

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 538**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00	(2006.01)
D21H 19/24	(2006.01)
D21H 17/57	(2006.01)
D21H 27/36	(2006.01)
B32B 23/08	(2006.01)
B32B 27/10	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2010 PCT/EP2010/058415**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10146065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2010 E 10726476 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2442987**

54 Título: **Billete de banco de material laminar compuesto**

30 Prioridad:

16.06.2009 DE 102009024987

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

30.11.2016

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**SEIDLER, RUDOLF;
WINKLER, KARIN;
LIEBLER, RALF y
WIEDNER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 592 538 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

Billete de banco de material laminar compuesto

- 5 La invención se refiere a un billete de banco de material laminar compuesto, con un papel base, de al menos una capa, y dos láminas plásticas que tienen las mismas dimensiones de superficie que el papel base y que cubren respectivamente por completo las dos superficies principales del papel base. La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de un billete de banco de material laminar compuesto de este tipo.
- 10 Las ventajas de la presente invención se manifiestan particularmente en los billetes de banco, ya que éstos se ven sometidos a una gran sollicitación durante su circulación. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse en general a todos los papeles de seguridad para la producción de documentos de valor sometidos a una gran sollicitación, por ejemplo para papeles de seguridad para la producción de escrituras, acciones, impresos de cheque, documentos de identidad, etc.
- 15 Habitualmente, los billetes de banco se fabrican a partir de, así llamados, papeles de seguridad, que están compuestos de fibras de algodón y presentan características de seguridad especiales, tales como un hilo de seguridad parcialmente introducido en el papel y una marca de agua. El tiempo de circulación de un billete de banco depende mucho de su sollicitación. Determinados valores nominales se utilizan con preferencia en el comercio y presentan por lo tanto un menor tiempo de circulación, debido a la mayor carga a que se ven sometidos por las influencias ambientales. La causa principal del tiempo de circulación limitado de los billetes de banco es su ensuciamiento temprano. Dado que el papel para billetes de banco es muy poroso, tiene una gran superficie y una gran rugosidad superficial. Aunque los salientes y las cavidades de ello resultantes se hallan en un orden de magnitud que el ojo humano ya no puede percibir, hacen posible que se deposite una gran cantidad de suciedad en comparación con una superficie lisa.
- 20 Un problema particularmente grave lo constituye la sensibilidad del papel para billetes de banco, y muy en general del papel, a los contaminantes oleosos y acuosos. Debido a la carencia de propiedades repelentes del aceite y repelentes del agua del papel sin tratar, el aceite y el agua penetran rápidamente en el material. El agua reblandece el papel y reduce así su estabilidad mecánica, lo que puede llevar a una abrasión de la superficie o a una rotura de las zonas húmedas. En otras palabras, por ejemplo en un clima húmedo aumenta considerablemente el, así llamado, "pliegue doble". Los ensuciamientos causados por grasas y aceites tienen la desventaja adicional de que forman en el papel feas "manchas de grasa", que son prácticamente imposibles de eliminar. La afinidad de las sustancias lipófilas con el papel se aumenta aun más al dotar el papel de un encolado en la masa.
- 25 Por lo tanto, se procura proteger el papel de seguridad contra ensuciamientos de cualquier tipo, y especialmente el papel para billetes de banco sometido a una gran sollicitación, para aumentar con ello el tiempo de circulación. En el documento WO 98/15418 se proponía por lo tanto fabricar los billetes de banco completamente de un sustrato plástico. Sin embargo, en este caso debe prescindirse de los elementos de seguridad usuales y acreditados, como los retratos en marca de agua y los hilos ventana de seguridad, así como de las características particulares, como el sonido y el tacto, del papel para billetes de banco. La impresión en huecograbado usual en el campo de los billetes de banco, especialmente la impresión calcográfica, que debido al relieve que se produce con la aplicación de la tinta sirve de característica táctil de autenticidad adicional, pasa a ser sólo un relieve plano en los sustratos plásticos.
- 30 Además, los billetes de banco compuestos puramente de plástico son muy sensibles al calor, y en los países con condiciones climáticas desfavorables los sustratos plásticos tienden a contraerse. Con vistas a la seguridad contra la falsificación, los billetes de banco de plástico presentan además la desventaja decisiva de que el sustrato está disponible para todo el mundo.
- 35 Por el documento EP 1 099 024 B1 se conoce un papel de seguridad que, en al menos una superficie, está provisto de un revestimiento que consiste en una composición que contiene un sistema de acrilato como único aglutinante y no contiene ingredientes de relleno. El revestimiento hace que el papel de seguridad repela la suciedad y de este modo aumenta la vida útil del papel de seguridad y por lo tanto el tiempo de circulación de un billete de banco, pero no altera, o en todo caso no altera perceptiblemente, las características típicas del papel de seguridad, como el "tacto", la facilidad de impresión, el sonido y el color.
- 40 Sin embargo, los revestimientos mencionados son eficaces sólo de forma limitada. Además, durante el uso de los papeles de seguridad o los billetes de banco se producen frecuentemente daños no intencionados en el revestimiento protector, por ejemplo al doblarlos. En los dobleces pueden fijarse contaminantes y penetrar en el material ahora "abierto".
- 45 En el documento EP 1 545 902 B1 se revela un papel de seguridad que intenta combinar las ventajas del papel y de los plásticos. El papel de seguridad se compone de un sustrato multicapa arrugable que comprende, al menos, una capa de papel revestida completamente por ambos lados con una lámina, estando, al menos, la lámina dotada de, al menos, una característica de seguridad. El papel de seguridad y los documentos de valor producidos a partir del mismo reúnen, mediante la combinación de papel y lámina, las características positivas de ambos tipos de sustrato. La capa de papel excluye en gran parte una contracción de la lámina, mientras que la lámina confiere al papel una firmeza adicional. De este modo se garantizan la resistencia mecánica y la estabilidad dimensional y se mejora ostensiblemente la resistencia al desgarramiento. Si el papel y la lámina se unen mediante un pegamento, y el papel, la lámina y el pegamento se adaptan exactamente unos a otros, por regla general se reduce también la tendencia a despigado de las distintas capas. Por una parte, la lámina impide un ensuciamiento excesivo de la superficie del papel, con lo que se aumenta el tiempo de circulación, y, por otra parte, la lámina de revestimiento
- 50 aumenta la seguridad contra la falsificación, dado que las características de seguridad presentes en el papel y en parte también las características de seguridad presentes en la lámina ya no son accesibles desde el exterior y, en
- 55
- 60
- 65

caso dado, pueden también disponerse en una relación mutua compleja. Sin embargo, a pesar de la lámina de revestimiento, las características habitualmente deseadas del papel de seguridad, como el tacto y el sonido, permanecen en gran parte inalteradas.

Los documentos de valor revelados en el documento EP 1 545 902 B1 constituyen un avance ostensible encaminado a mejorar el tiempo de circulación de los documentos de valor, por ejemplo billetes de banco. Sin embargo, siguen presentando desventajas no deseables. A causa del procedimiento de producción en formato de pliego, con pliegos que contienen un gran número de documentos de valor y de los cuales se separan los documentos de valor individuales, los documentos de valor presentan en toda su periferia caras frontales desprotegidas, en las que casi queda al descubierto la estructura de capas de los documentos de valor en sección transversal. A través de estos bordes al descubierto puede penetrar en el material compuesto suciedad líquida acuosa y/u oleosa. En el caso de una gran sollicitación, como es habitual en los billetes de banco, y el intenso ensuciamiento concomitante, la penetración de suciedad líquida puede producir franjas visibles en los bordes de los billetes de banco, las así llamadas "orlas negras", y en caso dado prolongaciones dendríticas de las orlas negras hacia el interior del billete de banco. Además, la penetración de suciedad debilita el material compuesto estratificado y puede llegar a producirse en algunas partes un desprendimiento y una separación del material compuesto de lámina/papel.

Además, en caso de una gran sollicitación pueden producirse también fisuras en las láminas, y la suciedad líquida puede entonces penetrar en el material compuesto y en el papel no sólo por los bordes, sino también por las superficies principales. En este caso se observa en la superficie principal afectada el mismo fenómeno que en las esquinas y los bordes, es decir que a lo largo de la fisura se forman orlas negras, en caso dado con prolongaciones, que pueden extenderse en gran medida por la superficie del documento de valor.

El documento WO 2004/028825 A2 (=D1) describe un papel de seguridad para la producción de documentos de valor, que comprende una capa de papel que está revestida por ambos lados con una lámina.

El documento EP 1854641 A2 (=D2) describe un billete de banco de material laminar compuesto, que comprende dos capas poliméricas de cubrimiento y al menos una capa intermedia de papel situada entre las capas de cubrimiento, definiendo las capas de cubrimiento esquinas y bordes del billete de banco y extendiéndose la capa intermedia en la zona de los bordes al menos parcialmente hasta los bordes. Las capas de cubrimiento están unidas directamente entre sí al menos en las esquinas. De este modo puede impedirse la exfoliación del billete de banco de material laminar compuesto.

El documento WO 96/28610 A1 (=D3) describe un papel de seguridad que, tras el paso del encolado, se dota por un lado o por ambos lados de un revestimiento que comprende un poliuretano no pigmentado. El papel de seguridad presenta, entre otras cosas, una dureza König mejorada, una mayor resistencia al agua y un comportamiento mejorado de la tinta aplicada en relación con un corrimiento.

El documento DE 19829004 A1 (=D4) describe un papel de seguridad dotado de un revestimiento, estando compuesto el revestimiento de una composición que contiene solamente un aglutinante y no contiene ingredientes de relleno.

El documento EP 1783273 A1 (=D5) describe un papel de seguridad que está tratado con una composición de impregnación. La composición presenta, al menos, un compuesto seleccionado entre resinas fluorocarbonadas, ésteres poliméricos fluoralifáticos tensioactivos y copolímeros a base de acrilato con contenido en flúor.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es mejorar un papel de seguridad y en particular un billete de banco con un papel base revestido completamente por ambos lados con una lámina (billete de banco de material laminar compuesto) de tal manera que se eviten o, al menos, se reduzcan las desventajas del estado actual de la técnica.

El billete de banco de material laminar compuesto debe repeler la suciedad, tener una buena resistencia mecánica y un gran tiempo de circulación y presentar una buena seguridad contra la falsificación.

En particular, el objetivo de la presente invención consiste en poner a disposición un billete de banco de material laminar compuesto que presente una buena resistencia a la penetración de suciedad en el material compuesto estratificado por los bordes del billete de banco y, en caso dado, por los puntos dañados que pueda presentar la lámina. Debe evitarse una exfoliación del material compuesto estratificado causada por la penetración de suciedad.

El objetivo se logra mediante el billete de banco de material laminar compuesto y el procedimiento para la producción de un billete de banco de material laminar compuesto con las características indicadas en las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes respectivas se indican perfeccionamientos de la invención.

El billete de banco de material laminar compuesto según la invención presenta un papel base, de al menos una capa, y dos láminas plásticas que forman un material compuesto estratificado, hallándose el papel base en el interior del material compuesto estratificado. Las dos láminas plásticas tienen las mismas dimensiones superficiales que el papel base y, por lo tanto, cubren respectivamente por completo las dos superficies del papel base. Antes de unir el papel base a las láminas plásticas, según la invención el papel base se impregna en sus dos superficies principales, es decir las "superficies", respectivamente ocupando toda la superficie, con una composición de impregnación que contiene, al menos, un poliuretano. La impregnación de poliuretano así formada es con preferencia una impregnación puramente de poliuretano, es decir que la composición de impregnación contiene sólo polímeros y/o pre-polímeros con unidades de uretano, pero no polímeros ni/o pre-polímeros exentos de uretano. En este punto hay que señalar expresamente, con fines de aclaración, que el concepto "impregnación de poliuretano" utilizado en la presente solicitud abarca también, además de las impregnaciones puramente de poliuretano antes mencionadas, todas las composiciones de impregnación mencionadas más adelante. Por consiguiente, el concepto "impregnación de poliuretano" abarca por ejemplo también copolímeros de poliuretano-acrilato, como se explica más adelante con mayor detalle.

El material compuesto estratificado, que presenta el papel base y las dos láminas plásticas, se denomina en lo que sigue "sustrato".

En el caso más sencillo, el sustrato se compone de tres capas, es decir una capa de papel, en el interior del material compuesto estratificado, y las dos láminas que cubren la capa de papel. La capa de papel puede estar configurada en una sola capa o consistir en dos o más capas. Una configuración multicapa del papel base puede resultar ventajosa en la medida en que de este modo puede obtenerse fácilmente un papel base con características diferentes por zonas. Por ejemplo, una de las capas puede presentar un hueco que haga visible un elemento de seguridad embutido entre las capas de papel, o una de las capas puede dotarse en su volumen de pigmentos luminiscentes de un determinado color, mientras que la capa de papel opuesta se dota en su volumen de pigmentos luminiscentes de otro color, de manera que el papel base presente una luminiscencia de diferente color al observarlo desde distintos lados. También existe la posibilidad de procesar el papel base en conjunto en toda la superficie o procesarlo como superficies parciales individuales. Así, las láminas pueden por ejemplo cubrir una capa de papel interrumpida o cubrir varias superficies parciales de papel separadas.

Con respecto al tipo de capa de papel no existen limitaciones especiales. Normalmente, los papeles para billetes de banco se fabrican a partir de fibras de plantas anuales, en particular fibras de algodón o fibras de celulosa, pero también pueden utilizarse papeles compuestos, al menos parcialmente, de fibras sintéticas, preferentemente de fibras de poliamida o fibras de poliéster. Preferentemente se utiliza un papel de algodón como papel base. Además se prefiere la utilización como papel base de un papel de algodón con una proporción de un 1 a un 15% en peso de fibras sintéticas, en particular fibras de poliamida o fibras de poliéster, prefiriéndose aun más una proporción de un 3 a un 8% en peso y especialmente una proporción de un 5 a un 6% en peso. Por "% en peso" debe entenderse aquí la proporción de fibras sintéticas en porcentaje en peso en relación con la proporción total de fibras del papel base. Las fibras sintéticas se tratan ventajosamente de fibras de poliamida con una finura o un número de 0,5 a 2,5 dtex (decitex) y una longitud de 2 a 6 mm. Se prefieren aun más las fibras de poliamida con una finura de 0,8 a 1,2 dtex y una longitud de 3 a 5 mm. La unidad "tex" se define como la masa de las fibras en gramos por la longitud de las fibras en kilómetros. La forma en sección transversal de las fibras sintéticas es preferentemente redonda, aunque cualquier otra forma también produce resultados ventajosos. La adición por mezcla de fibras sintéticas al papel base reduce la tendencia a despegado del material compuesto de tres capas. Además, las fibras sintéticas mejoran la resistencia al desgarramiento progresivo del sustrato dependiendo de la proporción. El peso por unidad de superficie del papel base varía en función de la forma de aplicación. Los pesos por unidad de superficie usuales están entre 50 g/m² y 100 g/m², preferentemente entre 60 g/m² y 90 g/m², y con especial preferencia son de aproximadamente 70 g/m². En los papeles base multicapa, las distintas capas de papel pueden estar compuestas de la misma clase de papel o de diferentes clases de papel. Por ejemplo, una capa de papel puede ser un papel puramente de algodón, mientras que otra capa de papel presenta fibras sintéticas.

Con respecto al tipo de fabricación del papel base tampoco existen limitaciones especiales. Un modo de fabricación preferido es en una máquina redonda.

El papel base se une a una lámina por cada una de sus dos superficies. El material compuesto estratificado formado, el sustrato de, al menos, tres capas, es un material arrugable, es decir que en esencia presenta las características de doblado y plegado de una hoja de papel. Por lo tanto, el sustrato no debería comportarse como una tarjeta, que es rígida y sólo ligeramente flexible. El sustrato debe presentar más bien en su totalidad y en la medida de lo posible el tacto y el sonido del papel base.

Las láminas presentes en las dos superficies del papel base son láminas plásticas, pudiendo las láminas ser iguales o diferentes. Se prefieren las láminas de tereftalato de polietileno (PET) y láminas de polipropileno orientado (OPP). Sin embargo, también pueden utilizarse cualesquiera otras láminas plásticas. Por consiguiente, también entran en consideración como material para las láminas plásticas la poliamida y los hidrocarburos cicloolefínicos. Dependiendo de la aplicación, las láminas pueden estar realizadas con un aspecto mate o brillante. Puede producirse una variante del efecto mate/brillo en una lámina revistiendo una lámina brillante en determinadas zonas con un barniz resistente, corroyendo después la superficie de la lámina y retirando a continuación el barniz resistente. En la zona del barniz resistente aplicado originalmente la lámina aún es brillante, mientras que en las zonas sin barniz resistente la superficie está ligeramente corroída y por lo tanto tiene un aspecto mate. Por regla general se desea que las láminas no perjudiquen la visibilidad del papel base, por lo que se prefieren las láminas transparentes.

Los espesores de lámina preferidos están entre 1 µm y 20 µm y con especial preferencia entre 6 µm y 15 µm. En general, las características típicas del papel base, como la tendencia a arrugado y la tendencia a plegado, pueden distinguirse más cuanto más delgadas sean las láminas. Normalmente se utilizan láminas de igual espesor en las dos superficies del papel base, pero no forzosamente.

Las láminas sirven, entre otras cosas, para mejorar la resistencia mecánica del billete de banco de material laminar compuesto. Para aumentar ésta aun más, en particular también para mejorar la resistencia al desgarramiento, las láminas utilizadas pueden presentar un estirado diferente. Las láminas con un estirado diferente pueden hallarse en la misma superficie del papel base, es decir que el billete de banco de material laminar compuesto puede presentar un papel base que presente en una de las superficies principales, o en ambas, no sólo una lámina plástica, sino dos o más láminas plásticas. Sin embargo, por regla general, el papel base está cubierto sólo por una lámina plástica en cada una de las dos superficies principales. En el caso de láminas con un estirado diferente, esto significa que las láminas están colocadas en superficies diferentes del papel base. Las láminas colocadas en superficies diferentes del papel base aumentan ostensiblemente la resistencia al desgarramiento, si presentan un estirado diferente. Se entiende que las láminas de los billetes de banco de material laminar compuesto pueden estar dotadas de capas adicionales, especialmente de una capa receptora de tinta, que a su vez puede tener una o varias capas. Una capa

receptora de tinta mejora por ejemplo muy considerablemente la adherencia de las capas de impresión a aplicar sobre las láminas.

Además de la capacidad para aumentar la estabilidad mecánica y la resistencia al ensuciamiento de un billete de banco de material laminar compuesto o de otro papel de seguridad o documento de valor, las láminas pueden también contribuir de un modo decisivo a aumentar la seguridad contra la falsificación si se dotan correspondientemente de características de seguridad.

Antes de aplicar las láminas plásticas, el papel base se dota según la invención de una impregnación de poliuretano. La impregnación con poliuretano se realiza aplicando en ambas superficies principales del papel base una composición que contiene, al menos, un poliuretano. La composición se halla preferentemente en forma de una dispersión acuosa.

La dispersión de poliuretano (u otra composición de poliuretano) contiene, al menos, un componente polimérico y/o un componente pre-polimérico y en caso dado sustancias auxiliares usuales. Como sustancias auxiliares usuales pueden mencionarse, por ejemplo: agentes de coalescencia, agentes nivelación, humectantes, agentes antiespumantes, agentes modificadores de la viscosidad, espesantes, agentes auxiliares de dispersión, etc. Preferentemente no contiene ingredientes de relleno ni/o diluyentes.

En el sentido de la invención, los componentes poliméricos y componentes pre-poliméricos son polímeros y pre-polímeros a base de poliuretanos, es decir homopolímeros de poliuretano y copolímeros de poliuretano. En principio pueden estar contenidos otros polímeros libres de poliuretano; sin embargo se prefiere que la composición de poliuretano contenga exclusivamente polímeros y/o pre-polímeros a base de poliuretano.

Como ya se ha mencionado, la composición de impregnación es preferentemente una dispersión acuosa de poliuretano. Las dispersiones acuosas de poliuretano son dispersiones secundarias, es decir que en primer lugar se producen polímeros/pre-polímeros prefabricados y a continuación se dispersan éstos en una segunda etapa del procedimiento. Pueden obtenerse dispersiones acuosas de poliuretano por ejemplo incorporando grupos hidrófilos a pre-polímeros terminados en isocianato y dispersando en agua los ionómeros producidos. Los ionómeros forman dispersiones estables bajo una extensión de cadena con el agua misma o con diaminas. Como grupos hidrófilos resultan adecuados, por ejemplo, los polietilenglicoles no iónicos, los grupos carboxilo o grupos de ácido sulfónico aniónicos y los grupos catiónicos como, por ejemplo, los grupos de amonio cuaternarios. Dependiendo del grupo hidrófilo se obtienen dispersiones de poliuretano no iónicas, aniónicas o catiónicas.

Pueden utilizarse poliuretanos alifáticos o aromáticos o mezclas de éstos, prefiriéndose especialmente los poliuretanos alifáticos.

Como componentes poliméricos resultan adecuados los homopolímeros de poliuretano y las mezclas de homopolímeros de poliuretano. Éstas pueden tratarse tanto de mezclas homólogas, es decir de homopolímeros con distinta masa molar, como de mezclas de homopolímeros químicamente diferentes entre sí, es decir mezclas de homopolímeros compuestos en cada caso de monómeros diferentes.

También resultan adecuados como componentes poliméricos los copolímeros de poliuretano y las mezclas de copolímeros de poliuretano. Se prefieren los copolímeros de poliuretano-acrilato. Al igual que los homopolímeros, los copolímeros también pueden ser homólogos o químicamente diferentes. Los copolímeros de poliuretano y las mezclas de copolímeros de poliuretano pueden utilizarse respectivamente solos(as) o mezclados(as) con un homopolímero de poliuretano o una mezcla de homopolímeros de poliuretano.

La dispersión de poliuretano puede ser una composición de reticulación o bien una composición de secado físico. Por "de secado físico" se entiende que la composición se vuelve sólida mediante una eliminación del líquido portador, es decir por regla general del dispersante, sin ninguna reacción química de los componentes poliméricos. Se prefieren las composiciones de reticulación, ya que éstas llevan a un mejor sellado del papel base e impiden con mayor fiabilidad la penetración de suciedad por los puntos críticos del material compuesto estratificado, es decir por los bordes del billete de banco de material laminar compuesto y por eventuales puntos dañados de las láminas. La reticulación tiene lugar por ejemplo mediante reacciones en grupos funcionales de los polímeros o pre-polímeros.

Los poliuretanos pueden ser autorreticulantes o reticularse por medio de agentes reticulación. "Autorreticulantes" no quiere decir forzosamente que para la reticulación no sean necesarios otros componentes. Únicamente quiere decir que no se añaden componentes adicionales por separado, mientras que una reticulación por medio de sustancias de todos modos existentes, como por ejemplo el oxígeno del aire, debe considerarse autorreticulación. Normalmente, la autorreticulación tiene lugar mediante reacciones de sustituyentes adecuados (como por ejemplo hidroxilo, carboxilo, metilol) de los polímeros. También es posible una autorreticulación mediante una activación por radiación, por ejemplo por radiación UV. Sin embargo, en este caso los componentes de partida deben disponer de una masa molecular suficientemente grande, es decir de un grado de polimerización suficientemente alto, para impedir una penetración en los poros del papel base. Normalmente, los componentes presentes en los poros no se reticulan suficientemente, de manera que en los poros quedan materiales de partida reactivos. Sin embargo, por otra parte, una penetración de la composición de impregnación en los poros del papel base es deseable, ya que de este modo se logra un mejor sellado del papel base.

Una alternativa a la autorreticulación es la reticulación mediante agentes de reticulación, denominados también "reticulantes". Los agentes reticulantes adecuados dependen del tipo de los poliuretanos respectivos o del tipo de los sustituyentes reticulables de los polímeros. Los agentes reticulantes preferidos son carbodiimidas y poliisocianatos, con los que pueden reticularse por ejemplo poliuretanos que contengan grupos hidroxilo.

Se ha de prestar atención a procesar las composiciones oportunamente, es decir dentro del periodo de aplicación, con el fin de garantizar que las composiciones sean suficientemente fluidas para que puedan penetrar en el papel base en el alcance deseado.

También puede obtenerse una composición de impregnación de reticulación juntando dos o más dispersiones y/o soluciones y/o sustancias puras que en cada caso sean estables de por sí, pero que combinadas entre sí sean reactivas.

5 Deberían evitarse componentes poliméricos que contengan halógenos, en particular flúor, ya que tales componentes llevan a una reducción de la energía superficial del papel base impregnado, lo que a su vez hace que empeore la unión entre el papel base y las láminas que cubren el papel base. Por lo tanto, las composiciones de impregnación están preferentemente exentas de poliuretanos con contenido en flúor y otros polímeros con contenido en flúor.

10 Normalmente, el contenido en cuerpo sólido (CS) de las dispersiones de impregnación se ajusta a una proporción entre aproximadamente un 8% en peso y un 25% en peso, con preferencia entre aproximadamente un 12% en peso y un 20% en peso, dependiendo de la cantidad que se desee aplicar. Las cantidades de aplicación en estado seco adecuadas están entre 1 g/m² y 5 g/m² por cara, preferentemente entre 2 g/m² y 4 g/m² por cara, y con especial preferencia son de aproximadamente 3 g/m² por cara, es decir por superficie principal, del papel base. Las dispersiones se ajustan con agua al contenido en cuerpo sólido deseado.

15 A continuación se indican algunas formulaciones a modo de ejemplo. Para cada componente, se indica la proporción respectiva en porcentaje en peso.

Ejemplo de formulación con CS = 12%:

20	Esacote PU 469	11,6
	Esacote PU 21 S	19,2
	Glicerina (al 96%)	0,1
	Carbodilite V-02-L2	0,6
	Agua	68,5.

25 Ejemplo de formulación con CS = 20%:

	Esacote PU 469	19,3
	Esacote PU 21 S	31,9
	Glicerina (al 96%)	0,1
30	Carbodilite V-02-L2	1,0
	Agua	47,7.

35 Esacote PU 21 S y Esacote PU 469 son dispersiones acuosas a base de poliuretanos alifáticos aniónicos del fabricante Lamberti, Italia. Con respecto a las características de la película, Esacote PU 469 es más blanda y elástica que Esacote PU 21 S.

Carbodilite V-02-L2 es una solución acuosa de una carbodiimida multifuncional (Nisshinbo Industries Inc., Japón) y actúa de reticulante.

Pueden obtenerse formulaciones alternativas mediante variaciones de la relación entre Esacote PU 469 y Esacote PU 21 S, y también puede variarse la proporción del reticulante Carbodilite para regular el grado de reticulación.

40 Como ejemplo especialmente preferido de un polímero autorreticulante puede mencionarse NeoPac E 125. Éste se trata de una dispersión acuosa de un copolímero de poliuretano-acrilato autorreticulante alifático del fabricante DSM NeoResins, NL. NeoPac E 125 se emplea preferentemente sin otros aditivos, por ejemplo con un contenido en cuerpo sólido del 20%.

45 La impregnación según la invención del papel base con una composición de poliuretano se realiza preferentemente en papel no encolado, es decir que la impregnación con poliuretano sustituye al encolado de la superficie. Un encolado previo del papel base empeora el efecto protector de la impregnación de poliuretano según la invención, pero la invención abarca por supuesto también esta posibilidad.

50 La impregnación con poliuretano según la invención se lleva a cabo a modo de un encolado de la superficie, pudiendo no obstante lograrse efectos similares a un encolado de la superficie o efectos similares a un encolado en la masa, dependiendo de las condiciones de impregnación. Si solamente ha de lograrse un sellado de las superficies del papel base, se elige un tiempo de impregnación corto y se ajusta la composición de impregnación a una viscosidad elevada. Si la impregnación de poliuretano ha de penetrar parcial o completamente en el volumen del papel base, se elige un tiempo de impregnación más largo y se ajusta la composición de impregnación a una viscosidad reducida. En este caso también resulta ventajoso elegir pre-polímeros con un grado de polimerización bajo.

55 La impregnación se lleva a cabo preferentemente en un intervalo de temperaturas de aproximadamente 15° C a 35° C, con especial preferencia aproximadamente a temperatura ambiente, es decir a 25° C +/- 5° C. Las composiciones de impregnación no deberían exponerse a altas temperaturas, ya que, si las temperaturas son demasiado altas, los componentes de la composición de impregnación (por ejemplo los agentes de saponificación) se evaporan y la dispersión puede "colapsarse".

60 En principio es posible llevar a cabo la impregnación con poliuretano tras la producción del papel (fuera de línea), pero la impregnación se lleva a cabo preferentemente en línea durante la producción del papel. La impregnación puede realizarse por ejemplo en el baño de encolado, en el baño de inmersión o en la prensa encoladora de depósito de la máquina papelera. Hay que observar aquí que la humedad absoluta del papel está entre aproximadamente un 1,5% y un 2,0%.

65

Se prefiere especialmente que la impregnación se realice en el baño de inmersión de la máquina papelera. La impregnación con poliuretano en el baño de inmersión de la máquina papelera ofrece una considerable mejora con respecto a las características de separación del material laminar compuesto. Además se reduce la tendencia a la penetración de suciedad por los bordes de corte del billete de banco de material laminar compuesto. Los efectos ventajosos de la impregnación con poliuretano en el baño de inmersión se deben a que, gracias al mayor tiempo de permanencia de la impregnación líquida entre la inmersión de la banda de papel en el baño de inmersión y la separación por presión de la impregnación excedente en el "nip" de cilindros de la prensa encoladora, el material de impregnación tiene considerablemente más tiempo de penetrar por completo en la hoja. En cambio, en el caso de la impregnación en un procedimiento puramente por prensa encoladora, el papel se sumerge en la impregnación y se prensa de nuevo, por decirlo así, simultáneamente. A pesar de que el material de impregnación se introduce a presión, no penetra uniformemente en la sección transversal del papel, de manera que en dirección al centro del papel se observa un empobrecimiento del material de impregnación.

En el caso de la impregnación en el baño de inmersión de la máquina papelera se utiliza ventajosamente un papel de algodón con contenido en fibras sintéticas, estando la proporción de fibras sintéticas preferentemente entre un 1 y un 15% en peso, con mayor preferencia entre un 3 y un 8% en peso y con especial preferencia entre un 5 y un 6% en peso. Como fibras sintéticas pueden emplearse en particular fibras de poliamida o fibras de poliéster. Las fibras sintéticas se tratan preferentemente de fibras de poliamida con una finura o un número de 0,5 a 2,5 dtex (decitex) y una longitud de 2 a 6 mm. Se prefieren aun más las fibras de poliamida con una finura de 0,8 a 1,2 dtex y una longitud de 3 a 5 mm. Mediante la combinación del papel de algodón con contenido en fibras sintéticas con la impregnación de poliuretano aumenta ostensiblemente la resistencia a la exfoliación del material laminar compuesto. Las fibras sintéticas constituyen en cierto modo puntos de perturbación para la separación en el plano del material laminar compuesto.

Para aplicar las láminas plásticas sobre las dos superficies principales del papel base están disponibles distintos procedimientos. Por ejemplo puede extrudirse la lámina directamente sobre la banda de papel, o puede laminarse sobre la misma. El laminado es el procedimiento preferido. Para ello se aplica preferentemente un pegamento sobre las láminas plásticas, se seca éste y en caso dado se activa el mismo mediante temperaturas elevadas, por ejemplo de un máximo de 80° C a 90° C. La lámina no debe fundirse ni someterse a un esfuerzo excesivo por calor. Esto tiene la ventaja de que así no se destruyen estirados eventualmente existentes de las láminas, sino que éstos existen aún tras el laminado. El proceso de laminado se realiza preferentemente mediante rodillos, de manera que es posible laminar sobre el papel base también láminas muy delgadas, con un espesor de unos pocos micrómetros, sin problemas, como la formación de burbujas o las deformaciones. Por supuesto, también es concebible aplicar el pegamento sobre el papel base antes del proceso de laminado.

Como pegamento se utiliza preferentemente un adhesivo de laminado exento de disolventes o con contenido en disolventes. También es concebible un adhesivo de laminado soluble en agua (dispersión) o un adhesivo de laminado térmicamente activo. Las cantidades de adhesivo de laminado empleadas pueden variar dentro de amplios márgenes, prefiriéndose cantidades de aproximadamente 3 g/m² a 9 g/m² y muy especialmente de 4 g/m² a 6 g/m². Sin embargo, el pegamento también puede procesarse en cantidades mucho mayores, sin perjudicar las características del material compuesto. Se logra una unión firme e inseparable entre el papel base y la respectiva lámina que lo cubre. Es preferible unir ambas superficies principales del papel base a una lámina que las cubra respectivamente mediante una capa de pegamento, preferentemente mediante un pegamento de laminado en frío. Para ello pueden emplearse pegamentos iguales o diferentes. Puede ser conveniente utilizar pegamentos diferentes en particular cuando el papel base esté compuesto de capas de papel diferentes y/o haya de unirse a láminas diferentes.

Frecuentemente se desea imprimir las láminas plásticas. Para lograr en estos casos una mejor recepción de tinta de las láminas, éstas pueden dotarse en toda su superficie, o al menos en los lugares necesarios, de una capa receptora de impresión, como ya se conoce en el estado actual de la técnica.

Normalmente, el billete de banco de material laminar compuesto según la invención no se producirá como un billete de banco de material laminar compuesto aislado, sino en forma de un pliego de billetes de banco de material laminar compuesto o de un material continuo de billetes de banco de material laminar compuesto con, respectivamente, un gran número de ejemplares individuales. Para ello se produce en una máquina papelera un papel base de al menos una capa, preferentemente como banda de papel base, luego se impregna el papel base en la totalidad de cada una de sus dos superficies principales con la composición de impregnación de poliuretano y se seca el papel base impregnado. A continuación se dota el papel base de las láminas plásticas de cubrimiento. Como ya se ha mencionado, esta dotación se realiza preferentemente mediante laminado en frío. Para ello se aplica un pegamento adecuado bien sobre las láminas o bien sobre las superficies principales del papel base y después se reúnen el papel base y la lámina o las láminas. Es preferible aplicar el pegamento sobre las láminas o en una cara sobre la lámina y en la otra cara sobre el papel, ya que entonces pueden reunirse y unirse entre sí sin problema alguno en una sola operación ambas láminas y el papel base, por ejemplo en una prensa de laminado.

En o sobre el papel base y/o en o sobre las láminas y/o en el pegamento y/o de manera separada entre el papel base y la lámina plástica pueden preverse elementos de seguridad. En el material laminar compuesto del billete de banco pueden llevarse a cabo también etapas de procesamiento adicionales, por ejemplo la dotación de capas receptoras de impresión. Finalmente se separan billetes de banco individuales del material acabado formado por una pluralidad de billetes de banco de material laminar compuesto.

Los elementos de seguridad o las características de seguridad pueden por ejemplo aplicarse sobre el papel base o introducirse en el volumen del papel base. Si las características de seguridad han de introducirse en el volumen del

papel base, esta operación se realiza preferentemente ya durante la producción del papel, introduciendo las características correspondientes en la pasta de papel.

Como característica de seguridad clásica pueden mencionarse las marcas de agua, que se incorporan a la capa de papel. Como alternativa o adicionalmente puede incorporarse al papel también un hilo de seguridad. Tal hilo de seguridad puede realizarse por ejemplo como un hilo ventana de seguridad que aparezca en el anverso y/o el reverso del papel base, o el hilo de seguridad puede incorporarse al material compuesto de tal manera que quede situado entre el papel base y una lámina y sea visible en su totalidad. Este hilo de seguridad se introduce por ejemplo durante la producción del material compuesto y se fija entre el papel base y la lámina, en caso dado con ayuda de un pegamento de laminado.

Como características de seguridad a introducir en el volumen del papel base entran en consideración sustancias distintivas con una propiedad física detectable visualmente y/o por máquina. Las sustancias distintivas pueden presentar por ejemplo propiedades magnéticas, de conductividad eléctrica, luminiscentes, de difracción de la luz, de polarización de la luz, fotocromáticas, termocromáticas o de interferencia de la luz, y pueden estar repartidas uniformemente por toda la superficie o formar figuras. Las sustancias distintivas luminiscentes pueden tratarse por ejemplo de sustancias luminiscentes que puedan excitarse con luz UV y emitan en la zona espectral visual. Sin embargo, en el caso de una comprobación por máquina pueden utilizarse también sustancias luminiscentes que emitan en la zona espectral invisible, preferentemente en la zona espectral IR.

Como alternativa o adicionalmente pueden aplicarse características de seguridad sobre una superficie del papel base o sobre ambas superficies del papel base, preferentemente en forma de impresión. Como características de seguridad para la o las superficies del papel base entran en consideración por una parte las características de seguridad detectables visualmente y/o por máquina antes mencionadas. Por otra parte resulta particularmente adecuada la impresión calcográfica, que durante el proceso de impresión produce en el material imprimido un relieve típico fácilmente palpable. La impresión calcográfica puede realizarse con atracción de tinta y/o como estampado en seco y, si se reviste con una lámina muy delgada, de sólo unos pocos micrómetros de espesor, puede palparse a pesar de la lámina.

Sobre una superficie del papel base o sobre ambas superficies del papel base pueden preverse también elementos de seguridad ópticamente variables. Los elementos o las tintas de imprenta ópticamente variables, que debido a una difracción de la luz o una interferencia de la luz muestran un juego de colores que depende del ángulo de observación, necesitan un fondo liso dentro de lo posible para lograr una buena visibilidad de este efecto, de manera que puede ser conveniente tratar el papel base previamente con una capa de imprimación, al menos en los lugares en cuestión. Como ejemplos de elementos de seguridad de este tipo pueden mencionarse los hologramas, los *kinogramas* u otras estructuras de difracción, estructuras mate y estructuras de capa de interferencia o de cristal líquido a modo de láminas, pero también tintas de imprenta que contienen pigmentos de capa de interferencia o pigmentos de cristal líquido u otros pigmentos de efecto, como los pigmentos de efecto metálico brillantes. También pueden preverse simples capas metálicas o impresiones de efecto metálico.

Las características de seguridad aplicadas sobre, al menos, una superficie del papel base pueden presentarse en forma de una codificación. Pueden producirse codificaciones por ejemplo mediante la utilización de varias sustancias distintivas y/o la variación de la concentración de una o varias sustancias distintivas en una tinta de imprenta.

Además, existe la posibilidad de inscribir información en el papel mediante energía de láser, por ejemplo micro-trazos o retratos con diferentes sombreados, dependiendo de la energía del láser.

Dado que el papel base está totalmente cubierto por láminas plásticas en sus dos superficies principales, las características de seguridad que se hallan sobre y/o en el papel base están protegidas contra manipulaciones, con lo que está garantizada una gran seguridad contra la falsificación.

Al igual que el papel base, también las láminas plásticas o al menos una de las láminas plásticas puede(n) dotarse de características de seguridad, que se aplican sobre la superficie de la lámina y/o se introducen en el volumen de la lámina.

Como características de seguridad resultan adecuadas en principio las mismas características de seguridad que las utilizadas también en el papel base, o sea por ejemplo marcas de agua de cualquier tipo. Deben mencionarse además en particular las sustancias distintivas con una propiedad física detectable visualmente y/o por máquina, que pueden introducirse en el volumen de la lámina o aplicarse sobre una superficie de la lámina. Para la aplicación sobre las superficies de la lámina son adecuados también naturalmente los elementos de seguridad ópticamente variables mencionados en relación con el papel base. Aquí resulta particularmente ventajoso que el efecto ópticamente variable pueda distinguirse muy bien a través del fondo liso, como el que ofrecen las láminas plásticas.

En el caso de las características de seguridad aplicadas sobre la superficie de una lámina, la característica de seguridad puede hallarse en la cara orientada hacia el papel base y/o en la cara opuesta al papel base. Por lo tanto, la característica de seguridad en cuestión se presenta en la parte exterior del sustrato o bien en la parte interior del sustrato. Especialmente las características de seguridad que establecen una unión menos firme con las láminas plásticas se disponen preferentemente en la parte interior del material compuesto estratificado, de manera que su mala accesibilidad dificulte una falsificación.

Como características de seguridad para las superficies exteriores de las láminas pueden mencionarse impresiones o imágenes impresas, realizadas mediante impresión calcográfica. Con ello se produce una superficie en relieve fácilmente palpable. La impresión puede realizarse aquí por una parte sobre el sustrato ya laminado, de manera que el material compuesto estratificado terminado de laminar puede procesarse e imprimirse como un papel de seguridad convencional. Por otra parte, es posible imprimir la lámina plástica por separado antes de unirla al papel base y no unirla a éste hasta después de haberla imprimido. La impresión calcográfica puede realizarse con atracción de tinta y/o como estampado en seco.

Entre los elementos y las tintas de imprenta ópticamente variables resultan adecuadas especialmente las metalizaciones de la lámina plástica, en caso dado en combinación con estructuras de difracción. La metalización puede estar realizada de forma que sea opaca o semitransparente, lográndose la semitransparencia mediante capas metálicas muy delgadas o mediante un reticulado de la capa metálica. Por "semitransparencia" debe entenderse que

5 la metalización presenta una transparencia inferior a un 100%, por ejemplo de un 90%. Si las metalizaciones se dotan adicionalmente de estructuras de difracción por ejemplo estampadas, se consiguen efectos holográficos extraordinariamente brillantes que no pueden producirse de un modo convencional.

Además, al menos una de las láminas plásticas puede dotarse al menos parcialmente de una micro-perforación, de manera que en caso de manipulaciones mecánicas se destruya la lámina en cuestión. A este respecto remitimos al

10 documento EP 1 545 902 B1.
Al igual que el papel base y las láminas plásticas, también el pegamento puede dotarse de características de seguridad. Con este fin entran en consideración en principio todas las características de seguridad antes descritas como adecuadas para la introducción en el volumen del papel base y/o de la lámina. Con respecto al tipo de las características de seguridad y de los efectos que pueden lograrse en los pegamentos con las características de

15 seguridad, remitimos también al documento EP 1 545 902 B1.
Las láminas plásticas son preferentemente transparentes, de manera que puedan reconocerse las características de seguridad que se hallan bajo las mismas. Pueden ser incoloras o también estar teñidas, al igual que el papel base y el pegamento, pudiendo producirse efectos interesantes mediante combinaciones de color adecuadas. Por ejemplo, las marcas de agua que se hallen en el papel base pueden aparecer en color a través de láminas coloreadas.

20 Dado que tanto el papel base como una o ambas láminas plásticas, así como las capas de pegamento en caso dado existentes, pueden dotarse de características de seguridad, existe la posibilidad de combinar las características de seguridad presentes en el papel y/o en la lámina y/o en el pegamento de tal manera que se complementen para formar una información total o también que estén introducidas unas con respecto a otras en registro.

25 La presente invención se explica a continuación más detalladamente por medio de unas figuras. Hay que señalar que las figuras son solamente representaciones esquemáticas y las proporciones representadas no corresponden a la realidad. Por supuesto, la invención no está limitada a las formas de realización mostradas. Las formas de realización mostradas presentan por separado, pero también con una combinación de las características de las distintas formas de realización, las ventajas según la invención.

30 Muestran:

- Figura 1, un billete de banco de material laminar compuesto según la invención en una vista desde arriba,
- Figura 2, una sección a lo largo de la línea A-B a través del billete de banco de material laminar compuesto según la invención de acuerdo con la figura 1,
- Figura 3, otra forma de realización de un billete de banco de material laminar compuesto según la invención en una
- 35 vista desde arriba y
- Figura 4, una sección a lo largo de la línea A-B a través del billete de banco de material laminar compuesto según la invención de acuerdo con la figura 3.

40 La figura 1, muestra un billete de banco de material laminar compuesto 1 según la invención en una vista desde arriba. El billete de banco de material laminar compuesto se compone de un papel base, que está cubierto por dos láminas plásticas. En la representación en una vista desde arriba sólo puede verse una de las láminas plásticas, la lámina 4. El papel base de produce habitualmente a partir de fibras de algodón u otras fibras de plantas anuales. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede ser también conveniente sustituir las fibras naturales o una parte de las fibras naturales por fibras sintéticas, en particular fibras de poliamida o fibras de poliéster. Durante la producción del

45 papel base 2 se embuten ya algunos elementos de seguridad en el papel, en la forma de realización mostrada un hilo ventana de seguridad 15 y un retrato en marca de agua 12. El hilo de seguridad 15 se entreteje, por decirlo así, en el papel, de manera que en las zonas 15a aparece directamente en la superficie del papel, mientras que en las zonas 15b está completamente embutido en la pasta de papel. El papel base 2 presenta además un hueco 13, que por ejemplo puede troquelarse tras la fabricación del papel base, pero que preferentemente se practica ya durante la

50 producción del papel. De este modo pueden crearse las típicas "barbas". Entre el papel base 2 y la lámina plástica 4 se halla un parche (*patch*) de holograma 14. En la cara exterior de la lámina 4 está además imprimida una serie de números 7 mediante impresión calcográfica con acero. El billete de banco de material laminar compuesto presenta unos bordes (superficies frontales) 10.

55 La figura 2 muestra una sección a través del billete de banco de material laminar compuesto 1 según la invención, a lo largo de la línea de trazos y puntos A-B de la figura 1. En la representación en sección de la figura 2 puede verse que el papel base 2 se compone de dos capas 2a, 2b y que estas capas 2a, 2b están unidas respectivamente a las láminas plásticas 4, 5 mediante unas capas de pegamento 6, 7. El hueco 13 atraviesa ambas capas de papel base 2a, 2b, presentando el papel base 2 aquí las "barbas" 13' con un canto fibroso irregular. En sus superficies exteriores, es decir en las superficies que están pegadas a las láminas 4, 5, y en los bordes 13', el papel base 2 está

60 según la invención dotado de una impregnación de poliuretano. La impregnación de poliuretano de la capa de papel base 2a lleva el número de referencia 3a y la impregnación de poliuretano de la capa de papel base 2b lleva el número de referencia 3b. La impregnación de poliuretano 3 sella las superficies del papel base 2 y penetra en cierta medida también en el volumen del papel base 2. La impregnación de poliuretano 3 hace que el billete de banco de material laminar compuesto 1 esté mejor protegido contra la penetración de suciedad en sus "zonas problemáticas".

65 Las zonas particularmente problemáticas del billete de banco de material laminar compuesto son fisuras en las láminas de cubrimiento, como las que aparecen en ocasiones en caso de un largo tiempo en circulación y una

solicitud intensa. En la figura 2, la lámina 4 tiene una fisura 4' de este tipo. Otras zonas problemáticas se encuentran en los bordes 10, en los que la estructura de capas del material compuesto se halla al descubierto y está desprotegida. Aquí, la suciedad, en particular la suciedad líquida, puede penetrar fácilmente en el papel base 2, lo que lleva a las ya conocidas "orlas negras" y, en el peor de los casos, a una separación del material compuesto estratificado. Mediante la impregnación con poliuretano según la invención se logra aquí una ostensible mejora en relación con los billetes de banco de material laminar compuesto que no presentan impregnación de poliuretano. Se entiende que las ventajas de la invención se consiguen también si, en lugar del papel base 2 de dos capas, se emplea un papel base 2 de una capa.

Las figuras 3 y 4 muestran otra forma de realización de un billete de banco de material laminar compuesto 1 según la invención. La figura 3 es una representación en una vista desde arriba (sobre la lámina de cubrimiento 4) y la figura 4 es una representación en sección a lo largo de la línea A-B de la figura 3. El billete de banco de material laminar compuesto 1 mostrado en la figura 3 y la figura 4 consta de un papel base 2 de una capa, que en sus dos superficies principales, es decir en sus dos superficies, está dotado según la invención de impregnaciones de poliuretano 3a, 3b que conjuntamente forman la impregnación de poliuretano 3, consta de las láminas plásticas 4, 5 y consta de unas capas receptoras de impresión 8, 9 sobre las láminas plásticas 4, 5. El billete de banco de material laminar compuesto presenta varias características de seguridad, que están dispuestas en distintas capas en registro y que se complementan para formar la información total "MONEY". Para el tipo de complementación se indican dos alternativas, afectando las alternativas a la realización de la letra "N". En primer lugar se describe la alternativa que está representada a la izquierda de la línea de puntos 23. En esta primera alternativa, el papel base 2 está dotado de una metalización circular 16, que puede producirse por ejemplo mediante metalización por evaporación en vacío con cobre (metalización de color oro) o con aluminio (metalización de color plata). En la metalización se han practicado unos huecos 19, formando los huecos 19 las letras "O" y "E". Las letras "M" e "Y", que llevan el número de referencia 20, son impresiones realizadas mediante calcografía sobre la superficie de la lámina 4 (que no requerirían necesariamente una capa receptora de impresión 8) y la letra "N", que lleva el número de referencia 21, es una impresión realizada mediante calcografía sobre una superficie del papel base 2. En la zona circular 17 que se encuentra dentro de la metalización anular 16 se halla, en el volumen del papel base 2, una sustancia luminiscente 18. En esta forma de realización, las letras se encuentran en diferentes planos, pero están dispuestas unas inmediatamente al lado de otras, de manera que en suma se complementan con sentido sin cualesquiera manipulaciones en el billete de banco de material laminar compuesto. En este caso es irrelevante cómo esté configurado el billete de banco de material laminar compuesto 1 a la derecha de la línea de puntos 23.

En la forma de realización alternativa la situación es otra. La forma de realización alternativa es en esencia idéntica a la primera forma de realización a la izquierda de la línea de puntos 23, excepto por el hecho de que ha de faltar la impresión 21 en la calcografía de la letra "N". Hay que imaginarse que en la figura 3 esta letra está ausente. En cambio, el papel base 2 presenta un hueco 13 que, con respecto a la forma y el tamaño, corresponde a la zona 17. Sobre la capa receptora de impresión 8 se ha imprimido con tinta de imprenta una impresión 22, hallándose la impresión con tinta de imprenta 22 dentro del hueco 13 en una vista desde arriba del billete de banco. El hueco 13 puede hacerse coincidir con la zona 17 doblando el billete de banco de material laminar compuesto 1 por la línea de puntos 23, de manera que la impresión con tinta de imprenta 23 sustituye a la impresión por calcografía con acero 21 que falta en esta forma de realización. Por lo tanto, la impresión 22 representa una imagen invertida de la letra "N". Por supuesto, en la forma de realización de las figuras 3 y 4 puede emplearse también ventajosamente, en lugar del papel base 2 de una capa, un papel base 2 de dos o más capas.

El billete de banco de material laminar compuesto según la invención con papel base impregnado con poliuretano presenta ostensibles ventajas en relación con los billetes de banco de material laminar compuesto cuyo papel base no está impregnado con poliuretano. Esto se ha confirmado mediante ensayos de solicitud, que se llevaron a cabo como se describe en las instrucciones de prueba internas de la empresa "Ensayo de solicitud de billetes de banco mediante degradación/suciedad líquida". En el procedimiento de ensayo se trata el billete de banco, es decir tanto billetes de banco impregnados según la invención como billetes de banco sin impregnación de poliuretano, pero que por lo demás son idénticos a los billetes de banco según la invención, de manera alternante en el aparato de degradación y en una solución de suciedad acuosa y coloreada. El desarrollo es el siguiente:

250 rotaciones degradación
 20 minutos solución de suciedad
 250 rotaciones degradación
 20 minutos solución de suciedad
 250 rotaciones degradación
 20 minutos solución de suciedad
 250 rotaciones degradación

Después de cada tratamiento en la solución de suciedad, el billete de banco de material laminar compuesto a probar se seca con papel absorbente.

Queda comprobado que, por una parte, el billete de banco de material laminar compuesto impregnado según la invención reúne las características positivas del papel y los materiales sintéticos gracias a la combinación de papel y lámina plástica, es decir que el billete de banco muestra las características del papel en cuanto a tacto, sonido, tendencia a arrugado, etc., pero al mismo tiempo se logra, mediante las láminas plásticas, una mejora de la resistencia mecánica, de la resistencia al desgarramiento y de la resistencia a un ensuciamiento de las superficies exteriores. Se evitan las características negativas de las láminas plásticas, como la tendencia a la contracción.

Además, resulta particularmente ventajoso que la penetración de sustancias líquidas de naturaleza tanto hidrófila como lipófila por los bordes del billete de banco en el material compuesto estratificado, lo que en el peor de los casos puede causar una separación de este último, se vea ostensiblemente contrarrestada por la impregnación de poliuretano, lo que puede verse directamente en la menor formación de "orlas negras". En las fisuras de las láminas plásticas, como las que pueden producirse en caso de una sollicitación extrema, se observa el mismo fenómeno. No obstante, la tendencia a la formación de fisuras en las superficies de las láminas plásticas es pequeña, es decir que el papel base, impregnado con poliuretano dispone de características de elasticidad similares a las de las láminas plásticas y, por lo tanto, es muy adecuado para la unión a láminas plásticas. En suma, el tiempo de circulación de los billetes de banco de material laminar compuesto se aumenta ventajosamente mediante la impregnación de poliuretano.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) que presenta un papel base (2), de, al menos, una capa, y dos láminas plásticas (4, 5) que tienen las mismas dimensiones superficiales que el papel base (2) y que cubren respectivamente por completo las dos superficies principales del papel base (2), caracterizado porque el papel base (2) está impregnado en la totalidad de cada una de sus dos superficies principales con una composición que constituye una impregnación de poliuretano (3).
- 10 2. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el papel base (2) presenta dos o más capas (2a, 2b).
3. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el papel base (2) es papel no encolado.
- 15 4. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el papel base (2) está pegado por, al menos, una de sus superficies principales a una de las láminas plásticas (4, 5) mediante una capa de pegamento (6, 7).
- 20 5. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, al menos, una de las láminas plásticas (4, 5) está dotada en su superficie opuesta al papel base (2), al menos en parte de esta superficie, de una capa receptora de impresión (8, 9).
- 25 6. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la composición de impregnación es una dispersión acuosa de poliuretano.
7. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la composición de impregnación contiene como componente de poliuretano un homopolímero de poliuretano o una mezcla de homopolímeros de poliuretano.
- 30 8. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la composición de impregnación contiene como componente de poliuretano un copolímero de poliuretano o una mezcla de copolímeros de poliuretano, preferentemente un copolímero de poliuretano-acrilato.
- 35 9. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la composición de impregnación es una composición de reticulación o una composición de secado físico.
10. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la composición de impregnación es una composición auto-reticulante.
- 40 11. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la composición de impregnación es una composición que es reticulada mediante agentes de reticulación.
- 45 12. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según la reivindicación 7 u 11, caracterizado porque la composición de impregnación contiene como componente de poliuretano una mezcla de homopolímeros de poliuretano alifáticos aniónicos y como reticulante una carbodiimida multifuncional.
- 50 13. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según la reivindicación 8 o 10, caracterizado porque la composición de impregnación contiene como componente de poliuretano un copolímero de poliuretano-acrilato alifático auto-reticulante.
14. Billeto de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el papel base es un papel de algodón con una proporción de un 5 a un 6% en peso de fibras sintéticas, en particular fibras de poliamida o fibras de poliéster.
- 55 15. Procedimiento para la producción de un billete de banco de material laminar compuesto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque
- 60 - en una máquina papelera se produce un papel base (2) de, al menos, una capa,
 - el papel base (2), se impregna en la totalidad de cada una de sus dos superficies principales con una composición de impregnación que contiene, al menos, un poliuretano y
 - el papel base (2) impregnado se dota de una lámina plástica (4, 5) en la totalidad de cada una de sus dos superficies principales.

FIG 1

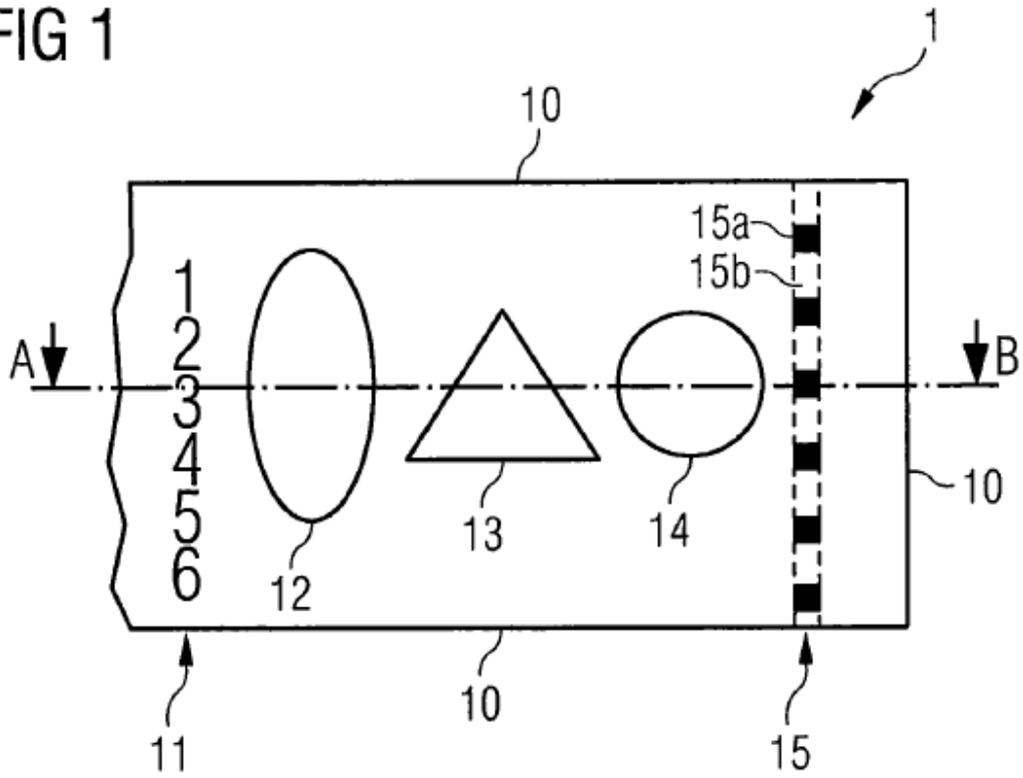


FIG 2

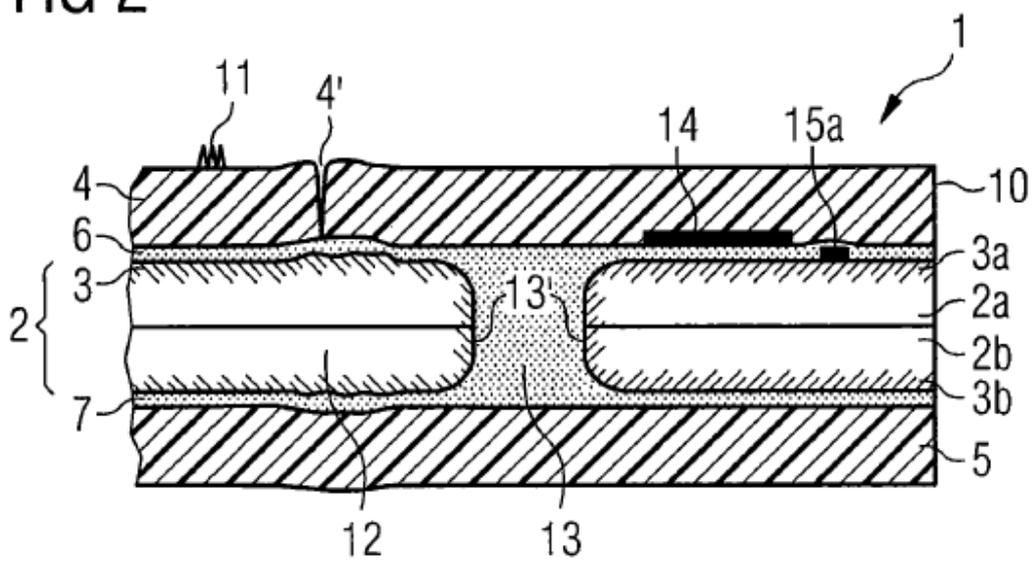


FIG 3

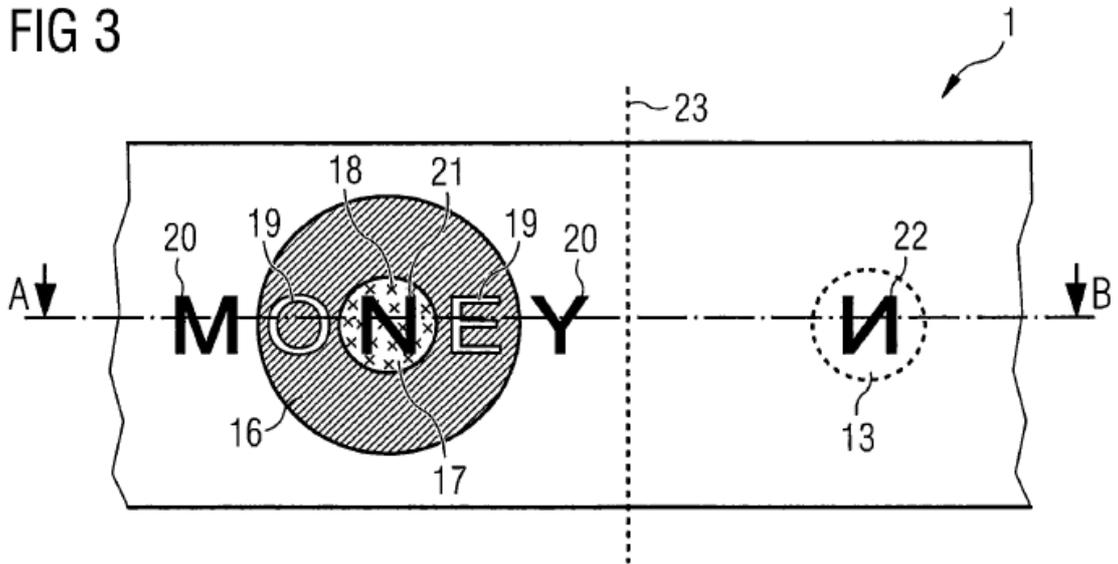
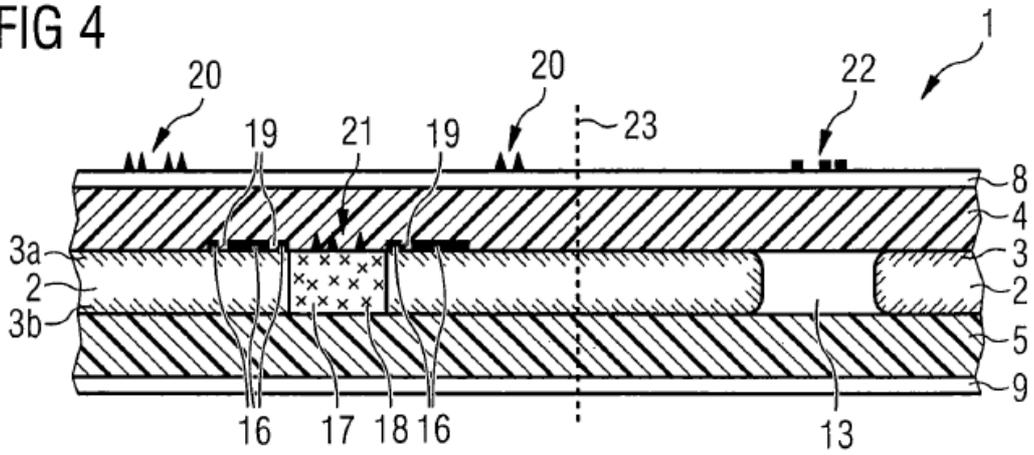


FIG 4



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 9815418 A [0006]
- EP 1099024 B1 [0007]
- EP 1545902 B1 [0009] [0010] [0075] [0076]
- WO 2004028825 A2 [0012]
- EP 1854641 A2 [0013]
- WO 9628610 A1 [0014]
- DE 19829004 A1 [0015]
- EP 1783273 A1 [0016]

10