. En cambio, la desventaja de tales sistemas se basa en una fragilización que va acompañada de la densidad de reticulación. Esta provoca que la tarjeta se vea afectada en conjunto en su resistencia a la rotura por formación de muescas (rotura del recubrimiento).

30 Una desventaja adicional es que la capacidad de estampación de tales polímeros altamente reticulados es reducida. El polímero altamente reticulado ya no puede conformarse suficientemente como para adoptar estructuras relativamente finas del patrón con una nitidez de la imagen suficiente.

35 Existen planteamientos para la flexibilización de tales recubrimientos resistentes a arañazos altamente reticulados de incorporar en el recubrimiento polímeros no reticulados, tales como por ejemplo poli(acetato de vinilo) (véase el documento JP-A 2009-028956) o cera de polietileno (véase el documento JP-A 2008-006708). Sin embargo, a este respecto se reducen la resistencia a productos químicos de los recubrimientos y por lo tanto la vida útil de los documentos.

40 También existen posibilidades de laminar recubrimientos resistentes a arañazos, que no resisten por ejemplo las altas temperaturas de laminación durante la producción de las tarjetas de identificación, posteriormente sobre láminas de transferencia y eventualmente la utilización adicional de capas adhesivas a temperaturas más bajas sobre la pieza en bruto de tarjeta acabada (véase por ejemplo el documento JPA 2005-280288, el documento JP-A 2008-006708 y el documento WO-A 2000/050250) o aplicar posteriormente como recubrimiento de laca sobre la pieza en bruto de tarjeta acabada (véase por ejemplo el documento JP-A 2004-315546 y el documento JP-A 2000-119553). Estos procedimientos incluyen sin embargo al menos una etapa de procedimiento adicional, de costes extremadamente altos para la aplicación del recubrimiento resistente a arañazos. Además existe la desventaja de que en el caso de la utilización de láminas de transferencia, no puede tener lugar al mismo tiempo que la laminación de la tarjeta una estampación en la superficie y en el caso de la aplicación posterior de una capa de laca, estructuras posiblemente estampadas no se mantienen con la nitidez deseada.

50 Por consiguiente existía además la necesidad de una posibilidad de producir documentos de seguridad y/o documentos de valor, en particular documentos de identificación, tales como por ejemplo tarjetas de identificación, con un recubrimiento exterior resistente a arañazos, que resistiera las temperaturas de laminación relativamente altas durante la producción de los documentos, permitiera una estampación con estructuras de escala micrométrica y que satisficiera los requisitos de resistencia a la flexión y resistencia a la rotura de tales documentos, sin que a este respecto perdieran significativamente la resistencia a arañazos o resistencia a productos químicos.

55 El objetivo en el que se basaba la presente invención consistía por consiguiente en encontrar una composición para

un recubrimiento resistente a arañazos de este tipo y por lo tanto un documento de seguridad y/o documento de valor equipado de manera correspondiente así como un procedimiento para la producción de un documento de seguridad y/o documento de valor de este tipo.

5 Este objetivo se resolvió sorprendentemente mediante un recubrimiento resistente a arañazos que se produce a partir de una composición de laca con elementos estructurales de acrilato o de metacrilato especialmente adaptados entre sí.

Por lo tanto es objeto de la presente invención un documento de seguridad y/o documento de valor que contiene al menos un recubrimiento resistente a arañazos, caracterizado porque el recubrimiento resistente a arañazos se produjo a partir de una composición de laca que contenía

- 10 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,
- 15 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,
- 20 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción posibles con diisocianatos alifáticos o aromáticos,
- 25 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y la composición de laca contenía adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos aún
- V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

El uso de una composición de laca de este tipo para la producción de recubrimientos resistentes a arañazos de documentos de seguridad y/o documentos de valor no se ha descrito hasta el momento. Además es objeto de la invención por lo tanto también el uso de una composición de laca que contiene

- 30 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,
- 35 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,
- 40 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción posibles con diisocianatos alifáticos o aromáticos,
- 45 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos
- V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador,
- para la producción de al menos un recubrimiento resistente a arañazos de un documento de seguridad y/o documento de valor.

Tampoco se ha descrito hasta el momento una composición de laca adaptada de tal manera entre sí especialmente en los monómeros de acrilato o de metacrilato. Además es objeto de la invención por lo tanto también una composición de laca que contiene

- 50 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,
- 55 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,
- III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato

de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción posibles con diisocianatos alifáticos o aromáticos,
 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional,
 5 sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso,
 y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos
 V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

Un recubrimiento resistente a arañazos producido a partir de esta composición de laca especial de acuerdo con la invención resiste las temperaturas de laminación relativamente altas durante la producción de los documentos y permite una estampación con estructuras a escala micrométrica, sin que a este respecto muestren fisuras. Además,
 10 este recubrimiento satisface los requisitos de resistencia a la flexión y resistencia a la rotura de tales documentos. Además el recubrimiento presenta buenas resistencia a arañazos y resistencia a productos químicos. Existe además la posibilidad, mediante el recubrimiento resistente a arañazos producido a partir de esta composición de laca especial de acuerdo con la invención, escribir sin perjuicio información, preferentemente también información personalizada, por medio de láser en los documentos.

Un recubrimiento resistente a arañazos de este tipo permite por lo tanto la producción de los documentos de seguridad y/o de valor de acuerdo con la invención, pudiendo utilizarse para la producción del recubrimiento resistente a arañazos exterior una lámina de plástico termoplástico provista de un recubrimiento resistente a arañazos correspondiente directamente durante la laminación de la pieza en bruto de tarjeta.

Por consiguiente, es además objeto de la presente invención un procedimiento para la producción de un documento de seguridad y/o de valor en el que se forma una pila de láminas que contiene varias láminas de plástico termoplástico y a continuación se lamina, caracterizado porque la pila de láminas para la producción de al menos una capa exterior dotada de resistencia a arañazos del documento de seguridad y/o documento de valor contiene al menos una lámina de plástico termoplástico con un lado recubierto de manera resistente a arañazos, dirigido hacia fuera, en el que el recubrimiento resistente a arañazos de esta lámina de plástico termoplástico se produjo a partir
 25 de una composición de laca que contiene

I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,

30 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxlado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxlado, preferentemente etoxilado,

III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol
 35 hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción posibles con diisocianatos alifáticos o aromáticos,

IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional,
 40 sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso,
 y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos
 V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

De esta manera, en el procedimiento de acuerdo con la invención pueden suprimirse etapas de procedimiento adicionales tales como por ejemplo la aplicación posterior de un recubrimiento de laca así como su endurecimiento o la laminación posterior de un recubrimiento resistente a arañazos con ayuda de una lámina de transferencia a retirar
 45 después.

Así mismo, la lámina de plástico termoplástico recubierta de manera resistente a arañazos para el procedimiento de acuerdo con la invención, tampoco se ha descrito hasta el momento.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención además una lámina de plástico termoplástico, caracterizada porque presenta al menos un recubrimiento producido a partir de una composición de laca que contiene

50 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,

55 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxlado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxlado, preferentemente etoxilado,

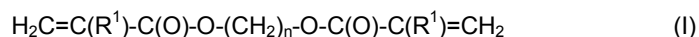
III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato

de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción posibles con diisocianatos alifáticos o aromáticos,
 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional,
 sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso,
 y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos
 V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

La composición de laca de acuerdo con la invención o utilizada para la producción del recubrimiento resistente a arañazos de acuerdo con la invención --en lo sucesivo denominada composición de laca-- contiene preferentemente de 15 a 60 partes en peso, de manera especialmente preferente de 20 a 55 partes en peso del componente I). En el caso de las partes en peso mencionadas se trata de la suma de las partes en peso de todos los diacrilatos o dimetacrilatos, a partir de los que se compone el componente I).

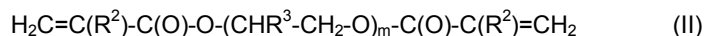
En el caso del componente I) se trata preferentemente de al menos un diacrilato de diol C₄-C₁₂ o dimetacrilato de diol C₄-C₁₂, de manera especialmente preferente de al menos un diacrilato de diol C₄-C₈ o dimetacrilato de diol C₄-C₈. En el caso de las unidades C₂-C₁₂, preferentemente C₄-C₁₂, de manera especialmente preferente C₄-C₈ se trata preferentemente de restos alqueno lineales, que eventualmente pueden estar sustituidos con un grupo metilo o pueden estar interrumpidos por uno o varios átomo(s) de oxígeno y pueden estar sustituidos opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo. Preferentemente se trata de restos alqueno lineales, que eventualmente pueden estar interrumpidos por uno o varios átomo(s) de oxígeno.

Como diacrilatos de diol o dimetacrilatos de diol adecuados se tienen en cuenta de manera muy especialmente preferente aquéllos de fórmula general (I),



en la que R¹ representa H o CH₃, preferentemente representa H, y
 n representa un número entero de 2 a 12, preferentemente de 4 a 12, de manera especialmente preferente de 4 a 8.

Como diacrilatos de diol o dimetacrilatos de diol adecuados se tienen en cuenta además de manera muy especialmente preferente aquéllos de fórmula general (II),



en la que R² representa H o CH₃, preferentemente representa H,
 R³ representa H o CH₃, y
 m representa un número entero de 2 a 5, preferentemente de 2 a 4.

Diacrilatos de diol C₄-C₈ o dimetacrilatos de diol C₄-C₈ adecuados son por ejemplo diacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, diacrilato de trietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, diacrilato de tetraetilenglicol, dimetacrilato de tetraetilenglicol, diacrilato de dipropilenglicol, dimetacrilato de dipropilenglicol, diacrilato de tripropilenglicol, dimetacrilato de tripropilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, dimetacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,5-pentanodiol, dimetacrilato de 1,5-pentanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 3-metil-1,5-pentanodiol, dimetacrilato de 3-metil-1,5-pentanodiol, diacrilato de 1,7-heptanodiol, dimetacrilato de 1,7-heptanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol y/o dimetacrilato de 1,8-octanodiol. Además de esto diacrilatos de diol C₄-C₁₂ o dimetacrilatos de diol C₄-C₁₂ son por ejemplo diacrilato de 1,9-nonanodiol, dimetacrilato de 1,9-nonanodiol, diacrilato de 2-metil-1,8-octanodiol, dimetacrilato de 2-metil-1,8-octanodiol, diacrilato de 1,10-decanodiol, dimetacrilato de 1,10-decanodiol, diacrilato de 1,11-undecanodiol, dimetacrilato de 1,11-undecanodiol, diacrilato de 1,12-dodecanodiol y/o 1 dimetacrilato de 1,12-dodecanodiol. Además de esto diacrilatos de diol C₂-C₁₂ o dimetacrilatos de diol C₂-C₁₂ son por ejemplo diacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de etilenglicol, diacrilato de 1,3-propanodiol y/o dimetacrilato de 1,3-propanodiol. Se prefieren muy especialmente los diacrilatos respectivos. Se prefieren especialmente diacrilato de 1,6-hexanodiol y/o dimetacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, en particular preferentemente diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de dietilenglicol.

La composición de laca contiene preferentemente de 12 a 35 partes en peso, de manera especialmente preferente de 15 a 30 partes en peso, de manera muy especialmente preferente de 20 a 30 partes en peso del componente II). En el caso de las partes en peso mencionadas se trata de la suma de las partes en peso de todos los mono-, di-, o triacrilatos o -metacrilatos, a partir de los que se compone el componente II).

En el caso de los monoacrilatos o monometacrilatos alcoxilados para el componente (II) puede tratarse de monoacrilatos o monometacrilatos alcoxilados alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos, aromáticos-alifáticos mixtos, eventualmente sustituidos. A este respecto se tienen en cuenta tanto monoacrilatos o monometacrilatos alcoxilados alifáticos lineales como ramificados, en los que la cadena de alquilo puede estar interrumpida además por uno o varios heteroátomos, tales como por ejemplo átomos de oxígeno. En el caso de los monoacrilatos o monometacrilatos cicloalifáticos o aromáticos se tienen en cuenta también monoacrilatos o monometacrilatos heterocíclicos o heteroaromáticos.

Ejemplos de tales monoacrilatos o monometacrilatos alcoxilados son acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de

5 n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de t-butilo, acrilato de 2-etil-hexilo, acrilato de isodecilo, acrilato de n-laurilo, acrilatos de alquilo C₁₂-C₁₅, acrilato de n-estearilo, acrilato de n-butoxietilo, acrilato de butoxidietilenglicol, acrilato de metoxitrietilenglicol, acrilato de ciclohexilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo, acrilato de bencilo, acrilato de 2-fenoxietilo, acrilato de isobornilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxibutilo, acrilato de 2-hidroxibutilo alcoxilados, preferentemente etoxilados, y los metacrilatos alcoxilados, preferentemente etoxilados correspondientes.

En el caso de los diacrilatos o dimetacrilatos alcoxilados para el componente (II) puede tratarse por ejemplo de aquéllos que son diferentes de los diacrilatos de diol y metacrilatos de diol del componente I).

10 Ejemplos de tales diacrilatos o dimetacrilatos alcoxilados son diacrilato de metanodiol, dimetacrilato de metanodiol, diacrilato de glicerol, dimetacrilato de glicerol, diacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de neopentilglicol, diacrilato de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, dimetacrilato de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, diacrilato de trimetilolpropano o dimetacrilato de trimetilolpropano, alcoxilado, preferentemente etoxilado.

15 Ejemplos de triacrilatos o trimetacrilatos alcoxilados para el componente (II) son triacrilato de pentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol triacrilato de glicerol, trimetacrilato de glicerol, triacrilato de 1,2,4-butanotriol, trimetacrilato de 1,2,4-butanotriol, triacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de trimetilolpropano, diacrilato de triclodecandimetanol, dimetacrilato de triclodecandimetanol, tetraacrilato de ditrimetilolpropano o tetrametacrilato de ditrimetilolpropano, alcoxilado, preferentemente etoxilado.

20 Ejemplos de tetraacrilatos, pentaacrilatos o hexaacrilatos alcoxilados son tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol, hexaacrilato de dipentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol o hexametacrilato de dipentaeritritol, alcoxilado, preferentemente etoxilado.

25 En los diacrilatos o dimetacrilatos, triacrilatos o trimetacrilatos, tetraacrilatos o tetrametacrilatos, pentaacrilatos o pentametacrilatos y/o hexaacrilatos o hexametacrilatos alcoxilados del componente II) todos los grupos acrilato o grupos metacrilato o sólo una parte de los grupos acrilato o grupos metacrilato en el monómero respectivo pueden estar unidos a través de grupos óxido de alquileo al resto correspondiente. Pueden utilizarse también cualquier mezcla de tales di-, tri-, tetraacrilatos, pentaacrilatos o hexaacrilatos o -metacrilatos completa o parcialmente alcoxilados. A este respecto es también posible que el/los grupo(s) acrilato o metacrilato estén unidos a través de varios grupos óxido de alquileo sucesivos, preferentemente grupos óxido de etileno, al resto alifático, cicloalifático o aromático del monómero. El número medio de los grupos óxido de alquileo u óxido de etileno en el monómero se indica por el grado de alcoxilación o el grado de etoxilación. El grado de alcoxilación o grado de etoxilación puede ascender preferentemente a de 2 a 25, se prefieren especialmente grados de alcoxilación o grados de etoxilación de 2 a 15, de manera muy especialmente preferente de 3 a 9.

35 El componente (II) contiene preferentemente di- y/o triacrilatos alcoxilados, preferentemente etoxilados. El componente (II) contiene de manera especialmente preferente al menos un di- o triacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o al menos un di- o trimetacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado, de manera muy especialmente preferente un di- o triacrilato etoxilado. El componente (II) contiene en formas de realización preferidas de la invención al menos un triacrilato o -metacrilato etoxilado, preferentemente triacrilato etoxilado. De manera especialmente preferente el componente (II) contiene triacrilato de trimetilolpropano y/o trimetacrilato de trimetilolpropano alcoxilado. En formas de realización preferidas el componente (II) contiene triacrilato de trimetilolpropano y/o trimetacrilato de trimetilolpropano etoxilado, preferentemente triacrilato de trimetilolpropano etoxilado. En formas de realización preferidas el grado de etoxilación de los triacrilatos de trimetilolpropano y/o trimetacrilatos de trimetilolpropano asciende a de 2 a 25, de manera especialmente preferente de 2 a 15, de manera muy especialmente preferente de 3 a 9.

45 La composición de laca contiene preferentemente de 0 a 30 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 a 30 partes en peso del componente III). En formas de realización especialmente preferidas el componente III) está contenido en la composición de laca. En el caso de las partes en peso mencionadas se trata de la suma de las partes en peso de todos los monómeros de los grupos mencionados de los que se compone el componente III).

50 En el caso del componente III) se trata de monómeros seleccionados del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción con diisocianatos alifáticos o aromáticos así como que comprende hexaacrilato de dipentaeritritol y hexametacrilato de dipentaeritritol. Preferentemente en el caso del componente III) se trata de mezclas que contienen dos o varios de los monómeros mencionados anteriormente.

55 Como diisocianatos alifáticos son adecuados diisocianatos alifáticos lineales, alifáticos y/o cicloalifáticos ramificados. Ejemplos de tales diisocianatos alifáticos son diisocianato de 1,4-butileno, diisocianato de 1,6-hexametileno (HDI), isoforondiisocianato (IPDI), 2,2,4 y/o 2,4,4-trimetilhexametilendiisocianato, los bis-(4,4'-isocianatociclohexil)metanos isoméricos o sus mezclas de contenido isomérico discrecional, 1,4-ciclohexilendiisocianato, 4-isocianatometil-1,8-octanodiisocianato (nonanotiisocianato), 2,6-diisocianatohexanoatos de alquilo (lisindiisocianatos) con grupos alquilo

con 1 a 8 átomos de carbono así como mezclas de los mismos.

Ejemplos de diisocianatos aromáticos son 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 1,5-naftalendiisocianato, 2,2'- y/o 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetanodiisocianato, 1,3- y/o 1,4-bis-(2-isocianato-prop-2-il)-benceno (TMXDI), 1,3-bis(isocianatometil)benceno (XDI) así como mezclas de los mismos.

- 5 Diisocianatos alifáticos o aromáticos preferidos son 1,6-hexametilendiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI) o 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato (TDI).

En formas de realización muy preferidas el componente III) contiene triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol y/o hexaacrilato de dipentaeritritol.

- 10 La composición de laca contiene preferentemente de 10 a 60 partes en peso, de manera especialmente preferente de 15 a 55 partes en peso del componente IV). En el caso de las partes en peso mencionadas se trata de la suma de las partes en peso de todos los mono-, di-, o triacrilatos o trimetacrilatos de los que se compone el componente IV).

- 15 En el caso de los monoacrilatos o monometacrilatos para el componente (IV) puede tratarse de monoacrilatos o monometacrilatos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos, aromáticos-alifáticos mixtos, eventualmente sustituidos. A este respecto se tienen en cuenta monoacrilatos o monometacrilatos alifáticos tanto lineales como ramificados, en los que la cadena de alquilo puede estar interrumpida además por uno o varios heteroátomos, tales como por ejemplo átomos de oxígeno. En el caso de los monoacrilatos o monometacrilatos cicloalifáticos o aromáticos se tienen en cuenta también monoacrilatos o monometacrilatos heterocíclicos o heteroaromáticos. Los monoacrilatos o monometacrilatos que se tienen en cuenta para el componente (IV) no están alcoxilados. Ejemplos de tales
20 monoacrilatos o monometacrilatos son acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo, acrilatos de isobutilo, acrilato de t-butilo, acrilato de 2-etil-hexilo, acrilato de isodecilo, acrilato de n-laurilo, acrilatos de alquilo C₁₂-C₁₅, acrilato de n-estearilo, acrilato de n-butoxietilo, acrilato de butoxidietilenglicol, acrilato de metoxitrietilenglicol, acrilato de ciclohexilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo, acrilato de bencilo, acrilato de 2-fenoxietilo, acrilato de isobornilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxibutilo, y los
25 metacrilatos correspondientes.

En el caso de los diacrilatos o dimetacrilatos para el componente (IV) puede tratarse por ejemplo de aquéllos que son distintos de diacrilatos y metacrilatos de diol del componente I) y que no están alcoxilados.

- 30 Ejemplos de tales diacrilatos o dimetacrilatos son diacrilato de metanodiol, dimetacrilato de metanodiol, diacrilato de glicerol, dimetacrilato de glicerol, diacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de neopentilglicol, diacrilatos de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, dimetacrilato de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, diacrilato de trimetilolpropano o dimetacrilato de trimetilolpropano.

En el caso de los triacrilatos o trimetacrilatos para el componente (IV) puede tratarse por ejemplo de aquéllos que son distintos de los triacrilatos y trimetacrilatos del componente III) y que no están alcoxilados.

- 35 Ejemplos de tales triacrilatos o trimetacrilatos son triacrilato de glicerol, trimetacrilato de glicerol, triacrilato de 1,2,4-butanotriol, trimetacrilato de 1,2,4-butanotriol, triacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de trimetilolpropano, diacrilato de triciclodecandimetanol, dimetacrilato de triciclodecandimetanol, tetraacrilato de ditrimetilolpropano o tetrametacrilato de ditrimetilolpropano.

- 40 El componente (IV) contiene preferentemente al menos un di- o triacrilato o al menos un di- o trimetacrilato. El componente (IV) contiene de manera especialmente preferente al menos un triacrilato o -metacrilato. De manera especialmente preferente el componente (IV) contiene triacrilato de trimetilolpropano y/o trimetacrilato de trimetilolpropano, preferentemente triacrilato de trimetilolpropano.

Fotoiniciadores adecuados (iniciadores impulsados por UV) tienen preferentemente una alta reactividad fotoquímica y una banda de absorción en el intervalo UV cercano (>300 nm y de manera especialmente preferente >350 nm).

- 45 Fotoiniciadores adecuados son preferentemente aquéllos seleccionados del grupo de derivados de óxido de acilfosfina, derivados de α -aminoalquilfenona, hidroxialquilfenonas, benzofenonas, bencilcetales, formiato de metilbenzoílo y fenilacetofenonas.

- 50 Ejemplos de tales fotoiniciadores son benzofenona, óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina (Irgacure[®] 819 de Ciba Specialty Chemicals), 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona (Irgacure[®] 184 de Ciba Specialty Chemicals), 2-bencil-2-(dimetilamino)-1-(4-morfolinofenil)-1-butanona (Irgacure[®] 369 de Ciba Specialty Chemicals), 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-morfolino-1-propanona (Irgacure[®] 907 de Ciba Specialty Chemicals), (1-hidroxiciclohexil)fenilmetanona (Irgacure[®] 1800 de Ciba Specialty Chemicals), 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona (Irgacure[®] 1700 de Ciba Specialty Chemicals), óxido de bis(2,6-dimetilbenzoil)(2,4,4-trimetilpentil)fosfina, óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)(2,4,4-trimetilpentil)fosfina, óxido de (2,4,6-trimetilbenzoil)difenilfosfina (Lucirin[®] TPO Solid de la empresa BASF AG), óxido de 2,4,6-trimetilbenzoiletóxifenilfosfina (Lucirin[®] TPO-L de la empresa BASF AG), éster bis(2,6-dimetilfenílico) del ácido benzoilfosfónico (Lucirin[®] 8728 de la empresa BASF AG), y 2-hidroxi-2-metil-1-
55

fenil-1-propanona (Darocur® 4265 de Ciba Specialty Chemicals).

Así mismo son adecuadas mezclas de estos fotoiniciadores entre sí.

5 La composición de laca puede contener además de las 100 partes en peso de los componentes I) a IV) opcionalmente uno o varios aditivos de laca adicionales. Tales aditivos de laca pueden seleccionarse por ejemplo del grupo que contiene estabilizadores, agentes de nivelación, aditivos de superficie, pigmentos, colorantes, nanopartículas inorgánicas, agentes adherentes, absorbedores IR y absorbedores UV, preferentemente del grupo que contiene estabilizadores, agentes de nivelación, aditivos de superficie y nanopartículas inorgánicas. La composición de laca contiene preferentemente además de la cantidad del fotoiniciador y además de las 100 partes en peso de los componentes I) a IV) como componente VI) de 0 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0 a 10 partes en peso, de manera muy especialmente preferente de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un aditivo de laca adicional. Preferentemente el porcentaje total de todos los aditivos de laca contenidos en la composición de laca asciende a de 0 a 20 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0 a 10 partes en peso, de manera muy especialmente preferente de 0,1 a 10 partes en peso.

15 La composición de laca puede contener nanopartículas inorgánicas para aumentar la resistencia mecánica, tales como por ejemplo la resistencia a arañazos y/o la dureza al lápiz, así como para la protección frente a radiación UV.

20 Como nanopartículas se tienen en cuenta óxidos, óxidos mixtos, hidróxidos, sulfatos, carbonatos, carburos, boruros y nitruros de elementos del grupo IIa a IVa y/o elementos del grupo Ib a VIIIb del sistema periódico incluyendo los lantánidos. Nanopartículas preferidas son nanopartículas de óxido de silicio, nanopartículas de óxido de aluminio, nanopartículas de óxido de cerio, nanopartículas de óxido de zirconio, nanopartículas de óxido de niobio, nanopartículas de óxido de zinc o nanopartículas de óxido de titanio, se prefieren especialmente nanopartículas de óxido de silicio.

25 Las partículas utilizadas presentan preferentemente tamaños de partícula medios (medidos por medio de difusión de luz dinámica en dispersión determinada como valor medio de Z) inferiores a 200 nm, preferentemente de 5 a 100 nm, de manera especialmente preferente de 5 a 50 nm. Preferentemente al menos el 75 %, de manera especialmente preferente al menos el 90 %, de manera muy especialmente preferente al menos el 95 % de todas las nanopartículas utilizadas presentan los tamaños definidos anteriormente.

30 La composición de laca puede contener además de 100 partes en peso de los componentes I) a IV) opcionalmente uno o varios disolventes orgánicos. Tales disolventes orgánicos pueden seleccionarse por ejemplo del grupo que contiene disolventes aromáticos, tales como por ejemplo xileno o tolueno, cetonas, tales como por ejemplo acetona, 2-butanona, metil-isobutilcetona, diacetonalcohol, alcoholes, tales como por ejemplo metanol, etanol, i-propanol, alcohol 2-metoxi-propílico, éteres, tales como por ejemplo 1,4-dioxano, etilenglicol-n-propil éter, o ésteres, tales como por ejemplo éster etílico del ácido acético, éster butílico del ácido acético, acetato de 1-metoxi-2-propilo o mezclas que contienen estos disolventes. Se prefieren especialmente i-propanol, éster etílico del ácido acético, éster butílico del ácido acético, alcohol 2-metoxi-propílico, xileno o tolueno. La composición de laca contiene preferentemente además de la cantidad del fotoiniciador y además de las 100 partes en peso de los componentes I) a IV) como componente VII) de 0 a 300 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0 a 200 partes en peso, de manera muy especialmente preferente de 10 a 150 partes en peso de al menos un disolvente orgánico. Preferentemente la cantidad total de todos los disolventes orgánicos contenidos en la composición de laca asciende a de 0 a 300 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0 a 200 partes en peso, de manera muy especialmente preferente de 10 a 150 partes en peso.

35 40 La composición de laca puede contener además de las 100 partes en peso de los componentes I) a IV) opcionalmente uno o varios aditivos sensibles a láser. Como aditivos sensibles a láser adecuados se tienen en cuenta los mencionados adicionalmente más atrás en esta solicitud para las capas de plástico. Los aditivos sensibles a láser pueden añadirse a la composición de laca preferentemente en una cantidad tal que el recubrimiento resistente a arañazos completa o parcialmente endurecido presente de 10 a 250 ppm, de manera especialmente preferente de 15 a 150 ppm de aditivo sensible a láser, con respecto al peso total del recubrimiento completa o parcialmente endurecido (sin posible disolvente).

45 50 Las composiciones de laca pueden producirse de manera sencilla, añadiéndose conjuntamente los componentes individuales I) a V) y eventualmente los componentes opcionales VI) y VII) o en ausencia de disolvente(s) y se mezclan entre sí mediante agitación o en presencia de disolvente(s) por ejemplo se añaden al o a los disolvente(s) y se mezclan entre sí mediante agitación. Preferentemente se disuelve en primer lugar el fotoiniciador en el o los disolventes o por ejemplo en el componente I) y a continuación se agregan los componentes adicionales. Eventualmente se realiza a continuación aún una purificación mediante filtración, preferentemente por medio de filtración fina.

55 A partir de las composiciones de laca pueden producirse de manera sencilla recubrimientos resistentes a arañazos, aplicándose las composiciones de laca según procedimientos habituales sobre sustratos correspondientes y después se endurecen en condiciones adecuadas. A este respecto pueden aplicarse por ejemplo una o varias capas de la composición de laca sobre el sustrato correspondiente eventualmente pretratado, a continuación al menos se

5 retira una parte del disolvente eventualmente presente de la o de las capa(s) y a continuación se endurece(n) la(s) capa(s) así obtenida(s). A este respecto, en lugar de la aplicación de varias capas de la composición de laca, puede realizarse la eliminación de al menos una parte del disolvente eventualmente presente en cada caso antes de la aplicación de la siguiente capa. También el endurecimiento de la(s) capa(s) respectivas puede tener lugar eventualmente en cada caso antes de la aplicación de la siguiente capa.

10 La aplicación (disposición) puede tener lugar por ejemplo mediante inmersión, inundación, rociado, aplicación con rasqueta, colada, recubrimiento giratorio o extensión. A escala industrial la aplicación puede tener lugar por ejemplo en un procedimiento de rodillo a rodillo mediante rociado, aplicación con rasqueta, colada o laminación. A continuación se elimina completa o parcialmente el disolvente eventualmente presente, preferentemente se evapora, y se endurece el recubrimiento así obtenido preferentemente por medio de radiación UV. Indicaciones para la aplicación según métodos habituales se encuentran por ejemplo en Organic Coatings: Science and Technology, John Wiley & Sons 1994, capítulo 22, páginas 65-82.

15 Para la producción de la lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención con un recubrimiento resistente a arañazos de este tipo sirve como sustrato una lámina de plástico termoplástico. Como láminas de plástico termoplástico se tienen en cuenta de acuerdo con la invención aquellas láminas que contienen al menos una capa que contiene al menos un plástico termoplástico. Sin embargo también es posible aplicar el recubrimiento resistente a arañazos sobre otros sustratos, tales como por ejemplo una pieza en bruto de tarjeta acabada o una estructura de varias capas preacabada. Sin embargo se prefiere aplicar el recubrimiento resistente a arañazos sobre una lámina de plástico termoplástico, dado que ésta puede utilizarse en el procedimiento de acuerdo con la invención. En el caso de una lámina de plástico termoplástico de este tipo puede tratarse de una lámina de plástico termoplástico de una o varias capas. En el caso de una lámina de plástico termoplástico de varias capas como sustrato ésta puede ser una lámina de plástico termoplástico producida por medio de coextrusión, laminación de extrusión o laminación, preferentemente una producida por medio de coextrusión.

25 La lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención presenta preferentemente un grosor de 20 μm a 500 μm , de manera especialmente preferente de 25 a 300 μm , de manera muy especialmente preferente de 30 a 250 μm . En formas de realización preferidas la lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención presenta un grosor de 50 a 150 μm .

30 La lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención presenta sobre el lado no recubierto con el recubrimiento resistente a arañazos preferentemente una profundidad de rugosidad de fondo R_{3z} de 1 a 20 mm, preferentemente de 3 a 20 mm. En el caso de la profundidad de rugosidad de fondo R_{3z} se trata del valor medio aritmético de 5 profundidades de rugosidad individuales R_{3z} a R_{3z5} , estando definida la profundidad de rugosidad individual como la distancia vertical entre la tercera punta de perfil más alta y el tercer valle de perfil más bajo dentro del tramo de medición individual L_c . La profundidad de rugosidad de fondo R_{3z} se mide a lo largo de una longitud de medición de $L_m = 12,5$ mm y un tramo de medición individual L_c de 2,5 mm. Las mediciones pueden realizarse según la norma de Daimler Benz N31007 de 1983.

35 También es posible que la lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención presente sobre el lado no recubierto con el recubrimiento resistente a arañazos opcionalmente una capa de adhesivo. Para recubrimientos de adhesivo son adecuados por ejemplo aquellos a base de pegamentos de poliuretano o de acrilato. Adhesivos de este tipo son conocidos por el experto.

40 Para el caso de que la lámina de plástico termoplástico de acuerdo con la invención sobre el lado no recubierto con el recubrimiento resistente a arañazos presente opcionalmente una capa de adhesivo, se prefiere el uso de un adhesivo reactivo de manera latente. Adhesivos reactivos de manera latente son conocidos por el experto. Adhesivos reactivos de manera latente preferidos son aquellos que presenta una dispersión acuosa, que contienen un di- o poliisocianato con temperatura de fusión o de ablandamiento de > 30 °C y un polímero reactivo con isocianato. Preferentemente una dispersión acuosa de este tipo presenta una viscosidad de al menos 2000 mPas. Además preferentemente se trata en el caso del polímero reactivo con isocianato en esta dispersión de un poliuretano que está construido a partir de cadenas de polímero que cristalizan, que en la medición por medio de análisis termomecánico (TMA) a temperaturas por debajo de $+110$ °C, preferentemente a temperaturas por debajo de $+90$ °C, descristalizan parcial o completamente. La medición por medio de TMA se realiza de manera análoga a la norma ISO 11359 parte 3 "Determinación de la temperatura de penetración". Además preferentemente se trata, en el caso del di- o poliisocianato de uno seleccionado del grupo de productos de dimerización, productos de trimerización y derivados de urea del TDI (toluendiisocianato) o IPDI (isoforondiisocianato). Tales adhesivos reactivos de manera latente se describen por ejemplo en el documento DE-A 10 2007 054 046. Mediante el uso de tales adhesivos reactivos de manera latente puede conseguirse un aumento adicional de la seguridad frente a la falsificación del documento de seguridad y/o documento de valor porque a través de los bordes de la estructura de capas ya no pueden difundirse vapor de agua y/o aire al interior y por lo tanto ya no puede producirse una deslaminación posterior. Tales estructuras de capas ya no pueden separarse sin destruirse.

55 El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención presenta preferentemente a ambos lados al menos un recubrimiento resistente a arañazos producido a partir de la composición de laca.

Para ello, en el caso de la producción de acuerdo con la invención de un documento de seguridad y/o documento de valor de este tipo, la pila de láminas para la producción de dos capas exteriores dotadas de resistencia a arañazos del documento de seguridad y/o documento de valor contiene al menos dos láminas de plástico termoplástico con en cada caso lado recubierto de manera resistente a arañazos, dirigido hacia fuera.

- 5 Preferentemente, en al menos uno de los recubrimiento(s) resistente(s) a arañazos del documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención está estampada al menos una información, preferentemente al menos una información a escala micrométrica. De esta manera pueden incorporarse características de seguridad adicionales en el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención.

10 El término información comprende en el contexto de la invención cualquier información que pueda representarse de cualquier forma, y en el caso de una información estampada, que también pueda estamparse. A este respecto puede tratarse por ejemplo de números individuales, combinaciones de números, letras individuales, combinaciones de letras, palabras, trazos, símbolos, patrones repetitivos, estructuras lineales, adornos, imágenes u otras representaciones así como combinaciones de los mismos.

15 En el caso de la producción de acuerdo con la invención de un documento de seguridad y/o documento de valor de este tipo se estamparía(n) eventualmente la(s) información/informaciones de este tipo durante o después de la laminación, preferentemente directamente durante la laminación de la pila de láminas en al menos una capa exterior dotada de resistencia a arañazos.

20 La composición de laca ofrece la ventaja de que los recubrimientos resistentes a arañazos producidos a partir de la misma resisten las altas temperaturas de laminación durante la producción de documentos de seguridad y/o documentos de valor, preferentemente tarjetas de identificación, sin a este respecto pegarse a la herramienta o destruirse o en verse perjudicadas en sus propiedades. Condiciones de laminación habituales de tales documentos de seguridad y/o documentos de valor, preferentemente tarjetas de identificación, son por ejemplo temperaturas de laminación de 100 a 200 °C, preferentemente de 120 a 190 °C y presiones de laminación de hasta 380 N/cm², preferentemente entre 200 y 350 N/cm² durante la laminación.

25 Los recubrimientos resistentes a arañazos producidos con la composición de laca presentan preferentemente grosores de capa (grosores de película seca) entre 1 y 25 µm, de manera especialmente preferente entre 1 y 15 µm, de manera muy especialmente preferente entre 2 y 10 µm.

30 Preferentemente, en el caso del documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención se trata de un documento de identificación, preferentemente una tarjeta de identificación (tarjeta de identificación), tal como por ejemplo un documento de identidad, pasaporte, permiso de conducir, una tarjeta bancaria, tarjeta de crédito, tarjeta del seguro, otras tarjetas de identificación etc.

El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención contiene preferentemente capas de plástico adicionales, en particular preferentemente capas de plástico termoplástico, que contienen al menos un plástico termoplástico.

35 El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención o las láminas de plástico de acuerdo con la invención, preferentemente el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención puede contener al menos una capa de plástico cargada, en particular preferentemente capa de plástico termoplástico. En el caso de la o de las capa(s) de plástico cargadas puede tratarse independientemente entre sí preferentemente en cada caso de una capa cargada con materiales de carga translúcidos, blancos, negros o de color. De manera especialmente preferente, en el caso de las capas de plástico cargadas, se trata independientemente entre sí de capas translúcidas o blancas. Tales capas de plástico cargadas translúcidas o de color contienen preferentemente dióxido de titanio, dióxido de zirconio, sulfato de bario o fibras de vidrio como pigmentos y/o materiales de carga. Además se tienen en cuenta como capas de plástico cargadas adecuadas aquéllas de Teslin®.

45 Preferentemente, en el caso de las capas de plástico cargadas, se trata de aquéllas con una transmisión en el intervalo de longitud de onda visible de 380 nm a 780 nm de menos del 50 %, preferentemente de menos del 35 %, de manera especialmente preferente de menos del 25 %, en formas de realización muy especialmente preferidas de menos del 15 %.

50 En formas de realización preferidas de la presente invención el documento de seguridad y/o documento de valor o las láminas de plástico de acuerdo con la invención, preferentemente el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención puede contener al menos una capa de plástico, en particular preferentemente capa de plástico termoplástico, que contiene aditivos sensibles a láser.

55 Como aditivos sensibles a láser se tienen en cuenta por ejemplo los denominados aditivos de marcado láser, es decir aquéllos a partir de un absorbedor en el intervalo de longitud de onda del láser a usar, preferentemente en el intervalo de longitud de onda de láseres ND:YAG (láser de itrio-aluminio-granate dopado con neodimio). Tales aditivos de marcado láser y su uso en materiales de moldeo se describen por ejemplo en el documento WO-A 2004/50766 y el documento WO-A 2004/50767 y se están comercialmente disponibles de la empresa DSM con el

nombre comercial Micabs[®]. Además absorbedores adecuados como aditivos sensibles a láser son negro de humo, silicatos laminares recubiertos tal como se describen por ejemplo en el documento DE-A-195 22 397 y comercialmente disponibles con el nombre comercial Lazerflair[®], óxido de estaño dopado con antimonio tal como se describe por ejemplo en el documento US 6.693.657 y comercialmente disponible con el nombre comercial Mark-it[™] así como óxidos de estaño-cobre que contienen fósforo tal como se describe por ejemplo en el documento WO-A 2006/042714. Se prefiere cuando el tamaño de grano del aditivo sensible a láser se encuentra en el intervalo de 100 nm a 10 μm , y de manera especialmente ventajosa, cuando se encuentra en el intervalo de 500 nm a 2 μm . Un aditivo muy especialmente preferido es negro de humo.

El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención o las láminas de plástico de acuerdo con la invención, preferentemente el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención puede presentar una o varias capa(s) adicional(es), preferentemente capas de plástico, en particular preferentemente capas de plástico termoplástico, sobre las que puede incorporarse la información por ejemplo adicional en el documento de seguridad o documento de valor, preferentemente documento de identificación. Tal información puede haberse aplicado a modo de ejemplo por medio de al menos un procedimiento seleccionado del procedimiento de impresión, tal como por ejemplo procedimiento de serigrafía, procedimiento de impresión por chorro de tinta, procedimiento de impresión *offset* o procedimiento de impresión láser etc., o procedimiento de grabado, tal como por ejemplo grabado láser, o procedimientos de recubrimiento, tales como por ejemplo aplicación con rasqueta, inmersión etc., eventualmente con ayuda de técnica de enmascarado etc. sobre uno o varios constituyentes utilizados para la producción del documento, tales como por ejemplo láminas. La información puede representar preferentemente un carácter decorativo o individualizador, tal como por ejemplo nombres, direcciones, fotografías, etc.

La estructura de varias capas de acuerdo con la invención puede presentar una o varias capa(s) adicional(es), preferentemente capas de plástico, que sirven por ejemplo para la protección del documento de seguridad y/o documento de valor. A este respecto puede tratarse por ejemplo de capas equipadas de manera antiestática y/o de manera que reflejan IR.

También las láminas de plástico de acuerdo con la invención pueden estar dotadas de manera antiestática y/o de manera que reflejan IR.

Las capas presentes de acuerdo con la invención adicionalmente a los recubrimientos resistentes a arañazos producidos a partir de la composición de laca, preferentemente capas de plástico, en particular preferentemente capas de plástico termoplástico, presentan preferentemente en cada caso un grosor de 20 μm a 850 μm , pudiendo presentar las capas de plástico individuales grosores de capa iguales o diferentes. Se prefieren grosores de capa de 25 a 500 μm , de manera especialmente preferente de 30 a 300 μm , de manera muy especialmente preferente de 50 a 250 μm .

Las capas de plástico contenidas en el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención o en la lámina de plástico de acuerdo con la invención, en particular preferentemente capas de plástico termoplástico contienen preferentemente al menos un plástico termoplástico.

Como plásticos termoplásticos para las capas de plástico se tienen en cuenta independientemente entre sí plásticos termoplásticos seleccionados de polímeros de monómeros etilénicamente insaturados y/o policondensados de compuestos reactivos bifuncionales. Para determinadas aplicaciones puede ser ventajoso utilizar un plástico termoplástico transparente. En formas de realización especialmente preferidas las capas de plástico mencionadas pueden presentar igualmente al menos un plástico termoplástico seleccionado de los grupos mencionados anteriormente.

Plásticos termoplásticos especialmente adecuados son policarbonatos o copolicarbonatos a base de difenoles, poli- o copoliacrilatos y poli- o copolimmetacrilatos tales como a modo de ejemplo y preferentemente polimetilmetacrilato, poli- o copolímeros con estireno tales como a modo de ejemplo y preferentemente poliestireno o poliestirenoacrilnitrilo (SAN) transparente, poliuretanos termoplásticos transparentes, así como poliolefinas, tales como a modo de ejemplo y preferentemente poliolefinas o tipos de polipropileno transparentes a base de olefinas cíclicas (por ejemplo TOPAS[®], Hoechst) o materiales a base de poliolefina tales como por ejemplo Teslin[®], poli- o copolicondensados del ácido tereftálico, tales como a modo de ejemplo y preferentemente poli- o copoli(tereftalato de etileno) (PET o CoPET), PET modificado con glicol (PETG) o poli- o copoli(tereftalato de butileno) (PBT o CoPBT) o mezclas de los mencionados anteriormente.

Se prefieren muy especialmente policarbonatos o copolicarbonatos, en particular con pesos moleculares medios M_w de 500 a 100.000, preferentemente de 10.000 a 80.000, de manera especialmente preferente de 15.000 a 40.000 o combinaciones que contienen al menos un policarbonato o copolicarbonato de este tipo. Además se prefieren también combinaciones de los policarbonatos o copolicarbonatos mencionados anteriormente con al menos un poli- o copolicondensado del ácido tereftálico, en particular al menos un poli- o copolicondensado del ácido tereftálico tal con pesos moleculares medios M_w de 10.000 a 200.000, preferentemente de 26.000 a 120.000. En formas de realización especialmente preferidas de la invención, en el caso de la combinación se trata de una combinación de policarbonato o copolicarbonato con poli- o copoli(tereftalato de butileno). En una combinación de este tipo de

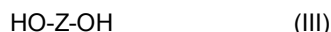
5 policarbonato o copolicarbonato con poli- o copoli(tereftalato de butileno) puede tratarse preferentemente de un con del 1 al 90 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 99 al 10 % en peso de poli- o copoli(tereftalato de butileno), preferentemente con del 1 al 90 % en peso de policarbonato y del 99 al 10 % en peso de poli(tereftalato de butileno), sumando los porcentajes el 100 % en peso. De manera especialmente preferente, en el caso de una
 10 combinación de este tipo de policarbonato o copolicarbonato con poli- o copoli(tereftalato de butileno), puede tratarse de una con del 20 al 85 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 80 al 15 % en peso de poli- o copoli(tereftalato de butileno), preferentemente con del 20 al 85 % en peso de policarbonato y del 80 al 15 % en peso de poli(tereftalato de butileno), sumando los porcentajes el 100 % en peso. De manera muy especialmente preferente, en el caso de una combinación de este tipo de policarbonato o copolicarbonato con poli- o
 15 copoli(tereftalato de butileno), puede tratarse de una con del 35 al 80 % en peso de policarbonato o copolicarbonato y del 65 al 20 % en peso de poli- o copoli(tereftalato de butileno), preferentemente con del 35 al 80 % en peso de policarbonato y del 65 al 20 % en peso de poli(tereftalato de butileno), sumando los porcentajes el 100 % en peso.

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

15 Los policarbonatos o copolicarbonatos puede ser lineales o ramificados de manera conocida.

La producción de estos policarbonatos puede tener lugar de manera conocida a partir de difenoles, derivados de ácido carbónico, eventualmente interruptores de cadena y eventualmente agentes de ramificación. Particularidades de la producción de policarbonatos están registradas en muchos documentos de patente desde hace aproximadamente 40 años. A modo de ejemplo se remite en este caso sólo a Schnell, "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 por último a Dres. U. Grigo, K. Kirchner y P. R. Müller "Polycarbonate" en Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, volumen 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag Múnich, Viena 1992, páginas 117-299.

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



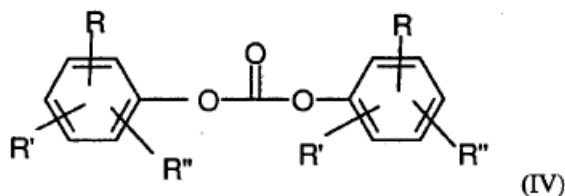
en la que Z es un resto aromático con 6 a 34 átomos de C, que puede contener uno o varios núcleos aromáticos eventualmente sustituidos y restos alifáticos o cicloalifáticos o alquilarilos o heteroátomos como miembros de puente.

30 Compuestos de dihidroxiarilo especialmente preferidos son resorcina, 4,4'-dihidroxi-difenilo, 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.

35 Compuestos de dihidroxiarilo muy especialmente preferidos son 4,4'-dihidroxi-difenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano.

Un copolicarbonato muy especialmente preferido puede producirse usando 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetil-ciclohexano y 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano.

Derivados de ácido carbónico adecuado pueden ser por ejemplo carbonatos de diarilo de fórmula general (IV),



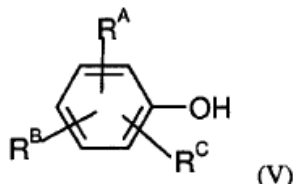
40 en la que R, R' y R'' independientemente entre sí representan, siendo iguales o diferentes, hidrógeno, alquilo C₁-C₃₄ lineal o ramificado, alquilarilo C₇-C₃₄ o arilo C₆-C₃₄, R además también puede significar -COO-R''', en el que R''' representa hidrógeno, alquilo C₁-C₃₄ lineal o ramificado, alquilarilo C₇-C₃₄ o arilo C₆-C₃₄.

45 Compuestos de diarilo especialmente preferidos son 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).

Se prefiere muy especialmente carbonato de difenilo.

Pueden usarse tanto un carbonato de diarilo como distintos carbonatos de diarilo.

Para el control o la modificación de los grupos terminales pueden utilizarse adicionalmente por ejemplo uno o varios compuesto(s) de monohidroxiarilo como interruptores de cadena, que no se usó/usaron para la producción del o de los carbonato(s) de diarilo usados. A este respecto puede tratarse de aquéllos de fórmula general (V),



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

10 R^B , R^C independientemente entre sí representan, siendo iguales o diferentes, hidrógeno, alquilo C_1-C_{34} lineal o ramificado, alquilarilo C_7-C_{34} o arilo C_6-C_{34} .

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

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

15 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.

Como poli- o copolicondensados del ácido tereftálico son adecuados en formas de realización preferidas de la invención poli(tereftalatos de alquileno). Poli(tereftalatos de alquileno) adecuados son por ejemplo productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados reactivos (por ejemplos ésteres dimetilícos o anhídridos) y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos y mezclas de estos productos de reacción.

20 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden producirse a partir de ácido tereftálico (o sus derivados reactivos) y dioles alifáticos o cicloalifáticos con 2 a 10 átomos de C según métodos conocidos (Kunststoff-Handbuch, vol. VIII, pág. 695 y siguientes, Karl-Hanser-Verlag, Múnich 1973).

25 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos contienen al menos el 80 % en moles, preferentemente el 90 % en moles ácido de restos tereftálicos, con respecto al componente de ácido dicarboxílico, y al menos el 80 % en moles, preferentemente al menos el 90 % en moles de restos etilenglicol y/o butano-1,4-diol, con respecto al componente de diol.

30 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos 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, tal como por ejemplo restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético.

35 Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener además de restos etilenglicol o butano-1,4-diol-1,4-glicol hasta el 20 % en moles de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con de 6 a 21 átomos de C, por ejemplo restos de propano-1,3-diol, 2-etilpropano-1,3-diol, neopentilglicol, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, ciclohexano-1,4-dimetanol, 3-metilpentano-2,4-diol, 2-metilpentano-2,4-diol, 2,2,4-trimetilpentano-1,3-diol y 2-etilhexano-1,6-diol, 2,2-dietilpropano-1,3-diol, hexano-2,5-diol, 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 (véanse los documentos DE-OS 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).

40 Los poli(tereftalatos de alquileno) pueden ramificarse mediante incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes tri- o tetrahidroxilados o ácidos carboxílicos tri- o tetrabásicos, tal como se describen por ejemplo en el documento DE-OS 19 00 270 y el documento US-PS 3 692 744. Ejemplos de agentes de ramificación preferidos son ácido trimésico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritritol.

Preferentemente no se usa más del 1 % en moles del agente de ramificación, con respecto al componente de ácido.

45 Se prefieren especialmente poli(tereftalatos de alquileno), que se han producido sólo a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos (por ejemplo sus ésteres dialquílicos) y etilenglicol y/o butano-1,4-diol, y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileno).

Poli(tereftalatos de alquileo) preferidos son también copoliésteres, que se producen a partir de al menos dos de los componentes de ácido mencionados anteriormente y/o a partir de al menos dos de los componentes de alcohol mencionados anteriormente, copoliésteres especialmente preferidos son poli-(tereftalatos de (etilenglicol/butanodiol-1,4)).

- 5 Los poli(tereftalatos de alquileo) usados preferentemente como componente tienen preferentemente una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,4 a 1,5 dl/g, preferentemente de 0,5 a 1,3 dl/g, medida en cada caso en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25 °C.

En una forma de realización especialmente preferida de la presente invención, la mayor cantidad posible de las capas de plástico termoplástico presentes contiene al menos un policarbonato o copolicarbonato.

- 10 El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención o las láminas de plástico de acuerdo con la invención, preferentemente el documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención puede presentar una interconexión de capas monolítica en las zonas en las que las capas de plástico presentan contacto directo entre sí. Una interconexión de capas monolítica ofrece protección especial contra una separación posterior, sin destrucción, de la interconexión de capas.

- 15 Para el caso de que en los plásticos de las capas de plástico individuales se trate de plásticos o mezclas de plásticos iguales o similares, en particular para el caso de un material compuesto de capas monolítico, por capas individuales ha de entenderse las partes del material compuesto de capas que se aportaron en la producción del material compuesto de varias capas (por ejemplo en forma del documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención) de distintos componentes, por ejemplo distintas láminas, para obtener el material compuesto.

- 20 El documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la invención puede contener además uno o varios componentes electrónicos.

Los siguientes ejemplos de realización sirven para la explicación a modo de ejemplo de la invención, sin limitar la misma sin embargo.

25 Ejemplos

Abreviaturas usadas y nombres comerciales:

- | | |
|---------------------------|--|
| HDDA | diacrilato de 1,6-hexanodiol |
| PTTA | tetraacrilato de pentaeritritol |
| TMPTA | triacrilato de trimetilolpropano |
| 30 HDI | 1,6-hexametilendiisocianato |
| PTTA/HDI | producto de reacción de PTTA y HDI |
| Irgacure [®] 184 | 1-hidroxí-ciclohexil-fenil-cetona (fotoiniciador de Ciba Speciality Chemicals) |
| BYK [®] 306 | disolución de un polidimetilsiloxano modificado con poliéter en una mezcla de xileno/monofenilglicol (relación de mezcla 7/2), contenido en sólidos del 12,5 % en peso (adyuvante de humectación de BYK Additives & Instruments) |

- 35

Componentes I) a IV) usados:

- | | |
|--------------------|---|
| Componente I) | HDDA |
| Componente II) | TMPTA etoxilado con un peso molecular de peso molecular promedio en peso de M_w de aproximadamente 500 g/mol (determinado mediante GPC frente a poliestireno como patrón) |
| 40 Componente III) | PTTA (para los ejemplos 1 a 7 y ejemplos de comparación 1 a 4) |
| Componente IV) | TMPTA |
| Componente III) | PTTA/HDI (para el ejemplo 8) |

Ejemplos 1 a 8 (de acuerdo con la invención) y ejemplos de comparación 1 a 4

Producción de las composiciones de laca:

- 45 De manera correspondiente a las composiciones descritas en las tablas 1a y 1b se dispusieron las partes en peso indicadas de HDDA y se agregaron 7 partes en peso del fotoiniciador Irgacure[®] 184. La mezcla se agitó hasta que el fotoiniciador se había disuelto. Después se sometió a filtración fina la disolución de fotoiniciador (filtro con una anchura de poro 1 µm). A continuación se añadieron los otros monómeros (TMPTA, TMPTA etoxilado, PTTA o producto de reacción de PTTA con HDI) uno tras otro con agitación de manera correspondiente a las partes en peso indicadas, así como adicionalmente 0,9 partes en peso de BYK[®] 306 y la mezcla se agitó posteriormente durante 15 minutos. La laca se sometió a filtración fina de nuevo (filtro con una anchura de poro de 1 µm).

- 50

Tabla 1a

Componente	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo de comparación 1	Ejemplo de comparación 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
HDDA ¹⁾	19,5	48,8	73,8	11,9	25,3	24,2
TMPTA ¹⁾	33,0	20,7	10,5	36,0	30,4	16,7
TMPTA etoxilado ¹⁾	20,5	20,7	10,5	22,5	19,0	25,5
PTTA ¹⁾	27,0	9,8	5,2	29,6	25,3	33,6
∑ Partes en peso	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Datos en partes en peso

Tabla 1b

Componente	Ejemplo 5	Ejemplo de comparación 3	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo de comparación 4	Ejemplo 8
HDDA ¹⁾	15,3	21,8	18,0	18,2	14,2	24,9
TMPTA ¹⁾	47,5	36,9	30,4	30,7	24,0	29,8
TMPTA etoxilado ¹⁾	16,1	11,1	26,6	19,1	14,9	18,4
PTTA ¹⁾	21,1	30,2	25,0	32,0	46,9	26,9
∑ Partes en peso	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Datos en Partes en peso

5 Producción de las láminas recubiertas:

Con las composiciones de laca así obtenidas se recubrieron laminas de policarbonato Makrofol® DE 1-1 de tamaño DIN A4 y con un grosor de 175 µm por medio de rasqueta con 5 µm de grosor de película húmeda (corresponde aproximadamente a 5 µm de grosor de película seca) con la composición de laca respectiva. A continuación se endurecieron las láminas recubiertas con una instalación de UV (de la empresa ssr Engineering GmbH, BS 407 dr conveyor con lámpara de vapor de Hg) con una dosis de UV de 350 mJ/cm² (Lightbug ILT 490).

Producción de las tarjetas laminadas:

Dos láminas de policarbonato con pigmento blanco Makrofol® ID 4-4 010207 de tamaño DIN A4 con un grosor de 250 µm se colocaron entre dos láminas de acuerdo con la invención recubiertas con la misma composición de laca. A este respecto las láminas de acuerdo con la invención se dispusieron con el recubrimiento hacia fuera. La pila de láminas se colocó en una prensa de laminación de la empresa Bürkle y se laminaron a presión y temperatura. Se laminó con los siguientes parámetros:

Temperatura: 175 °C
 Presión previa menor durante el tiempo de calentamiento: 15 N/cm²
 Duración del calentamiento: 8 minutos.
 Presión más alta durante la laminación: 300 N/cm²
 Duración de la laminación: 2 minutos.

A continuación se inició el enfriamiento de la prensa. Se enfrió bajo aplicación de presión constante. Al alcanzarse una temperatura de 38 °C se abrió la prensa.

De la hoja laminada se troquelaron tarjetas que tenían las medidas de una tarjeta según la norma ISO 7810.

25 Menos la pila de láminas producida con las láminas recubiertas con la composición de laca del ejemplo de comparación 1, todas las láminas recubiertas mostraban buena capacidad de laminación (véanse también las tablas 2a y 2b). Las láminas recubiertas con la composición de laca del ejemplo de comparación 1 se pegaban después de retirarse de la prensa y no podían seguir procesándose para dar tarjetas.

30 En, respectivamente, una de las tarjetas obtenidas, se estamparon sobre una de las superficies en las mismas condiciones que las estructuras usadas para la laminación *Multiple Laser Image* (MLI) y *Changeable Laser Image* (CLI). Todas las tarjetas obtenidas podían estamparse con estas estructuras, sin que el recubrimiento resistente a arañazos existente mostrara fisuras (véanse también las tablas 2a y 2b).

35 Las tarjetas se sometieron en primer lugar a una prueba de flexión con la mano. A este respecto se dobla la tarjeta a lo largo de la dirección transversal plana con la mano una vez en el centro juntando los dos extremos (flexión de 180°). De las tarjetas que no mostraron ninguna fisura o sólo fisuras parciales después de esta prueba de flexión, otra tarjeta de este tipo se sometió a una prueba de pandeo según la norma ISO 7810.

Tabla 2a

Propiedades/ Prueba	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo de comparación 1	Ejemplo de comparación 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Capacidad de laminación (175°C;300 N/cm ²)	sí	sí	no	sí	sí	sí

Estampabilidad (175°C;300 N/cm ²)	sí	sí	no	sí	sí	sí
Prueba de flexión (a mano, 180°)	sin fisuras	sin fisuras	-	fisuras continuas	sin fisuras	sólo fisuras parciales

5

Tabla 2b

Propiedades/ Prueba	Ejemplo 5	Ejemplo de comparación 3	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo de comparación 4	Ejemplo 8
Capacidad de laminación (175°C;300 N/cm ²)	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Estampabilidad (175°C;300 N/cm ²)	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Prueba de flexión (a mano, 180°)	sin fisuras	fisuras continuas	sin fisuras	sólo fisuras parciales	fisuras continuas	sin fisuras

Después de esta prueba todas las tarjetas de acuerdo con la invención o bien no mostraron apenas ninguna fisura o mostraron sólo fisuras parciales en el recubrimiento resistente a arañazos, mientras que las tarjetas de los ejemplos de comparación ya presentan fisuras continuas (véanse las tablas 2a y 2b).

10 De las tarjetas que no mostraron ninguna fisura o sólo fisuras parciales después de esta prueba de flexión, otra de estas tarjetas se sometió a una prueba de pandeo según la norma ISO 7810. La tarjeta del ejemplo 2 después de 20.000 secuencias de pandeo tampoco mostró ninguna fisuración. Las tarjetas de los ejemplos 3 y 4 después de 20.000 secuencias de pandeo mostraron únicamente fisuras mínimas. Las tarjetas del ejemplo 1 y 7 entre 10.000 y 15.000 secuencias de pandeo mostraron fisuras de algunos mm de longitud. Las tarjetas del ejemplo 5 y 6 entre 15.000 y 20.000 secuencias de pandeo mostraron fisuras de algunos mm de longitud. La tarjeta del ejemplo 1 entre 10.000 y 15.000 secuencias de pandeo mostró fisuras de algunos mm de longitud. Para la tarjeta del ejemplo 7 y 8 no se realizó ninguna prueba de pandeo. Los resultados muestran que ninguna de las tarjetas de acuerdo con la invención muestra fisuras continuas con 20.000 secuencias de pandeo. En algunos ejemplos se observaron únicamente fisuras parciales a escala de sólo algunos mm, de modo que todas las tarjetas de acuerdo con la invención satisfacen los requisitos de la norma correspondiente.

25 Se determinaron además las resistencias a disolventes de las tarjetas de los ejemplos 1 a 8 y los ejemplos de comparación 2 a 4 frente a i-propanol, xileno, acetato de metoxipropilo, acetato de etilo y acetona, exponiéndose las tarjetas durante una hora a 23 °C a un material textil empapado con el disolvente mencionado. Ninguna de las tarjetas mostró una variación visible y ninguna de las tarjetas pudo dañarse después de la prueba mediante arañazos en los puntos expuestos al disolvente.

30 Además se sometió a ensayo la resistencia a arañazos de los recubrimientos, colocándose un trozo de lana de acero (tipo 00) sobre el recubrimiento de una hoja laminada, se presionó con un martillo de 500 g de peso y se arrastró 20 veces a lo largo de un tramo de 10 cm de largo, sin ejercer a este respecto presión adicional sobre el martillo. Después se midieron el grado de brillo y turbidez (medidos según las normas ISO 2813 e ISO 13803 con micro-haze plus de la empresa BYK Additives & Instruments) del recubrimiento así tratado. Únicamente los recubrimientos que se produjeron con las composiciones de laca de acuerdo con los ejemplos de comparación 2 y 3, mostraron huellas de arañazos visibles.

35 Los resultados muestran en conjunto que las tarjetas de acuerdo con la invención satisfacen tanto los altos requisitos en cuanto a la flexibilidad y resistencia a la rotura de tales documentos como presentan buena resistencia a productos químicos y resistencia a arañazos. Las láminas recubiertas con las composiciones de laca de acuerdo con la invención resisten además las altas temperaturas de laminación y pueden estamparse con estructuras de µm finas, sin romperse. A diferencia de esto las tarjetas conforme a los ejemplos de comparación no muestran ninguna flexibilidad y resistencia a la rotura suficientes y en parte además ninguna resistencia a arañazos suficiente.

REIVINDICACIONES

1. Documento de seguridad y/o documento de valor que contiene al menos un recubrimiento resistente a arañazos, **caracterizado porque** el recubrimiento resistente a arañazos se produjo a partir de una composición de laca que contenía
- 5 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C₂-C₁₂ o dimetacrilato de diol C₂-C₁₂, en los que C₂-C₁₂ representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,
- 10 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,
- 15 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción con diisocianatos alifáticos o aromáticos,
- 20 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y que contenía adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos
- V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.
2. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la composición de laca contiene de 15 a 60 partes en peso, preferentemente de 20 a 55 partes en peso del componente I).
3. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la composición de laca contiene de 12 a 35 partes en peso, preferentemente de 15 a 30 partes en peso del componente II).
- 25 4. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la composición de laca contiene de 0 a 30 partes en peso, preferentemente de 0,1 a 30 partes en peso del componente III).
- 30 5. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se trata de un documento de identificación.
6. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** presenta a ambos lados al menos un recubrimiento resistente a arañazos producido a partir de la composición de laca.
- 35 7. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en al menos uno de los recubrimiento(s) resistente(s) a arañazos se estampó una información.
- 40 8. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se forma una pila de láminas que contiene varias láminas de plástico termoplástico y a continuación se lamina y la pila de láminas para la producción de al menos una capa exterior dotada de resistencia a arañazos del documento de seguridad y/o documento de valor contiene al menos una lámina de plástico termoplástico con un lado recubierto de manera resistente a arañazos, dirigido hacia fuera.
- 45 9. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** la pila de láminas para la producción de dos capas exteriores dotadas de resistencia a arañazos del documento de seguridad y/o documento de valor contiene al menos dos láminas de plástico termoplástico con en cada caso lado recubierto de manera resistente a arañazos, dirigido hacia fuera.
10. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** durante o después de la laminación de la pila de láminas en al menos una capa exterior dotada de resistencia a arañazos se estampa al menos una información.
- 50 11. Documento de seguridad y/o documento de valor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** en el caso de la lámina de plástico termoplástico recubierta de manera resistente a arañazos se trata de una lámina que contiene al menos un policarbonato o copolicarbonato.
12. Lámina de plástico termoplástico, **caracterizada porque** presenta al menos un recubrimiento producido a partir de una composición de laca que contiene

I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o que puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y que puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,

5 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,

10 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción con diisocianatos alifáticos o aromáticos,

15 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos

V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

13. Composición de laca que contiene

20 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,

25 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,

30 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción con diisocianatos alifáticos o aromáticos,

35 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos

V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador.

14. Uso de una composición de laca que contiene

35 I) de 12 a 70 partes en peso de al menos un diacrilato de diol C_2-C_{12} o dimetacrilato de diol C_2-C_{12} , en los que C_2-C_{12} representa un resto alquileo lineal, que eventualmente puede estar sustituido con un grupo metilo o puede estar interrumpido por uno o varios átomo(s) de oxígeno y puede estar sustituido opcionalmente con uno o varios grupo(s) metilo,

40 II) de 12 a 40 partes en peso de al menos un mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexaacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado o mono-, di-, tri-, tetra-, penta- o hexametacrilato alcoxilado, preferentemente etoxilado,

45 III) de 0 a 40 partes en peso de al menos un monómero seleccionado del grupo que comprende triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de dipentaeritritol, pentaacrilato de dipentaeritritol hexaacrilato de dipentaeritritol, trimetacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de dipentaeritritol, pentametacrilato de dipentaeritritol, hexametacrilato de dipentaeritritol y sus productos de reacción con diisocianatos alifáticos o aromáticos,

50 IV) de 5 a 60 partes en peso de al menos un mono-, di- o triacrilato o mono-, di- o trimetacrilato adicional, sumando las partes en peso de los componentes I) a IV) 100 partes en peso, y que contiene adicionalmente a estas 100 partes en peso al menos

V) de 0,1 a 10 partes en peso de al menos un fotoiniciador,

para la producción de al menos un recubrimiento resistente a arañazos de un documento de seguridad y/o documento de valor.