

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 594**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/077** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2009 E 09775978 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2338133**

54 Título: **Materiales estratificados de TPU y PC pegados de un modo latentemente reactivo**

30 Prioridad:

**21.10.2008 DE 102008052572**

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

**20.12.2013**

73 Titular/es:

**BUNDESDRUCKEREI GMBH (50.0%)  
Oranienstrasse 91  
10958 Berlin, DE y  
BAYER MATERIALSCIENCE AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**LÖWE, REINHARD;  
KRÜGER, PER;  
KNEBEL, MICHAEL;  
EHREKE, JENS;  
PUDLEINER, HEINZ;  
YESILDAG, CENGIZ;  
MEYER, KLAUS;  
POPHUSEN, DIRK y  
BÜCHNER, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 435 594 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Materiales estratificados de TPU y PC pegados de un modo latentemente reactivo

**Memoria descriptiva****Campo del invento**

5 El invento se refiere a un documento de seguridad y/o de valor con una incrustación que contiene una capa de un material de núcleo que por su parte contiene unas piezas componentes electrónicas y/o unos elementos de seguridad difractivos, y con unas capas poliméricas en las que se incorpora en la estratificación la incrustación. El invento se refiere por lo demás a un procedimiento para la producción de uno de tales documentos de seguridad y/o de valor.

**10 Estado de la técnica y antecedentes del invento**

Los documentos de seguridad y/o de valor, tales como, por ejemplo, documentos de identificación personal, pasaportes, tarjetas de identidad, documentos de control del acceso, tarjetas Visa, tiques, permisos de conducir, papeles de vehículos automóviles, papeles de valor personalizados, tarjetas de crédito o tarjetas con chip personalizadas, tienen unos circuitos de conmutación crecientemente electrónicos, y otros elementos componentes electrónicos activos y pasivos, tales como por ejemplo semiconductores integrados (ICs), pero también de unos/unas módulos con chips, presentadores visuales, baterías, bobinas, condensadores, sitios de contacto, etc.

Al realizar la incorporación de tales piezas componentes en un cuerpo compuesto en forma de tarjeta se plantea, por ejemplo en el caso de unas estructuras semiconductoras adelgazadas, el problema de la destrucción prematura o del perjuicio de la duración de vida útil de la pieza componente durante la estratificación mediante una sobrecarga o respectivamente carga térmica y mecánica. En el caso de procedimientos conocidos, por ejemplo para la producción de tarjetas inteligentes constituidas a base de un policarbonato (PC) por la vía de la estratificación de estratos de láminas individuales, se efectúa una colocación de una lámina de PC directamente sobre el chip. En el caso del modo de proceder consagrado industrialmente, las estructuras de tarjetas previamente preparadas y con una simultánea acción de la temperatura y de la presión, se comprimen conjuntamente para dar un bloque "casi monolítico". Puesto que un PC, a causa de su coeficiente específico de transferencia de calor así como de su temperatura de transición vítrea  $T_g$  relativamente alta, no fluye inmediatamente suficientemente bien, reina directamente junto al chip una presión mecánica elevada, que en la mayor parte de los casos conduce a la destrucción mecánica del chip.

Para la evitación de este problema, es conocido aplicar, sobre las piezas componentes electrónicas unas capas protectoras autoadhesivas o respectivamente elásticas, en la mayor parte de los casos unas capas protectoras termoelásticas y/o termoplásticas, por ejemplo constituidas por un poliuretano termoplástico (TPU) con lo que las láminas de PC se pueden reunir con unas piezas componentes intercaladas, tales como unos chips, sin que haya un alto riesgo de destrucción para la pieza componente, para dar una tarjeta. Por regla general, estas capas adhesivas son, no obstante, un punto débil de la estructura de una tarjeta. Puesto que a través de la arista de una tarjeta se pueden difundir con mayor facilidad el vapor de agua y el aire dentro de la tarjeta y por consiguiente pueden conducir a una exfoliación posterior. También otras influencias del medio ambiente, en particular unas altas temperaturas, pero también unos rápidos cambios de temperatura, pueden conducir a que la tarjeta se agriete y por consiguiente ya no sea útil.

Además de esto, unas láminas autoadhesivas con un espesor  $< 50 \mu\text{m}$  a la escala industrial son desde difícilmente manipulables hasta ya no manipulables en absoluto e inflexibles cuando se trata p.ej. de rellenar unas cavidades. Algo similar es válido para unas piezas componentes con unas estructuras difractivas, p.ej. unos hologramas de volumen. Si el holograma es estratificado directamente con otras láminas de PC para dar una tarjeta, esto se efectúa en determinados casos mediante unas mermas, cuantificables visual y mecánicamente, de la calidad de representación del holograma, en particular de los colores y del aspecto de presentación tridimensional. La mayor parte de los hologramas de volumen constituidos sobre la base de unos fotopolímeros poseen, en efecto, un punto de reblandecimiento o una temperatura de transición vítrea  $T_g$  situado/a manifiestamente por debajo de  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ . Si durante la estratificación, las láminas, que al comienzo todavía son duras, son prensadas sobre el fotopolímero blando del holograma, entonces los planos de Bragg se trasladan y determinados elementos aparecen como desplazados en su longitud de onda. Por ejemplo, a partir de unos elementos de imagen de color verde se producen unos elementos de imagen de color amarillo, etc. Precisamente en el caso de los hologramas de volumen se disminuye manifiestamente además el aspecto tridimensional y los hologramas aparecen más bien aplanados y bidimensionales así como borrosos. También estos efectos se deben al problema de que o bien el PC "duro" incide sobre superficies frágiles y provoca un estrés mecánico, o unos cuerpos más blandos, por ejemplo constituidos por un fotopolímero, se deforman, con lo que estas piezas componentes son perjudicadas en su función.

No obstante, los polímeros de base utilizados para las capas protectoras son diferentes en su estructura del policarbonato preferido para las otras capas poliméricas, de manera tal que no se produce a veces una unión con continuidad de material en el marco de la estratificación. Existe también en este caso el peligro de la exfoliación. Existe, como consecuencia de ello, un riesgo elevado de falsificación y/o de manipulación, puesto que la incrustación en ciertas circunstancias es extraída por disolución sin destruirse y se puede incorporar en otro cuerpo compuesto estratificado, produciendo una falsificación. Además, se pueden manipular unos datos que la incrustación lleva o contiene.

A partir de otros sectores tecnológicos se conocen unos pegamentos latentemente reactivos, acerca de lo que sólo se remite, por ejemplo, a la cita bibliográfica del documento de solicitud de patente europea EP 0 922 720 A1.

A partir del documento de solicitud de patente de los EE.UU. US 2006/0202795 A1, que forma el estado de la técnica más próximo, se conoce un documento de seguridad y/o de valor con unas piezas componentes electrónicas y con unas capas poliméricas, en las que las piezas componentes electrónicas se han incorporado por estratificación, estando dispuestas unas capas de un pegamento entre las capas poliméricas y las piezas componentes.

### 15 **Problema técnico del invento**

El invento se basa por lo tanto en el problema técnico de presentar un documento de seguridad o de valor que, en el caso de su producción, por un lado traiga consigo un riesgo reducido de daño para piezas componentes electrónicas integradas, y por otro lado presente un más pequeño riesgo de exfoliación.

### **Rasgos fundamentales del invento y formas preferidas de realización**

Para la resolución de este problema técnico, el invento enseña un documento de seguridad o de valor de acuerdo con la reivindicación 1. Unos pegamentos latentemente reactivos son conocidos de por sí de una manera múltiple y variada. Acerca de esto se remite por ejemplo a la cita bibliográfica del documento EP 0 922 720. Por consiguiente se trata de una dispersión esencialmente acuosa con por lo menos un poliisocianato desactivado superficialmente y por lo menos un polímero reactivo con un grupo isocianato.

Los poliisocianatos desactivados presentan unas temperaturas de reacción situadas en el intervalo de 30 °C a 180 °C, en particular de 40 °C a 150 °C. Sus puntos de fusión están situados en el intervalo de 40 °C a 150 °C.

Como poliisocianatos (este concepto incluye también a los diisocianatos) son apropiados unos poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo difenilmetano-4,4'-diisocianato, naftaleno-1,5-diisocianato, 3,3'-dimetil-bifenil-4,4'-diisocianato, un 1-metil-2,4-fenilendiisocianato dímero, 3,3'-diisocianato-4,4'-dimetil-N,N'-difenil-urea, un producto de reacción por adición de 2 moles de 1-ifenil-2,4-fenilendiisocianato con 1 mol de 1,2-etanodiol, 1,4-butanodiol, 1,4-ciclohexano-di-metanol o etanolamina, el isocianurato del IPDI. En el caso de los mencionados productos de reacción por adición la temperatura de reacción está situada por debajo de 90 °C.

Como partícipes en la reacción de los poliisocianatos entran en cuestión unos polímeros en emulsión o dispersión solubles en agua o dispersables en agua, que llevan unos grupos reactivos con isocianatos, por ejemplo grupos hidroxilo, amino, carboxilo o carboxamido. En el caso de estos polímeros, la proporción de monómeros que llevan unos grupos reactivos con isocianatos está situada típicamente en el intervalo de 0,2 a 15 % en peso, en particular de 1 a 8 % en peso, referido al polímero. Ejemplos de unos monómeros apropiados son: alcohol alílico, acrilato y metacrilato de hidroxietilo o hidroxipropilo, monoacrilato de butanodiol, acrilatos o metacrilatos etoxilados o propoxilados, N-metilol-acrilamida, metacrilato de terc.-butil-amino-etilo, los ácidos acrílico y metacrílico, ácido maleico y monoésteres de ácido maleico. Por lo demás, es posible la copolimerización de metacrilato de glicidilo y/o alil-glicidil-éter. Éstos contienen un grupo epoxi, que en una etapa ulterior es derivatizado con aminas o aminoalcoholes para dar la amina secundaria, por ejemplo con etil-amina, etil-hexil-amina, isononil-amina, anilina, toluidina, xilidina, bencil-amina, etanol-amina, 3-amino-1-propanol, 1-amino-2-propanol, 5-amino-1-pentanol, 6-amino-1-hexanol y 2-(2-amino-etoxi) etanol. Son apropiados también unos agentes aglutinantes solubles en agua, tales como un poli(alcohol vinílico), un poli(acetato de vinilo) parcialmente saponificado, una hidroxietil-celulosa, una hidroxipropil-celulosa, o también unos poliésteres con funciones hidroxilo y unos sulfo-poliésteres con funciones hidroxilo, dispersables en agua, y unas dispersiones de poliuretanos, unas dispersiones de poli(amido-aminas), que llevan grupos carboxil- hidroxilo primarios o grupos amino primarios o secundarios. Asimismo se pueden emplear unas dispersiones coloidales acuosas o unas soluciones coloidales con unos tamaños de partículas comprendidos entre 1 y 100 nm, constituidas sobre la base de unos polímeros termoplásticos con unos grupos reactivos con isocianatos tales como por ejemplo unas resinas epoxídicas sólidas (de peso molecular más alto), un poli(etileno - co - alcohol vinílico) o un poli(etileno - co - ácido acrílico).

La relación de los grupos de isocianatos a la suma de los grupos reactivos con isocianatos, tales como grupos hidroxilo o amino, está situada convenientemente en el intervalo de 0,1 a 1,5.

5 Como agentes para la desactivación superficial de las partículas de poliisocianatos que se han de emplear, entran en cuestión aminas alifáticas, primarias o secundarias, di- o poli-aminas, derivados de hidrazina, aminidas (¿amidinas?), guanidinas, tales como por ejemplo etilendiamina, 1,3-propilen-diamina, dietilen-triamina, trietilen-tetraamina, 2,5-dimetil-piperazina, metil-nonano-diamina, isoforona-diamina, 4,4'-diamino-diciclohexilmetano, diamino- y triamino-poli(propilen-éteres), poli(amido-aminas) y mezclas de mono-, di- y/o poli-aminas. La concentración del agente de desactivación debe de ser de 0,1 a 25, en particular de 0,5 a 8 por ciento en equivalentes, referida a los grupos de isocianatos presentes en total. Las partículas de poliisocianatos pueden ser desactivadas superficialmente antes de, durante o después de la molienda hasta un tamaño de partículas de por ejemplo 500  $\mu\text{m}$ , en particular por debajo de 100  $\mu\text{m}$ , y de manera preferida por debajo de 50  $\mu\text{m}$ , mediante una  
10 reacción con el agente de desactivación.

La molienda de las partículas de poliisocianato (antes de la mezcladura con el polímero (de agente aglutinante)), se efectúa por ejemplo mediante un aparato disolvedor, unos aparatos dispersadores del tipo de rotor y estator, unos molinos de bolas con mecanismo agitador, unos molinos de perlas y de arena, unos molinos de bolas, o unos molinos de rendijas por fricción a unas temperaturas que preferiblemente son de menos que 40 °C.

15 El pegamento puede contener por lo demás unos catalizadores, que regulan la desactivación superficial o respectivamente la reactivación y/o la reacción de reticulación del poliisocianato con el polímero. Se trata de manera preferida de unos catalizadores que son estables frente a la hidrólisis, que aceleran la reacción de reticulación activada por calor, tales como por ejemplo unos compuestos orgánicos de estaño, hierro, plomo, cobalto, bismuto, antimonio o zinc que son conocidos en la catálisis de uretanos, o sus mezclas. Se prefieren unos compuestos de alquil-mercapturo de dibutil-estaño. La proporción de los catalizadores está situada convenientemente entre 0,0001 y 3 % en peso, en particular entre 0,01 y 1 % en peso, referido a la suma del poliisocianato y del polímero.

20 El pegamento, finalmente, puede contener unos aditivos inertes usuales en la especialidad, tales como agentes humectantes, agentes espesantes orgánicos o inorgánicos, agentes plastificantes, materiales de carga, polvos de materiales sintéticos, pigmentos, colorantes, agentes estabilizadores frente a los rayos UV, agentes captadores de radicales, agentes protectores contra la corrosión, agentes ignifugantes, agentes de expansión y propulsión y/o disolventes orgánicos inertes.

Una capa a base de un pegamento empleado conforme al invento se puede producir mediante el recurso de que se prepara una dispersión o solución acuosa de los componentes precedentemente descritos, y ésta se aplica luego sobre un sustrato. Entonces se efectúa una eliminación del agua a unas temperaturas situadas por debajo de la  
30 temperatura de reacción del poliisocianato.

Una capa a base de un pegamento empleado conforme al invento ya puede tener como tal un efecto adhesivo. Es esencial, sin embargo, el hecho de que, al realizarse un calentamiento de la capa por encima de la temperatura de reacción  $T_r$ , el isocianato es activado de nuevo y reacciona con otros grupos funcionales existentes en el pegamento, pero en particular también en los polímeros, con los que el pegamento está en contacto, y de esta  
35 manera se forma una unión con continuidad de material y que no se puede deshacer sin necesidad de más medidas.

Con el invento se consigue por primera vez que unas piezas componentes electrónicas o unos elementos de seguridad difractivos sean protegidos por medio de las capas protectoras contra al deterioro al realizar la estratificación. Por lo demás, mediante el empleo del pegamento latentemente reactivo se consigue que las capas protectoras se puedan integrar de un modo seguro e insoluble en un documento de seguridad y/o de valor, a pesar  
40 de que las capas protectoras están formadas a partir de un polímero de base, que se puede estratificar más bien malamente con las capas poliméricas, por ejemplo constituidas por un PC.

Los elementos componentes electrónicos y/o el elemento de seguridad difractivo se pueden emplear por así decir en posición independiente o pueden estar empotrados en una capa de núcleo, estando entonces dispuestas opcionalmente también, entre las capas protectoras y la capa de núcleo, unas capas de pegamento con un  
45 pegamento latentemente reactivo.

La capa de núcleo puede estar formada a base de un elastómero termoplástico, seleccionado en particular entre el conjunto que se compone de "elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de olefinas (TPO), predominantemente unos copolímeros de PP y EPDM, p.ej. Santoprene, unos elastómeros termoplásticos reticulados constituidos sobre la base de olefinas (TPV) p.ej. unos copolímeros de PP y EPDM, p.ej. Sarlink (de DSM), unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de uretanos (TPU), p.ej. Desmopan, Texin, (de Bayer), unos copoliésteres termoplásticos (TPE), p.ej. Hytrel (de DuPont), unos copolímeros de bloques de estireno (SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS) p.ej. Septon (de Kuraray) o Thermolast K (de Kraiburg TPE), o unas copoliámidas termoplásticas, p.ej. una PEBA. Se pueden emplear también unos polímeros termoplásticos con una plasticidad comparativamente alta.

- Las capas protectoras pueden ser iguales o diferentes y pueden estar formadas a base de un elastómero termoplástico, seleccionado en particular entre el conjunto que se compone de "elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de olefinas (TPO), predominantemente unos copolímeros de PP y EPDM, p.ej. Santoprene, unos elastómeros termoplásticos reticulados constituidos sobre la base de olefinas (TPV) p.ej. unos copolímeros de PP y EPDM, p.ej. Sarlink (de DSM), unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de uretanos (TPU), p.ej. Desmopan, Texin, (de Bayer), unos copoliésteres termoplásticos (TPE), p.ej. Hytrel (de DuPont), unos copolímeros de bloques de estireno (SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS) p.ej. Septon (de Kuraray) o Thermolast K (de Kraiburg TPE), o unas copoliamidas termoplásticas, p.ej. una PEBA. Se pueden emplear también unos polímeros termoplásticos con una plasticidad comparativamente alta.
- 10 Las capas poliméricas pueden ser iguales o diferentes y se pueden seleccionar entre un polímero de base tomado del conjunto que se compone de "polímeros de PC (= un policarbonato, en particular un policarbonato de bisfenol A), PET (un poli(tereftalato de etilenglicol)), PET-G, PET-F, PMMA (un poli(metacrilato de metilo)), ABS (un copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno), PE (un polietileno), PP (un polipropileno), PI (una poliimida o un poli-(trans-isopreno)), PVC (un poli(cloruro de vinilo)) y unos copolímeros de tales polímeros".
- 15 Se prefiere que la capa de núcleo, siempre que esté dispuesta, sea formada a partir de un TPE, que las capas protectoras sean formadas a partir de un poliuretano termoplástico y que las capas poliméricas sean formadas a partir de un PC.

- La capa de núcleo, siempre que esté dispuesta, tiene típicamente un espesor de 100 - 600  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 200 - 400  $\mu\text{m}$ . Las capas protectoras, iguales o diferentes, tienen típicamente un espesor de 30 - 250  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 30 -150  $\mu\text{m}$ . Las capas poliméricas tienen típicamente un espesor comprendido en el intervalo de 30 - 400  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 50 -250  $\mu\text{m}$ .

- Una de las capas protectoras puede tener un rebajo o ambas capas protectoras pueden tener unos rebajos. Una de las capas protectoras puede llevar directamente, por el lado orientado hacia la capa de núcleo o hacia la pieza componente electrónica y/o por el lado apartado de la capa de núcleo o de la pieza componente electrónica, por toda su superficie o por una parte de su superficie, una capa impresa; o ambas capas protectoras pueden llevar directamente, por el lado orientado hacia la capa de núcleo o hacia la pieza componente electrónica y/o por el lado apartado de la capa de núcleo o de la pieza componente electrónica, por toda su superficie o por una parte de su superficie, una capa impresa.

- El invento se refiere también a un procedimiento para la producción de un documento de seguridad y/o de valor de acuerdo con el invento, que comprende las siguientes etapas de procedimiento: a1) se pone a disposición un elemento componente electrónico o un elemento de seguridad difractivo, o a2) se produce una capa de núcleo con piezas componentes electrónicas y/o con elementos difractivos empotradas/os, b) sobre la capa de núcleo y/o por un lado de las capas protectoras, opcionalmente después de haber impreso por lo menos una de las capas protectoras, y/o por ambos lados de las capas protectoras, se aplica un pegamento latentemente reactivo, y c) la capa de núcleo, las capas protectoras así como las capas poliméricas se reúnen para formar una estructura de capas con el orden de sucesión de "unas capas poliméricas, una capa protectora, un elemento componente electrónico y/o un elemento difractivo o respectivamente una capa de núcleo, una capa protectora, unas capas poliméricas" y se estratifican unas con otras, siendo calentadas las mencionadas capas a una temperatura, que está situada por encima de una temperatura de reacción  $T_r$  del pegamento latentemente reactivo. La estratificación puede ser llevada a cabo a unas temperaturas comprendidas en el intervalo de 100 - 230  $^{\circ}\text{C}$ , en particular de 170 - 210  $^{\circ}\text{C}$ , durante un período de tiempo de 1 a 240 min., en particular de 5 - 60 min., a una presión de 0 - 400  $\text{N}/\text{cm}^2$ , en particular de 10 - 200  $\text{N}/\text{cm}^2$ , y opcionalmente bajo un vacío situado en el intervalo de 2 - 1.000 mbar.

- En particular, acerca el proceso de estratificación, hay que señalar lo siguiente. Fundamentalmente, al proceso de estratificación le precede la etapa de la reunión de las diferentes capas poliméricas. La reunión se puede efectuar de una manera continua, casi continua o discontinua, según todos los modos usuales en la especialidad. En el caso de una producción denominada de rollo a rollo (reunión continua) todas las capas poliméricas, eventualmente incluyendo a la incrustación, pueden ser conducidas paralelamente entre ellas, de manera tal que solamente al colocar un rollo se debe prestar atención a tener una exactitud en el ajuste de todas las bandas continuas. Después de la colocación y de la puesta en marcha se efectúan una vigilancia automática de la exactitud del movimiento de las bandas continuas y una corrección automática, de manera tal que las diferentes capas poliméricas se mueven siempre en una posición definida, previamente establecida, unas con relación a las otras. A continuación, se efectúa una estratificación de las bandas continuas colocadas unas con respecto a las otras, aconsejándose la estratificación de rollos como un modo de procedimiento especialmente eficiente y rápido. Alternativamente, se puede trabajar con la estratificación de pliegos (reunión discontinua). En tal caso un pliego contiene diferentes zonas de una capa polimérica, que están asociadas a diferentes documentos de seguridad y/o valor, o se compone de ellas. Finalmente, se puede trabajar con una estratificación individual a razón de documento por documento. En tal caso por ejemplo se pueden comprobar unos circuitos electrónicos en cuanto a su función y unas capas impresas en cuanto a la ausencia de defectos, y ciertamente antes de que sean reunidas las correspondientes capas poliméricas. De esta manera se reduce al mínimo el desperdicio de material, puesto que solamente se reúnen unas con otras

unas capas poliméricas ya comprobadas y entonces se ensamblan unas con otras. Desaparece la necesidad de producir y reparar posteriormente todas las capas poliméricas si una de las capas poliméricas fuese defectuosa. En el caso de una reunión casi continua, unas capas individuales del conjunto de capas poliméricas se conducen conjuntamente junto a una posición. La particularidad consiste en que la aportación puede efectuarse tanto desde un rollo como también desde pliegos individuales de un apilamiento, y en que se puede trabajar no solamente de una manera estrictamente paralela sino también de una manera en cruz. En otro modo de procedimiento la reunión se efectúa en una elaboración combinada de rollo a rollo y de pliegos. Aquí la incrustación puede ser aportada como un pliego y las demás capas poliméricas pueden ser aportadas desde el rollo. Al ensamblar o respectivamente estratificar, las diferentes capas poliméricas se unen para formar un cuerpo compuesto monolítico.

Se prefiere para las demás capas poliméricas el empleo de unos materiales de PC, pudiéndose emplear por ejemplo para las demás capas poliméricas, en particular, unos denominados materiales con una baja  $T_g$ . Los materiales con una baja  $T_g$  son unos polímeros, cuya temperatura de transición vítrea está situada por debajo de 140 °C. Es preferido en este caso que las otras capas poliméricas sean formadas a partir de unos polímeros iguales o diferentes, conteniendo el polímero de base de las otras capas poliméricas directamente contiguas unos grupos reactivos entre sí, iguales o diferentes, realizándose que, en el caso de una temperatura de estratificación más pequeña que 200 °C, los grupos reactivos del pegamento latentemente reactivo reaccionan unos con otros y/o con unos grupos reactivos de las otras capas poliméricas y pasan a formar unos con otros una unión por enlaces covalentes. De esta manera la temperatura de estratificación se puede disminuir, sin que con ello sea perjudicada la íntima unión de las capas estratificadas. Esto se debe a que las diferentes capas poliméricas, a causa de la reacción de los respectivos grupos reactivos, ya no se pueden exfoliar sin necesidad de más medidas. En efecto, tiene lugar entre las capas un acoplamiento reactivo, por así decir una estratificación reactiva. En segundo lugar, se hace posible que, a causa de la más baja temperatura de estratificación, se disminuya la carga térmica de las piezas componentes electrónicas. La elección de los apropiados grupos reactivos para los respectivos polímeros de base es posible sin dificultades para un experto en la especialidad de la química de los polímeros. Unos grupos reactivos dados a modo de ejemplo se seleccionan entre el conjunto que se compone de “-CN, -OCN, -NCO, -NC, -SH, -S<sub>x</sub>, -Tos, -SCN, -NCS, -H, epoxi (-CHOCH<sub>2</sub>), -NH<sub>2</sub>, -NN<sup>+</sup>, -NN-R, -OH, -COOH, -CHO, -COOR, -Hal (-F, -Cl, -Br, -I), -Me-Hal (**Me** = por lo menos un metal divalente, por ejemplo Mg), -Si(OR)<sub>3</sub>, -SiHal<sub>3</sub>, -CH=CH<sub>2</sub>, y -COR”, pudiendo **R** ser un arbitrario grupo reactivo o no reactivo, por ejemplo -H, -Hal, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, aralquilo de C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub>, en cada caso ramificado o lineal, saturado o insaturado, opcionalmente sustituido, o unos correspondientes heterociclos con uno o varios heteroátomos N, O o S, iguales o diferentes”. Otros grupos reactivos son posibles evidentemente. A ellos pertenecen los participantes en la conversión química de la reacción de Diels-Alder o de una metátesis. Los grupos reactivos pueden estar unidos directamente al polímero de base o pueden estar unidos a través de un grupo espaciador con el polímero de base. Como grupos espaciadores entran en cuestión todos los grupos espaciadores que son conocidos por un experto en la especialidad para la química de los polímeros. En tal caso los grupos espaciadores pueden ser también unos oligómeros o polímeros, que confieren elasticidad, con lo que se reduce un peligro de rotura del documento de seguridad y/o de valor. Tales grupos espaciadores que confieren elasticidad son muy familiares para un experto en la especialidad y por lo tanto no necesitan ser descritos aquí con mayor detalle. Solamente a modo de ejemplo se mencionarán unos grupos espaciadores, que se seleccionan entre el conjunto que se compone de “-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-, -(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>n</sub>-, -(SiR<sub>2</sub>-O)<sub>n</sub>-, -(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>)<sub>n</sub>-, -(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>)<sub>n</sub>-, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>n</sub>, arilo de C<sub>3</sub>-C<sub>(n+3)</sub>, aralquilo de C<sub>4</sub>-C<sub>(n+4)</sub>, en cada caso ramificados o lineales, saturados o insaturados, y opcionalmente sustituidos o unos correspondientes heterociclos con uno o varios heteroátomos O, N o S” iguales o diferentes con **n** = de 1 a 20, de manera preferida de 1 a 10. En lo que se refiere a otros grupos reactivos o a otras posibilidades de modificación, se remitirá a la cita bibliográfica “Ullmann’s Encyclopaedia of Industrial Chemistry” [Enciclopedia de Ullmann de la química industrial], editorial Wiley, en la edición electrónica de 2007. El concepto del polímero de base designa, en el marco de las precedentes explicaciones, a una estructura polimérica que no lleva ningún grupo que sea reactivo en las condiciones de estratificación empleadas. Puede tratarse en este caso de unos homopolímeros o copolímeros. También están abarcados unos polímeros modificados con relación a los polímeros mencionados.

A continuación, el invento se explica con mayor detalle con ayuda de la Figura 1 que constituye solamente una forma de realización. Ella muestra una representación esquemática de un documento de seguridad y/o de valor producido conforme al invento.

Se reconoce una capa de núcleo 3, en la que están integradas unas piezas componentes electrónicas, por ejemplo un circuito de transpondedor con una antena. La capa de núcleo 3 se compone de un elastómero termoplástico, por ejemplo de unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de olefinas (TPO), predominantemente un copolímero de PP y EPDM, p.ej. Santoprene, unos elastómeros termoplásticos reticulados constituidos sobre la base de olefinas (TPV), p.ej. un copolímero de PP y EPDM, p.ej. Sarlink (de DSM), unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de uretanos (TPU), p.ej. Desmopan, Texin (de Bayer), unos copoliésteres termoplásticos (TPE), p.ej. Hytrel (de DuPont), unos copolímeros de bloques de estireno (SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS) p.ej. Septon (de Kuraray) o Thermolast K (de Kraiburg TPE) y unas copoliámidas termoplásticas, p.ej. una PEBA. Por lo demás, a ambos lados de la capa de núcleo 3 están dispuestas unas capas protectoras 4, 5, que están unidas con la capa de núcleo 3 a través de dos capas 6, 7 constituidas a base de un pegamento latentemente reactivo. Las capas protectoras 4, 5 están formadas en este ejemplo por un poliuretano termoplástico.

Este cuerpo compuesto ha sido incorporado por estratificación en otras capas poliméricas 8, 9, 12, 13, que están formadas a base de un policarbonato. En tal caso, entre las capas protectoras 4, 5 y las capas poliméricas 9, 12 están dispuestas otras capas 10, 11, con el pegamento latentemente reactivo.

5 Mediante el empleo del pegamento latentemente reactivo, las capas protectoras 4, 5 están unidas con continuidad de material en el conjunto total, de manera tal que a fin de cuentas se obtiene un documento de seguridad y/o valor monolítico 2.

10 Se entiende que la capa de núcleo 3 no es esencial para el invento y puede ser también ser suprimida sin reemplazo. Entonces, en la zona, en donde se ha dibujado la capa de núcleo 3, están dispuestas solamente las piezas componentes electrónicas 4 y las capas protectoras 4, 5 se mueven de modo correspondientemente más cercano.

15 A continuación se describe la producción de un pegamento empleado conforme al invento. Con 106 partes en peso de agua, 33 partes en peso de una solución al 3 % de Kelzan en agua (de Monsanto), 1 parte en peso de un poli(oxietilen)-trioletato de sorbitán, 2-6 partes en peso de una poliamina (Euretek 505 (de Witco)), que es una poli(amidoamina), y/o Jeffamin T-403 (de Huntsman), que es un poli(oxipropileno) terminado en amino y 80 partes en peso de un polvo de poliisocianato (con un tamaño de partículas más pequeño que 45  $\mu\text{m}$ ) se produce en un aparato disolvedor una suspensión acuosa. Como el poliisocianato entra en cuestión por ejemplo el isocianurato de IPDI (IPDI-T 1890/100, de Hüls). Sin embargo se pueden emplear también los otros poliisocianatos precedentemente mencionados.

**REIVINDICACIONES**

1. Documento de seguridad o de valor (2) con unas piezas componentes electrónicas (14) o unos elementos de seguridad difractivos,  
 5 con por lo menos una capa protectora dispuesta por un lado, o con dos capas protectoras (4, 5) dispuestas por ambos lados de las piezas componentes electrónicas (14) o del elemento de seguridad difractivo, las cuales están formadas a partir de un primer polímero de base,  
 con unas capas poliméricas (8, 9, 12, 13), formadas por un segundo polímero de base, diferente del primer polímero de base, en las que las piezas componentes electrónicas (14) o el elemento de seguridad difractivo se han incorporado por estratificación con las capas protectoras (4, 5),  
 10 estando dispuestas, por lo menos entre las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) y las capas protectoras (4, 5), unas capas de pegamento (6, 7, 10, 11) con un pegamento latentemente reactivo.
2. Documento de seguridad o de valor de acuerdo con la reivindicación 1, estando los elementos componentes electrónicos (14) o el elemento de seguridad difractivo empotrado(s) en una capa de núcleo (3).
- 15 3. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con la reivindicación 2, estando formada la capa de núcleo (3) a partir de un elastómero termoplástico, escogido en particular entre el conjunto que se compone de unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de olefinas (TPO), predominantemente un copolímero de PP y EPDM, unos elastómeros termoplásticos reticulados constituidos sobre la base de olefinas (TPV), unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de uretanos (TPU), unos copoliésteres termoplásticos (TPE), unos copolímeros de bloques de estireno (SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS) y unas copoliamidas termoplásticas.
- 20 4. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, estando formadas las capas protectoras (4, 5) a partir de un elastómero termoplástico, escogido en particular entre el conjunto que se compone de unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de olefinas (TPO), predominantemente un copolímero de PP y EPDM, unos elastómeros termoplásticos reticulados constituidos sobre la base de olefinas (TPV), unos elastómeros termoplásticos constituidos sobre la base de uretanos (TPU), unos copoliésteres termoplásticos (TPE), unos copolímeros de bloques de estireno (SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS) y unas copoliamidas termoplásticas.
- 25 5. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, estando formadas las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) a partir de un polímero de base escogido entre el conjunto que se compone de un PC (un policarbonato, en particular un policarbonato de bisfenol A), un PET (un poli(tereftalato de etilenglicol)), un PET-G, un PET-F, un PMMA (un poli(metacrilato de metilo)), un ABS (un copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno), un PE (un polietileno), un PP (un polipropileno), una PI (una poliamida o un poli-(trans-isopreno)), un PVC (un poli(cloruro de vinilo)) y unos copolímeros de tales polímeros.
- 30 6. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 hasta 5, teniendo la capa de núcleo (3) un espesor de 100 - 600  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 200 - 400  $\mu\text{m}$ .
- 35 7. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, teniendo las capas protectoras (4, 5) un espesor de 30 - 250  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 30 - 150  $\mu\text{m}$ .
8. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7, teniendo una de las capas protectoras (4, 5) un rebajo o teniendo ambas capas protectoras (4, 5) unos rebajos.
- 40 9. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 8, llevando una de las capas protectoras (4, 5), por el lado orientado hacia la capa de núcleo (3) o hacia la pieza componente electrónica (14) o por el lado apartado de la capa de núcleo (3) o de la pieza componente electrónica (14), extendida por toda su superficie o por una parte de la superficie, directamente una capa impresa, o llevando ambas capas protectoras (4,5) en cada caso por el lado orientado hacia la capa de núcleo (3) o hacia la pieza componente electrónica (14) o por el lado apartado de la capa de núcleo (3) o de la pieza componente electrónica (14), extendida por toda su superficie o por una parte de su superficie, directamente una capa impresa.
- 45 10. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7, teniendo las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) un espesor comprendido en el intervalo de 30 - 400  $\mu\text{m}$ , de manera preferida de 50 - 250  $\mu\text{m}$ .
- 50 11. Documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, llevando una de las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) o varias de las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) en cada caso una capa impresa.
12. Procedimiento para la producción de un documento de seguridad o de valor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 11 con las siguientes etapas de procedimiento:

- a1) se pone a disposición un elemento componente electrónico (14) o un elemento de seguridad difractivo,  
o  
a2) se produce una capa de núcleo (3) con unas piezas componentes electrónicas (14) o unos elementos difractivos empotradas/os,  
5 b) sobre la capa de núcleo (3) o por un lado de las capas protectoras (4, 5) o por ambos lados de las capas protectoras (4, 5) se aplica un pegamento latentemente reactivo (6, 7, 10, 11), y  
c) la capa de núcleo (3), las capas protectoras (4, 5) así como las capas poliméricas (8, 9, 12, 13) se reúnen para dar una estructura estratificada con el siguiente orden de sucesión: unas capas poliméricas (8, 9), una  
10 capa protectora (4), un elemento componente electrónico (14) o un elemento difractivo o respectivamente una capa de núcleo (3), una capa protectora (5), unas capas poliméricas (12, 13), y se estratifican unas con otras, siendo calentadas las mencionadas capas a una temperatura que está situada por encima de una temperatura de reacción  $T_r$  del pegamento latentemente reactivo.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, realizándose la estratificación a unas temperaturas comprendidas en el intervalo de 100 - 230 °C, en particular de 170 - 210 °C, durante un período de tiempo de 1 a  
15 240 min., en particular de 5 - 60 min., a una presión de 0 - 400 N/cm<sup>2</sup>, en particular de 10 - 200 N/cm<sup>2</sup>.
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, efectuándose en la etapa b) la aplicación del pegamento latentemente reactivo (6, 7, 10, 11) sobre las capas protectoras (4, 5) después de haber impreso por lo menos una de las capas protectoras (4, 5).
- 20 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, realizándose la estratificación bajo un vacío comprendido en el intervalo de 2 -1.000 mbar.

