

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 305 517**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/32** (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: **30.12.2003 PCT/CH2003/000850**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2004 WO04076198**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2003 E 03767369 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **21.02.2018 EP 1599346**

54 Título: **Laminado multicapa**

30 Prioridad:

**27.02.2003 CH 301032003**  
**28.05.2003 CH 963032003**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:  
**30.05.2018**

73 Titular/es:

**LANDQART AG (100.0%)**  
**Kantonstrasse 16**  
**7302 Landquart, CH**

72 Inventor/es:

**SMITH, PAUL;**  
**GROB, JAKOB y**  
**FELDMAN, KIRILL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**DESCRIPCIÓN**

Laminado multicapa

Área técnica

5 La presente invención hace referencia a un laminado multicapa, que se puede hallar, por ejemplo, como soporte de impresión, especialmente como papel de seguridad, pero también como material de embalaje, material de cubrición, sustrato de tarjetas, etc. El laminado multicapa comprende, al menos, una capa plástica con una cara superior y una cara inferior, una capa de papel superior unida a la capa plástica, sobre la cara superior de la capa plástica y, eventualmente, una capa de papel inferior unida a la capa plástica, en la cara inferior de la capa plástica.

Estado de la técnica

10 Las combinaciones de papel y plástico en un laminado poseen múltiples aplicaciones. Usualmente, a través de dicho laminado se eleva la resistencia del papel (resistencia a la rotura, resistencia a la suciedad, etc.). Las aplicaciones típicas de este tipo de laminados son, por ejemplo, como materiales de embalaje, impreso o no impreso, material de recubrimiento, por ejemplo, manteles, revestimientos interiores para cajones etc., papel de regalo, etc. Pero este tipo de laminados también se utiliza como soporte de impresión, por ejemplo, como portada para periódicos, como tarjeta  
15 de felicitación, como sustrato para mapas y, aunque hasta ahora en menor medida, como papel de seguridad, especialmente, como billete de banco. La capa plástica y la capa de papel se unen convencionalmente mediante un agente adhesivo.

20 La discusión que se prolongó durante años sobre las ventajas y desventajas de papel y materiales polímeros como sustrato para billetes de banco ahora ha alcanzado una fase de maduración. Aunque los sustratos de polímeros tampoco tienen hoy más que un porcentaje de participación en el mercado de los billetes de banco y su introducción llevada a cabo se consideró parcialmente como una decisión errónea, determinadas características de los billetes de bancos de material polímero fueron consideradas un como progreso, y podrían complementar adecuadamente el conjunto de cualidades del billete de papel exitoso, en tanto se pueda pensar, desde la técnica, en una síntesis de ambos productos.

25 Otros objetivos son, además de la seguridad contra la falsificación del nuevo sustrato, la posibilidad de impresión con procedimientos de impresión convencionales de billetes de banco, así como la compatibilidad con las máquinas clasificadoras y los cajeros automáticos, pero también otras características de seguridad que pueden reconocerse sin medios auxiliares o mediante medios auxiliares simples.

30 Paralelamente a este desarrollo, en los últimos años se llevó a cabo una discusión sobre ventajas y desventajas del sustrato de papel respecto del sustrato de polímero. Los billetes de plástico, que tienen su mercado central especialmente en el mercado australiano, presentan, por el contrario, la ventaja de un comportamiento de anti-vejecimiento más favorable, en lo que respecta a la estabilidad mecánica y el ensuciamiento. Además, en los billetes de plástico frecuentemente está integrada una ventana transparente, que no ha sido realizada de este modo en billetes de papel. La ventana transparente ha sido clasificada como característica de primer grado de gran valor  
35 en la discusión, a juicio de algunos expertos, sin embargo, como única característica de seguridad valiosa típica del polímero.

40 A pesar de que los billetes de polímero hasta ahora sólo han conquistado un porcentaje del mercado de los billetes de banco, han ejercido una presión considerable sobre los participantes del mercado, provocando que otros fabricantes también lanzaran al mercado sustratos sintéticos o semisintéticos, sin generar, sin embargo, un éxito de volumen notable en el mercado. En los bancos centrales actualmente predomina la opinión generalizada de que el futuro le pertenece al papel, pero que éste, en otro paso de la evolución, debería poseer determinadas propiedades adicionales deseables del polímero. En este contexto cabe mencionar que algunos de los emisores de billetes de banco revirtieron su decisión de la introducción de billetes de polímero, nuevamente a favor del papel. Junto con la necesidad de nuevas características de primer grado, se destaca el deseo de un billete de papel con una posible  
45 ventana transparente integrada y tal vez otras características de primer grado. Según la aplicación (frecuencia de uso, clima, etc.) también se registran deseos de una elevada resistencia a la rotura o un menor ensuciamiento ("comportamiento anti-soiling").

50 Los billetes de papel convencionales se basan, tradicionalmente, en algodón como principal materia prima para las fibras. Además se le adiciona lino crudo, fibras sintéticas y lino, para reforzar las resistencias mecánicas. No se trata sólo de materias primas regenerativas, en el caso de los entrepeines de algodón, a un producto secundario de la industria del hilado se proporciona una aplicación práctica, lo cual refuerza aún más la perduración de fabricación de billetes de papel desde el punto de vista ecológico. Mediante sustancias adicionales se logran valores elevados de resistencia en húmedo.

- Desde los años 70, en el sector de los billetes de banco son usuales las marcas de agua multitono que se han ido refinando con el transcurso de los años. Desde la introducción de la tecnología de la forma circular, los hilos de seguridad en el papel pertenecen al estado de la técnica. También en este caso se introdujeron constantemente nuevas variantes, como hilos de ventanas, hilos anchos o hilos personalizados. Las características de seguridad que pueden ser agregadas mediante una simple adición en la materia de las fibras durante el proceso de fabricación, como, por ejemplo, pigmentos o fibras trazadoras, se pueden integrar fácilmente en el papel, y por otro lado, en general son difícilmente imitables en un proceso de falsificación que se basa en un proceso de impresión. Esto fundamenta el valor del papel para aplicaciones de seguridad y lo convierte, ya desde un tiempo, en un sustrato preferido para billetes de banco.
- 10 Por su estructura de poros abiertos, los sustratos de papel son susceptibles ante suciedad y poseen una vida útil limitada como billetes de banco, relacionada con su tiempo de circulación. Desde fines de los años 90 se enfrenta a este problema con sustratos de billetes de bancos que presentan una superficie sellada mediante una capa delgada. Como desventaja se presenta frecuentemente, en ese caso, una sintonización insuficiente del color de impresión y la capa superficial, que, a su vez, actúa contra la vida útil de los billetes de banco.
- 15 Los primeros intentos para la introducción de un billete de banco a base de polímeros se llevaron a cabo en Haití. Se conoce otro intento para la Isla de Man. Pero a causa de sus propiedades extremadamente hidrófilas, el material padeció una gran susceptibilidad al ensuciamiento respecto de sustancias oleófilas.
- Los esfuerzos en Australia se pueden considerar, de cierto modo, exitosos, allí aún hoy se utilizan dichos billetes, pero su éxito no sería pensable sin las tintas desarrolladas específicamente para este sustrato. Los aditivos necesarios para la adaptación de las tintas a estas condiciones específicas impiden, sin embargo, la disponibilidad de ciertos tonos.
- 20 Una causa del éxito relativamente bajo de los sustratos de polímeros podría ser la cantidad relativamente baja de características de seguridad demostrables con este material. Como característica significativa debería mencionarse, como ya se ha indicado, sólo la ventana transparente. La parte de la ventana del sustrato permite nuevas características de seguridad que requieren áreas transparentes. Por otro lado, el mayor costo para la impresión, y los elevados costos del sustrato conducen a un costo total que, aún en el caso de billetes muy utilizados, escasamente puede justificarse con la mayor vida útil.
- 25 A continuación se enumeran de modo resumido algunas ventajas de los sustratos de papel y polímero (especialmente polipropileno biaxial estirado PP) para la utilización como sustrato de billetes de banco:
- 30 Ventajas del papel:
- Gran aceptación de la textura y del tono
  - Posibilidad de aplicar una marca de agua
  - Fácil integración de material fibroso (fibras jaspeadas) de modo oculto o visible
  - Los aditivos funcionales o los polímeros (hidrófilos) pueden incorporarse de manera simple
- 35
- Resistente a solventes usuales
  - Muy buena imprimibilidad y adherencia de la tinta
  - Buena resistencia térmica
  - Precio bajo, aceptado
- Ventajas del sustrato de plástico (PP):
- 40
- Ensuciamiento relativamente bajo, a causa de la baja hidrofilia
  - Integración simple de áreas de plástico transparentes o, al menos, libres
  - Excelente resistencia a la rotura a temperatura de uso

De este modo, el polímero muestra, especialmente, una ventaja en relación con la posibilidad de la integración de una "ventana", de la resistencia mecánica a temperatura ambiente, así como el ensuciamiento. Se trata, entonces, de optimizar el sustrato de papel y agregar, de alguna manera, las características positivas de los polímeros en el sustrato de papel.

- 5 Un intento de la combinación de las características positivas de soportes de impresión basados en papel con las características positivas de las láminas plásticas está descrito en la memoria US 5 449 200. En ella se propone proporcionar una capa plástica entre dos capas de papel, donde esta capa plástica está impresa, de tal modo que la impresión sólo es visible en la transmisión, pero no en la reflexión. La unión entre la capa plástica y las capas de papel se efectúa laminando las capas, donde se utiliza un adhesivo. En el caso de este principio es problemático el gran peligro, inaceptable, de una deslaminación de este tipo de sustratos cuando entran en circulación.

#### Descripción de la invención

- 15 La invención tiene como objetivo, por ello, poner a disposición un nuevo laminado multicapa, por ejemplo, como nuevo soporte de impresión, especialmente, pero no exclusivamente, para aplicaciones de seguridad, pero también para otras aplicaciones, como, por ejemplo, como material de embalaje, material para etiquetas, material de cubrición, material de envoltura etc. El laminado multicapa, o, preferentemente, el soporte de impresión, debe unir, en lo posible, al menos algunas de las características positivas de un soporte de papel, con las características positivas del soporte de plástico, sin presentar nuevas desventajas. Se trata de un laminado multicapa o un soporte de impresión que comprende, al menos, una capa plástica, configurada eventualmente de múltiples capas, con una cara superior y una cara inferior, así como una capa de papel superior unida a la capa plástica, sobre la cara superior de, al menos, una capa plástica. Opcionalmente puede disponerse una capa de papel inferior unida a la capa plástica, sobre la cara inferior de la capa plástica, es decir, la capa plástica puede estar rodeada en ambos lados por papel.

- 25 Este objetivo se logra a través de las características de la reivindicación 1, dado que, en el caso de la capa plástica, se trata de uno o varios materiales polímeros, y porque la unión entre la capa de papel y la capa plástica se garantiza, esencialmente, sin agentes adhesivos adicionales, a través de una zona de penetración, en la cual partes de la capa plástica están fundidas con la masa de compuesto de fibras de la capa de papel, donde las zonas de penetración no se extienden, esencialmente, hasta la superficie de la capa de papel alejada de la capa plástica. Además, acorde a la invención, al menos una capa de papel presenta, al menos, una característica de seguridad y/o la capa plástica presenta, al menos, una característica de seguridad en forma de un medio de información eléctrico, electrónico, magnético u óptico, o una combinación de este tipo de elementos de información. Debido a las capas de papel dispuestas a ambos lados de la capa plástica (capas de papel superior e inferior) se da tal fundición con zonas de penetración con ambas capas de papel.

- 35 El núcleo de la invención consiste, entonces, en el sorprendente reconocimiento de que las capas de papel y las capas plástica termoplásticas se pueden fundir parcialmente entre sí pese al comportamiento químico diferente (termoplástico técnico vs. celulosa), asimismo se obtiene una unión muy estable e íntima entre la capa de papel y la capa plástica. En este contexto, fundirse significa que el termoplástico rodea la celulosa y la encapsula como una matriz. Mientras los laminados acordes al estado de la técnica, al utilizar adhesivos reactivos y adhesivos basados en solventes como agentes adhesivos entre el papel y la capa plástica, que en el caso de utilizaciones en las que el material está muy expuesto, por ejemplo, como material de embalaje, material para etiquetas, material de cubrición o material de envoltura y, especialmente, en el caso de una aplicación en la cual el material se expone de manera considerable, como en el caso de billetes de banco, presentan el problema de la deslaminación, esto puede impedirse a través de un laminado (multicapa) acorde a la invención. El laminado acorde a la invención pone a disposición la unión gracias a que las capas superiores de la capa plástica se funden directamente con las capas inferiores de las capas de papel, es decir, que las fibras de las capas de papel se encapsulan al menos parcialmente en una matriz de plástico. Las zonas de penetración, originadas por ello en las áreas límites respectivas entre la capa plástica y la capa de papel, se regulan de tal modo que el plástico impregna parcialmente las capas de papel, pero no atraviesa por completo hasta la superficie de la o las capas de papel alejadas de la capa plástica. Esto garantiza que, por un lado, se mantengan las características hápticas del papel en el soporte de impresión que se obtiene, y que, por el otro, las propiedades de impresión del laminado multicapa o del soporte de impresión también permanezcan esencialmente iguales. Dado que, si el plástico atraviesa el soporte de papel por completo hasta la superficie, o casi hasta la superficie, no sólo se modifica la textura, sino también la porosidad (produce, de alguna manera, un sellado), lo cual puede dificultar enormemente la adhesividad de las tintas de impresión y puede facilitar su desgaste por el roce.

- 55 Por otro lado, esta penetración de los termoplásticos en las capas de papel también provoca una reducción de la susceptibilidad al ensuciamiento (anti-soiling), lo cual también puede ser deseado. Las propiedades de anti-soiling, junto con las características hápticas y las propiedades de impresión pueden ser reguladas, entonces, mediante el grado de penetración de los termoplásticos en la matriz de papel.

Por el documento US 5 296 307 se conoce, en un contexto completamente diferente, a saber, en el área de los materiales para revestimiento de conductores eléctricos, un laminado que presenta una capa de poliolefina con aditivos especiales inorgánicos para incrementar el efecto aislante, y una capa de papel, donde durante la fabricación, la capa de poliolefina se funde ligeramente. Por ello este laminado es más resistente en la disposición de conductores en aceites aislantes.

La capa plástica, según la invención, se encuentra estructurada como capa individual de un único material.

La capa plástica puede, como ya se ha mencionado, estar constituida como una sola capa de un sólo material, pero también puede estar constituida como laminado multicapa (estructura multicapa o "multilayer"), donde puede consistir en diferentes capas de diferentes materiales termoplásticos (diferentes polímeros o los mismos polímeros con diferentes características). Para las capas que, por ejemplo, están en contacto directo con el papel, se pueden utilizar, sobre todo, termoplásticos que presentan otras o mejores propiedades de flujo (menor peso molecular, menor temperatura de transición vítrea o menor temperatura de fluencia) que las capas centrales.

Acorde a un primer modo de ejecución preferido de la presente invención, en, al menos, una capa de papel, se trata de papel elaborado en una máquina circular. De modo alternativo, también puede utilizarse una máquina de criba longitudinal o una máquina de criba de apoyo. Preferentemente se trata de un papel típico de billetes de banco, es decir, de un papel elaborado utilizando, como materia prima para las fibras, algodón (típica materia prima principal para las fibras), y/o lino crudo, y/o lino.

Las propiedades deseadas respecto de la fundición entre la capa plástica y las capas de papel se logran, preferentemente, utilizando como material para la capa plástica a un material polímero con una temperatura de transición vítrea o temperatura de fundición en el rango de los 50 a 250 °C, preferentemente, en el rango de 75 a 225 °C, o en el rango de 100 a 200 °C, preferentemente, sobre todo, entre 120 y 180 °C. En principio, se debería tratar de un termoplástico que comienza a fundirse o a ablandarse a una temperatura en la cual el papel no sufre daño. El material polímero, según la invención, se trata de una poliamida transparente, parcialmente amorfa o completamente amorfa, especialmente preferido, de una poliamida a base de componentes alifáticos y cicloalifáticos. El material polímero transparente es especialmente ventajoso cuando se prevé la posibilidad de ventanas transparentes o, al menos, áreas transparentes libres en uno de sus lados. Pero también es posible utilizar como material polímero a un material coloreado o no transparente, y también materiales semitransparentes. Este tipo de polímeros se pueden adquirir, por ejemplo, en la empresa EMSCHÉMIE (CH) bajo la denominación comercial GRILAMID®, GRILON® o GRIVORY®. Estos materiales pueden ser correspondientemente coloreados en caso de ser necesario y/o contener otros componentes funcionales. Como colorantes pueden utilizarse colorantes en áreas visibles, pero también colorantes fluorescentes o fosforescentes. Además, el material termoplástico puede contener componentes magnéticos, componentes conductores eléctricos, componentes termocromáticos o fotocromáticos, absorbentes de rayos UVA, etc., o múltiples de estos componentes al mismo tiempo.

En principio pueden utilizarse los siguientes polímeros como material para la capa plástica:

Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarbónicos y/o de ácidos aminocarbónicos o de las lactamas, por ejemplo, poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas originadas en m-xiloldiamina y ácido adipínico; poliamidas obtenidas a partir de diamina de hexametileno y ácido isoftálico y tereftálico y con o sin elastómeros como modificador, por ejemplo, poli-2,4,4-trimetilhexametilentereftalamida o poli-m-phenilenoisftalamida; y también copolímeros de bloque de las poliamidas mencionadas con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros unidos o injertados químicamente; o con poliéteres, por ejemplo, con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como también poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante su obtención (sistemas de poliamidas RIM).

También son posibles las mezclas de dos o más de estos polímeros mencionados o copolímeros.

Lo esencial es, como ya hemos dicho, la fluidez del termoplástico utilizado.

Correspondientemente, también se pueden utilizar, de modo alternativo, termoplásticos cuya temperatura de transición vítrea o temperatura de fundición se encuentre por debajo de la temperatura de transición vítrea indicada, que, sin embargo, se encuentren en estado sólido en el marco de una temperatura de uso de un producto (por ejemplo, de un billete de banco) y cuya temperatura de fluencia se encuentre en el rango de los 50 a 250 °C, preferentemente en el área de 75 a 225 °C, o en el rango de 100 a 200 °C, preferentemente, sobre todo, entre 120 y 180 °C.

La invención se caracteriza porque las capas de papel presentan un gramaje en el rango de 20 a 50 g/m<sup>2</sup>. Según la invención, la capa plástica presenta un grosor en el rango de 20 a 50 µm. Según la invención, el soporte de impresión presenta un gramaje total en el rango 80 a 150 g/m<sup>2</sup>, preferentemente en el rango de 90 a 120 g/m<sup>2</sup>.

Es fundamental, en relación con el laminado multicapa o soporte de impresión propuesto, que se lo combine con la gran cantidad de características de seguridad conocidas en el área de los soportes de impresión propiamente dichos. Para ello, simplemente se incluyen estas características de seguridad en, al menos, una de las capas de papel, ya sea antes, durante o después del proceso de laminado. Como características de seguridad se pueden utilizar diversos tipos, a grandes rasgos, por ejemplo, características de seguridad con medios de información correspondientes ópticos, electrónicos, eléctricos o magnéticos, por ejemplo, marcas de agua, especialmente, 5 marcas de agua en escalas de grises, hilos de seguridad, los denominados optically variable devices (OVD), fibras jaspeadas, pigmentos de seguridad, aplicaciones de color iridiscente, microperforaciones, microimpresiones, offset, huecograbado, bandas magnéticas, chips etc. Igualmente, la capa plástica puede ser provista de característica de seguridad. En el modo de ejecución más simple, a su vez, se puede tratar de una impresión, que no es visible en la reflexión, a causa de las capas de papel que se encuentran sobre ella (y, por ejemplo, tampoco pueden ser reproducidas por una copiadora), pero puede ser reconocida en transmisión. Pero en la capa plástica también se pueden aplicar otras características de seguridad, especialmente, en el área de las ventanas mencionadas, por ejemplo, áreas fluorescentes, áreas polarizadas, áreas fluorescentes polarizadas, áreas polarizadas absorbentes, 10 áreas fotocromáticas, hologramas, gofrados (embossing), etc.

El laminado multicapa o soporte de impresión acorde a la invención presenta la excepcional ventaja de que, pese a poseer la apariencia y la textura del papel, ofrece la posibilidad de incluir informaciones adicionales como características de seguridad, así como, especialmente, características de seguridad en forma de ventanas o incluidas en las ventanas.

Como ventana se debe entender en este contexto no sólo un área transparente rodeada por completo por papel, una ventana acorde al sentido de la presente invención puede estar limitada por completo, pero también puede hallarse en el margen del laminado multicapa o soporte de impresión definitivo, acorde a su finalidad, que el área de ventana limite directamente con el margen. Como ventana tampoco hay que entender de modo excluyente una perforación que contiene un área transparente, sino también perforaciones que dejan libre áreas coloreadas, como, por ejemplo 20 fluorescentes, fosforescentes, polarizadas, refractaria óptimamente u holográficas. También se proporcionan perforaciones que dejan libre sólo el papel de un lado de la capa plástica, en el caso de laminados multicapa recubiertos a ambos lados de papel según la invención. También son posibles combinaciones correspondientes en las que, por ejemplo, las perforaciones no estén configuradas en ambas bandas de papel de modo que se superpongan de modo idéntico, de modo que, por un lado se obtengan áreas en las cuales la capa plástica es accesible desde ambos lados, y por el otro, al menos otra área que sólo es accesible desde un lado.

La ventana misma, y muchos de los portadores de información o características de seguridad integradas en la ventana son las denominadas características de seguridad de primer grado, dado que pueden ser fácilmente verificables sin ayuda de equipo técnico por cualquier persona. Este tipo de características de seguridad presentan un valor extraordinario si prácticamente no pueden reproducirse. En el soporte de impresión acorde a la invención se pone a disposición una ventana si al menos una de las capas de papel cuenta con una perforación de paso, de modo que la capa plástica esté libre en esta área (una ventana unilateral, por ejemplo, para ver la característica de seguridad de la capa plástica). Una ventana realmente transparente en la aplicación de una capa plástica transparente se pone a disposición si ambas capas de papel presentan dichas perforaciones superpuestas, al menos, parcialmente y formando una ventana. En ese caso, es interesante, desde el punto de vista técnico, hacer 40 que tales perforaciones presenten un borde irregular y/o pasos suaves sin aristas entre papel y ventana. Sorprendentemente, en el caso del soporte de impresión acorde a la invención prácticamente no se presentan los problemas de desprendimiento de las capas de papel de la capa plástica en el área marginal que surgen, sobre todo, en relación con las ventanas con un contorno complejo.

Para poder garantizar un grosor homogéneo del laminado multicapa o soporte de impresión, es posible, además, 45 agregar a la ventana, en el área de la perforación, otra capa de plástico con el mismo contorno o con un contorno semejante al de la ventana.

En principio demostraron ser muy adecuadas, para la disposición de características de seguridad en la lámina plástica, especialmente, las áreas de la ventana del lado de la perforación unilateral. En estas áreas se pueden incorporar, por ejemplo, características de seguridad con propiedades de polarización. Este tipo de ventanas son igualmente adecuadas para las características de autoverificación, es decir, la verificación de otras características de seguridad con la ayuda de la ventana. Por ejemplo, se pueden verificar las propiedades de polarización de una característica de seguridad, colocando el área de la ventana, que a su vez posee propiedades de transmisión de polarización, sobre la característica de seguridad, al plegar el billete de banco.

Otros modos de ejecución preferidos del soporte de impresión acorde a la invención están descritos en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención hace referencia además a un procedimiento para la obtención de un laminado multicapa, como, por ejemplo, un soporte de impresión, como se ha descrito anteriormente. Preferentemente se trabaja de manera que en un laminador son fundidas, al menos, parcialmente, al menos, una capa de papel con la capa plástica, donde se utiliza una temperatura en el rango de 50 a 250 °C, preferentemente en el rango de 75 a 225 °C, o en el rango de 100 a 200 °C, especialmente preferido, de 140 a 180 °C. Preferentemente, se utiliza una presión en el rango de 10 Pa a 10 MPa, preferentemente de 1kPa a 10 MPa, o de 1kPa as 5 MPa, especialmente preferido, en el rango de 0,5 MPa a 2 MPa. A su vez, se puede accionar un programa en que primero se eleva la temperatura y luego la presión, o viceversa. El procedimiento puede llevarse a cabo de modo discontinuo en prensas, pero también puede ser accionado de modo continuo. En el caso del proceso continuo, los soportes individuales son suministrados mediante rodillos, y en el caso del laminador se trata de un laminador de rodillos, donde la capa plástica y eventualmente, también las características de seguridad, se suministran centradas y las dos capas de papel, desde arriba o abajo respectivamente.

Si se crea una ventana, en el proceso se debe incorporar un agregado de perforación, en el cual, por ejemplo, mediante láser, rayo de agua, por punzonado o un proceso semejante, se lleva a cabo la perforación en las bandas de papel.

Otros modos de ejecución preferidos del procedimiento acorde a la invención están descritos en las reivindicaciones dependientes.

Además, la presente invención hace referencia a la utilización de tal soporte de impresión como papel de seguridad, especialmente como billetes de banco, cheques, tiques, certificados, documentos de acciones, documentos de obligaciones, diplomas, documentos de identidad, material de embalaje, material para etiquetas, material de envoltura, material de cubrición, etc.

Breve comentario de las figuras

La invención será descrita en mayor detalle a continuación, a partir de ejemplos de ejecución en relación con los dibujos. Se muestran:

Figura 1 un corte de un laminado multicapa con una capa plástica central acorde al estado de la técnica;

Figura 2 un corte de un laminado multicapa con una capa plástica central acorde a la invención;

Figura 3 una vista en planta de un laminado multicapa;

Figura 4 un corte acorde a la figura 2 en una representación alternativa;

Figura 5 un corte acorde a la figura 4 en el cual están representadas las fundiciones laterales;

Figura 6 a) un corte a través de un ejemplo de ejecución, no acorde a las reivindicaciones, con sólo una capa de papel y perforaciones en el área marginal,

b) un corte acorde a la figura 4, en el que está representada, al menos, una ventana que limita con el margen y está dispuesta a ambos lados del papel; c) una vista en planta de partes de un sustrato acorde a la figura 6b);

Figura 7 un corte a través de un laminado multicapa con diferentes perforaciones;

Figura 8 un corte a través de un laminado multicapa con múltiples capas;

Figura 9 a) -c) cortes a través de laminados multicapa con diferentes profundidades de penetración, donde c) no es acorde a la invención, d) un corte a través de un laminado multicapa con diferentes profundidades de penetración locales;

Figura 10 una vista en planta a) y un corte b) a través de un laminado multicapa con discontinuidades en la capa plástica;

Figura 11 una representación esquemática de la disposición de la estructura de capas antes del laminado;

Figura 12 una representación de las pruebas para determinar la resistencia de la unión entre las capas de papel y la capa plástica;

Figura 13 una representación esquemática del material inicial para la fabricación de un soporte de impresión con fundición marginal;

Figura 14 una vista en planta de un laminado multicapa con una ventana o perforación que separa por completo las capas de papel de un lado;

5 Figura 15 una vista en planta de un ejemplo de ejecución con una característica de seguridad autoverificable; y

Figura 16 una vista en planta a) y un corte b) a través de otro ejemplo de ejecución un laminado multicapa con características de seguridad autoverificables.

Modos de ejecución de la invención.

10 La figura 1 muestra un corte a través de un soporte de impresión en forma de un papel de seguridad 1 acorde al estado de la técnica. Tal laminado multicapa (por ejemplo, en forma de un papel de seguridad) 1 está descrito, por ejemplo, en la memoria US 5 449 200. Se trata de una estructura de capas que comprende una capa plástica central 4, recubierta a ambos lados de una capa de papel 2 o 3. Como agente adhesivo para la fijación de las capas de papel a la capa plástica 4 se utiliza un adhesivo reactivo que se endurece con los rayos UVA, reconocible como una capa separada 5. Este tipo de estructuras de capas acordes al estado de la técnica presentan el problema de que, especialmente en el caso de un uso muy intensivo, como es usual en el caso de billetes de banco, presentan la tendencia de deslaminarse, es decir, tras cierto tiempo de circulación las capas de papel 2,3 comienzan a desprenderse de la capa plástica 4. Este deslaminación se produce, entre otros, por el frecuente plegado de los billetes de banco.

20 La figura 2 muestra un soporte de impresión 10 acorde a la invención 10. En este caso una lámina plástica central o capa plástica 22 de un plástico termoplástico transparente está cubierta, directamente en la cara superior 20 así como en la cara inferior 21, con capas de papel 11 o 12 respectivamente. La capa plástica 22 está aquí representada como una capa única. No se utiliza un adhesivo para la adhesión, la unión entre las capas de papel 11 o 12 respectivamente, y la capa plástica 22 se garantiza, en este caso, a través de las zonas de penetración 13 y 14. En estas zonas de penetración 13, 14 el material de la capa plástica 22 atraviesa cada capa de papel hasta una profundidad determinada. Una parte de las capas de papel está encapsulada, de modo más o menos completo en una matriz de plástico, de modo que se garantiza una unión muy duradera e íntima entre las capas individuales. Las zonas de alguna manera fundidas entre sí 13 o 14 respectivamente (bajo el concepto de fundido se entiende aquí que en estas zonas la capa plástica rodea, a modo de matriz, a partes de las capas de papel) no deben ingresar por completo a las capas de papel 11 o 13 respectivamente, dado que, de lo contrario, se modifican las propiedades de superficie de las caras de las capas de papel alejadas de la capa plástica 22.

30 En el caso de las capas de papel 11 y 12 se trata de, por ejemplo, un papel similar a un billete de banco con un gramaje de 40g/m<sup>2</sup>, pero también es posible, en principio, un peso en el rango de los 20 a 50 g/m<sup>2</sup>. Las capas de papel 11 y 12 contienen, correspondientemente, como material de fibra principal, materiales de celulosa como algodón y son fabricadas, por ejemplo, en una máquina circular. El papel en una de estas capas contiene, por ejemplo, una marca de agua en escala de grises, de modo opcional se puede garantizar una seguridad especialmente grande disponiendo, en ambas capas de papel 11 o 12 respectivamente, marcas de agua diferentes de modo registrado.

40 En el caso de la capa plástica 22 se trata de una película de, por ejemplo, un grosor de 40 µm de poliamida completamente amorfa transparente. Este tipo de películas pueden adquirirse, por ejemplo, en EMS-CHEMIE (CH) con la denominación comercial GRILAMID® TR90 LX o con el nombre GRIVORY® G21.

45 El laminado multicapa o papel de seguridad acorde a la figura 2 se fabricó superponiendo tres capas en un laminador, posteriormente se calentaron durante 30 segundos y luego, a esta temperatura, se presionaron durante 30 segundos. Se demostró de ese modo que si se utiliza GRIVORY® G21, es suficiente, para la fundición con el papel, una temperatura de 120°C, mientras que utilizando GRILAMID® TR90 LX es mejor una temperatura de 180°C. Sin embargo, la utilización de GRILAMID® TR90 LX produjo portadores más estables desde el punto de vista mecánico. En la fase de presión elevada, se trabajó con una presión de aproximadamente 1MPa (superficie de 0,2 \* 0,2 m, 4 toneladas).

En un proceso de arrollado continuo se puede trabajar con una presión lineal en el rango de 1-500 N/mm.

50 En la tabla 1 está representada una comparación de las propiedades mecánicas del papel de seguridad acorde a la figura 2 con el portador de un billete de banco suizo de 100 francos.



## ES 2 305 517 T5

Característica	Unidad	Laminado	Billete de 100 francos suizos
Peso	g/m <sup>2</sup>	105	91
Grosor	μ	115	113
Volumen específico	cm <sup>3</sup> /g	1,09	1,25
Presión de estallido	kPa	340	360
Resistencia a la rotura	longitudinal	117	106
Resistencia a la rotura	transversal	89	63
Resistencia a la rotura	central	103	84
Número de pliegues	longitudinal	11000	2162
Número de pliegues	transversal	3750	2088
Elmendorf (1hoja)	longitudinal	910	1000
Elmendorf (1hoja)	transversal	1006	1200
Rigidez, barra	longitudinal	0,79	0,56
Rigidez, barra	transversal	0,53	0,25

5 En dicha tabla se puede reconocer que, especialmente en lo que respecta al número de pliegues, el nuevo papel de seguridad es ampliamente superior, así como respecto de la apariencia y las propiedades mecánicas, especialmente tras mojarse completamente (prueba de la lavadora).

10 La figura 3 muestra otro aspecto fundamental de la presente invención, a saber, que el laminado acorde a la invención puede ser muy bien combinado con diferentes características de seguridad. Por ejemplo, en una o en ambas capas de papel se pueden insertar bandas de seguridad 19, es posible, como ya se mencionó anteriormente, prever una marca de agua 18 en, al menos, una capa de papel, con muy buena visibilidad en una capa plástica transparente 22. Además, y esto es tal vez la característica más sobresaliente del laminado, es posible prever ventanas como características de seguridad. Una ventana significa que las capas plástica capas de papel en el área de la ventana presentan una perforación, mientras que la capa plástica es continua. Con la referencia 15 está indicada, por ejemplo, una ventana rectangular, pero la ventana también puede presentar un contorno complejo, como se ilustra, a modo de ejemplo, con el número (referencia 17) y con la cruz suiza (referencia 16).

15 Este tipo de ventanas posibilitan, además, combinaciones muy interesantes de características de seguridad. Por ejemplo, es posible configurar la lámina plástica 22 en modo polarizada. Si el billete de banco 10 se pliega de tal modo que la ventana 15 se encuentre sobre el signo 17 (pliegue paralelo al lado más corto del billete de banco), es posible ver a través de ambas ventanas, dado que ambas direcciones de polarización se encuentran paralelas. Pero si la ventana 15 se coloca en diagonal sobre la ventana 16, plegando la esquina superior izquierda hacia abajo a la derecha, ambas direcciones de polarización se encontrarán en posición ortogonal y al mirar al través de ellas ambas  
20 ventanas se verán correspondientemente oscuras. Se pueden alcanzar efectos más complejos si, además, se integran diferentes colores y si, además, se configuran diferentes direcciones de polarización, en las áreas de diferentes ventanas.

25 Para una mejor ilustración, las figuras 4 a 11 presentan diferentes posibilidades de laminados multicapa y de disposición de ventanas en el sentido más amplio.

La figura 4 muestra una vez más, en una representación esquemática, un laminado multicapa 21 análogo a la figura 2, en este caso las diferentes capas están representadas con sombreados.

5 Un ejemplo de ejecución especialmente preferido está representado en la figura 5. En este caso, en el margen del objeto se encuentra una fundición marginal 23. Este tipo de fundiciones marginales 23 incrementa sustancialmente la resistencia al desgarramiento. Puede obtenerse de diferentes modos. Es posible, por ejemplo, recortar la capa plástica 22 de un tamaño algo mayor que ambas capas de papel 11 o 12 respectivamente. En el caso del posterior laminado se funde el área de plástico sobresaliente con la arista, como está representado en la figura 5.

10 De modo alternativo, también es posible fabricar este tipo de portadores de modo continuo y cortarlo posteriormente en piezas correspondientes (por ejemplo, en billetes de banco individuales, tarjetas de felicitación etc.). Este corte se puede llevar a cabo, o bien utilizando temperatura elevada (herramientas de corte calientes), y eventualmente en combinación con la aplicación de presión elevada. De modo tal que en las áreas marginales se presione la capa plástica 22 hacia fuera del área de las capas de papel 11 o 12, respectivamente, y se obtenga una fundición marginal 23.

Además, es posible llevar a cabo, tras el cortado, en un proceso independiente, un laminado adicional del margen, donde nuevamente se presionan hacia fuera partes de la capa plástica 22 entre las capas de papel que originan la fundición marginal 23.

15 La figura 6 muestra que no sólo son posibles ventanas rodeadas completamente por papel de la capa de papel 11, sino también áreas marginales 24, 25, 26 con plástico libre. A su vez, las formas pueden ser muy diversas, por ejemplo, bandas completas a lo largo del sustrato en el margen, en el cual está libre el plástico de un lado o bien, de ambos lados. También son posibles ángulos o cualquier forma que ingrese al soporte de impresión (representados, por ejemplo, en la figura 6c en el centro).

20 La figura 7 sirve para ilustrar que también son posibles las perforaciones 24, 26 en una de las dos capas de papel 11 o 12 respectivamente. Como consecuencia, en estas áreas la lámina plástica 22 está libre, entonces, o bien en el área 24 o 26 es visible un mayor brillo, pero también es posible, especialmente, hacer aparecer en estas áreas características de seguridad especiales presentes en o sobre la lámina plástica (por ejemplo, una trama óptimamente efectiva). También es posible, por ejemplo, en el caso de las perforaciones centrales abiertas hacia abajo 24 de la figura 7, disponer una impresión u otra característica de seguridad sobre la cara inferior de la capa de papel 11 en el área de la perforación 24. Una impresión de ese tipo está luego completamente protegida por la lámina plástica 22 que la recubre.

La figura 8 ilustra que no sólo se puede pensar en laminados simples con 2 o 3 capas, sino que tal construcción también puede estar constituida por múltiples capas, por ejemplo, 4 y más capas.

30 La figura 9 muestra cómo las zonas de penetración pueden presentar diferentes profundidades. Se muestra que de modo típico para una imprimibilidad convencional al menos 10 micrómetros del papel no deberían estar esencialmente impregnados por plástico (es decir, el área superior en las figuras 9a o b, que no presentan un doble sombreado, deben presentar un grosor de al menos 10 micrómetros). El grosor del plástico no impregnado es típicamente de menos de 30 micrómetros.

35 Otra particularidad está representada en la figura 9d. A través de una estructuración local diferente de las zonas de penetración 14 (grosos diferentes por sectores) se pueden obtener, por un lado, diferentes opacidades, pero también es posible, por ejemplo, posibilitar signos para personas con problemas de visión (características hápticas diferentes por sector). Este tipo de zonas de penetración locales pueden, por ejemplo, obtenerse a través de sellos en caliente diferentes por sectores (hot stamping).

40 En la figura 10 se representa cómo la capa plástica también puede ser estructurada. Es posible, por ejemplo, un gofrado o embossing, una rejilla etc. Aquí se representa, especialmente, un hueco pasante 28, como se puede pensar en un documento perforado con un margen protegido contra desgarramiento.

Para ilustrar el objeto de la invención se llevaron a cabo, y se midieron, varios ejemplos de ejecución. Se utilizaron para ello los siguientes materiales:

45 Papel:

- Papel A: 80 g/m<sup>2</sup>, papel Xerox reciclado.
- Papel B: 50 g/m<sup>2</sup>, landquart, Landquart, Suiza.
- Papel C: 40 g/m<sup>2</sup>, landquart, Landquart, Suiza.

- Papel D: 20 g/m<sup>2</sup>, Velina Molto RU, Orema Spa; Ormea.

- Papel E, Kimwipes®, Kimberly-Clark Corp.

Polímeros:

- Película Grivory® G21, grosor: 30 µm (EMS CHEMIE, Suiza),

5 • Película Grilamid® TR 90 LX, grosores: 30 µm y 60 µm (EMS CHEMIE, Suiza),

- Grilamid® ELY 60 (EMS CHEMIE, Suiza),

- Polipropileno isotáctico Moplen® FLF20 (Basell Polyolefins Co. NV, Hoofddorp, NL), no acorde a la invención,

- Surlyn® basado en K (E.I. DuPont De Nemours & Co., Wilmington, Delaware, USA), no acorde a la invención,

- Surlyn® basado en Na (E.I. DuPont De Nemours & Co., Wilmington, Delaware, USA), no acorde a la invención,

10 • Nylon 11 (Polysciences, Inc. Warrington, PA, USA),

- Kynar® (Atochem North America, Inc., Philadelphia, PA, USA), no acorde a la invención,

- Poli(etileno-co-metilacrilato) (Aldrich Chemical Co.. Inc. Milwaukee, WI, USA), no acorde a la invención.

En general se utilizó el siguiente procedimiento:

15 Películas polímeras: Las películas se fabricaron en un procedimiento de presión y fundición a las siguientes temperaturas:

- Grilamid® ELY 60: 180 °C,

- Polipropileno isotáctico: 200 °C, no acorde a la invención,

- Surlyn® K: 125 °C, no acorde a la invención

- Surlyn® K: 125 °C, no acorde a la invención

20 • Nylon 11: 200 °C,

- Kynar®: 200 °C, no acorde a la invención

- Poli(etileno-co-metilacrilato): 125 °C.

Se utilizó una prensa de Carver, modelo M 25T. La presión ejercida fue de 2 MPa durante un tiempo de 5 min, seguido de una refrigeración a temperatura ambiente.

25 Se obtuvo una película de un grosor de aproximadamente 80 µm.

Laminados de papel/polímero/papel: Se conformaron estructuras de capas, de capas de papel/polímero/papel, y se colocaron en la prensa de Caver calefaccionada, entre dos placas de cobre, y primero se dejaron reposar 30 segundos sin ejercer presión. Posteriormente se aplicaron diferentes presiones durante diferentes periodos de tiempo. La temperatura durante la fase de presión en los diferentes ejemplos fue de entre 125°C a 250°C.

30 Posteriormente, los ejemplos se refrigeraron a temperatura ambiente.

Caracterización: Se determinaron: la resistencia a la rotura, el módulo de elasticidad y la resistencia al desgarramiento de los ejemplos seleccionados fueron determinados a través de los diagramas de tensión/alargamiento, que se obtuvieron a través de las prueba de tracción a temperatura ambiente (23°C). Para ello se utilizó un dispositivo de medición Instron (modelo 4464). El largo de prueba fue, al comienzo, de 12,5 mm, el ancho, de 2 mm y la velocidad de la cruceta, de 10 mm/min. La resistencia al reventamiento en húmedo (DIN ISO 2758), la resistencia a rotura, el número de pliegues doble (Tappi T423), la resistencia a la rotura (DIN EN 21974) y la rigidez (DIN 53121) fueron medidos en un procedimiento estándar, para algunas muestras seleccionadas, correspondientes a la norma indicada entre paréntesis.

35

**Ejemplo 1:**

5 Se recortaron muestras de 20 mm x 100 mm de papel A, y se troqueló un hueco de 5 mm de diámetro en el extremo de cada pieza. Posteriormente se recortó una pieza de película de polímero de 20 mm x 40 mm x 0,1 mm y se colocó entre las dos capas de papel A, donde ambas capas de papel se superpusieron de tal modo que los huecos se hallaran superpuestos (véase figura 11). Esta estructura de capas se colocó primero entre dos películas de poliamida, para impedir una adhesión en las placas de cobre de la prensa. Posteriormente, se llevó a cabo la compresión durante 2 minutos, a 0,5 Mpa, para los diferentes polímeros, a las siguientes temperaturas: Grilamid® TR 90 LX: 155 °C y 200 °C, Surlyn® K: 125 °C, no acorde a la invención, Surlyn® Na: 125 °C, no acorde a la invención, Nylon 11: 155 °C y 200°C, Poli(etileno-co-metilacrilato): 125 °C no acorde a la invención.

10 En todos los casos se obtuvo una fuerte unión entre las capas de papel y el polímero. Se rompieron entonces las dos áreas del papel que no estaban unidas por una capa de polímero (véase figura 12) esto provocó en todos los casos un desgarro en las capas de papel (quiebre cohesivo en el papel) y no una deslaminación del laminado multicapa. El laminado multicapa mostró una ventana de polímero transparente en el área de la segunda ventana de las capas de papel.

15 **Ejemplo 2:**

Se repitió el ejemplo 1, pero se recortó una pieza de Grilamid® TR 90 LX más grande, de 24 mm x 44 mm x 0,1 mm. Nuevamente esta pieza se colocó entre dos capas de papel de papel A, donde ahora sobresalía, del margen de las capas de papel, una pequeña área de la película de polímero (véase figura 13). La presencia del área de fundición 23 obtenida a partir de ello en el área del margen eleva dramáticamente la resistencia al desgarramiento (especialmente el principio del desgarro) del laminado multicapa si se lo compara con el ejemplo 1.

**Ejemplo 3:**

Se repitió el ejemplo 1, pero en lugar de una ventana de 5 mm se realizó una ventana de un diámetro de hasta 16 mm. En todos los casos se obtuvieron laminados multicapa satisfactorios con propiedades mecánicas excelentes.

**Ejemplo 4:**

25 Se repitió el ejemplo 1, pero en lugar de una ventana de 5 mm se fabricó una estructura en la cual las 2 capas de papel no eran continuas (véase figura 14). También en estos casos se obtuvieron laminados multicapa satisfactorios con buenas propiedades mecánicas.

**Ejemplo 5:**

30 Se fabricaron laminados de papel/polímero/papel, del modo descrito en el ejemplo 1, pero utilizando papel B y Grilamid® TR 90 LX, a 200 °C. A continuación, se sumergió el laminado multicapa en agua hirviendo y se lo mantuvo allí durante 30 minutos, agitándolo vigorosamente. Como referencia se expuso una hoja de papel (papel B) a las mismas condiciones. Esta hoja de referencia se descompuso completamente en estas condiciones, mientras que el laminado multicapa permaneció intacto y no mostró deslaminación durante el tratamiento y tampoco posteriormente.

35 **Ejemplo 6:**

Se obtuvo un laminado de papel C/película Grivory® G21 30 µm/papel D, de 80 mm x 150 mm, como representado en el ejemplo 1, el cual se laminó a 150 °C y 0,5 MPa, durante 1, 2 y 10 min respectivamente. Posteriormente se midió la resistencia a la rotura del laminado multicapa como se indica arriba. No se detectaron, en principio, diferencias entre los diferentes laminados multicapa, y se comprobó una resistencia a la rotura de aproximadamente 40 11 km, lo cual corresponde, esencialmente, al valor del papel D y es un 50 % más elevado que la película de polímero sola y 30 % más que el papel C. Los diferentes laminados multicapa mostraron diferentes aspectos y diferentes estructuras de superficie. Los laminados multicapa elaborados en un tiempo de laminado de 10 min presentaron polímero en la superficie del papel, lo cual indica que el polímero fundido se difunde, al menos parcialmente, a través del papel. Esto se manifestó con un aspecto brillante y una superficie más lisa y con 45 características hápticas más lisas.

**Ejemplo 7:**

Se obtuvieron laminados de 80 mm x 150 mm de papel C/película Grilamid® TR 90 LX 60 µm/papel D (laminado I) y de papel C/película Grilamid® ELY 60 /papel D (laminado II), del modo descrito en el ejemplo 1, laminados a 180 °C y con una presión de 0,75 MPa durante un periodo de tiempo de 1 min. Se midieron una cantidad de parámetros

## ES 2 305 517 T5

diferentes con los métodos descritos anteriormente. Para la comparación se midieron las mismas propiedades en un papel, como el que se utiliza en la fabricación de un billete de banco convencional de 100 francos suizos (referencia).

Condiciones de la prueba: 23 °C y 50% humedad relativa ambiente (condiciones del ambiente de la prueba)

Método	Característica	Unidad	Laminado I	Laminado II	Papel referencia de
DIN EN ISO 536	Peso	g/m <sup>2</sup>	109	105	91
DIN EN 20534	Grosor	µm	116	119	113
DIN EN 20534	Volumen específico	cm <sup>3</sup> /g	1,07	1,13	1,25
DIN ISO 2758	Presión de estallido	kPa	415	300	360
DIN EN ISO 1924-2	Resistencia a la rotura - longitudinal	N	145	87	106
DIN EN ISO 1924-2	Resistencia a la rotura - transversal	N	73	60	63
Tappi T 423	número de pliegues -longitudinal	21'531	35'589	2'162	
Tappi T 423	Número de pliegues -transversal	22'138	>50'000	2'088	
DIN EN 21974	Elmendorf (1 hoja)-longitudinal	mN	846	1'133	1'093
DIN EN 21974	Elmendorf (1 hoja)- transversal	mN	942	974	1'416
DIN 53123:	Rigidez, barra - longitudinal	Nmm	1,32	0,48	0,56
DIN 53123:	Rigidez, barra-transversal	Nmm	0,54	0,59	0,25

5

Los datos dan cuenta de que los laminados multicapa realmente presentan características sobresaliente, y en algunos aspectos superan a las características de un billete de banco acorde al estado de la técnica. Por ejemplo, respecto de la resistencia al reventamiento en húmedo, la resistencia a la rotura y la rigidez. Cabe destacar especialmente el incremento de la respectiva mejora de los valores del número de pliegues para el laminado multicapa.

10

### Ejemplo 8:

Se repitió el ejemplo 7, y se obtuvieron laminados multicapa de papel C/Grilamid® TR 90 LX 60 µm película/papel D. Presentaban una ventana transparente de un tamaño de 10 mm x 10 mm. El número de pliegues dobles se determinó en un área en la cual estaba dispuesta la ventana. Para ello se procedió del siguiente modo: se cortó (y se posicionó, respectivamente) una franja de prueba de tal modo que el pliegue se llevó a cabo en la ventana y en el papel que la rodea (correspondiente a Tappi T 423). El valor obtenido del número de pliegues dobles fue de 7510.

15

### Ejemplo 9:

Se repitió el ejemplo 8, y se obtuvieron laminados multicapa de papel C/Grilamid® TR 90 LX 60 µm película/papel D. Presentaban una ventana transparente de un tamaño de 10 mm x 10 mm. Los laminados se sometieron luego a una prueba de arrugado, en el que se utilizó 1, 4 u 8 veces un Tester de IGT (IGT Crumplingtester). Los laminados multicapa pasaron estas pruebas esencialmente sin sufrir modificaciones, no se observó deslaminación, tampoco en el área de las ventanas. Además, las ventanas permanecieron transparentes.

20

**Ejemplo 10:**

Se repitió el ejemplo 9, en este caso, el papel C presentaba una marca de agua, mientras que el papel D no presentaba marca de agua. El laminado multicapa obtenido de este modo mostró de modo sorprendentemente claro y reconocible, la marca de agua en el papel C. Sorprendentemente, la marca de agua en el laminado multicapa obtenido de este modo presentaba una mayor nitidez que en el papel C en el estado no laminado. Sobre todo mirado bajo reflexión.

**Ejemplo 11:**

Se repitió el ejemplo 9. Los laminados multicapa se sometieron, en esta prueba, a una prueba de lavadora en caliente, esta prueba se realizó a una temperatura de 95°C durante un periodo de tiempo de 1 hora en 4 l de agua, agregándole al agua 50 ml de un producto para lavado estándar (marca Omo). El laminado multicapa pasó esta prueba esencialmente sin sufrir modificaciones, no se observó deslaminación, tampoco en el área de las ventanas. La ventana pasó la prueba sin opacarse.

**Ejemplo 12:**

Se preparó una solución colorante acuosa en una concentración de 0,25 mg/g de Kongorot (Aldrich Chemicals Co., Milwaukee) y Chicago Sky Blue (Sigma Chemical Co., St. Louis), disolviendo respectivamente 12,5 mg del colorante en ml de agua destilada. 10g de alcohol poli(vinilo) (PVA, hidrolizado a98-99% , con un peso molecular medio de 10<sup>5</sup> g/mol, Aldrich Chemicals Co., Milwaukee) se agitaron durante 2 h en 490 ml de agua destilada hirviendo, obteniéndose de ese modo una solución al 2% w/w de PVA. Luego se dejó enfriar la solución a temperatura ambiente. Se obtuvieron tres películas de mezcla de PVA/colorante, mezclando una cantidad determinada de la solución colorante correspondiente con 10 g de la solución al 2% w/w de PVA, y se evaporó el agua en un proceso de descarga de la solución, en una cápsula de Petri de un diámetro de 9 cm, a temperatura ambiente.

Las películas obtenidas de este modo presentaban las siguientes composiciones:

(A) 0,2% w/w de Congo Red (referido al contenido de materia sólida), elaborado por la mezcla de 1,6 g de una solución colorante Congo Red con 10 g de una solución PVA,

(B) 0,4% w/w de Chicago Sky Blue (referido al contenido de materia sólida), elaborado por la mezcla de 3,2 g de una solución colorante Chicago Sky Blue con 10 g de una solución PVA,

(C) 0,2% w/w de Congo Red y 0,4% w/w de Chicago Sky Blue (referido al contenido de materia sólida), elaborado por la mezcla de 1,6 g de solución colorante de Congo Red y 3,2 g de solución colorante de Chicago Sky Blue con 10 g de la solución PVA.

Las bandas de mezcla secadas de PVA/solución colorante se cortaron en franjas de 2 cm de ancho, y posteriormente se estiraron uniaxialmente en una herradura caliente (Wagner & Munz, modelo WME) con una relación de estirado (relación del largo tras el estirado respecto del largo antes del estirado) de 6, a una temperatura de 200 °C. Los filtros de polarización obtenidos muestran relaciones dicróicas de más de 50 (determinado en las máximas de absorción en el espectro) y presentaba un grosor típico de 15 µm.

Se elaboraron laminados multicapa de un tamaño de 80 mm x 150 mm, compuestos por papel C y D, y de la película Grivory® G21 de un grosor de 30 µm, utilizando los filtros dicróicos descritos anteriormente (compárese figura 15, en la cual (A), (B), y (C) se refieren a las películas de mezcla de las composiciones anteriores). Se configuró la siguiente estructura de capas:

1. Una primera capa de papel C con 3 huecos, de un tamaño de 10 mm x 10 mm;

2. Una primera capa de película de polímero

3. Una franja del filtro dicróico (C), que cubre ambos huecos, #1 y #2; una franja del filtro dicróico (A), que recubre la perforación #3 de tal modo que su dirección de tracción está orientada de modo paralelo a la dirección de tracción de la franja (A);

4. Una franja del filtro dicróico (B) sobre la capa del filtro dicróico (A), en el que también se recubrió el hueco #3 y la franja (B) fue orientada de tal modo que la dirección de tracción de la franja (B) se encuentra perpendicular a la dirección de tracción de la franja (C);

5. Una segunda capa de película de polímero

6. Una segunda capa de papel D con perforaciones en los puntos correspondientes para ver a través de todo el laminado multicapa.

5 La pila se laminó a una temperatura de 120 °C durante un periodo de tiempo de 1 min y con una presión de 0,5 MPa. Se obtuvo de ese modo un laminado multicapa con tres ventanas #1, #2 y #3, que presentaban todas un color gris lavanda. Al contemplar la ventana #3 a través de la ventana #1 (doblando el laminado multicapa a lo largo de la línea #a), la ventana #3 muestra un color azul. Por el contrario, al contemplar la ventana #3 a través de la ventana #2 (plegando el laminado multicapa a lo largo de la línea #b), se observa una coloración roja de la ventana #3. De este modo se puede obtener, de manera simple, un objeto autoverificable.

10 De manera similar se puede obtener un objeto acorde a la figura 16. En este caso, están incluidas dos franjas polarizadas C en el laminado, y se conservó la constitución de las capas de modo análogo al ejemplo anterior.

15 Si se pliega el objeto, de modo tal que los puntos a y c se coloquen respectivamente sobre b y d, la cruz y el número aparecen en un gris ligero no transparente. Si, por otro lado, el punto a se coloca sobre el punto d mediante plegado, se obtiene, como consecuencia de las direcciones de polarizado cruzadas, una ventana negra. Lo mismo vale para la colocación del punto c sobre el punto b.

#### Lista de referencias

- 1 Papel de seguridad
- 2 Capa de papel superior
- 3 Capa de papel inferior
- 20 4 Capa plástica
- 5 Adhesivo, cola
- 10 Laminado multicapa, por ejemplo, papel de seguridad
- 11 Capa de papel superior
- 12 Capa de papel inferior
- 25 13 Zona de penetración inferior
- 14 Zona de penetración superior
- 15 Ventana (rectangular)
- 16 Ventana (forma)
- 17 Ventana (número)
- 30 18 Marca de agua
- 19 Banda de seguridad
- 20 Cara superior
- 21 Cara inferior
- 22 Capa plástica ("side exposure")
- 35 23 Fundición lateral

24 Perforación

25 Ventana, limitando con el margen del portador de impresión

26 Perforación, limitando con el margen del portador de impresión

27 Otra(s) capa(s) de papel

5 28 Otra(s) zona(s) de penetración

29 Hueco en 22

30 Hueco en 11

31 Hueco en 12

32 Dirección de polarización

10

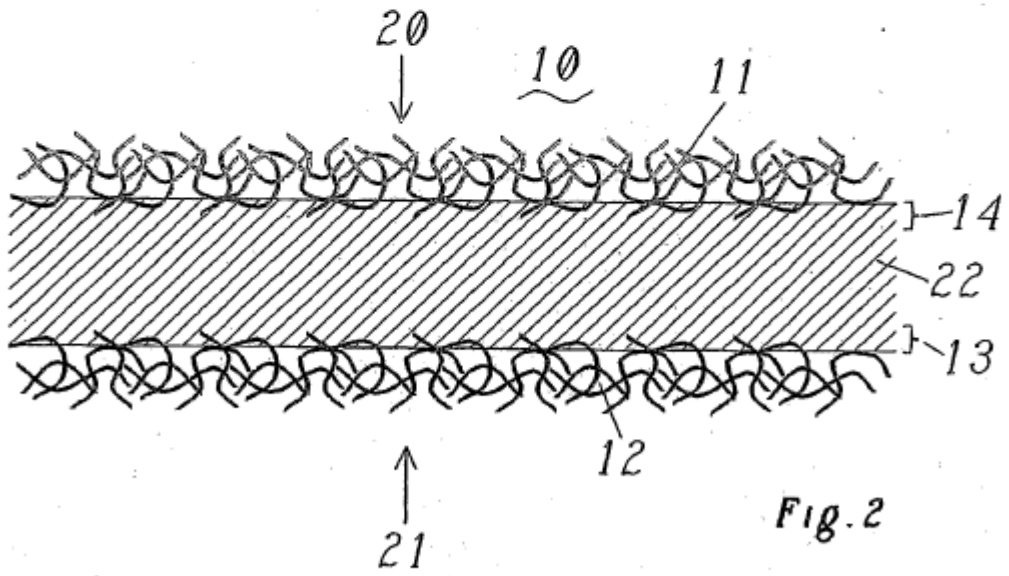
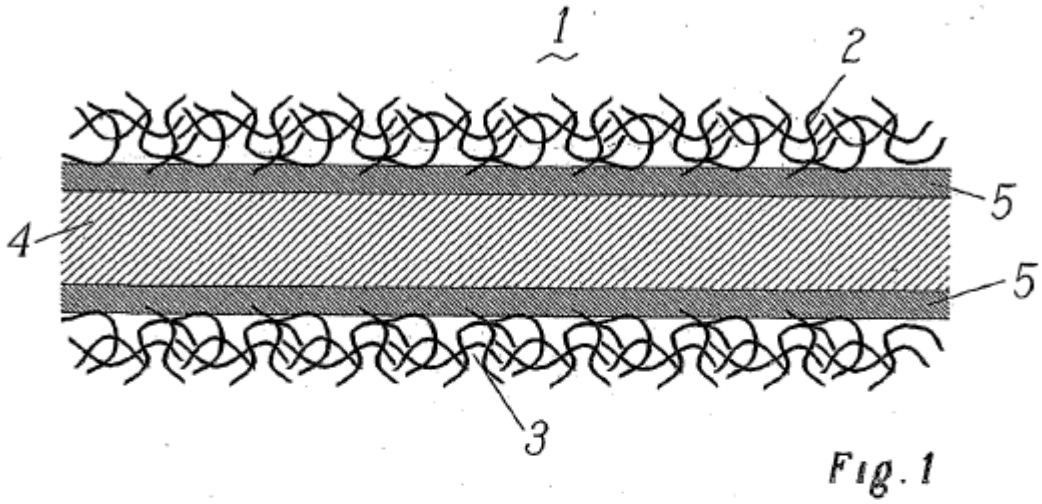


**REIVINDICACIONES**

1. Laminado multicapa, especialmente como soporte de impresión, por ejemplo, como papel de seguridad, que comprende:
- 5 una capa plástica (22) individual de un único material con una cara superior (20) y una cara inferior (21), donde la capa plástica (22) se trata de un material polímero termoplástico,
- al menos una capa de papel superior (11) unida a la capa plástica (22), sobre la cara superior (20) de la capa plástica (22);
- 10 donde la unión entre la capa de papel superior (11) y la capa plástica (22) se garantiza, esencialmente, sin agentes adhesivos adicionales, a través de una zona de penetración (14), en la cual partes de la capa plástica (22) están fundidas con la masa de compuesto de fibras de la capa de papel (11), y donde la zona de penetración (13, 14) no se extiende, esencialmente, hasta la superficie de la capa de papel (11) alejada de la capa plástica (22);
- al menos una capa de papel inferior (12) unida a la capa plástica (22), sobre la cara inferior (21) de la capa plástica (22);
- 15 donde la unión entre la capa de papel inferior (12) y la capa plástica (22) se garantiza, esencialmente, sin agentes adhesivos adicionales, a través de una zona de penetración (13), en la cual partes de la capa plástica (22) están fundidas con la masa de compuesto de fibras de la capa de papel (12), y donde la zona de penetración (13) no se extiende, esencialmente, hasta la superficie de la capa de papel (12) alejada de la capa plástica (22);
- y donde al menos, una de las capas de papel (11, 12) presenta una característica de seguridad y/o la capa plástica (22) presenta, al menos, una característica de seguridad en forma de un medio de información eléctrico, electrónico, magnético u óptico, o una combinación de este tipo de elementos de información,
- 20 caracterizado porque,
- el material polímero se trata de una poliamida transparente, parcialmente amorfa o completamente amorfa, porque las capas de papel (11, 12) presentan un gramaje en el rango de 20 bis 50 g/m<sup>2</sup>, la capa plástica (22) presenta un grosor en el rango de 20 a 50 µm y el laminado multicapa o soporte de impresión obtenido presenta un gramaje total de 80 a 150 g/m<sup>2</sup>, y porque al menos una de las capas de papel (11, 12) presenta una perforación pasante (15-17), de modo que la capa plástica (22) está libre en esta área.
- 25
2. Laminado multicapa según la reivindicación 1, caracterizado porque en el caso de, al menos, una de las capas de papel (11,12), se trata de papel fabricado en una máquina circular o en una máquina de criba longitudinal, preferentemente mediante la utilización de material de fibra de celulosa, como algodón, y/o lino, y/o lino crudo, como materia prima principal.
- 30
3. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material polímero presenta una temperatura de transición vítrea en el rango de los 50 a 250°C, preferentemente, entre 75 y 225°C, o en el rango de los 100 a 200°C, especialmente preferido, entre 120 y 180°C, o una temperatura de fluencia, si la temperatura de transición vítrea se halla por debajo de la temperatura ambiente, en el rango de los 50 a 250°C, preferentemente, en el rango de entre 75 y 225°C, o en el rango de 100 a 200°C, especialmente preferido, entre 120 a 180°C.
- 35
4. Laminado multicapa según la reivindicación 1, caracterizado porque la poliamida se trata de una poliamida a base de componentes alifáticos y cicloalifáticos, eventualmente, con componentes aromáticos.
5. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una característica de seguridad de la capa plástica (22) se selecciona entre: una impresión, una zona fluorescente, una zona polarizada, una zona fluorescente polarizada, una zona polarizada absorbente, un holograma, áreas fotocromáticas, micrografado, microperforado, chip, zona conductora eléctrica, zona magnética.
- 40
6. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la característica de seguridad de la, al menos única, capa de papel (11, 12) se selecciona entre: marcas de agua, especialmente, marcas de agua en escala de grises (18); hilos de seguridad (19); OVDs; fibras jaspeadas; pigmentos de seguridad; aplicaciones de color iridiscente, chip, banda magnética.
- 45

7. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque ambas capas de papel (11, 12) presentan una perforación en un modo al menos superpuesto de forma parcial, formando una ventana (15-17), preferentemente, sobre todo, con un borde irregular o deslizante.
- 5 8. Laminado multicapa según la reivindicación 7, caracterizado porque, al menos en el área de la ventana (15-17), la lámina plástica presenta, al menos, una característica de seguridad.
9. Laminado multicapa según la reivindicación 8, caracterizado porque mediante la ayuda de, al menos, una ventana, especialmente, con propiedades de polarización, se puede verificar, al menos, otra característica de seguridad, especialmente, con propiedades de polarización.
- 10 10. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque en el área de la perforación (15-17), durante la fabricación se coloca en la ventana otra capa de plástico con el mismo contorno que la ventana.
- 15 11. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, en forma de un soporte de impresión con un número de pliegues dobles, de más del doble del número de pliegues dobles de una capa de papel individual (11, 12), donde el número de pliegues doble es, preferentemente, más de 5 veces, preferentemente, sobre todo, más de 10 veces o incluso más de 100 veces mayor que el número de pliegues dobles de una capa de papel individual (11, 12).
- 20 12. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, al menos, una capa de papel inferior (12), unida a la capa plástica (22), está dispuesta en la cara inferior (21) de la capa plástica (22) y porque la unión entre la capa de papel inferior (12) y la capa plástica (22) se garantiza, esencialmente, sin adhesivos adicionales, a través de una zona de penetración (13), en la cual partes de la capa plástica (22) están fundidas con la masa de compuesto de fibras de la capa de papel (12), donde la zona de penetración (13) no se extiende, esencialmente, hasta la superficie de la capa de papel (12) alejada de la capa plástica (22) y porque el laminado multicapa presenta, al menos, una arista que, al menos por segmentos, cuenta con una fundición marginal (23), que recubre, al menos parcialmente, a la arista marginal de una de las capas de papel (11, 12), donde la fundición marginal (23) está formada, preferentemente, por material de la capa plástica (22).
- 25 13. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la profundidad de la penetración (13, 14) está configurada de modo tal que, esencialmente, al menos 10  $\mu\text{m}$  de la superficie alejada de la capa plástica (22), de al menos, una de las capas de papel (11, 12), no está, esencialmente, impregnada por el plástico.
- 30 14. Laminado multicapa según la reivindicación 13, caracterizado porque la profundidad de la penetración (13, 14) está configurada de modo tal que, esencialmente, al menos 15  $\mu\text{m}$ , preferentemente de modo esencial al menos 20  $\mu\text{m}$ , preferentemente, sobre todo, esencialmente al menos 30  $\mu\text{m}$  de la superficie alejada de la capa plástica (22), de al menos, una de las capas de papel (11, 12), no está, esencialmente, impregnada por el plástico.
- 35 15. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la profundidad de la penetración (13, 14) presenta un grosor de, al menos, 10  $\mu\text{m}$ , preferentemente, de al menos 15  $\mu\text{m}$ , preferentemente, sobre todo, de al menos 30  $\mu\text{m}$ .
16. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la profundidad de la penetración (13, 14) presenta, por segmentos, un grosor diferente.
- 40 17. Laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa plástica (22) es polarizada y/o fluorescente y/o refractaria fluorescente y/u ópticamente refractiva, donde está prevista preferentemente, sobre todo, una absorción polarizada y/o una emisión polarizada.
18. Soporte de impresión en forma de billete de banco, cheque, tique, certificado, documento de acciones, documento de obligaciones, diploma, documento de identidad, documento de acceso, elaborados a partir de un laminado multicapa según una de las reivindicaciones anteriores.
- 45 19. Procedimiento para la fabricación de un laminado multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque en un laminador son fundidas, al menos, parcialmente, las capas de papel (11, 12) con la capa plástica (22), donde se utiliza una temperatura en el rango de 50 a 250°C, preferentemente en el rango de 75 a 225°C, o en el rango de 100 a 200°C, especialmente preferido, de 140 a 180°C, y una presión en el rango de 10 Pa a 10 MPa, preferentemente de 1kPa a 10 MPa, o de 1kPa a 5 MPa, especialmente preferido, en el rango de 0,5 MPa a 2 MPa.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque primero se eleva la temperatura ambiente a la temperatura deseada, y luego se eleva la presión normal a la presión deseada.
- 5 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 ó 20, caracterizado porque se trata de un proceso continuo, en el cual los soportes individuales (11, 12, 22) son suministrados mediante rodillos, y porque en el caso del laminador se trata de un laminador de rodillos, donde la capa plástica (22) se suministra centrada y las dos capas de papel (11, 12) desde arriba o abajo respectivamente, y donde se aplica, preferentemente, sobre todo, una presión lineal en el rango de 1 a 500 N/mm.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado porque se utiliza, como capa plástica (22) al menos en ciertas áreas, una película estirada con propiedades de polarización.
- 10 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado porque el laminado multicapa es cortado y/o tratado posteriormente, especialmente laminado posteriormente, de tal modo que en el área de, al menos, una arista se conforma una fundición lateral (23).
24. Procedimiento según la reivindicación 23, caracterizado porque la fundición lateral (23) se genera provocando, durante el corte, una temperatura elevada y/o presión elevada en el área de corte.
- 15 25. Utilización de un laminado multicapa o un soporte de impresión según una de las reivindicaciones 1 a 18, a modo de material de recubrimiento, material de embalaje, material de cartas, papel de seguridad, especialmente como billete de banco, cheque, tique, certificado, documento de acciones, documento de obligaciones, diplomas, documentos de identidad, documentos de acceso.



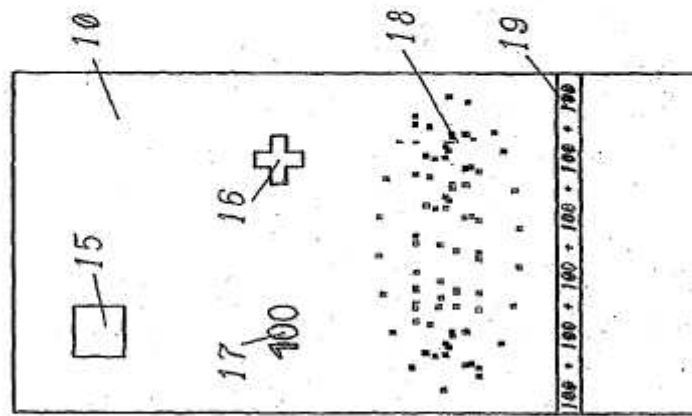


FIG. 3

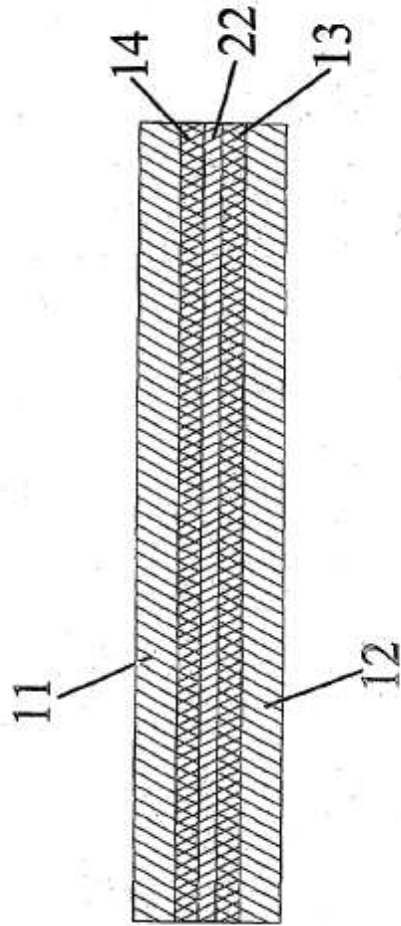


Fig. 4

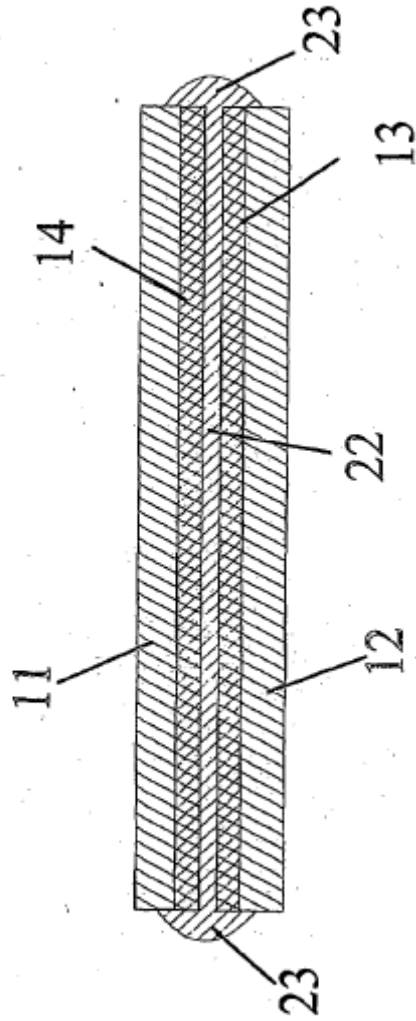


Fig. 5

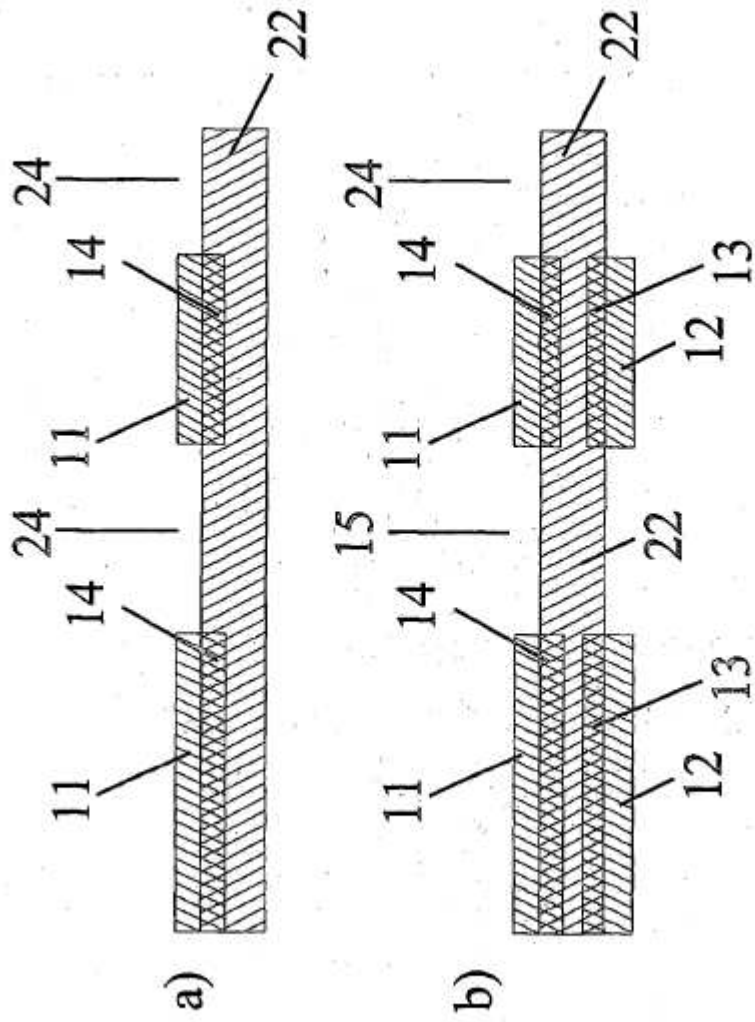


Fig. 6



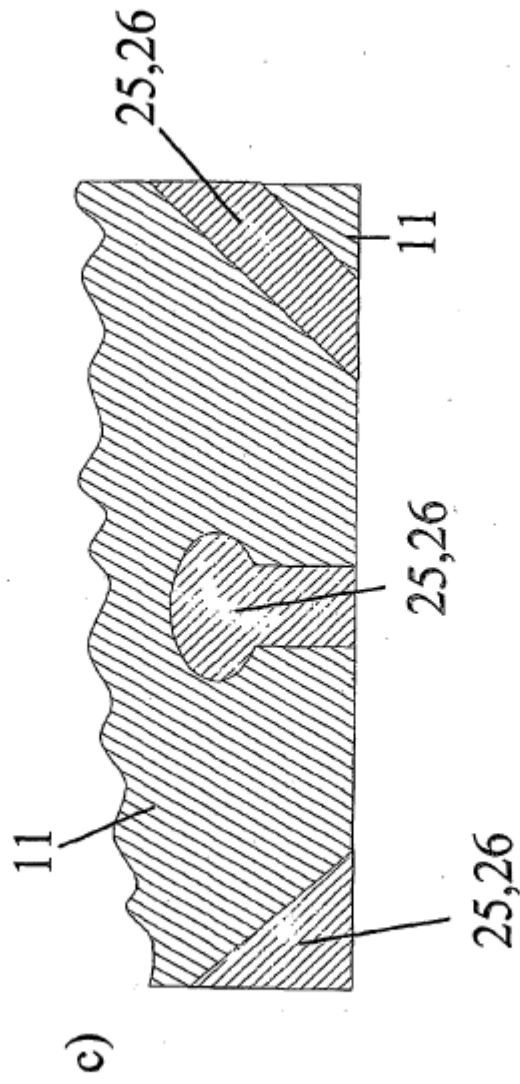


Fig. 6

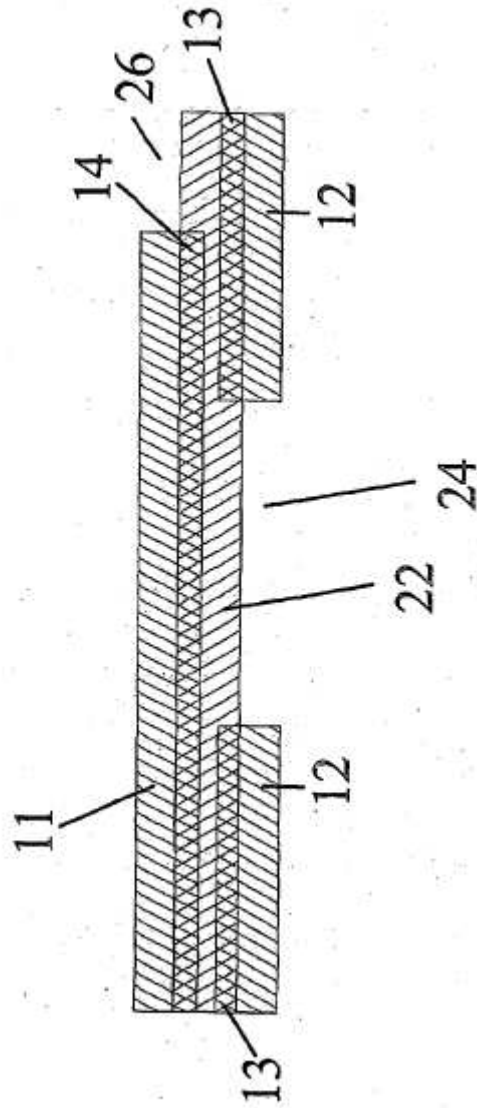


Fig. 7

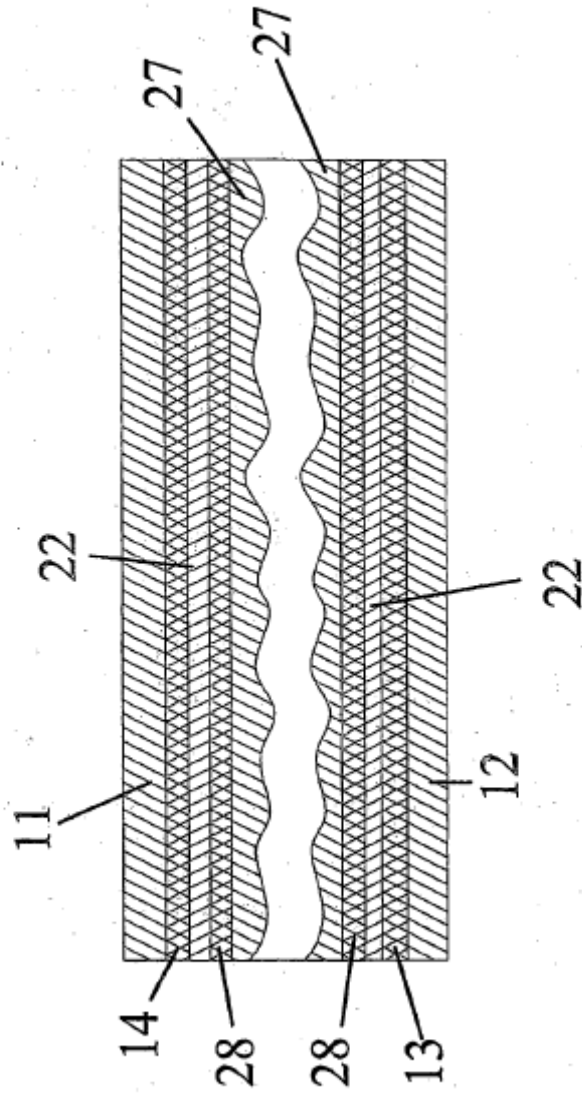


Fig. 8

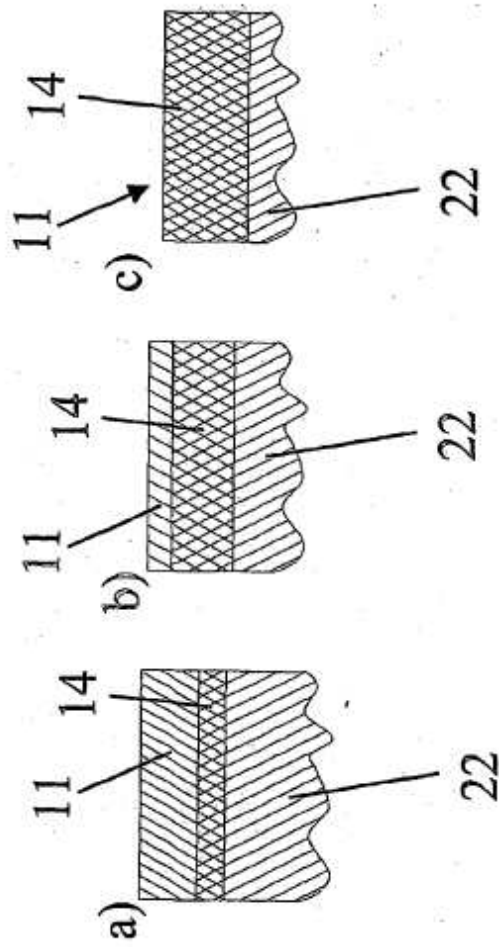


Fig. 9

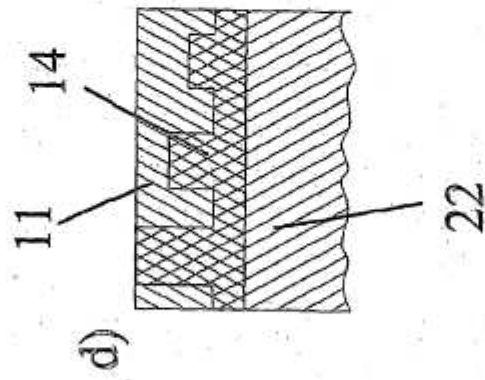


Fig. 9

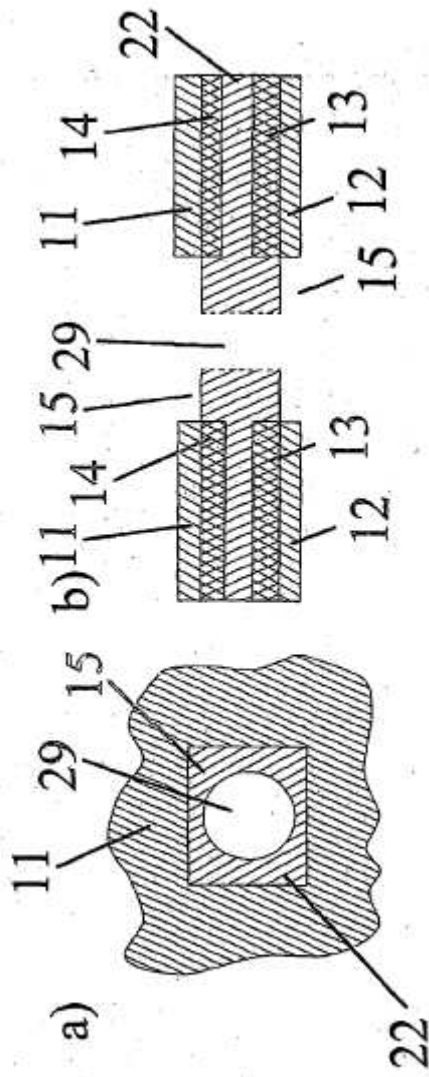


Fig. 10

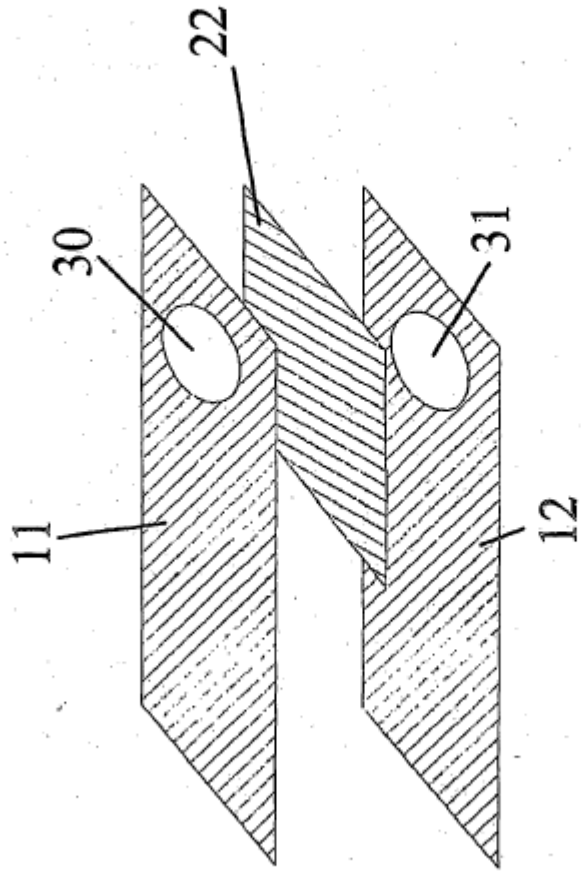


Fig. 11

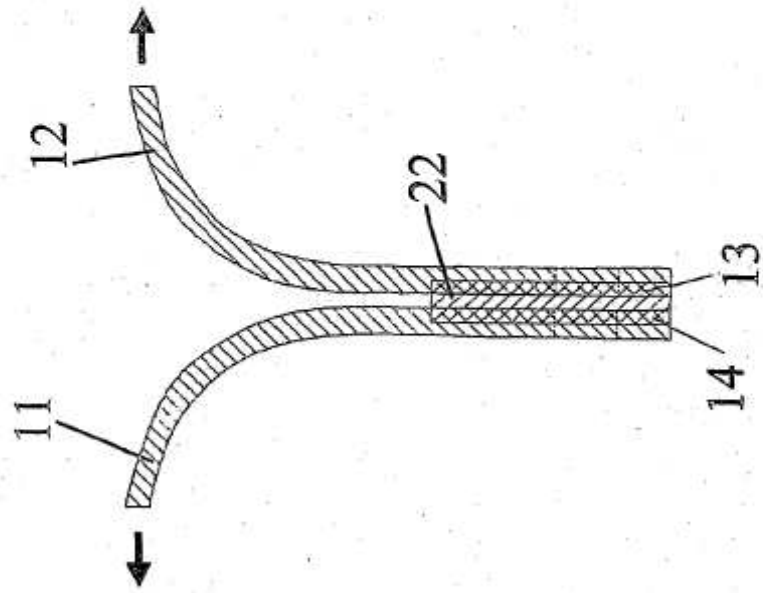


Fig. 12



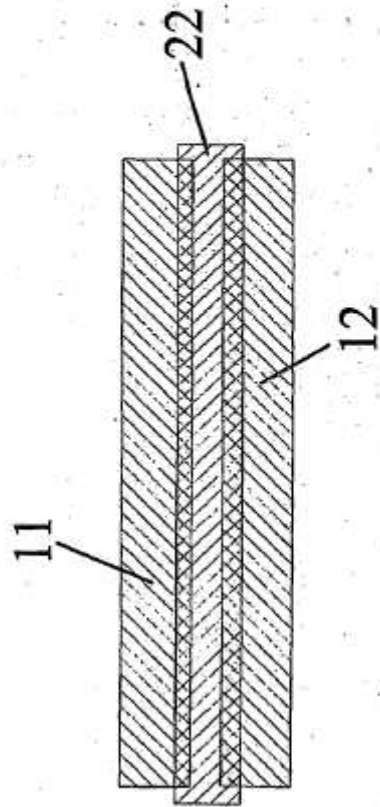


Fig. 13

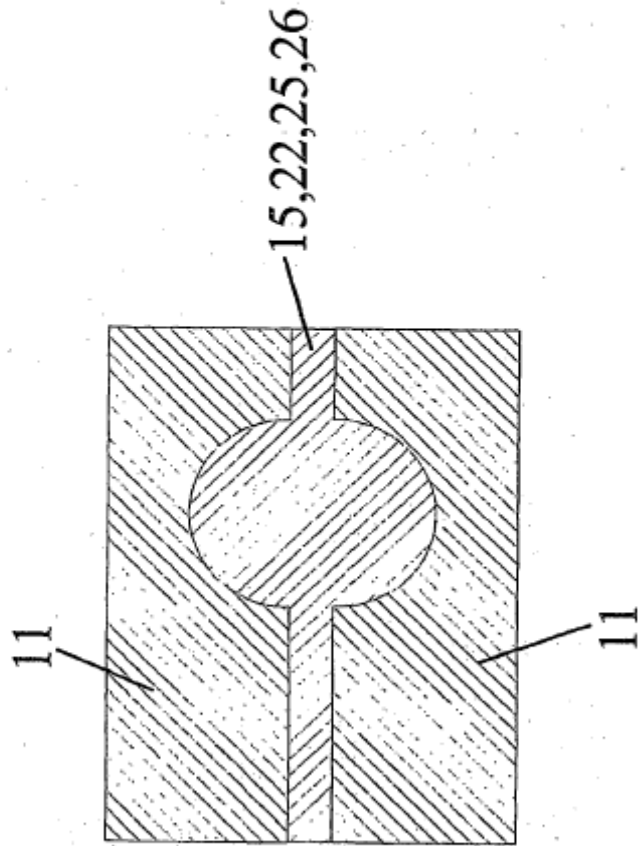


Fig. 14

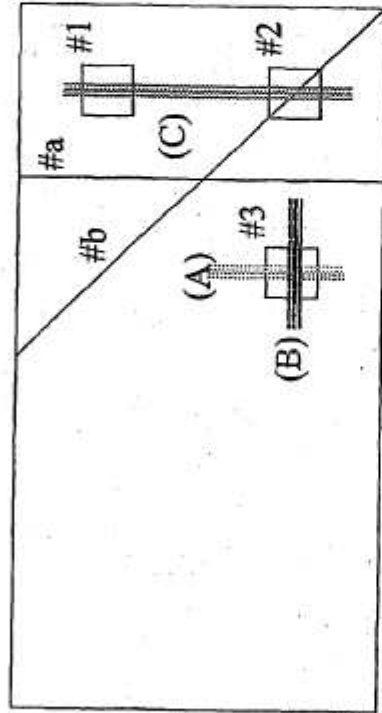


Fig. 15

