

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 531**

51 Int. Cl.:

B42D 25/00 (2014.01)

B32B 27/06 (2006.01)

B32B 38/00 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2008 PCT/EP2008/009336**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2009 WO09056352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2008 E 08844396 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **17.03.2021 EP 2209653**

54 Título: **Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

31.10.2007 DE 102007052947

07.12.2007 DE 102007059747

29.02.2008 DE 102008012419

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

24.11.2021

73 Titular/es:

BUNDESDRUCKEREI GMBH (100.0%)

Kommandantenstrasse 18

10969 Berlin, DE

72 Inventor/es:

MUTH, OLIVER;

PAESCHKE, MANFRED;

MATHEA, ARTHUR;

LEOPOLD, ANDRÉ;

FISCHER, JÖRG;

PFLUGHOEFFT, MALTE y

PUDLEINER, HEINZ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

DESCRIPCIÓN

Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor y procedimiento para su fabricación

5 **Ámbito de la invención**

La presente invención se refiere a un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor, un procedimiento para su fabricación y un documento de seguridad y/o de valor, que contiene el conjunto de capas de polímero de la invención.

10

Estado de la técnica y antecedentes de la invención

Los soportes de datos de tipo tarjeta sirven por ejemplo para la identificación de personas y/o de objetos y/o para los pagos realizados sin billetes, es decir, con tarjeta. Presentan, entre otros, características visuales reconocibles, que los asocian de manera inequívoca con una persona y/o un objeto y/o una cuenta bancaria o de valores o acciones y que permiten solo al titular identificarse como tal o disponer del objeto o de la cuenta corriente y realizar transferencias de dinero. Por este motivo, estos soportes de datos han de tener características de seguridad, que hacen prácticamente imposible que las personas no autorizadas puedan alterar o falsificar las tarjetas, de modo que pueda impedirse prácticamente el mal uso de las mismas. Además, la falsificación deberá resultar fácilmente detectable.

20

Para asegurarse contra la alteración o la falsificación de los ten soportes de datos ya conocidos de tipo tarjeta se ha propuesto hasta el presente un gran número de diversas características de seguridad y en algunos casos se han llevado ya a la práctica, por ejemplo guilloques (trazos con líneas onduladas y circulares), marcas de agua o filigranas, timbres con relieve, marcas de registro visible al trasluz, fotografías de pasaporte generadas por grabación láser, hologramas, figuras ambiguas o dobles (la primera visible de inmediato y la segunda más difícil de ver), marcas fluorescentes y diversas características más. La finalidad de estas características consiste en dificultar la falsificación o incluso en hacerla prácticamente imposible. Para ello, estas características tienen que ser extremadamente difíciles de reproducir.

25

30

Las características esenciales de seguridad en los soportes de datos de tipo tarjeta son las características personalizadas y/o individualizadas, que se almacenan en los soportes de datos. Las características personalizadas son por ejemplo las fotografías de pasaporte y los datos de la persona, a la que se atribuye la tarjeta, por ejemplo, la fecha de nacimiento, la dirección o el número de identificación en una empresa, así como los datos biométricos, por ejemplo, un conjunto de datos digitalizados de huellas dactilares, o el tamaño, el color de los ojos de la persona o su pertenencia a una mutua de seguros de enfermedad. Las características individualizadas son los datos, que se atribuyen a un objeto o dispositivo determinado, por ejemplo, a un vehículo motorizado, una cuenta bancaria o un título o acción bursátil.

35

40

Tales características personalizadas y/o individualizadas se vierten de modo individual sobre los soportes de datos de tipo tarjeta de la persona que los utiliza. Por consiguiente, el procedimiento de su generación tiene que diseñarse para sea flexible. Por ejemplo, los procedimientos y dispositivos para trasladar tales datos a los soportes de datos de tipo tarjeta se han descrito en las patentes US 6.022.429 A, US 6.264.296 B1, US 6.685.312 B2, US 6.932.527 B2, US 6.979.141 B1 y US 7.037.013 B2, las características personalizadas y/o individualizadas pueden verse en las tarjetas entre otros mediante una técnica de impresión de chorro de tinta. En algunos de los documentos recién citados se indica además que, una vez inscritos, estos datos se protegen con la colocación de una lámina superpuesta (lámina "overlay").

45

50

Además, las empresas emisoras de las tarjetas se esfuerzan también para presentar tarjetas que sean estéticamente atractivas. En este sentido se han realizado en el pasado múltiples intentos de fabricación de tarjetas transparentes, que cumplan los requisitos.

55

Por ejemplo, en EP 1 222 620 B1 se describe una tarjeta que en lo esencial es transparente a la luz visible, que tiene por lo menos una superficie transparente o traslúcida y que contiene un material que absorbe la luz en la región infrarroja, reconocible por el aparato lector de tarjetas, dicho material es transparente a la luz visible, de modo que se active un sensor de activación del aparato lector de tarjeta con independencia de la posición que ocupe el sensor en la superficie de la tarjeta. Los materiales infrarrojos pueden depositarse sobre la superficie de la tarjeta por ejemplo mediante un proceso de impresión.

60

También en WO 02/45008 A2 se describe una tarjeta no opaca de plástico, que al igual que la descrita en EP 1 222 620 B1, contiene una capa que absorbe luz infrarroja. En la patente US 7.070.112 B2 se describe una tarjeta transparente.

65

Para codificar los datos de una tarjeta se ha descrito en la patente US 3.536.894 que se troquelan orificios en una capa interior de la tarjeta, a través de los cuales puede pasar la radiación infrarroja. Para ello puede emplearse por

ejemplo una fina capa de celofán que deja pasar la luz visible, pero que es opaco para la radiación infrarroja. Los orificios componen una figura o muestra, que equivale o corresponde a una información.

5 En la patente US 3.836.754 se describe además una tarjeta traslúcida, que se emplea por ejemplo para abrir puertas. Esta tarjeta contiene determinadas zonas de una lámina interior, que tienen una transparencia a la luz distinta de la transparencia existente en otras zonas. Para ello pueden troquelarse orificios en la lámina interior o bien con tinta de imprenta pueden imprimirse manchas oscuras en la lámina interior. La posición de los orificios o de las manchas es el código que contiene una información.

10 De todos modos, se ha constatado que, en el caso de los orificios de la lámina interior, estos orificios de la tarjeta laminada se ponen de manifiesto en la cara exterior, porque las zonas, en las que se encuentran los orificios, sufren rechupe o se hunden durante la laminación. Esto constituye un inconveniente grave para la presentación estética de la tarjeta.

15 En la patente EP 0 343 310 A1 se ha descrito un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según la reivindicación 1 así como una tarjeta impresa, que permite la impresión de incluso el 100 % de la superficie. De este modo se consigue una impresión de color especial. El color tiene un componente que tiene un peso molecular entre 200 y 20.000.

20 En la patente EP 0 086 282 A1 se describe una tarjeta de PVC, que se imprime con una tinta de vinilo, de modo que la relación entre la superficie impresa y la superficie no impresa se sitúa como máximo en el 50 %.

En la patente US 3,755,935 se describe una tarjeta, que tiene un núcleo con preferencia opaco, en el que se incrusta una foto de doble cara. De este modo la foto puede verse tanto por una cara de la tarjeta como por la otra cara.

25 En la patente EP 1 640 156 A 1 se describe una lámina multicapa de policarbonato, cuyas capas exteriores son de policarbonato y la capa intercalada entre ellas es de otro polímero, este polímero diferente es poliamida o una mezcla de poliamidas. La estructura de las tarjetas convencionales de PC como dos capas blancas de PC, que están dispuestas una por encima y otra por debajo de una capa interior.

30 En la patente GB 2 067 467 A se describe una tarjeta, que tiene por lo menos un dispositivo indicador.

Los soportes de datos de tipo tarjeta de más calidad se fabrican actualmente en especial de policarbonato. La personalización y/o la individualización de las tarjetas de base policarbonato se realiza por lo general por grabación con rayos láser. Para ello se dirige un rayo láser al material y se guía de forma controlada sobre él. Con ello, el rayo láser genera manchas oscuras por pirólisis en el interior del material, la intensidad producida en las zonas en cuestión puede ser diferente en función de la intensidad del rayo láser y de la duración de su aplicación. De este modo se puede generar una figura, un gráfico o incluso un trazo de escritura, una combinación de número y/o de letras. De todos modos, con este procedimiento no es posible generar figuras o gráficas de color ni sucesiones de letras o de número, sino que solamente se generan figuras en blanco y negro. En cualquier caso, hasta cierto punto es posible generar tonos o grados de gris. Por ello se han realizado múltiples intentos de fabricar figuras de color en las tarjetas mediante técnicas de impresión. Con todo se ha puesto de manifiesto la dificultad del objetivo, porque las tintas de imprenta que pueden emplearse para el diseño de las tarjetas no tienen una versatilidad suficiente. En efecto, la impresión a color formada sobre una lámina de polímero puede sufrir cambios en su impresión interior durante el ensamblado posterior, por ejemplo, el laminado, de esta lámina con otras láminas, de modo que la pila o estiba de láminas, fabricada o ensamblada por laminación o del modo que sea, es posible que se deslamine o se separe de nuevo como consecuencia de las manipulaciones realizadas en la posición del conjunto, en la que se halla la capa de la impresión. En función de la índole de la tinta pueden surgir incompatibilidades, que se manifiestan en la falta de adhesión. En especial las tintas de base acuosa pueden formadas por capas (estratos) de diferentes polímeros, por ejemplo, poliolefinas, poliésteres, policarbonatos, pueden haberse raspado o rascado y por lo tanto pueden crear problemas incluso antes del ensamblado. Este punto débil del documento de seguridad y/o de valor no es aceptable, porque facilitaría la alteración o falsificación del documento.

55 **Ámbito técnico de la invención**

La presente invención se centra, pues, en primer lugar, en el problema de que un conjunto formado por capas que contiene características personalizadas y/o individualizadas, generadas por técnicas de impresión, pueda deslaminarse o separarse por manipulaciones ilícitas, de modo que sería deseable desarrollar un procedimiento que permita impedirlo con seguridad.

60 Además, se han producido en el pasado numerosos intentos de dar con procedimientos que sean aptos para crear características novedosas de seguridad, que puedan integrarse en un conjunto de capas de polímero, sobre todo de base policarbonato. La presente invención tiene, pues, el cometido adicional de desarrollar características novedosas de seguridad para documentos de seguridad y/o de valor, que permitan prácticamente descartar su alteración o falsificación.

65

Resumen de la invención

En el supuesto de que en de la descripción de la invención o en las reivindicaciones se emplee el término "muestra", se entenderá por tal una reproducción impresa estructurada de algún modo, que constituye una información personalizada y/o individualizada o incluso una información no personalizada y/o no individualizada. Como reproducción impresa estructurada de una información no personalizada y/o no individualizada se toman en consideración entre otros las muestras o modelos regulares, por ejemplo, un reticulado de fondo, los guilloques o incluso signos, en especial los signos alfanuméricos, también los códigos de barras unidimensionales o bidimensionales o los emblemas, logotipos, escudos de armas o heráldicos, emblemas nacionales o sellos.

En el supuesto de que en de la descripción de la invención o en las reivindicaciones se emplee el término "personalizado", se entenderá por tal una información que se refiere a una persona, por ejemplo, el titular del soporte de datos. Por motivos de simplificación, este término incluirá a continuación y en las reivindicaciones también al término "individualizado". Este último se refiere a informaciones atribuidas a un dispositivo determinado, por ejemplo, un vehículo, una cuenta bancaria, un título o acción bursátiles.

En el supuesto de que en de la descripción de la invención o en las reivindicaciones se emplee la expresión "zona impresa en forma de hoja", se entenderá por tal la zona de superficie de una capa de polímero, que está cubierta por una capa de impresión, a saber, de modo que la tinta de imprenta se haya aplicado sobre ella sin dejar zonas no impresas. Esto significa que, prescindiendo de los cambios de color o de los cambios de densidad durante la aplicación de la impresión, no se aprecia estructura alguna en la capa de la impresión, por lo menos a simple vista; es decir, la tinta de imprenta cubre por completo la superficie. En las técnicas de fotograbado a media tinta, los puntos de la retícula ocupan todas las casillas disponibles.

En el supuesto de que en de la descripción o en las reivindicaciones se emplee la expresión "procedimiento digital de impresión", se entenderá por tal un procedimiento de impresión, en el que se elaboran de forma digital los datos requeridos para la generación de la imagen y se emplean directamente para la impresión o generación de la imagen impresa, por ejemplo en un procedimiento de impresión con chorro de tinta, o se emplean indirectamente, por ejemplo en un procedimiento xerográfico de impresión, sin que se necesite ningún molde de imprenta explícito (cilindro, troquel, émbolo o punzón de imprimir).

En el supuesto de que en de la descripción o en las reivindicaciones se emplee el término "absorbente", se entenderá por tal la reducción o debilitamiento de la transmisión de la luz. Una tinta de imprenta absorbente puede tener, pues, incluso propiedades reflectantes difusas o dirigidas. Las tintas de imprenta absorbentes incluyen, pues, a las tintas de imprenta coloreadas absorbentes, las tintas de imprenta blancas dispersantes y las tintas de imprenta reflectantes metálicas.

Para generar características de seguridad novedosas, seguras contra las alteraciones y las falsificaciones, se propone según la invención un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor, por ejemplo para un pasaporte, documento personal de identidad, permiso de conducción, una tarjeta de identidad, tarjeta de crédito, tarjeta bancaria, tarjeta de pago al contado, tarjeta de cliente o tarjeta Visa, que tenga por lo menos dos capas de polímero unidas entre sí por una unión de material. El formato de estos documentos (alemanes) es con preferencia el ID-1, ID-2 o ID-3. En el conjunto se halla por lo menos una superficie impresa con una capa impresa absorbente en la región visible sobre la capa de polímero del conjunto. La capa impresa absorbente forma por lo menos una zona, todas las zonas impresas de la superficie de la capa de polímero juntas constituyen una fracción por lo menos del 50 % de la superficie total y como máximo un 95 % de la superficie total. La magnitud de referencia de la fracción de superficie es, pues, la superficie total de una cara de una capa de polímero. Según dos reivindicaciones independientes 1 y 9, las por lo menos dos capas de polímero unidas entre sí por unión de material son transparentes y/o traslúcidas, por lo menos una superficie impresa con la capa de impresión en la capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en su superficie en forma de ventana y en la zona libre lleva impresa una información, o bien por lo menos una superficie impresa de la capa de impresión de una primera capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en forma de ventana y lleva impresa una información por lo menos sobre la superficie de una segunda capa de polímero, de modo que la información sea visible a través por lo menos de una zona libre de la primera capa de polímero.

Tal conjunto de capas de polímero se fabrica según la invención realizando los siguientes pasos de procedimiento: (a) aportar por lo menos dos capas de polímero; (b) imprimir por lo menos una superficie de una de las capas de polímero con por lo menos una capa de impresión absorbente en la región visible, dicha capa de impresión absorbente forma por lo menos una zona de impresión, todas las zonas impresas en esta superficie de la capa de polímero juntas constituyen una fracción por lo menos del 50 % de la superficie total y como máximo del 95 % de la superficie total; y (c) apilar y unir las capas de polímero por unión de material.

Las zonas impresas de la superficie forman por lo menos una zona impresa conexa, eventualmente dos, tres, cuatro, cinco, seis o n zonas impresas conexas, siendo n un número entero entre 7 y por ejemplo 100.

El punto de partida de la presente invención es la constatación de que pueden generarse características de seguridad novedosas en documento de seguridad y/o de valor, cuando se imprime una fracción relativamente grande del total de la superficie interior de documento de seguridad y/o de valor sin que este documento pueda deslaminarse o separarse. Se ha constatado en efecto que un documento de seguridad y/o de valor, en el que se aplica una capa de impresión sobre una capa interior, puede deslaminarse o separarse fácilmente, porque la capa de impresión actúa como una capa antiadhesiva o capa separadora. Tales documentos pueden por tanto alterarse o falsificarse de modo relativamente fácil. Este inconveniente puede surgir en especial cuando la capa de impresión está formada por lo menos por una zona impresa de superficies conexas. Una característica de seguridad es la formación de muestras o patrones con una capa impresa constituida en especial por zonas impresas conexas. Según la invención puede preverse una fracción impresa por lo menos del 50 % de la superficie total, con preferencia por lo menos del 60 %, con mayor preferencia por lo menos del 65 %, con mayor preferencia todavía por lo menos del 70 % y con preferencia especial por lo menos del 75 %.

Para que, desde fuera, sin destruir el documento, se pueda reconocer si la superficie opaca existente en el conjunto está formada por una capa impresa y no por ejemplo por una capa opaca de polímero, deberá preverse una fracción de la superficie impresa como máximo del 95 % de la superficie total, con preferencia como máximo del 90 % y con preferencia especial como máximo del 85 %. En efecto, si en lugar de una capa de impresión se empleara una capa de polímero interior opaca, entonces las capas externas formarían un rechupe en aquellas partes del conjunto que están ocupadas por estas zonas libres, por ejemplo, orificios troquelados de la capa opaca. Aunque en las partes, en las que se hallan las zonas libres, pueden introducirse materiales transparentes o traslúcidos, por ejemplo, piezas de láminas transparentes o un polímero transparente en forma líquida, que se reticular por ejemplo durante la laminación. Pero también en este caso, estas manipulaciones se manifestarían en la superficie de la tarjeta como faltas de planitud, causadas por el reparto no homogéneo del material en la proximidad de las zonas transparentes.

Por consiguiente, con la impresión de una superficie interior se puede hacer reconocible hacia el exterior que el documento se ha fabricado según la invención con una técnica de impresión. Por ello, el diseño o configuración de la invención constituye una característica de seguridad.

Por lo tanto, se obtienen zonas de la superficie no impresa, que, juntas, alcanzan una fracción de < 50 % de la superficie total, con preferencia de < 40 %, con mayor preferencia de < 35 %, con mayor preferencia todavía de < 30 % y con preferencia especial de < 25 %. Por lo demás la fracción de estas superficies libres se sitúa en > 5 % de la superficie total, con preferencia en > 10 % y con preferencia especial en > 15 %. Por consiguiente, la fracción de la superficie no impresa puede situarse entre el 5 % y el 50 % de la superficie total.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de capas de polímero, que eventualmente puede contener también capas de otros materiales, por ejemplo, de cartón, papel, materiales textiles, tejidos, géneros de punto o de los llamados preimpregnados, para la fabricación de documentos de seguridad y/o de valor.

En principio pueden utilizarse como materiales de las capas de polímero todos los materiales habituales dentro del sector de los documentos de seguridad y/o de valor. Estas capas tienen con preferencia un grosor de 50 a 300 μm . Las capas de polímero, iguales o distintas, pueden basarse en un material polimérico del grupo formado por el PC (policarbonato, en especial policarbonato de bisfenol A), PET (poli(tereftalato de etilenglicol)), PMMA (poli(metacrilato de metilo)), TPU (elastómeros de poliuretano termoplástico), PE (polietileno), PP (polipropileno), PI (poliimida o poli-trans-isopreno), PVC (poli(cloruro de vinilo)) y los copolímeros de dichos polímeros. Por lo demás pueden utilizarse las láminas coextrusionadas de estos materiales. Es preferido el uso de materiales de PC, pudiendo utilizarse también, por ejemplo, pero en modo alguno de forma obligatoria, los materiales llamados de T_g baja basados en el policarbonato, en especial para la capa de polímero, sobre la que se aplica una capa de impresión, y/o para la capa de polímero, que está unida a la capa de polímero que lleva la capa de impresión, a saber, por la cara que lleva la capa de impresión. Los materiales de T_g baja son polímeros, cuya temperatura de transición vítrea se sitúa por debajo de 140 °C.

Las capas de polímero pueden utilizarse con cargas de relleno o sin cargas de relleno. Las capas de polímero con cargas de relleno contienen en especial pigmentos de color u otras cargas de relleno. Las capas de polímero pueden colorearse también con colorantes o bien ser incoloras. Con preferencia son transparentes por lo menos las capas de polímero, que se hallan por encima de las superficies impresas.

Es preferido que el polímero base de por lo menos una de las capas de polímero a unir contenga grupos reactivos entre sí, iguales o diferentes; a una temperatura de laminación de menos de 200 °C, los grupos reactivos de la primera capa de polímero reaccionan entre sí y/o con los grupos reactivos de la segunda capa de polímero. De este modo puede rebajarse la temperatura de laminación sin poner en peligro la unión íntima de las capas laminadas. En el caso de varias capas de polímero con grupos reactivos, esto se debe a que las diversas capas de polímero a raíz de la reacción de los grupos reactivos en cuestión ya no pueden deslaminarse sin más. En efecto, entre las capas de polímero tiene lugar una conexión reactiva, por así decir una laminación reactiva. Por lo demás se hace posible que, debido a la temperatura más baja de laminación, se evite la alteración de la capa coloreada de impresión, en

especial se evite el cambio de color. Para ello es ventajoso que la temperatura de transición vítrea T_g de por lo menos una capa de polímero se sitúe antes de la laminación térmica en un valor inferior a 120 °C (o incluso inferior a 110 °C o inferior a 100 °C); la temperatura de transición vítrea de esta capa de polímero después de la laminación térmica, a raíz de la reacción de los grupos reactivos de polímero base de la capa de polímero entre sí, es superior por lo menos en 5 °C, con preferencia por lo menos en 20 °C a la temperatura de transición vítrea existente antes de la laminación térmica. Con ello no solo tiene lugar una unión reactiva de las capas a laminar entre sí, sino que además se elevan el peso molecular y por tanto la temperatura de transición vítrea por la reticulación del polímero dentro de la capa y entre las capas. Esto dificulta todavía más la deslaminación, ya que por ejemplo las tintas de imprenta, en especial cuando hay un intento de manipulación, resultan dañadas de modo irreversible debido a las temperaturas elevadas que se necesitan para la deslaminación y, por lo tanto, el documento queda destruido. La temperatura de laminación cuando se emplean estos materiales poliméricos se sitúa con preferencia en un valor inferior a 180 °C, mejor todavía inferior a 150 °C. La elección de los grupos reactivos apropiados pueden realizarla sin problemas los expertos en química de polímeros. Los grupos reactivos ilustrativos pueden elegirse entre el grupo formado por el -CN, -OCN, -NCO, -NC, -SH, -S_x, -Tos, -SCN, -NCS, -H, -epoxi (-CHOCH₂), -NH₂, -NN⁺, -NN-R, -OH, -COOH, -CHO, -COOR, -Hal (-F, -Cl, -Br, -I), -Me-Hal (Me = un metal por lo menos bivalente, por ejemplo Mg), -Si(OR)₃, -SiHal₃, -CH=CH₂ y -COR"; en el que R" puede ser cualquier grupo reactivo o no reactivo, por ejemplo H, Hal, alquilo C₁-C₂₀, arilo C₃-C₂₀, aralquilo C₄-C₂₀, en cada caso lineal o ramificado, saturado o insaturado, opcionalmente sustituido, o los heterociclos correspondientes que tengan uno o varios heteroátomos iguales o distintos: N, O o S. Como es obvio son posibles también otros grupos reactivos. Pertenecen a ellos los reactivos de una reacción de Diels-Alder o de una metátesis.

Los grupos reactivos pueden estar unidos al polímero base directamente o a través de un grupo espaciador. Como grupos espaciadores se toman en consideración todos aquellos que los expertos en química de polímeros ya conocen. Dichos grupos espaciadores pueden ser también oligómeros o polímeros, que aporten elasticidad, con lo cual se reduce el riesgo de rotura del documento de seguridad y/o de valor. Los expertos ya conocen estos grupos espaciadores que aportan elasticidad, por ello no es necesario describirlos con mayor detalle. A título meramente ilustrativo cabe mencionar los grupos espaciadores elegidos entre el grupo formado por el -(CH₂)_n, -(CH₂-CH₂-O)_n, -(SiR₂O)_n, -(C₆H₄)_n, -(C₆H₁₀)_n, alquileno -C₁-C_n-, arileno -C₃-C_(n+3)-, aralquileno -C₄-C_(n+4)-, en cada caso lineal o ramificado, saturado o insaturado, opcionalmente sustituido, o los heterociclos correspondientes que tengan uno o varios heteroátomos iguales o distintos: N, O o S; n es un número de 1 a 20, con preferencia de 1 a 10. En lo que respecta a otros grupos reactivos o a las posibilidades de modificación se remite a esta referencia de la bibliografía técnica "Ullmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry", editorial Wiley, edición electrónica de 2006. En el contexto de la descripción anterior, el término "polímero base" indica una estructura de polímero, que no lleva grupos reactivos en las condiciones aplicadas para la laminación. Pueden ser homopolímeros o copolímeros. Además de los polímeros mencionados se incluyen también los polímeros modificados.

La presente invención se centra en la producción de características de seguridad en documentos de seguridad y/o de valor. Según la invención en la superficie provista de la capa de impresión, en la que la fracción de superficie de la capa de impresión puede situarse entre el 50 y el 95 %, se hallan zonas libres, en las que la superficie no está impresa y que adoptan la forma de ventanas. Tales ventanas pueden adoptar cualquier forma y ser por ejemplo rectangulares o cuadradas. Además, el borde de la superficie impresa de la capa de polímero, por ejemplo, un borde estrecho de unos pocos milímetros de anchura, con preferencia de 0,5 a 5 mm de anchura, con mayor preferencia de 1 a 3 mm de anchura, forman una zona libre, en la que la superficie no está impresa. Pueden ubicarse también en la superficie impresa de la capa de polímero zonas libres, cuya superficie no está impresa y que en su conjunto forman una información, por ejemplo, una información personalizada. Con preferencia muy especial, esta información personalizada puede ser la fotografía de pasaporte. Por lo demás pueden ubicarse en la superficie impresa de la capa de polímero zonas libres, cuya superficie no está impresa y que juntas forman por lo menos un patrón o muestra, por ejemplo, un emblema, un escudo, un emblema nacional, un logotipo o un sello. Existe, pues, un gran número de posibles variantes de diseño de las zonas libres, en el supuesto de que se cumpla el requisito de la fracción de superficie mencionado previamente. Como es obvio cabe imaginar también otras formas de ejecución, por ejemplo, patrones regulares de fondo para estructurar las zonas libres.

En una forma preferida de ejecución de la invención no solo se dota una superficie impresa con la fracción de superficie de la invención, sino que también se dotan las dos superficies impresas de esta índole, por ejemplo, las dos superficies de una capa de polímero. Las dos superficies pueden estar impresas con preferencia muy especial en las mismas zonas de la superficie, de modo que la opacidad de las zonas impresas es mayor que cuando solamente está impresa una superficie.

La superficie impresa de una capa de polímero de un conjunto de capas puede combinarse con varias características de seguridad adicionales:

En una primera forma de ejecución de la invención se ubican en la superficie impresa de la capa de polímero zonas libres, cuya superficie no está impresa, salvo con informaciones, es decir, la superficie se imprime de tal manera que las informaciones ocupen las zonas libres. En las demás zonas no impresas se imprimen, pues, informaciones adicionales. En el supuesto de que aquí se indique la fracción de superficie impresa de la superficie de la capa de

polímero, dicha fracción de superficie se refiere a todas las fracciones de superficie impresas, incluida la fracción del borde o de las informaciones impresas en otras zonas libres.

5 Es muy especialmente preferido que una de las informaciones, que se han impreso en una o varias de las demás zonas libres, sea la fotografía de pasaporte. En lugar de la fotografía de pasaporte puede imprimirse, como es natural, cualquier otra información en las zonas de la superficie, por ejemplo, otra información personalizada. Es preferido además que la zona de la superficie adopte la forma de una ventana y que la ventana tenga el contorno exterior de las informaciones, con preferencia de una fotografía de pasaporte. En lugar de ajustar la fotografía de pasaporte dentro de la ventana, puede encuadrarse naturalmente dentro de dicha ventana otra información o patrón, por ejemplo, un emblema, un escudo, un sello, un emblema nacional, un código de barras, que lleva información personalizada, o un logotipo, o incluso una serie de signos, por ejemplo, una serie de signos alfanuméricos.

15 En esta primera forma de ejecución, la información, que eventualmente constituye una característica de seguridad, se halla en la superficie que está impresa con arreglo al requisito de la fracción de superficie de la invención y en efecto está impresa con preferencia ocupando una superficie conexa. Esta información puede imprimirse en especial en una ventana. En lugar de imprimir una ventana, la impresión puede aplicarse, como es obvio, sobre el borde de la superficie, que forma una zona libre.

20 En una segunda forma de ejecución de la invención, la superficie impresa se halla en una primera capa de polímero. Se ubica además por lo menos una información por lo menos en una segunda y/o en otras capas de polímero. Esta información se halla en la segunda y/o en estas capas adicionales, en cada caso en una zona de la superficie. Estas zonas están dispuestas con preferencia con un encaje preciso en la zona libre de la superficie impresa, de modo que la información sea visible a través de la zona libre de la primera capa de polímero.

25 La información de la primera, de por lo menos una segunda y/o de otras capas de polímero, puede ser a su vez por ejemplo una información personalizada, por ejemplo, una fotografía de pasaporte. En lugar de una fotografía de pasaporte puede preverse también, como es natural, un patrón o muestra, por ejemplo, un emblema nacional.

30 Por lo tanto, en esta segunda forma de ejecución la información que constituye otra característica de seguridad ocupa una capa de polímero o incluso varias capas de polímero, que son iguales o distintas de la capa de polímero, en la que se halla la superficie, que cumple el requisito de fracción de superficie con arreglo a la invención. En este sentido, esta forma de ejecución es distinta de la primera forma de ejecución, porque según la última forma de ejecución la información no se halla en la superficie impresa, sino en una o en varias superficies adicionales.

35 En una variante especialmente preferida de la segunda forma de ejecución, la ventana de la capa de impresión puede tener en la superficie impresa el contorno exterior de la fotografía de pasaporte, que está impresa por lo menos en la segunda y/o en las capas de polímero adicionales. De este modo, la fotografía de pasaporte, que se halla por ejemplo detrás de esta ventana, puede observarse a través del marco exactamente ajustado de la ventana.

40 Como alternativa, una de las informaciones, que se halla por lo menos en una segunda y/o en otras capas adicionales de polímero, puede estar presente en forma de signo, en especial signo alfanumérico, o de un código de barras.

45 En una combinación de la primera y la segunda formas preferidas de ejecución de la invención, la superficie impresa, que cumple el requisito de fracción de superficie con arreglo a la invención, se halla en la primera capa de polímero. La fotografía de pasaporte u otra información personalizada o no personalizada se genera en una zona de las superficies de la primera y de la segunda y eventualmente de otras capas de polímero adicionales. Las zonas de superficie de la primera, la segunda y eventualmente otras capas de polímero, que contienen la fotografía de pasaporte u otras informaciones, están dispuestas para que encajen exactamente con la zona libre de la superficie impresa. De este modo, la información, por ejemplo, la fotografía de pasaporte puede alojarse no solo en la misma capa de polímero, por ejemplo, la capa de impresión con una fracción elevada de superficie, sino también en otras capas de polímero, con preferencia contiguas.

55 La separación de la información en varias superficies de varias capas de polímero puede realizarse por ejemplo con la formación de diversos extractos de color o incluso diferentes fracciones de información en distintas superficies. Puede por ejemplo desintegrarse una fotografía de pasaporte en varias fotografías parciales, que corresponden a los planos de la representación tridimensional de la fotografía original. Estas fotografías parciales se reproducen entonces en los distintos planos y de este modo generan la impresión plástica de la fotografía.

60 En caso de que la información, por ejemplo, una información personalizada, en especial una fotografía de pasaporte, sea una imagen en color, entonces pueden generarse extractos de color de la información. Estos extractos de color se imprimen después en las distintas capas de polímero con exactitud de encaje entre sí. Tales extractos de color ya son conocidos y se rigen por esquemas de color conocidos, por ejemplo, por el conjunto de colores básicos CMYK (cian, magenta, amarillo, negro) o el RGB (rojo, verde, azul). Los distintos extractos de color pueden imprimirse, tal como se ha indicado antes, sobre distintas superficies del conjunto de capas. Estos extractos de color se imprimen

con preferencia en superficies de tal manera que, después de ensamblar y unir las capas de polímero, se hallen encajados entre sí con exactitud.

5 Para seguir con la introducción de una característica de seguridad, cuando la información, por ejemplo, la fotografía del pasaporte, tiene una fracción negra en su extracto de color, se puede entonces generar esta fracción negra no con la impresión sino con la grabación con rayos láser o incluso con una combinación de impresión y grabación con rayos láser. En el último caso pueden reprocesarse los puntos grises y negros de la imagen gráfica de la fotografía de pasaporte o de otras informaciones. Con la fracción negra se consigue una imagen estéticamente más atractiva. Con la grabación con rayos láser se dificulta en gran manera la alteración o la falsificación o incluso se convierte en imposible. Para la grabación con rayos láser, por lo menos una de las capas de polímero, en la que tiene que generarse la fracción negra, contiene iniciadores láser. La fracción negra se forma entonces en estas capas de polímero con un láser de grados de gris. Para ello se dirige un rayo láser provisto de una longitud de onda y de una intensidad apropiadas a las zonas del documento, en las que se tienen que generar las fracciones negras. Con ello se provoca la pirólisis del material del polímero, que se traduce en el color negro deseado. El cambio del material que desemboca en la producción del color negro puede provocarse en el material polimérico no solo dentro de la capa de impresión (es decir, dentro de los píxeles de la impresión), sino también por encima y por debajo de la capa de impresión. Para ello se emplea como láser con preferencia un láser Nd:YAG (1064 nm), que genera o reprocesa los valores de gris o de negro del diseño gráfico (de la fotografía de pasaporte). En principio para la grabación con rayos láser puede utilizarse cualquier foco de radiación apropiado que tenga una longitud de onda comprendida entre 150 y 10600 nm, en especial entre 150 y 1100 nm. Los focos de radiación alternativos al láser Nd:YAG son por ejemplo el láser de CO₂ y el láser UV pulsante (láser excímero). La densidad de energía se sitúa en general entre 0,3 mJ/cm² y 50 J/cm², en especial entre 0,3 mJ/cm² y 10 J/cm².

15 El componente sensible al láser (iniciador láser) es con preferencia un polímero, que se piroliza localmente por acción del rayo láser. La capa de polímero en cuestión puede estar formada por un polímero de este tipo, y/o el componente sensible al láser puede ser un pigmento sensible al láser, que se halla repartido en la capa de polímero. Los pigmentos sensibles al láser pueden estar formados por ejemplo por polímeros orgánicos, que presentan una absorción elevada de la radiación láser. Estos materiales ya son conocidos en la técnica.

25 En una variante preferida de esta forma de ejecución se aloja la fotografía de pasaporte en una superficie exterior del conjunto de capas de polímero, de modo que, después de laminar el conjunto con la lámina superpuesta (overlay), la fotografía queda situada en el interior del conjunto. En este caso, la fotografía de pasaporte puede situarse sobre una lámina traslúcida, que puede contener los iniciadores láser para formar o reforzar la fracción negra de la fotografía de pasaporte. La lámina superpuesta es con preferencia transparente. Los diversos extractos de color de la fotografía de pasaporte pueden disponerse por ejemplo tanto en la superficie exterior del conjunto de capas de polímero, como en la cara interior de la lámina superpuesta o solo en la superficie exterior del conjunto de capas unidas o solo en la cara inferior de la lámina superpuesta. Otros extractos de color pueden imprimirse también en superficies más interiores del conjunto de capas unidas.

30 En una tercera forma preferida de ejecución de la invención se halla por lo menos una zona libre en la superficie impresa de la primera capa de polímero, dicha zona adopta la forma de una ventana, y se dispone un elemento indicador, por ejemplo, una pantalla LCD, en la primera capa de polímero o en la segunda capa de polímero en una zona de la superficie, que encaja con precisión con la ventana de la primera capa de polímero. En esta forma de ejecución puede ocultarse un circuito electrónico, que sirve para controlar el elemento indicador, debajo de la capa de impresión plana conexa. Para que este circuito no sea visible ni por reverso de la tarjeta, por la cara de la segunda capa de polímero opuesta a la primera capa de polímero, puede imprimirse en toda su superficie con una tinta opaca una tercera superficie, por ejemplo, el reverso de la segunda capa de polímero o una superficie de la tercera capa de polímero, o bien la segunda capa de polímero o la tercera capa de polímero serán de por sí opacas.

35 Para tales diseños del documento de seguridad y/o de valor puede preverse en principio un conjunto de capas de polímero, que contiene por lo menos dos capas de polímero con superficies impresas, en las que se han formado zonas de impresión planas conexas, que cubren en cada caso por lo menos el 50 % de la superficie impresa. En efecto, en este caso puede preverse entre las dos superficies un circuito eléctrico, que consta por ejemplo por lo menos de un chip de ordenador y de un circuito de tipo antena (incrustado o insertado por laminación). Estos circuitos eléctricos son apropiados para la transmisión de informaciones sin contacto desde o hacia el chip en la región de la radiofrecuencia (RFID). Para aplicaciones de este tipo no se prevé normalmente ningún elemento indicador. La transmisión de datos desde o hacia el chip sirve por ejemplo para la identificación de la persona o de un dispositivo o para el intercambio de datos. En el caso de que se prevea una ventana en por lo menos una de las capas de impresión de las capas de polímero del conjunto, esta ventana puede servir por ejemplo para alojar una fotografía de pasaporte o cualquier otra información o solamente como una característica de seguridad "per se".

40 En una cuarta forma preferida de ejecución de la invención, en la superficie impresa de una primera capa de polímero se halla por lo menos una zona libre, que adopta la forma de una ventana, y la primera capa de polímero o una segunda capa de polímero está configurada como filtro de polarización por lo menos en una zona, que encaja exactamente con la ventana de la primera capa de polímero. Los expertos ya conocen estos filtros de polarización y los materiales en cuestión están disponibles entre otros también en forma de láminas. Si son transparentes todas las

capas de polímero, que se hallan en el conjunto acabado de capas laminadas y delante del filtro de polarización, incluida la primera capa de polímero, cuando esta no es el filtro de polarización, entonces queda visible como algo separado o ajeno el objeto dispuesto detrás de esta ventana. También esto constituye otra característica de seguridad.

5 En una quinta forma de ejecución de la invención se halla una zona libre en la superficie impresa de una capa de polímero, que puede adoptar la forma de una ventana, y se halla una primera imagen parcial en la segunda capa de polímero de la segunda cara de la primera capa de polímero del conjunto, y se halla una segunda imagen parcial en la tercera capa de polímero de la cara opuesta de la primera capa de polímero del conjunto. Estas imágenes
10 parciales se hallan en zona de superficie, que encajan perfectamente con la ventana, de modo que la primera imagen parcial junto con la segunda imagen parcial dan lugar a la imagen total. Una marca de registro visible al trasluz de este tipo constituye también una característica de seguridad. La imagen total puede ser por ejemplo un signo alfanumérico. La zona libre de la primera capa de polímero se configura con preferencia para que sea traslúcida. De este modo se obtiene una marca de registro visible al trasluz, que con la observación simple del
15 documento desde arriba solamente muestra un símbolo parcial, mientras que por observación al trasluz muestra el símbolo total.

También es posible, obviamente, no colocar la ventana traslúcida entre las dos imágenes parciales. En lugar de esto es posible, p. ej., colocar una ventana transparente en una cara de la marca de registro visible al trasluz y las dos
20 imágenes parciales de la imagen total se encontrarán en la misma cara de la ventana, separadas a su vez por una lámina traslúcida. Las imágenes parciales pueden hallarse en la misma lámina traslúcida, para ello se imprimen el anverso y el reverso, o en láminas diferentes, por ejemplo, una imagen parcial en la lámina traslúcida, otra en una lámina transparente, o las dos imágenes parciales en cada caso en una lámina transparente, separadas por una lámina traslúcida.

25 La generación de tal marca de registro visible al trasluz tiene la ventaja de que tal elemento, que siempre necesita una lámina traslúcida, puede colocarse en un documento con incrustación ("inlay"), que consta, p. ej., de chip y antena. En el estado de la técnica, estas dos propiedades no pueden combinarse entre sí, si se desea que el chip y la antena no sean visibles al trasluz. En efecto, para ello se necesitaría una capa absolutamente opaca, que forme la incrustación o la recubra. Una marca de registro al trasluz como la descrita antes puede formarse, pues, cuando se
30 imprime de modo opaco una lámina transparente o traslúcida y se forma la lámina traslúcida en un sitio, en el que no se halla el chip ni la antena.

35 De este modo puede preverse también que se halle una zona libre en la superficie impresa de una primera capa de polímero, configurada en forma de ventana y que una primera imagen parcial se halle en una primera superficie del conjunto de capas y una segunda imagen parcial se halle en una segunda superficie del conjunto de capas, en zonas de la superficie que encajan exactamente con la ventana, dicha primera imagen parcial y dicha segunda imagen parcial juntas dan lugar a la imagen total y entre la primera superficie y la segunda superficie se halla por lo
40 menos una capa traslúcida de polímero.

También es posible, como es obvio, configurar la marca de registro al trasluz de modo individualizado y/o
45 personalizado. Una forma de ejecución consiste en que imprimir una muestra o patrón estático, plano, por lo menos monocolor, sobre una lámina. Esta muestra se incluye entre dos láminas traslúcidas. La impresión puede haberse realizado en la cara interior de una de estas láminas traslúcidas o en una tercera lámina, que se halla entre las dos láminas anteriores. En estas láminas traslúcidas, directamente o en una capa superior, se halla en cada caso una ventana individualizada, el resto es opaco. Al trasluz se ve la "intersección", es decir, los componentes libres comunes de la ventana. De este modo se pueden introducir, p. ej., iniciales.

50 En otra forma de ejecución se prevé que la primera ventana de una cara contenga una forma libre, p. ej., rectangular o cuadrada, y al lado una letra, que constituye una parte de las iniciales del titular del documento. La segunda ventana de la otra cara consta también de una forma rectangular o cuadrada, y al lado una letra, que constituye la segunda parte de las iniciales del titular del documento. Para ello el segundo rectángulo o cuadrado se coloca en la segunda ventana de tal manera que esté situado sobre la letra de la primera ventana. El primer rectángulo o cuadrado de la primera ventana está colocado de tal manera que se halle sobre la segunda letra de las iniciales de
55 la segunda ventana. Entre las dos ventanas se halla por lo menos una lámina traslúcida, que puede caracterizarse por ejemplo al igual que en el primer caso como un conjunto de láminas (láminas traslúcidas que incluyen una capa impresa). Pero también es posible emplear solamente una lámina traslúcida, impresa por ambas caras con una muestra o patrón por lo menos monocolor, y en concreto de tal manera que la impresión de cada cara se realice solamente en aquella zona, en la que después está prevista una casilla de letra, pero no el rectángulo o cuadrado, en esta cara. En el caso de "Erika Mustermann", que tiene las iniciales "EM", se realizaría, pues, la impresión de una
60 cara en la casilla de la "E", en la otra cara en la casilla de la "M". A través de la ventana suprayacente mirando el documento desde arriba se ve la letra "E" por una cara, la letra "M" por la otra cara y solamente al trasluz se reconocen desde un lado las iniciales "EM", estas iniciales se observan también desde el otro lado, pero invertidas.

65 Naturalmente, en otras formas de ejecución de la invención es posible también en principio combinar otras características de seguridad, por ejemplo, con una ventana, que se forma en la superficie de una de las capas de

polímero del conjunto por impresión de la totalidad de esta superficie. Se puede formar por ejemplo un holograma o una figura ambigua o doble en la cara exterior del documento de seguridad o de valor y disponer en una superficie interior de una capa de polímero del conjunto una ventana, que encaje exactamente con la zona del holograma o de la figura doble.

5 De este modo se logra también la individualización simple de un holograma. Para ello puede configurarse por ejemplo un holograma volumétrico como holograma simple de un vidrio esmerilado, tal como se describe por ejemplo en EP 089 6260 A. La introducción puede realizarse por ejemplo con arreglo a la patente WO 2005/091085 A. La individualización se efectúa con la impresión individual de una lámina, que se halla encima y que lleva impresa una ventana individual. Se entiende de por sí que en lugar del holograma de un vidrio esmerilado puede utilizarse cualquier otro holograma, cinegrama o rejilla de orden cero ("zero-order-grating") convencionales. En general, esta función de individualización puede utilizarse también para cualquier otra característica de seguridad, por ejemplo luminiscencia (fluorescencia, fosforescencia, conversión elevadora ("up-conversion")), tintas fotocromáticas, tintas termocromáticas y microescrituras, es decir, para todo el espectro de características ópticas, características estructurales o características de sustancia, que pueden detectarse a través de la ventana, a simple vista, con medios mecánicos y simple vista o con medios totalmente mecánicos.

20 En una sexta forma preferida de ejecución de la invención se forman por microescritura los contornos de las zonas libres o solamente de una zona libre o solamente algunas zonas libres. De este modo se puede delimitar por ejemplo la ventana frente a la impresión de la superficie con una microescritura. Con ello se incorpora al documento una característica de seguridad adicional. Además, con la microescritura se dibuja de modo poco nítido el contorno de la zona libre. Esto confiere al diseño gráfico de la tarjeta un atractivo estético adicional.

25 En una séptima forma preferida de ejecución de la invención puede formarse por lo menos una zona de impresión plana conexas. Por lo menos una parte de la zona de impresión plana puede configurarse con zonas de impresión parciales de distintas densidades en forma de una marca de agua. Se puede imprimir con la capa de impresión por ejemplo por lo menos una superficie en una primera capa de polímero formándose por lo menos una ventana. La marca de agua se forma en este caso en la segunda capa de polímero. Para ello se forma una capa de impresión en una zona de la superficie de la segunda capa de polímero, que encaja exactamente con la ventana de la primera capa de polímero y tiene zonas parciales de impresión de distintas densidades en forma de una marca de agua.

30 Como alternativa, la marca de agua puede formarse también con dos superficies impresas: en ambas superficies se prevé en cada caso una zona de impresión plana. Una de las dos zonas de impresión planas tiene zonas libres, por ejemplo, en forma de un patrón o muestra o incluso en forma de una información personalizada, por ejemplo, de una fotografía de pasaporte, de modo que por interacción de una primera de las dos superficies impresas planas conexas y de la segunda de las dos superficies impresas, que tiene las zonas libres, se genera una marca de agua. Esta marca se genera por las distintas densidades totales de las dos capas de impresión cuando se observa el documento a contraluz.

40 Otras características de seguridad pueden introducirse también en el conjunto de capas de polímero sin relación directa con el diseño de la superficie impresa con la fracción de superficie de la invención, por ejemplo, hologramas, figuras ambiguas o dobles, guilloques, marca de registro visible al trasluz, fotografías de pasaporte, marcadores fluorescentes, marca de agua. Estas características adicionales de seguridad pueden extenderse sobre toda la superficie o sobre solamente una parte de la superficie.

45 Es especialmente ventajoso que una, algunas o todas las capas de polímero del conjunto sean transparentes. Esto confiere al documento un aspecto estético especialmente atractivo. Además de este modo se permite también que sean visibles las informaciones, que se han dispuesto por ejemplo en una ventana o en el borde del documento, y eventualmente que sean visibles desde ambas caras del documento. Como alternativa, una, algunas o todas las capas de polímero del conjunto pueden ser también traslúcidas.

50 Las capas de impresión, que se han impreso en una o varias superficies del conjunto de capas, eventualmente incluso en forma plana y conexas, pueden generarse también por ejemplo por una técnica digital de impresión. Esto es conveniente en especial cuando tengan que generarse los datos personalizados en el documento, porque estas técnicas de impresión permiten un uso muy flexible. Es especialmente preferida la técnica de impresión con chorro de tinta. Como alternativa pueden aplicarse también las técnicas de impresión convencionales, por ejemplo, la impresión en relieve (directa o indirecta), la impresión plana (la impresión offset, la impresión en húmedo, la impresión anhidra), la impresión por penetración (serigrafía) y en especial la impresión de huecograbado por puntos o por trama. Para la generación de informaciones personalizadas es también preferida la impresión por chorro de tinta, porque puede utilizarse con flexibilidad, por ejemplo, con una resolución por lo menos de 300 dpi, para ello se prevén por lo menos 8, en especial 16, con mayor preferencia 64 y con preferencia especial 256 grados de gris, se modo que se consigue una calidad fotográfica.

65 La capa de impresión, que se imprime en una o en varias superficies del conjunto, eventualmente en forma plana conexas, puede ser en especial blanca.

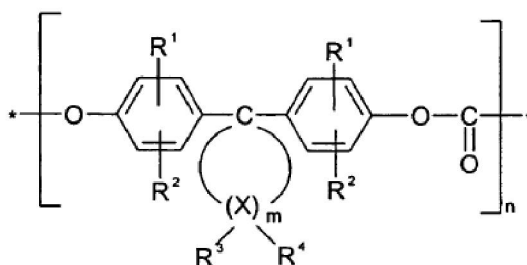
Para conseguir una capa de impresión completamente opaca, que incluso mirando el documento a contraluz no permita el paso de la luz, se puede imprimir con una tinta de plata por debajo de la capa de impresión. Estas tintas de plata están especificadas en las normas ISO correspondientes. Esta capa de plata, al igual que por ejemplo la capa de impresión que consta de tinta blanca, puede imprimirse con una técnica digital, por ejemplo, con la técnica de impresión por chorro de tinta. Esta impresión se limita a las zonas impresas (en las que se forma la capa de impresión). La tinta de plata aumenta además la absorción de la radiación infrarroja y de la radiación infrarroja próxima (NIR).

Tal como se ha indicado antes es ventajoso que las capas de impresión en cuestión del conjunto de capas de polímero estén dispuestas en las capas interiores del conjunto. En este caso, la alteración o la falsificación de las capas de impresión que actúan como características de seguridad resulta muy difícil o incluso puede descartarse.

De todos modos, existe en este caso el problema indicado en la introducción, que consiste en que los soportes convencionales de datos de tipo tarjeta pueden deslaminarse de modo relativamente fácil con la manipulación. El problema de la deslaminación puede resolverse en el caso, en el que se aplique una característica de seguridad por un procedimiento de impresión sobre una capa interior del conjunto, incorporando ligantes a las capas de impresión, que por lo menos en lo esencial estén formados por el mismo polímero que el material de las capas del conjunto. En este caso queda prácticamente descartado el riesgo de deslaminación, porque durante la laminación se genera un conjunto unido monolítico de las distintas capas. Es especialmente preferido que las capas de impresión contengan ligantes de base policarbonato, cuando una, algunas o todas las capas del conjunto son también de policarbonato. En el último caso se imprimen las capas de impresión en las capas interiores del conjunto, para ello en especial todas las capas del conjunto, que son contiguas a las capas de impresión, son de policarbonato.

La tinta de imprenta empleada, por ejemplo, una tinta CMY (cian-magenta-amarillo), tendrá con preferencia una base disolvente. Con preferencia, la tinta disuelve ligeramente la superficie de la capa de polímero. Después de la impresión se elimina el disolvente con un proceso de secado. La tinta de imprenta penetra de este modo con preferencia entre algunos μm y $15 \mu\text{m}$ en la capa de polímero. Se pueden incorporar también pigmentos nanométricos en forma de óxidos metálicos en la capa de impresión. De este modo es posible realizar un secado volumétrico en lugar de un secado superficial, cuando el secado se realiza con radiación IR.

Para imprimir sobre capas de policarbonato del conjunto pueden utilizarse en principio todas las tintas habituales. Es preferible utilizar como tinta de imprenta una formulación que contenga: A) del 0,1 al 20 % en peso de un ligante con un derivado de policarbonato, B) del 30 al 99,9 % en peso de un disolvente con preferencia orgánico o de una mezcla de disolventes, C) del 0 al 10 % en peso de un colorante o de una mezcla de colorantes (% en peso referido a la sustancia seca), D) del 0 al 10 % en peso de un material funcional o de una mezcla de materiales funcionales, E) del 0 al 30 % en peso de aditivos y/o auxiliares o de una mezcla de tales materiales, la suma de los componentes de A) a E) será siempre igual al 100 % en peso. Tales derivados de policarbonato son muy compatibles con los materiales de policarbonato, en especial con policarbonatos basados en el bisfenol A, por ejemplo, las láminas de tipo Makrofol[®]. Además, el derivado de policarbonato utilizado es muy estable a la temperatura y no presenta aumento alguno del color en las temperaturas típicas de laminación, de hasta $200 \text{ }^\circ\text{C}$ o incluso más, con lo cual ya no es necesario el uso de los materiales de T_g baja descritos previamente. En concreto, el derivado de policarbonato puede llevar unidades estructurales carbonato de la fórmula (I):

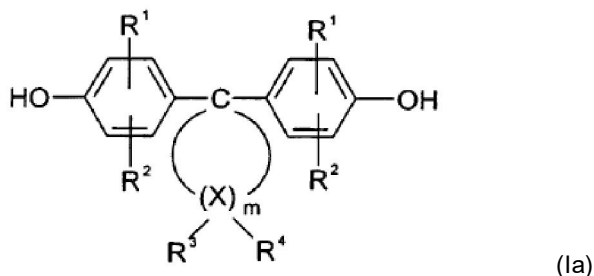


(I)

en la que R^1 y R^2 con independencia entre sí significan hidrógeno, halógeno, con preferencia cloro o bromo, alquilo C_1-C_8 , cicloalquilo C_5-C_6 , arilo C_6-C_{10} , con preferencia fenilo, o aralquilo C_7-C_{12} , con preferencia fenil-alquilo C_1-C_4 , en especial bencilo; m es un número entero de 4 a 7, con preferencia el 4 o 5; R^3 y R^4 pueden elegirse individualmente para cada X y con independencia entre sí significan hidrógeno o alquilo C_1-C_6 ; X significa carbono y n es un número entero mayor que 20, con la condición de que por lo menos en un átomo X , R^3 y R^4 significan alquilo al mismo tiempo. Es preferido que en 1 o 2 átomos de X , en especial solo en un átomo X , R^3 y R^4 sean alquilo al mismo tiempo. R^3 y R^4 pueden ser en especial metilo. Los átomos X en posición α con respecto al átomo de C ($C1$) sustituido por difenilo no pueden estar sustituidos por dialquilo. Los átomos X de la posición β con respecto a $C1$ pueden estar disustituidos por alquilo. m es con preferencia el número 4 o 5. El derivado de policarbonato puede basarse por ejemplo en monómeros, por ejemplo, el 4,4'-(3,3,5-trimetilciclohexano-1,1-diil)difenol, 4,4'-(3,3-dimetilciclohexano-1,1-diil)difenol o 4,4'-(2,4,4-trimetilciclopentano-1,1-diil)difenol. Un derivado de policarbonato de

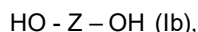
este tipo puede sintetizarse por ejemplo con arreglo a la cita de la bibliografía técnica DE-A 38 32 396 a partir de difenoles de la fórmula (Ia). Pueden emplearse no solo un difenol de la fórmula (Ia) para formar homopolicarbonatos, sino también varios difenoles de la fórmula (Ia) para formar copolicarbonatos (sobre el significado de los restos, grupos y parámetros, véase la figura I).

5



Pueden utilizarse además los difenoles de la fórmula (Ia) incluso mezclados con otros difenoles, por ejemplo, con los de la fórmula (Ib):

10



para la obtención de derivados de policarbonato aromáticos, termoplásticos, de peso molecular elevado.

Otros difenoles apropiados de la fórmula (Ib) son aquellos, en los que Z es un resto aromático de 6 a 30 átomos de C, que puede tener uno o varios anillos aromáticos, puede estar sustituido y puede llevar como eslabones restos alifáticos u otros restos cicloalifáticos como los de la fórmula (Ia) o bien heteroátomos. Los ejemplos de difenoles de la fórmula (Ib) son la hidroquinona, la resorcina, los dihidroxi-difenilos, los bis-(hidroxifenil)-alcanos, los bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos, los sulfuros de bis-(hidroxifenilo), los éteres de bis-(hidroxifenilo), las bis-(hidroxifenil)-cetonas, las bis-(hidroxifenil)-sulfonas, los sulfóxidos de bis-(hidroxifenilo), los α,α' -bis-(hidroxifenil)-diisopropil-bencenos y sus compuestos alquilados y halogenados sobre el anillo. Estos y otros difenoles apropiados se han descrito por ejemplo en las patentes US-A 3.028.365, US-A 2.999.835, US-A 3.148.172, US-A 3.275.601, US-A 2.991.273, US-A 3.271.367, US-A 3.062.781, US-A 2.970.131, US-A 2.999.846, DE-A 1 570703, DE-A 2 063 050, DE-A 2063052, DE-A 2211 956, FR-A 1 561 518 y en H. Schnell en: Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, Nueva York 1964.

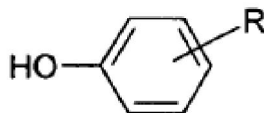
Otros difenoles preferidos son por ejemplo: el 4,4'-dihidroxi-difenilo, 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,4-bis-(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, α,α' -bis-(4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenceno, 2,2-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-metano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-sulfona, 2,4-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-ciclohexano, α,α' -bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenceno, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano y 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano. Son difenoles especialmente preferidos de la fórmula (Ib) por ejemplo el 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano y 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano. Es preferido en especial el 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano. Los demás difenoles pueden utilizarse a título individual o en forma de mezclas.

La proporción molar entre los difenoles de la fórmula (Ia) y los demás difenoles de la fórmula (Ib), que puedan utilizarse eventualmente al mismo tiempo, debería situarse entre el 100 % molar (Ia) y el 0 % molar (Ib) y entre el 2 % molar (Ia) y el 98 % molar (Ib), con preferencia entre el 100 % molar (Ia) y el 0 % molar (Ib) y entre el 10 % molar (Ia) y el 90 % molar (Ib) y en especial entre el 100 % molar (Ia) y el 0 % molar (Ib) y entre el 30 % molar (Ia) y el 70 % molar (Ib). Los derivados de policarbonato de peso molecular elevado, obtenidos a partir de los difenoles de la fórmula (Ia), eventualmente en combinación con otros difenoles, pueden sintetizarse por procedimientos ya conocidos de obtención de policarbonato. En ellos, los distintos difenoles pueden unirse entre sí de modo estadístico, pero también en forma de bloques. Los derivados de policarbonato utilizados pueden estar ramificados de un modo de por sí conocido. Cuando se desea que estén ramificados, esto podrá conseguirse por un método ya conocido, mediante la incorporación por condensación de pequeñas cantidades, con preferencia de cantidades comprendidas entre el 0,05 y el 2,0 % molar (referidos a los difenoles empleados), de compuestos trifuncionales o más que trifuncionales, en especial aquellos que llevan tres o más de tres grupos hidroxilo fenólicos. Algunos ramificadores que llevan tres o más de tres grupos hidroxilo fenólicos son la floroglucina, el 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hepteno-2, el 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, el 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, el 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano, el tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, el 2,2-bis-[4,4-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexil]-propano, el 2,4-bis-(4-hidroxifenil)isopropil-fenol, el 2,6-bis-(2-hidroxil-5-metil-bencil)-4-metilfenol, el 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxi-difenil)-propano, el ortotereftalato de hexa-[4-(4-hidroxifenil-isopropil)-fenilo], el tetra-(4-hidroxifenil)-metano, el tetra-[4-(4-hidroxifenil-isopropil)fenoxil]-metano y el 1, 4-bis-[4',4''-dihidroxitrifenil]-metil]-benceno. Algunos de los compuestos trifuncionales adicionales son el ácido 2,4-dihidroxi-benzoico, el ácido trimésico, el cloruro de cianurilo y el 3,3-bis-(3-metil-4-hidroxifenil)-2-oxo-2,3-dihidroindol. Para interrumpir la cadena y de este modo regular de modo

55

de por sí conocido el peso molecular de los derivados de policarbonato se utilizan compuestos monofuncionales en las concentraciones habituales. Son compuestos apropiados, p. ej., el fenol, los terc-butilfenoles y otros fenoles sustituidos por alquilo.

- 5 Para regular el peso molecular son adecuadas en especial pequeñas cantidades de fenoles de la fórmula (Ic):



(Ic)

10 en la que R significa un resto alquilo C₈ y/o C₉ ramificado. Es preferido que en el resto alquilo R la fracción de protones CH₃ se sitúe entre el 47 y el 89 % y la fracción de protones CH y CH₂ se sitúe entre el 53 y el 11 %; es también preferido que R ocupe una posición orto y/o para con respecto al grupo OH, y con preferencia especial el límite superior de la fracción orto sea del 20 %. Los compuestos para interrumpir la cadena se utilizan en general en cantidades comprendidas entre el 0,5 y el 10, con preferencia entre el 1,5 y el 8 % molar, porcentajes referidos a los difenoles utilizados. Los derivados de policarbonato pueden sintetizarse con preferencia por métodos de por sí conocidos, por el procedimiento de condensación en la superficie límite entre fases (véase H. Schnell en: Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, vol. IX, página 33 y sig., Interscience Publ., 1964). Para ello se disuelven los difenoles de la fórmula (Ia) en una fase alcalina acuosa. Para la síntesis de los copolicarbonatos con otros difenoles se emplean mezclas de difenoles de la fórmula (Ia) y otros difenoles, por ejemplo, los de la fórmula (Ib). Para regular el peso molecular pueden añadirse compuestos que interrumpen la cadena, p. ej., los de la fórmula (Ic). A continuación, en presencia de una fase orgánica, que inerte que con preferencia disuelva al policarbonato, se hace reaccionar con fosgeno por el método de la condensación en la superficie límite entre fases. La temperatura de la reacción se sitúa entre 0 °C y 40 °C. Los compuestos ramificadores eventualmente empleados de modo simultáneo (con preferencia del 0,05 al 2,0 % molar) pueden depositarse previamente en la fase alcalina acuosa junto con los difenoles o bien disueltos en disolvente orgánico pueden añadirse antes de la fosgenación. Además de los difenoles de la fórmula (Ia) y eventualmente otros difenoles (Ib) pueden utilizarse también al mismo tiempo sus mono- y/o diclorocarboxilatos, en tal caso estos compuestos se añaden disueltos en disolventes orgánicos. La cantidad de compuestos para interrumpir la cadena y de compuestos ramificadores dependerá de la cantidad molar de los restos difenolato que se ajustan a la fórmula (Ia) y eventualmente a la fórmula (Ib); cuando se emplean al mismo tiempo los clorocarboxilatos, entonces la cantidad de fosgeno podrá reducirse en consonancia y del modo ya conocido. Los disolventes orgánicos apropiados para los compuestos que interrumpen la cadena y eventualmente también para los ramificadores y los clorocarboxilatos son por ejemplo el cloruro de metileno, el clorobenceno y en especial las mezclas de cloruro de metileno y clorobenceno. Eventualmente, los compuestos que interrumpen la cadena y los ramificadores empleados pueden disolverse en el mismo disolvente. Como fase orgánica para la policondensación en la superficie límite entre fases sirven por ejemplo el cloruro de metileno, el clorobenceno y las mezclas de cloruro de metileno y clorobenceno. Como fase alcalina acuosa sirve por ejemplo una solución de NaOH. La síntesis de los derivados de policarbonato por el procedimiento de condensación en la superficie límite entre fases puede catalizarse del modo habitual con catalizadores del tipo aminas terciarias, en especial aminas alifáticas terciarias, como son la tributilamina o la trietilamina; los catalizadores pueden utilizarse en cantidades del 0,05 al 10 % molar, referidos a los moles de los difenoles empleados. Los catalizadores pueden añadirse antes de empezar la fosgenación, durante o incluso después de la fosgenación. Los derivados de policarbonato pueden sintetizarse por el procedimiento ya conocido en fase homogénea, el llamado "procedimiento de la piridina" y también por el procedimiento ya conocido de la transesterificación en masa fundida empleando por ejemplo el carbonato de difenilo en lugar del fosgeno. Los derivados de policarbonato pueden ser lineales o ramificados, son homopolicarbonatos o copolicarbonatos basados en difenoles de la fórmula (Ia). Gracias a la combinación discrecional con otros difenoles, en especial con los de la fórmula (Ib) se pueden variar las propiedades de los policarbonatos de modo favorable. En tales copolicarbonatos estarán presentes los difenoles de la fórmula (Ia) en cantidades del 100 % molar al 2 % molar, con preferencia en cantidades del 100 % molar al 10 % molar y en especial en cantidades del 100 % molar al 30 % molar, porcentajes referidos a la cantidad total tomada como el 100 % molar de las unidades difenol de los derivados de policarbonatos. El derivado de policarbonato puede ser un copolímero, que contenga o en especial que esté formado por unidades de monómero M1 basadas en la fórmula (Ib), con preferencia en el bisfenol A, y también unidades de monómero M2 basadas en el dihidroxidifenilcicloalcano disustituido en posición geminal, con preferencia el 4,4'-(3,3,5-trimetilciclohexano-1,1-diil)difenol, siendo la proporción molar M2/M1 con preferencia superior a 0,3, en especial superior a 0,4, por ejemplo superior a 0,5. Es preferido que el derivado de policarbonato tenga un peso molecular medio (ponderal) de por lo menos 10.000, con preferencia de 20.000 a 300.000.

En principio, el componente B puede ser en lo esencial orgánico o acuoso. En lo esencial acuoso significa que hasta el 20 % en peso del componente B pueden ser disolventes orgánicos. En lo esencial orgánico significa que hasta el 5 % en peso del componente B puede ser agua. El componente B contiene con preferencia un o está formado por un hidrocarburo líquido, alifático, cicloalifático y/o aromático, por un éster orgánico líquido y/o por una mezcla de

tales sustancias. Los disolventes orgánicos empleados son con preferencia disolventes orgánicos no halogenados. Se toman en consideración en especial los hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos, como el mesitileno, el 1,2,4-trimetilbenceno, el cumeno y la nafta disolvente ("solvent naphtha"), el tolueno, el xileno, los ésteres (orgánicos), por ejemplo, el acetato de metilo, el acetato de etilo, el acetato de butilo, el acetato de metoxipropilo, el 3-etoxipropionato de etilo. Son preferidos el mesitileno, el 1,2,4-trimetilbenceno, el cumeno y la nafta disolvente, el tolueno, el xileno, el acetato de metilo, el acetato de etilo, el acetato de metoxipropilo, el 3-etoxipropionato de etilo. Son preferidos en especial mesitileno (1,3,5-trimetilbenceno), el 1,2,4-trimetilbenceno, el cumeno (2-fenilpropano), la nafta disolvente y el 3-etoxipropionato de etilo. Una mezcla apropiada de disolventes contiene por ejemplo L1) del 0 al 10 % en peso, con preferencia del 1 al 5 % en peso, en especial del 2 al 3 % en peso de mesitileno, L2) del 10 al 50 % en peso, con preferencia del 25 al 50 % en peso, en especial del 30 al 40 % en peso de acetato de 1-metoxi-2-propilo, L3) del 0 al 20 % en peso, con preferencia del 1 al 20 % en peso, en especial del 7 al 15 % en peso de 1,2,4-trimetilbenceno, L4) del 10 al 50 % en peso, con preferencia del 25 al 50 % en peso, en especial del 30 al 40 % en peso de 3-etoxipropionato de etilo, L5) del 0 al 10 % en peso, con preferencia del 0,01 al 2 % en peso, en especial del 0,05 al 0,5 % en peso de cumeno y L6) del 0 al 80 % en peso, con preferencia del 1 al 40 % en peso, en especial del 15 al 25 % en peso de nafta disolvente; la suma de los componentes del L1 al L6 deberá ser siempre igual al 100 % en peso.

La formulación en concreto puede contener: A) del 0,1 al 10 % en peso, en especial del 0,5 al 5 % en peso de un ligante con un derivado de policarbonato basado en un dihidroxidifenilcicloalcano disustituido en posición geminal, B) del 40 al 99,9 % en peso, en especial del 45 al 99,5 % en peso de un disolvente orgánico o de una mezcla de disolventes, C) del 0,1 al 6 % en peso, en especial del 0,5 al 4 % en peso de un colorante o de una mezcla de colorantes, D) del 0,001 al 6 % en peso, en especial del 0,1 al 4 % en peso de un material funcional o de una mezcla de materiales funcionales, E) del 0,1 al 30 % en peso, en especial del 1 al 20 % en peso de aditivos y/o auxiliares o una mezcla de estas sustancias.

Como componente C, en el caso de preverse el uso de un colorante, se toman en consideración en principio todos los colorantes discretos o mezclas de colorantes. Se entiende por colorante cualquier sustancia que confiera color. Esto significa que son no solo colorantes (una visión de conjunto de los colorantes se encontrará en la Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, edición electrónica, 2007, editorial Wiley, capítulo "Dyes, General Survey") sino también los pigmentos (una visión de conjunto de los pigmentos orgánicos e inorgánicos se encontrará en la Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, edición electrónica, 2007, editorial Wiley, capítulo "Pigments, Organic" y "Pigments, Inorganic"). Los colorantes deberían poder disolverse en los disolventes del componente B o bien dispersarse o suspenderse (de modo estable) en ellos. Por lo demás es ventajoso que el colorante sea estable, en especial de color estable, a una temperatura de 160 °C o superior durante un período de tiempo superior a 5 min. Es posible también que el colorante se someta a una alteración de color predeterminada y reproducible en las condiciones del procesado o transformación y se elija en consonancia. Además de la estabilidad a la temperatura, los pigmentos deberán presentarse en especial divididos o repartidos en tamaños de partícula finísimos. En la práctica, para el caso de la impresión por chorro de tinta esto significa que el tamaño de partícula no debería superar los 1,0 µm, porque de lo contrario podrían producirse taponamientos del cabezal impresor. Por lo general han dado buenos resultados los pigmentos sólidos nanométricos y los colorantes disueltos. Los colorantes pueden ser catiónicos, aniónicos o incluso neutros. Cabe mencionar meramente a título ilustrativo los colorantes empleables para la impresión por chorro de tinta siguientes: el negro brillante (Brillantschwarz C.I. n.º 28440 (4-acetamida-5-hidroxi-6-[7-sulfonato-4-(sulfonfenilazo)-1-naftilazo]-naftaleno-1,7-disulfonato tetrasódico), el negro cromogénico (Cromogenschwarz) C.I. n.º 14645 (sal sódica del ácido 3-hidroxi-4-(1-hidroxi-2-naftilazo)-7-nitro-1-naftalenosulfónico), el negro oscuro directo (Direktiefschwarz E) C.I. n.º 30235 (4-amino-3-[[4-[(2,4-diaminofenil)azo][1,1-bifenil]-4-il]azo]-5-hidroxi-6-(fenilazo)naftaleno-2,7-disulfonato disódico), la sal negra sólida (Echtschwarzsalz B) C.I. n.º 37245, la sal negra sólida (Echtschwarzsalz K) C.I. n.º 37190, el negro de Sudán (Sudanschwarz HB) C.I. 26150 (colorante diazo), el negro naftol (Naphtholschwarz) C.I. n.º 20470 (colorante diazo), el Bayscript® negro líquido (colorante azoico metalizado), C.I. Basic Black 11, C.I. Basic Blue 154, Cartasol® turquesa K-ZL líquido, Cartasol® turquesa K-RL líquido (C.I. Basic Blue 140), Cartasol azul K5R líquido. Por lo demás son adecuados, p. ej., los colorantes comerciales Hostafine® negro TS líquido (negro de humo, suministrado por Clariant GmbH, Alemania), el Bayscript® negro líquido (mezcla de C.I., suministrado por Bayer AG, Alemania), el Cartasol® negro MG líquido (C.I. Basic Black 11, marca registrada de la empresa Clariant GmbH, Alemania), el negro Flexonyl o Flexonylschwarz® PR 100 (E C.I. n.º 30235, 4-amino-3-[[4-[(2,4-diaminofenil)azo][1,1-bifenil]-4-il]azo]-5-hidroxi-6-(fenilazo)naftaleno-2,7-disulfonato disódico, suministrado por Hoechst AG), la rodamina B, el Cartasol® anaranjado K3 GL (colorante azoico), el Cartasol® amarillo K4 GL, Cartasol® K GL (colorante azoico) o el Cartasol® rojo K-3B. Por lo demás como colorantes solubles pueden utilizarse los colorantes de antraquinona, azoicos, de quinoftalona, de cumarina, de metino, de perinona y/o de pirazol, p. ej., los suministrados con el nombre comercial de Macrolex®. Otros colorantes adecuados se han descrito en la cita de la bibliografía técnica Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, edición electrónica de 2007, editorial Wiley, capítulo "Colorants Used in Ink Jet Inks". Los colorantes fácilmente solubles permiten la integración óptima en la matriz o en el ligante de la capa de impresión. Los colorantes pueden añadirse directamente en forma de colorante o de pigmentos o en forma de pasta, una mezcla de colorante y pigmento junto con otro ligante. Este ligante adicional debería ser químicamente

compatible con los demás componentes de la formulación. En el supuesto de que se emplee una pasta de este tipo como colorante, los datos de cantidad del componente B se referirán al colorante sin los demás componentes de la pasta. Estos componentes adicionales de la pasta deberán incluirse entonces en el componente E. Cuando se emplean los llamados pigmentos coloreados en las tintas de escala cian-magenta-amarillo (CMY) y con preferencia también en el negro (negro de humo), entonces son posibles las reproducciones de colores de tonos llenos.

El componente D abarca sustancias, que empleando auxiliares técnicos pueden visualizarse directamente por el ojo humano o con el uso de detectores apropiados. Aquí se alude a materiales específicos que los expertos ya conocen (véase también van Renesse en: *Optical document security*, 3ª ed., Artech House, 2005) y que se emplean para asegurar los documentos de seguridad y de valor. Se cuentan entre ellos las sustancias luminiscentes (colorantes o pigmentos, orgánicos o inorgánicos, p. ej., los fotoluminóforos, los electroluminóforos, los luminóforos antistokes, los fluoróforos, pero también los materiales magnetizables, activables de modo fotoacústico o los piezoeléctricos. Por lo demás pueden utilizarse materiales que manifiestan el efecto Raman o que intensifican el efecto Raman, así como los materiales llamados de códigos de barras. También aquí se toman como criterios preferidos la solubilidad en el componente B o, en el caso de sistemas pigmentados, los tamaños de partícula < 1 µm y la estabilidad a temperaturas de > 160 °C en el sentido de las ejecuciones del componente C. Los materiales funcionales pueden añadirse directamente o bien en forma de pasta, es decir, una mezcla con otro ligante, que después se convierte en ingrediente del componente E o con el ligante empleado para el componente A.

En el caso de las tintas para la impresión por chorro de tinta, el componente E abarca sustancias habitualmente preparadas, como son antiespumantes, agentes de fijación o ajuste, humectantes, tensioactivos, agentes reológicos, desecantes, catalizadores, estabilizadores (a la luz), conservantes, biocidas, polímeros orgánicos para ajustar la viscosidad, sistemas tampón. Como agentes de fijación se toman en consideración las sales habituales. Un ejemplo de ello es el lactato sódico. Como biocidas se toman en consideración los conservantes habituales, que se emplean en las tintas. Son ejemplos de ello el Proxel® GXL (1,2-bencisotiazolin-3-ona) y el Parmetol® A26 (clorometil-/metilisotiazolona (CMI/MI) y N-/O-formal). Como tensioactivos se toman en consideración todos los tensioactivos comerciales, que pueden emplearse en las tintas. Son preferidos los tensioactivos anfóteros o no iónicos. Como es obvio pueden utilizarse también tensioactivos aniónicos o catiónicos especiales, que no alteren las propiedades del colorante. Son ejemplos tensioactivos adecuados la betaína, los dioles etoxilados, etc. Son ejemplo de ello los productos de las marcas Surfynol® (3,5-dimetil-1-hexin-3-ol) y Tergitol® (etoxilato de nonilfenol). La cantidad de tensioactivo se elige en especial para la aplicación de la impresión por chorro de tinta por ejemplo con la condición de que la tensión superficial de la tinta se sitúe entre 10 y 60 mN/m, con preferencia entre 20 y 45 mN/m, valores medidos a 25 °C. Puede prepararse un sistema tampón que establezca el pH entre 2,5 y 8,5, en especial entre 5 y 8. Los sistemas tampón idóneos son el acetato de litio, el tampón borato, la trietanolamina o el ácido acético/acetato sódico. Un sistema tampón se toma en consideración en especial en el caso de un componente B que sea esencialmente acuoso. Para ajustar la viscosidad de la tinta pueden preverse polímeros (eventualmente solubles en agua). Para ello se toman en consideración los polímeros adecuados para las formulaciones habituales de tinta. Los ejemplos de ello son los almidones solubles en agua, en especial los que tienen un peso molecular medio de 3.000 a 7.000, la polivinilpirrolidona, en especial las que tienen un peso molecular medio de 25.000 a 250.000, el alcohol polivinílico, en especial los que tienen un peso molecular medio de 10.000 a 20.000, la goma xantano, la carboximetilcelulosa, los copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno, en especial en especial los que tienen un peso molecular medio de 1.000 a 8.000. Un ejemplo del copolímero de bloques mencionado en último lugar son los productos de la marca Pluronic® (copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno). La porción de biocida, referida a la cantidad total de la tinta, puede situarse entre el 0 y el 0,5 % en peso, con preferencia entre el 0,1 y el 0,3 % en peso. La porción de tensioactivo, referida a la cantidad total de la tinta, puede situarse entre el 0 y el 0,2 % en peso. La porción del agente de fijación, referida a la cantidad total de la tinta, puede situarse entre el 0 y el 1 % en peso, con preferencia entre el 0,1 y el 0,5 % en peso. Se cuentan también entre los auxiliares los componentes diversos, por ejemplo, el ácido acético, el ácido fórmico o la N-metil-pirrolidona o demás polímeros de la solución o pasta de colorante empleada. En lo referente a las sustancias, que son idóneas como componente E, se remite de modo complementario por ejemplo a la Ullmann's Encyclopedia of Chemical Industry, edición electrónica, 2007, editorial Wiley, capítulo "Paints and Coatings", sección "Paint Additives".

El documento de seguridad y/o de valor se forma con el conjunto de capas de polímero, con preferencia con la posterior laminación o colocación de las láminas superpuestas (láminas de protección), que son con preferencia transparentes. De este modo se protege la impresión generada en una o en ambas caras externas del conjunto de capas de polímero contra la abrasión o desgaste y en especial contra la alteración o falsificación. En la cara interior de las láminas superpuestas puede insertarse además una impresión reflejada en el espejo de una imagen del conjunto de capas de polímero, a saber, de manera que después de la colocación y de la unión de las láminas superpuestas sobre el conjunto ambas figuras coincidan o encajen exactamente entre sí o sobre sí. Como es natural, el documento puede generarse en un solo paso por laminación de todas las láminas, que se requieren para el conjunto de capas de polímero de la presente invención, y de las láminas superpuestas, sin necesidad de fabricar en primer lugar el conjunto de capas de polímero y después laminarlo con las láminas superpuestas.

En total, el documento consta con preferencia de ocho o más capas. Debajo de las láminas superpuestas, en la cara exterior del conjunto de capas de polímero, se coloca en el documento con preferencia en cada caso un diseño

gráfico, por ejemplo, por una técnica de impresión. La capa de impresión de la superficie, que lleva la zona impresa de la impresión, es con preferencia blanca, para poder reconocer bien las figuras gráficas.

A continuación, se describe la invención mediante los ejemplos, que no tienen carácter limitante.

5 En la figura 1 se representa una primera capa de polímero impresa con una capa de impresión, en la que se ha dejado libre una ventana, dicha ventana enmarca con exactitud una fotografía de pasaporte que se halla en la segunda capa de polímero y está prevista una tercera capa de polímero transparente.

10 En la figura 2 se representa una capa de polímero impresa según la invención con una capa de impresión, en la que se ha dejado libre el borde.

En la figura 3 se representa una capa de polímero impresa según la invención con una capa de impresión, en la que se han dejado libres una ventana y un borde y el borde está impreso con signos.

15 En la figura 4 se representa un recorte de una capa de polímero impresa según la invención con una capa de impresión, en la que se ha dejado libre una ventana y el borde de la ventana está formado por una microescritura.

20 En la figura 5 se representa una pila o estiba de capas de polímero con un circuito RFID y una ventana para la fotografía de pasaporte.

En la figura 6 se representa una capa de polímero con una capa de impresión plana conexa o continua, en la que se halla una zona libre en forma de un patrón o muestra.

25 En la figura 7 se representa una capa de polímero con una capa de impresión plana conexa o continua, en la que se halla una ventana con el contorno exterior de una fotografía de pasaporte, además sobre la superficie de la capa de polímero se ha impreso la fotografía de pasaporte, cuyo contorno exterior coincide con la ventana.

30 En la figura 8 se representa una capa de polímero con una capa de impresión plana conexa o continua y con una zona impresa dentro de la capa de impresión plana, en la que se ha generado la fotografía de pasaporte en forma de la llamada "ventana de media tinta".

Los mismos números de referencia de las figuras designan en cada caso los mismos elementos.

35 En la figura 1 se representa una pila formada por una primera capa de polímero 1 transparente, de policarbonato, una segunda capa de polímero 2 también transparente y de policarbonato y una tercera capa de polímero 3 también transparente y de policarbonato. En la superficie superior de la primera capa de polímero 1 se ha aplicado una capa de impresión 5 con una tinta de imprenta blanca por un procedimiento de impresión de chorro de tinta. En esta capa de impresión 5 se ha dejado una ventana 4 como zona libre, de modo que la fracción de superficie de la capa de impresión 5 en la superficie de la primera capa de polímero 1 se sitúa aprox. en el 70 %. En la segunda capa de polímero 2 se ha impreso una fotografía de pasaporte 6 en con una zona de superficie 7 por un procedimiento de impresión de chorro de tinta, que queda exactamente enmarcada por la ventana 4 de la superficie de la primera capa de polímero 1. De este modo, después del laminado de las tres capas de polímero 1, 2 y 3, la fotografía de pasaporte 6 es visible a través de la ventana 4. La fotografía de pasaporte 6 es visible también desde el reverso de la pila a través de la tercera capa de polímero 3 transparente, pero la imagen que se ve es inversa.

Las tintas de imprenta para la capa de impresión 5 plana y conexa de la primera capa de polímero 1 y para la fotografía de pasaporte 6 de la segunda capa de polímero 2 se preparan del modo siguiente.

50 Ejemplo 1

Obtención de derivados de policarbonato como ligantes para una composición de tinta

55 En atmósfera de gas inerte y con agitación se disuelven 149,0 g (0,65 moles) de bisfenol A (2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano), 107,9 g (0,35 moles) de 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y 336,6 g (6 moles) de KOH en 2700 g de agua. Después se añade una solución de 1,88 g de fenol en 2500 ml de cloruro de metileno. A través de la solución bien agitada se hacen burbujear 198 g (2 moles) de fosgeno a un pH de 13 a 14 y una temperatura de 21 a 25 °C. Después se añade 1 ml de etilpiperidina y se continúa la agitación durante 45 min. Se separa la fase acuosa libre de bisfenolato, se acidifica la fase orgánica con ácido fosfórico, se lava con agua hasta quedar neutra y se elimina el disolvente que contiene.

60 El derivado de policarbonato tiene una viscosidad relativa en solución de 1,263. Se determina la temperatura de transición vítrea, que arroja un valor de 183 °C (DSC).

65 Ejemplo 2

Preparación de una formulación líquida idónea para la fabricación de una tinta para la impresión por chorro de tinta

Se prepara una formulación líquida con 17,5 partes en peso del derivado de policarbonato del ejemplo 1 y 82,5 partes en peso de la mezcla de disolventes de la tabla I.

5

Tabla I

sustancia	% en peso
mesitileno	2,4
acetato de 1-metoxi-2-propilo	34,95
1,2,4-trimetilbenceno	10,75
3-etoxipropionato de etilo	33,35
cumeno	0,105
nafta disolvente	18,45

Se obtiene una solución incolora, muy viscosa, cuya viscosidad a temperatura ambiente es de 800 mPa.s.

10

Ejemplo 3

Fabricación de una tinta utilizada según la invención para la impresión por chorro de tinta

15 En un matraz de cuello ancho roscado de 50 ml se homogeneizan con un agitador magnético 10 g de la solución de policarbonato del ejemplo 2 y 32,5 g de la mezcla de disolventes del ejemplo 2 (solución de PC al 4 %). Se obtiene una solución incolora, poco viscosa, cuya viscosidad a 20 °C es de 5,02 mPa.s.

20 A la solución de policarbonato resultante se le añaden además un pigmento blanco para la capa de impresión planta conexas 5 de la primera capa de polímero 1 y un pigmento negro para la fotografía de pasaporte 6 de la segunda capa de polímero 2. Con la adición equivalente de otros pigmentos o colorantes se pueden fabricar de modo similar tintas monocromas y/o de colores.

25 Casi no se produce alteración de la resolución de la muestra o patrón de píxeles o elementos de imagen impresa con la tinta de la fotografía de pasaporte durante el proceso de ensamblado, en el que se unen la segunda capa de polímero 2 impresa con la muestra de píxeles y la primera capa de polímero 1 dispuesta encima. Esto significa que la muestra de píxeles se conserva en una resolución prácticamente igual incluso después de la laminación.

30 El examen visual del conjunto no permite detectar ningún límite reconocible entre fases. El conjunto se presenta como bloque monolítico, que resiste perfectamente los intentos de deslaminación.

35 En la figura 2 se representa una capa de polímero 1 transparente de policarbonato con una capa de impresión 5 plana conexas o continua, esta capa de impresión 5 cubre la totalidad de la superficie de la capa de polímero 1, salvo el borde 8 de 3 mm de anchura.

40 En otra forma de ejecución, en la figura 3 se representa una primera capa de polímero 1 transparente de policarbonato, en cuya superficie se ha aplicado una capa de impresión 5 plana y conexas. La capa de impresión 5 cubre la totalidad de la superficie de la primera capa de polímero 1, salvo una ventana 4 y un borde 8 de 7 mm de anchura. En la ventana 4 es visible un elemento indicador (pantalla de LCD) 10, que está empotrado en una segunda capa de polímero (no representada) de policarbonato dispuesta debajo. El circuito electrónico necesario para el control del elemento indicador 10 está incrustado también en esta segunda capa de polímero y queda cubierto por la capa de impresión 5 de la primera capa de polímero 1, de modo que no es visible desde esta cara. La segunda capa de polímero es opaca, de modo que el circuito electrónico y el reverso del elemento indicador 10 tampoco son visibles desde el reverso del conjunto o estiba. Sobre el borde 8 no impreso se hallan impresos además signos alfanuméricos, por ejemplo, el símbolo del euro.

50 En la figura 4 se representa una sección de una capa de polímero 1 transparente de policarbonato, impresa según la invención con una capa de impresión 5 plana conexas. En la capa de impresión 5 se ha dejado libre una ventana 4, en la que es visible una fotografía de pasaporte 6. La fotografía de pasaporte 6 se ha generado también en la capa de polímero 1 representada, al igual que la capa de impresión 5 plana conexas. La ventana 4 está separada de la capa de impresión 5 plana conexas por una microescritura 11, que forma el borde de la ventana 4. La microescritura 11 se fusiona con la zona impresa 5.

5 En otra forma de ejecución de la invención, en la figura 5 se representa una estiba de tres capas de polímero transparentes de policarbonato, una primera capa de polímero 1, una segunda capa de polímero 2 y una tercera capa de polímero 3. En la superficie de la primera capa de polímero 1 se ha impreso una capa de impresión 5 plana conexas, salvo la ventana 4 y el borde 8 que quedan sin imprimir. En la superficie de la segunda capa de polímero 2 se ha impreso la fotografía de pasaporte 6 en una zona 7, que queda enmarcada con precisión por la ventana 4 de la capa de impresión 5 de la primera capa de polímero 1. De este modo, la fotografía de pasaporte 6 es visible a través de la ventana 4. Se integra también en la segunda capa de polímero 2 un circuito RFID 12, formado por un chip de ordenador 14 y un circuito de antena 13. Debajo de la segunda capa de polímero 2 se halla una tercera capa de polímero 3, que al igual que la primera capa de polímero 1 está impresa con una capa de impresión 5' plana conexas o continua. Esta capa de impresión 5' cubre la totalidad de la superficie de la tercera capa de polímero 3, salvo el borde 8'. De este modo queda cubierto el circuito RFID 12 integrado en la segunda capa de polímero 2 y por lo tanto no es visible.

15 En otra forma de ejecución de la invención, en la figura 6 se representa una capa de polímero 1 con una capa de impresión 5 plana conexas sobre una de sus superficies. De todos modos, esta capa de impresión 5 no se extiende sobre el borde 8 de la capa de polímero 1. La capa de impresión 5 tampoco cubre la zona libre 15 que adopta la forma de un patrón o muestra, en el caso presente un águila como escudo.

20 En otra forma de ejecución de la invención, en la figura 7 se representa una capa de polímero 1 con una capa de impresión 5 plana conexas en una de sus superficies. Esta capa de impresión 5 no se extiende sobre el borde 8 de la capa de polímero 1. Además, se reserva una zona libre 4 en forma de ventana para alojar la fotografía de pasaporte 6. La fotografía de pasaporte 6 está impresa también en la superficie de la capa de polímero 1. La ventana 4 alberga el contorno exterior de la fotografía de pasaporte.

25 En la figura 8 se representa otra forma de ejecución de la invención. Una capa de polímero 1 presenta una capa de impresión 5 plana conexas sobre una de sus superficies. A diferencia de las figuras 6 y 7, la zona libre de la superficie no se representa en forma de nicho estructurado, sino en forma de "ventana de media tinta" 20. En las formas de ejecución representadas hasta ahora se observa un incremento rápido de la diafanidad o transparencia entre las zonas impresas y las no impresas. En las representaciones a media tinta, la ventana es más o menos transparente y constituye, cuando se observa al trasluz, una especie de marca de agua (hasta ahora conocida solamente en los productos de papel). Cuando se elige como representación a media tinta, p. ej., un retrato invertido, entonces se tiene un documento de identidad personal basado en el plástico, en el que una ventana individualizada de media tinta reproduce el retrato. Por el estado de la técnica, esto no es conocido, porque sería muy caro fabricar láminas estructuradas e individualizadas más o menos transparentes. En la figura 8 se representan en gris las superficies impresas 5 y en negro las partes más o menos transparentes de la ventana de media tinta 16.

40 Se da por supuesto que los ejemplos y las formas de ejecución aquí descritas sirven solamente para ilustrar y que se pueden introducir diversas modificaciones y cambios en los ejemplos y en las formas de ejecución, así como en las combinaciones de las características descritas en esta solicitud, que son obvias para los expertos, que se contemplan en el alcance de las reivindicaciones anexas y que se incluyen en el contenido de la publicación de la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor, que comprende por lo menos dos capas de polímero unidas entre sí por material, en el que en el conjunto se halla por lo menos una superficie interna, impresa con una capa de impresión que absorbe en la región visible, sobre por lo menos una de las dos capas de polímero del conjunto, la capa de impresión absorbente forma por lo menos una zona de impresión y todas las zonas impresas de la superficie impresa de la capa de polímero juntas tienen una fracción de superficie por lo menos del 50 % y como máximo del 95 %, caracterizado porque las por lo menos dos capas de polímero unidas entre sí por material son transparentes y/o traslúcidas,
- 10 - en el que la por lo menos una superficie impresa con la capa de impresión sobre la capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en forma de ventana y en la por lo menos una zona libre se ha impreso una información - o bien la por lo menos una superficie impresa con la capa de impresión en una primera capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en forma de ventana y en la por lo menos una superficie de una segunda capa de polímero se ha impreso una información de modo que la información es visible por lo menos a través de una zona libre de la primera capa de polímero.
- 15 2. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas impresas sobre la superficie impresa forman por lo menos una zona plana conexa o continua.
- 20 3. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una de las informaciones se presenta en forma de signo o de código de barras.
- 25 4. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la superficie impresa de la capa de polímero se encuentran zonas libres, cuya superficie no está impresa y que juntas contienen o generan una información.
- 30 5. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la superficie impresa de la capa de polímero se hallan zonas libres, cuya superficie no está impresa salvo con informaciones, porque una de las informaciones de una zona de la superficie es una fotografía de pasaporte, porque la zona de la superficie está configurada en forma de ventana y porque la ventana alberga el contorno exterior de la fotografía de pasaporte.
- 35 6. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la superficie impresa de una primera capa de polímero se halla por lo menos una zona libre, que adopta la forma de ventana, y porque un elemento indicador se halla en la primera o en una segunda capa de polímero de una zona de la superficie, que está enmarcada con precisión por la ventana de la primera capa de polímero.
- 40 7. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos se forma una zona de impresión plana conexa y porque por lo menos una parte de la zona de impresión plana está configurada con zonas de impresión de densidades diferentes en forma de una marca de agua.
- 45 8. Conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstas por lo menos dos zonas de impresión planas sobre diversas superficies impresas del conjunto de capas y porque una zona de impresión plana presenta zonas libres, de modo se genera una marca de agua.
- 50 9. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor, que consta por lo menos de dos capas de polímero unidas entre sí por material, que incluye los pasos siguientes: (a) proporcionar por lo menos dos capas de polímero; (b) imprimir por lo menos una superficie de una de las capas de polímero con por lo menos una capa de impresión absorbente en la región visible, dicha capa de impresión absorbente constituye por lo menos una zona de impresión y todas las zonas de impresión de la superficie impresa de la capa de polímero tienen juntas una fracción de superficie por lo menos del 50 % y como máximo del 95 %; y (c) apilar o unir por material las capas de polímero, de tal manera que la por lo menos una superficie sobre la capa de polímero impresa con la capa de impresión se localiza internamente, caracterizado porque las por lo menos dos capas de polímero unidas entre sí por material son transparentes y/o traslúcidas,
- 55 - y porque la por lo menos una superficie impresa con la capa de impresión sobre la capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en forma de ventana y en la por lo menos una zona libre se ha impreso una información, - o bien la por lo menos una superficie impresa con la capa de impresión en una primera capa de polímero tiene por lo menos una zona libre en forma de ventana y en la por lo menos una superficie de una segunda capa de polímero se ha impreso una información de modo que la información es visible por lo menos a través de una zona libre de la primera capa de polímero.
- 60
- 65

- 5 10. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según la reivindicación 9, caracterizado porque las zonas de impresión de la superficie impresa forman por lo menos una zona impresa plana conexa.
- 10 11. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque la por lo menos una superficie se imprime de tal manera que por lo menos una zona libre queda en forma de zonas, que juntas generan una información y/o en forma de por lo menos una muestra o patrón no personalizado y/o el borde de la superficie de la capa de polímero queda sin imprimir.
- 15 12. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones 9 - 11, caracterizado porque por lo menos una capa de polímero provista de una zona de impresión contiene iniciadores láser y porque con un láser de grados de gris se inserta una información en por lo menos una capa de polímero.
- 20 13. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones 9 - 12, caracterizado porque se imprime con la capa de impresión por lo menos la superficie de una primera capa de polímero formando por lo menos una ventana y porque se integra un elemento indicador en la primera capa de polímero o una segunda capa de polímero en una zona de la superficie, que está enmarcada exactamente por la ventana de la primera capa de polímero.
- 25 14. Procedimiento para la fabricación de un conjunto de capas de polímero para un documento de seguridad y/o de valor según una de las reivindicaciones 9 - 13, caracterizado porque se imprime con la capa de impresión por lo menos una superficie de la primera capa de polímero formando por lo menos una ventana y porque en una segunda capa de polímero se forma una capa de impresión en una zona de la superficie, que está enmarcada con precisión por la ventana y porque presenta zonas de impresión parciales de distintas densidades en forma de una marca de agua.
- 30 15. Documento de seguridad y/o de valor, que contiene un conjunto de capas de polímero según una de las reivindicaciones 1 - 8.

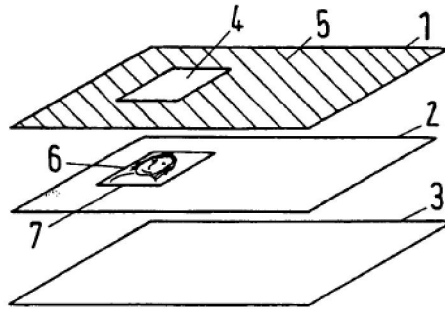


Fig.1

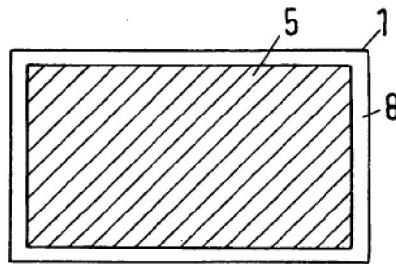


Fig.2

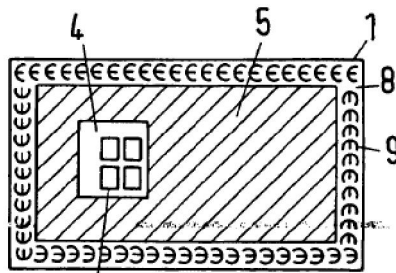
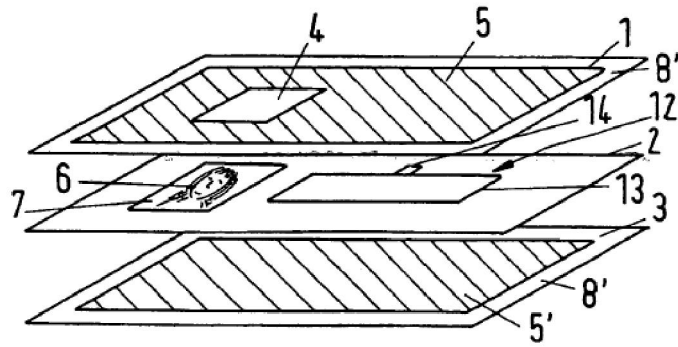
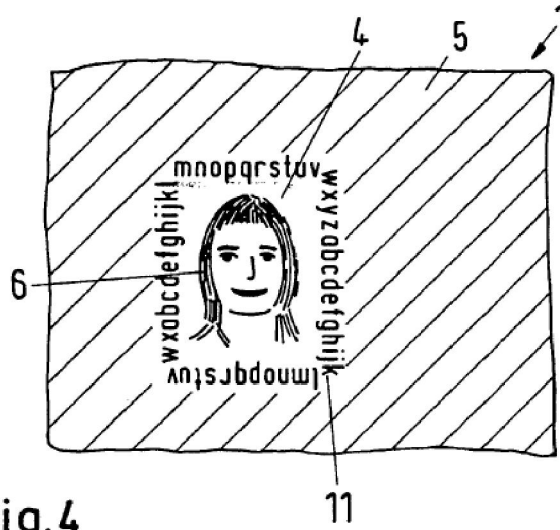


Fig.3



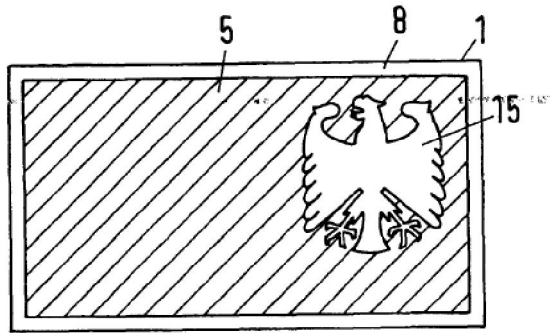


Fig.6

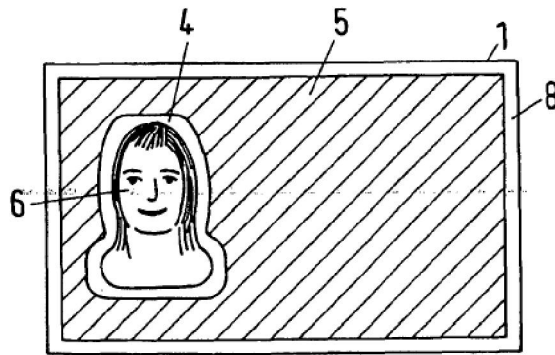


Fig.7

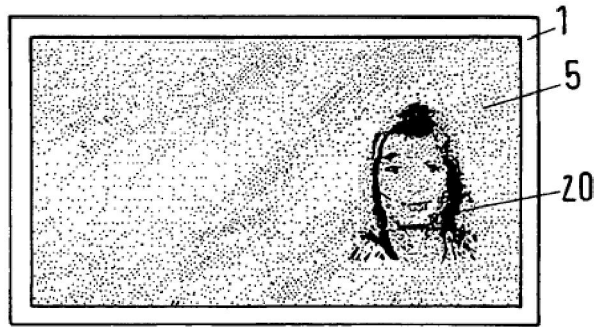


Fig.8