



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 249**

51 Int. Cl.:
D21H 21/40 (2006.01)
D21H 19/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04707518 .9**
96 Fecha de presentación : **03.02.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1595029**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2005**

54 Título: **Papel de seguridad y procedimiento para fabricarlo.**

30 Prioridad: **11.02.2003 DE 103 05 614**
13.06.2003 DE 103 27 083

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.08.2011

73 Titular/es: **GIESECKE & DEVRIENT GmbH**
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE

72 Inventor/es: **Habik, Klaus;**
Mengel, Christoph y
Langer, Jörg

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 364 249 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

Papel de seguridad y procedimiento para fabricarlo.

5 La invención se refiere a un papel de seguridad para fabricar documentos de valor, tales como billetes de banco, pasaportes, documentos de identidad o similares, con un sustrato plano que está provisto, al menos parcialmente, de una capa protectora repelente de la suciedad para prolongar la vida útil y la aptitud para la circulación. La invención se refiere además a un documento de valor hecho con un papel de seguridad de este tipo y a un procedimiento para fabricar un papel de seguridad de este tipo.

10 Los documentos impresos de valor y de seguridad, como por ejemplo billetes de banco, acciones, empréstitos, escrituras y vales, cheques, entradas de gran valor, pero también otros papeles expuestos a falsificación, tales como pasaportes u otros documentos de identidad, se dotan frecuentemente de costosas imágenes impresas para aumentar su seguridad contra la falsificación. Con este fin se emplean, al menos para algunos de los elementos de imagen, procedimientos de impresión técnicamente exigentes que no están accesibles para todo el mundo, como por ejemplo la impresión calcográfica.

15 Los documentos impresos de seguridad se dotan además frecuentemente de, así llamados, elementos de seguridad que son difíciles de imitar y permiten también a un lego comprobar la autenticidad de la impresión o del documento. Tales elementos de seguridad pueden ser por ejemplo hilos ventana de seguridad visibles en ciertas zonas de la superficie del título, láminas aplicadas que presentan un holograma estampado transparente o metalizado, estampaciones en seco, así llamadas "Latent Images [imágenes latentes]" que se producen mediante técnica de impresión o técnica de impresión y estampado y reproducen una información distinta vistas desde diferentes ángulos de observación, impresiones que contienen pigmentos ópticamente variables y producen distintos efectos de color en función del ángulo de observación o impresiones de tinta de efecto metálico, que presentan un brillo metálico por ejemplo en un tono oro, plata o bronce.

25 Un componente importante de los documentos de valor, tales como los billetes de banco, es su sustrato plano, que está compuesto preferentemente en su mayor parte de papel de algodón y cuya háptica típica se ve influida también por el calandrado unilateral o bilateral en el estampado en relieve. El carácter háptico de un billete de banco se manifiesta principalmente por su adherencia y su rigidez a la flexión y además presenta al deformarlo y arrugarlo un sonido característico.

30 Ya se conoce el método de dotar los títulos de una capa protectora repelente de la suciedad para prolongar la vida útil y la aptitud de circulación. En la publicación EP 0256170 B2, por ejemplo, se propone dotar a billetes de banco impresos de una capa protectora que contiene en su mayor parte ésteres de celulosa o éteres de celulosa y en una menor parte cera micronizada y que se aplica sobre toda la superficie de los billetes de banco. La cera micronizada se dispersa mediante amasado o mezcla con aceite, un aglutinante para tinta o una mezcla de éstos. Los pliegos recién imprimidos con la capa protectora pueden apilarse sin problema alguno, sin que el color negro de un pliego manche el pliego que está situado debajo.

35 Por la publicación WO 00/00697 se conoce un papel de seguridad para billetes de banco, con un revestimiento que repele la suciedad y cuyas características típicas, como el carácter imprimible, el sonido y el color, permanecen en gran parte inalteradas, a pesar del revestimiento, en relación con un papel no revestido. Sobre el papel del billete de banco, que debido a su porosidad tiene una gran superficie o una gran rugosidad superficial, se aplica aquí una composición de revestimiento que contiene únicamente un aglutinante y no contiene ingredientes de relleno. La composición se aplica en un espesor de capa tal que, por una parte, se forme una superficie lisa y con ello existan pocas posibilidades de que se fije suciedad y, por otra parte, el revestimiento sea suficientemente delgado para no perjudicar las demás características ya mencionadas del papel.

45 Las capas protectoras ya conocidas tienen en común que no existe una protección particularmente grande contra desgaste. En la mayoría de los casos, las capas protectoras usuales compuestas de barnices con base acuosa no llegan nunca a satisfacer por completo un perfil de requisitos exigente. Así, por ejemplo, una muy buena repelencia a suciedad y calidad de adherencia se logra a costa de la resistencia contra la penetración de líquido y viceversa. Por lo tanto, actualmente los barnices con base acuosa sólo satisfacen los grandes requisitos de una capa protectora en la impresión de títulos y en particular de billetes de banco si se añade un segundo componente en forma de un agente de reticulación. Dado que tales agentes de reticulación son en sí altamente reactivos, es necesario sensibilizar a los operadores en cuanto a los riesgos y tomar medidas de protección correspondientes.

55 Por el documento US 5820971 A se conoce un documento de seguridad que comprende un elemento de seguridad multicapa que presenta estructuras de difracción en forma de una estructura en relieve. El documento de seguridad consta de, al menos, dos capas de barniz de reacción, entre las cuales están dispuestas las estructuras de difracción. La primera capa de barniz, que según una forma de realización especial está en contacto directo con el material del documento, está compuesta de un barniz de reacción que se endurece de forma irreversible, es decir que se polimeriza o reticula.

Por el documento US 2002/0127339 A1 se conoce un procedimiento para el acabado de pliegos de imprenta de papel para títulos, en el que los pliegos de imprenta de papel para títulos se revisten parcial y/o completamente con

un barniz incoloro. La primera capa de barniz, que ocupa toda la superficie, sirve de capa protectora para prolongar la vida útil del pliego de imprenta de papel para títulos y una segunda capa de barniz (exterior) aplicada parcialmente está destinada a mejorar la facilidad de reconocimiento de características de seguridad de marcas de agua.

5 Por el documento US 5985078 A se conoce un procedimiento para decorar o rotular una superficie mediante radiación láser, en el que, en un procedimiento de transferencia, se aplica sobre la superficie al menos una capa superior de barniz de color, que ha de quitarse mediante el rayo láser, para lograr así un espesor uniforme de esta capa de color. La capa que establece el contacto con el sustrato es una capa de pegamento que sirve para aplicar una marca sobre una placa frontal de una máquina.

10 Por el documento US 6491324 B1 se conoce un documento de seguridad con un elemento de seguridad que presenta al menos una capa magnética verificable por máquina y, al menos, una capa adicional que consiste en una capa parcialmente transparente en la región visual del espectro. Esta capa parcialmente transparente se compone de dos capas de barniz, que sin embargo no sirven para proteger el soporte.

15 Por el documento DE 10124630 A1 se conocen títulos impresos que, al menos en una de sus caras, están dotados de una capa protectora formada por un barniz mate. Esta capa de barniz protectora se interrumpe en la zona del elemento de seguridad, estando este último provisto en caso dado de una capa de barniz brillante.

La invención tiene por lo tanto el objetivo de indicar un papel de seguridad, y un procedimiento para su fabricación, que evite las desventajas del estado actual de la técnica. En particular, el papel de seguridad debe presentar una mayor vida útil gracias a una buena repelencia a suciedad y una gran resistencia a la penetración de líquido.

20 Este objetivo se logra mediante el papel de seguridad con las características de la reivindicación principal. El objeto de las reivindicaciones independientes son un documento de valor y un procedimiento para fabricar un papel de seguridad. El objeto de las reivindicaciones subordinadas son perfeccionamientos ventajosos de la invención.

25 Según la invención, la capa protectora comprende al menos dos capas de barniz, estando una primera capa inferior de barniz formada por una capa de barniz de secado físico aplicada al sustrato, estableciendo contacto con dicho sustrato subyacente, cerrando, y existiendo una segunda capa superior de barniz que protege al sustrato contra agentes físicos y químicos y garantiza una buena protección contra la penetración de líquidos y tintas.

30 La invención se basa en el conocimiento de que las características ventajosas de los barnices que fraguan por radiación pueden utilizarse también para los papeles de seguridad si previamente se cierran las cavidades, las irregularidades y los poros de los sustratos mediante una capa de barniz de secado físico. Los barnices que fraguan por radiación, y en particular los de secado por radiación UV (en lo que sigue "barniz UV"), tienen la desventaja de que, por regla general, dependiendo de la calidad del sustrato, la potencia de radiación, el sistema iniciador y el sistema de monómeros, tras el endurecimiento por radiación quedan en las cavidades y los poros del sustrato monómeros residuales y fotoiniciadores libres como componentes muy reactivos (UV: ultravioleta).

35 Este problema se presenta en mayor medida si el barniz UV penetra en un compuesto de fibras de papel, por ejemplo de un papel de seguridad. En este caso ya no es posible una polimerización completa del barniz UV. Se ha descubierto ahora que es posible aprovechar por completo las características positivas del barnizado UV para los papeles de seguridad si se emplea un revestimiento combinado de al menos dos capas de barniz, en el que una capa inferior de barniz establece el contacto con el sustrato y cierra sus poros y en el que, como capa superior de barniz, se aplica una capa que protege el sustrato contra agentes físicos y químicos.

40 El sustrato plano del papel de seguridad está formado en particular por un papel de algodón impreso o sin imprimir. El papel de algodón de los documentos de seguridad y documentos de valor, como por ejemplo los billetes de banco, tiene un gran porosidad y rugosidad superficial con salientes y huecos microscópicos, en los que, sin el empleo según la invención de una capa inferior de barniz, se incrustan monómeros residuales y fotoiniciadores de la capa de barniz que fragua por radiación.

45 La capa inferior de barniz está formada por una capa de barniz de dispersión con base acuosa. Se aplica al sustrato convenientemente en un espesor de capa tal que forme una capa lisa y coherente sobre el mismo. Resulta ventajoso que la capa inferior de barniz sea elástica para evitar la formación de fisuras en la capa de barniz producidas por movimientos mecánicos o un hinchamiento de las fibras, por ejemplo debido a una absorción de humedad. Esto tiene como ventaja que, en caso de sollicitación, se conserva durante más tiempo la háptica típica de los billetes de banco, o sea la rigidez a la flexión y el sonido. Esto tiene consecuencias positivas especialmente en caso de una sollicitación climática y mecánica extrema. Los barnices elásticos comprenden preferentemente sistemas de poliuretano, que confieren al barniz su elasticidad. Se trata de dispersiones con base acuosa de poliuretanos de poliéster alifáticos o poliuretanos de estireno acrílico. Se entiende que la cantidad de revestimiento necesaria depende aquí, entre otras cosas, del barniz utilizado, del material de sustrato utilizado y su rugosidad y del tamaño y el número de sus poros.

55 La capa superior de barniz es una capa de barniz que fragua por radiación y/o de secado físico y comprende con especial preferencia siliconas y/o ceras para mejorar las propiedades de repelencia a la suciedad. La capa de barniz que fragua por radiación se trata en particular de una capa de barniz reticulable por radiación UV (en lo que sigue

“barniz UV”). Su sumamente alta resistencia física y química permite un aumento cualitativo correspondiente y una adaptación correspondiente del perfil de requisitos. La mayor resistencia física proporciona en particular una gran resistencia a la abrasión y una prolongación de la vida útil del papel de seguridad. Gracias a la mayor resistencia química, la capa protectora constituye además una barrera eficaz y duradera contra el vapor de agua y los líquidos, como la tinta.

La utilización de un barniz UV ofrece adicionalmente un gran número de posibilidades para mejorar de forma selectiva la háptica de un papel de seguridad, en particular de un billete de banco. El ajuste de los parámetros fragilidad, brillo y lisura de la capa protectora superior permite influir directamente de múltiples maneras en las características hápticas del papel revestido, especialmente en su rigidez a la flexión, lisura y sonido. La composición de la capa de barniz UV se elige ventajosamente, especialmente en lo que se refiere a la fragilidad y la tensión superficial, de tal modo que se consiga una háptica predeterminada del papel de seguridad, en particular una lisura y una rigidez a la flexión predeterminadas y/o un sonido predeterminado.

Además de barnices UV reticulables por radicales, para la capa de barniz que fragua por radiación entran también en consideración sistemas de barniz de reticulación catiónica. Como alternativa, la capa de secado físico como capa superior de barniz consiste en dispersiones con base acuosa exenta de poliuretano, basadas en estireno acrílico.

También es concebible que la capa superior de barniz contenga un barniz híbrido que contenga no sólo componentes de secado físico, como una parte de barniz de dispersión con base acuosa, sino también una parte de barniz que fragua por radiación. En el secado del barniz híbrido se elimina en primer lugar la parte de agua por medios físicos, por ejemplo mediante calor, y a continuación se endurece la parte de barniz que fragua por radiación, por ejemplo mediante radiación UV. El barniz híbrido es una dispersión acuosa a base de acrilatos de uretano alifáticos y monómeros u oligómeros reactivos adecuados, o sea acrilatos con fotoiniciadores.

En una forma de realización preferida, la capa superior de barniz está aplicada directamente sobre la capa inferior de barniz. Como alternativa puede estar prevista, entre la capa superior de barniz y la inferior, una capa de barniz adicional compuesta de un barniz de dispersión con base acuosa.

Las capas de barniz de la capa protectora están convenientemente adaptadas de manera mutua en lo que se refiere a sus propiedades de adherencia de tal modo que formen un material compuesto altamente resistente. Si la capa superior de barniz está aplicada directamente sobre la capa inferior de barniz, la composición de la capa inferior de barniz se elige especialmente de modo que quede garantizada una adherencia óptima del barniz que fragua por radiación aplicado a continuación. En una configuración ventajosa se logra optimizar la humectabilidad de la capa inferior de barniz reduciendo la temperatura de transición vítrea del sistema de barniz. De este modo se consigue tanto una mayor adherencia como una promoción de la adhesión mejorada.

Según otras formas de realización convenientes, la capa superior de barniz o la capa inferior de barniz es transparente e incolora. Especialmente si un sustrato impreso debe mantenerse lo más visible posible, también pueden estar configuradas transparentes e incoloras ventajosamente ambas capas de barniz. Con ello se conservan plenamente el efecto protector y la posibilidad de ajustar la háptica del papel de seguridad. Sin embargo, también es posible dar color a al menos una de las capas de barniz. De este modo puede darse ventajosamente al documento de valor un ligero matiz de color sin necesidad de almacenar distintos materiales de sustrato.

Según otra forma de realización ventajosa, al menos la capa superior de barniz presenta un acabado fungicida antibacteriano.

Se ha comprobado que además resulta ventajoso que la capa inferior de barniz esté presente en el sustrato con un peso de revestimiento de 1 a 6 g/m², preferentemente de 2 a 4 g/m². Esto corresponde, para el rango preferido, a una cantidad de aproximadamente 5 a 10 g/m² en estado húmedo, sin secar (por ejemplo barniz de dispersión acuoso con un 40% de cuerpo sólido). En cualquier caso, los espesores de capa deben ser suficientes para cerrar las cavidades irregulares y los poros del sustrato plano. Para la capa superior de barniz es suficiente con que esté presente en el sustrato con un peso de revestimiento algo menor: de 0,5 a 3 g/m², preferentemente de 1 a 2 g/m². Esto corresponde, para el rango preferido, a una cantidad en estado sin reticular de aproximadamente 1 a 2 g/m², ya que los sistemas UV son, así llamados, “sistemas 100%” (100% de cuerpo sólido). En las superficies ya alisadas y/o compactadas mediante una impresión calcográfica previa los valores se hallan más bien en el rango inferior y en el caso del papel base o los dorsos de las hojas sometidas a impresión calcográfica se hallan más bien en el rango superior.

Según un perfeccionamiento conveniente el sustrato se encuentra impreso con signos o dibujos y la capa protectora se aplica sobre el sustrato impreso. De este modo se protege también la impresión. La capa protectora puede contener también huecos, por ejemplo en forma de signos o dibujos, en los que estén introducidos, o se introduzcan posteriormente, elementos ópticamente variables u otros elementos de seguridad.

Según otra forma de realización preferida, la capa protectora está aplicada en toda la superficie del sustrato. También puede resultar conveniente, como por ejemplo en el caso de un billete de banco, que el sustrato plano del papel de seguridad esté provisto en sus dos superficies principales de una capa protectora repelente de la suciedad.

La invención incluye también un documento de valor, tal como un billete de banco, un vale, una escritura, un pasaporte, un documento de identidad o similar, que comporta un papel de seguridad del tipo descrito.

5 Para producir un papel de seguridad del tipo descrito, se prepara en un paso a) un sustrato plano y se aplica sobre el sustrato en un paso b) una capa protectora repelente de la suciedad. La aplicación de la capa protectora se realiza aplicando en primer lugar sobre el sustrato en un paso b₁) una capa de barniz de secado físico como capa inferior de la capa protectora, para establecer un contacto con el sustrato subyacente y cerrar sus poros, y aplicando en un paso b₂), como capa superior de la capa protectora, una capa de barniz que protege al sustrato contra agentes físicos y químicos.

10 En caso de que no sea posible una aplicación "húmedo sobre húmedo" de las dos capas de barniz, se seca la capa inferior de barniz antes de aplicar la capa superior de barniz. El secado puede realizarse fácilmente durante un tiempo de espera suficientemente largo, por ejemplo durante el transporte de un pliego a lo largo de una distancia suficientemente grande. Con vistas a un barnizado rápido resulta conveniente, desde el punto de vista económico y de la técnica de producción, acelerar el secado físico con medidas adicionales. Para ello se emplean preferentemente secadores que presenten un soplante de aire caliente y/o un radiador infrarrojo.

15 La invención ofrece ventajas particularmente grandes si como sustrato plano se prepara un papel de algodón impreso o sin imprimir.

20 Según una forma de realización preferida, antes de aplicar la capa protectora se imprime en el sustrato una imagen. Como alternativa o adicionalmente puede imprimirse una imagen en la capa inferior de barniz después de aplicar esta última sobre el sustrato. En este caso, la capa superior de barniz se aplica sobre la capa inferior de barniz y sobre la imagen, que normalmente no ocupará toda la superficie. Por supuesto es asimismo concebible imprimir también la capa superior de barniz.

25 La capa inferior de barniz, la superior o ambas se aplican ventajosamente con un procedimiento de impresión flexográfica. En este procedimiento, las capas de barniz se aplican convenientemente en una cantidad de revestimiento de 1 a 8 g/m². En otra realización ventajosa, la capa inferior de barniz, la superior o ambas se aplican con un procedimiento de serigrafía. En este caso, las capas de barniz se aplican convenientemente en una cantidad de revestimiento de 5 a 15 g/m². Según otra variante más de la invención está previsto que la capa inferior de barniz y/o la capa superior de barniz se apliquen en un procedimiento de impresión offset, en un offset seco o en un procedimiento de impresión en relieve indirecta.

30 Según una forma de realización especialmente preferida se prepara como sustrato plano en el paso a) un pliego de papel para títulos que comprende un gran número de piezas troqueladas individuales, para las que se realizan simultáneamente las etapas b), b₁) y b₂). La capa inferior de barniz y la capa superior de barniz se aplican sobre el sustrato de forma especialmente ventajosa en una barnizadora de pliegos en línea, es decir en una pasada.

35 El dispositivo para realizar el procedimiento descrito comprende preferentemente un primer módulo de barnizado para la aplicación de la capa inferior de barniz de secado físico sobre el sustrato, un secador intermedio para el secado de la capa inferior de barniz, un segundo módulo de barnizado para la aplicación de la capa superior de barniz y un secador final para el endurecimiento y/o el secado de la capa superior de barniz.

40 Para asegurar que los espesores de capa sean constantes, el primer y/o el segundo módulo de barnizado están formados por un mecanismo de impresión flexográfica con rasqueta de cámara, rodillo anilox y cilindro portaplanchas. El rodillo anilox presenta ventajosamente pequeñas celdas, mediante cuyo volumen y/o densidad se determina la cantidad de barniz aplicada. La rasqueta de cámara se apoya en el rodillo anilox, llena las celdas y elimina al mismo tiempo el barniz sobrante. El rodillo anilox pasa el barniz al cilindro portaplanchas, que está formado preferentemente por una mantilla. La mantilla pasa el barniz finalmente al sustrato plano, en particular un pliego de papel o una banda de papel.

45 También está previsto preferentemente un dispositivo de preparación de barniz para ajustar la viscosidad del barniz y la concentración de agente de reticulación. Para los barnices con componentes que fraguan por radiación, el dispositivo de preparación de barniz presenta convenientemente un dispositivo de atemperación para ajustar la viscosidad y el comportamiento de flujo del barniz. Así pues, dado que existen sólo dos factores de influencia para la cantidad de barniz aplicada, o sea el volumen de las celdas o el volumen entregado y la viscosidad del barniz, es posible con un mecanismo de impresión flexográfica con rasqueta de cámara de este tipo realizar un procedimiento de barnizado que permita aplicar sobre la totalidad del pliego, de forma reproducible y durante un espacio de tiempo muy largo, una película de barniz uniforme, homogénea y cerrada.

55 El secador intermedio es ventajosamente un secador combinado de IR-aire caliente (IR: infrarrojos) regulable. Asimismo es conveniente utilizar en el secador intermedio dos módulos de secado, con el fin de asegurar un secado suficiente también a altas velocidades. El secador final presenta preferentemente módulos de secado UV de potencia controlada, adaptados a la longitud de onda necesaria para el endurecimiento de la capa superior de barniz y el espesor de esta última.

Ejemplo 1

5 Mediante impresión flexográfica se aplica sobre un papel de algodón la capa inferior de barniz elástico en una cantidad de aproximadamente $2,0 \text{ g/m}^2$ en seco, con un rodillo de 20 cc/m^2 , en el mecanismo de barnizado 1. El barniz elástico se trata de una dispersión acuosa a base de poliuretano de estireno acrílico (designación: L51073 de la firma Pröll).

La segunda capa de barniz, que es la superior, se aplica sobre la primera capa de barniz en una cantidad de aproximadamente $1,8 \text{ g/m}^2$ en seco, con un rodillo de 9 cc/m^2 , en el mecanismo de barnizado 2. El segundo barniz se trata de un barniz UV (designación: UV L50733 + UV L50734, relación de mezcla 3:2, de la firma Pröll).

Ejemplo 2

10 El revestimiento de dos capas se produce como se describe en el ejemplo 1, con la excepción de que en el mecanismo de barnizado 2 se emplea un rodillo de 20 cc/m^2 y el barniz se aplica en una cantidad de aproximadamente $2,0 \text{ g/m}^2$ en seco. El segundo barniz se trata de un barniz híbrido (designación: L50807 + L50806, relación de mezcla 1:1, de la firma Pröll).

Ejemplo 3

15 Mediante impresión flexográfica se aplica sobre un papel de algodón la capa inferior de barniz elástico en una cantidad de aproximadamente $1,3 \text{ g/m}^2$ en seco, con un rodillo de 13 cc/m^2 , en el mecanismo de barnizado 1. El barniz elástico se trata de una dispersión acuosa a base de poliuretano de estireno acrílico (designación: L51073 de la firma Pröll). La segunda capa de barniz, que es la superior, se aplica sobre la primera capa de barniz en una cantidad de aproximadamente $1,3 \text{ g/m}^2$ en seco, con un rodillo de 13 cc/m^2 , en el mecanismo de barnizado 2. El
20 segundo barniz se trata de una dispersión acuosa a base de estireno acrílico.

A continuación se explican por medio de las figuras otros ejemplos de realización y ventajas de la invención. Para una mayor claridad, en las figuras se prescinde de una representación a escala y fiel a las proporciones y muestran:

- figura 1, un detalle de una sección transversal a través de un billete de banco con una capa protectora de dos capas según un ejemplo de realización de la invención,
 - 25 - figura 2, una representación esquemática de la estructura de capas del billete de banco de la figura 1,
 - figuras 3 y 4, las estructuras de capas de otras configuraciones de billetes de banco según ejemplos de realización de la invención y
 - figura 5, una representación esquemática de una instalación de barnizado de pliegos para la realización de la invención.
- 30 Las figuras 1 y 2 muestran, en sección transversal, la estructura de un billete de banco 10 con una capa protectora 14 de dos capas según un ejemplo de realización de la invención. La capa protectora 14 aplicada sobre el compuesto de fibras 12 del papel de algodón contiene una capa inferior de barniz 16, compuesta de un barniz de dispersión con base acuosa, y una capa superior de barniz 18 aplicada sobre ésta, compuesta de un barniz que fragua por radiación UV.
- 35 La capa inferior de barniz 16 establece el contacto necesario con el compuesto de fibras de papel 12 y cierra al mismo tiempo sus capilares. La capa de barniz 16 se aplica en una cantidad de revestimiento tal que forme una superficie lisa y cerrada que garantice una adherencia óptima del barniz UV aplicado a continuación.

40 La composición del barniz UV 18 se ha elegido de manera que se consigan las características hápticas y de repelencia a la suciedad deseadas del billete de banco. En particular se ajusta la fragilidad del barniz UV de manera que resulten una háptica deseada y un sonido deseado del billete de banco. Las características de repelencia a la suciedad del billete de banco se determinan en esencia mediante la elección de la tensión superficial del barniz UV. La gran resistencia física y química del barniz UV confiere al billete de banco 10 una gran resistencia a la abrasión y una gran resistencia a la penetración de vapor de agua y líquidos. Gracias a la variabilidad que existe en la elección de los parámetros de material del barniz UV, es posible también realizar nuevas características en lo referente a la
45 háptica y el sonido de los billetes de banco, que hasta la fecha eran casi imposibles de conseguir en la impresión de títulos.

En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, el barniz de dispersión con base acuosa 14 se ha aplicado sobre el papel de algodón 12 con un peso de revestimiento de 3 g/m^2 y el barniz UV 18 con un peso de revestimiento de $1,5 \text{ g/m}^2$. En el ejemplo de realización, el barniz de dispersión con base acuosa 14 presenta un polímero acrílico de
50 estireno y el barniz UV 18 un sistema de acrilato.

Aunque la representación de las figuras 1 y 2 muestra la capa protectora 14 sobre un papel sin imprimir, se entiende que el sustrato 12 también puede estar ya impreso. Esto está representado esquemáticamente en la figura 3. En ésta, sobre el papel de algodón 12 de un billete de banco 10 se ha impreso una imagen 20 de signos o dibujos y la

capa protectora 14 se ha aplicado sobre la imagen 20 y el sustrato 12. Como alternativa o adicionalmente, también puede estar dispuesta una imagen 22 entre la capa inferior de barniz 14 y la capa superior de barniz UV 16, como se muestra en la representación de la figura 4.

5 La figura 5 muestra una barnizadora de pliegos 30 para la aplicación de un revestimiento combinado según la invención compuesto de dos capas de barniz. La barnizadora de pliegos 30 comprende un dispositivo de preparación de barniz no representado, dos mecanismos de barnizado 32 y 36, un secador intermedio 34 y un secador final 38.

El dispositivo de preparación de barniz sirve para ajustar la viscosidad del barniz y la concentración de agente de reticulación. Un dispositivo de atemperación ajusta la viscosidad y el comportamiento de flujo del barniz UV.

10 El primer y el segundo mecanismo de barnizado 32 ó 36 están formados en cada caso por un mecanismo de impresión flexográfica moderno con rasqueta de cámara, rodillo anilox y cilindro portaplanchas. El rodillo anilox presenta unas celdas diminutas, mediante cuyo volumen se determina la cantidad de barniz aplicada. La rasqueta de cámara se apoya en el rodillo anilox, llena las celdas y elimina al mismo tiempo el barniz sobrante. El rodillo anilox pasa el barniz al cilindro portaplanchas, que en el ejemplo de realización está formado por una mantilla. La
15 mantilla pasa el barniz finalmente al pliego de papel para títulos a revestir.

La capa protectora puede aplicarse también sobre una banda continua. Esto se prefiere especialmente para bandas de papel sin imprimir.

20 El secador combinado de IR-aire caliente 34, empleado como secador intermedio presenta dos módulos de secado, para asegurar un secado suficiente también a altas velocidades de barnizado. En el secador final 38 se endurece la capa de barniz UV irradiándola con luz UV intensa y adicionalmente se seca la capa protectora con radiación infrarroja y aire caliente. La potencia y la longitud de onda de los módulos de secado del secador final 38 se adaptan a la longitud de onda necesaria del barniz UV y al espesor de capa sobre el pliego de papel para títulos.

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

- EP 0256170 B2 [0005]
- WO 0000697 A [0006]
- US 5820971 A [0008]
- US 20020127339 A1 [0009]
- US 5985078 A [0010]
- US 6491324 B1 [0011]
- DE 10124630 A1 [0012]

10

REIVINDICACIONES

1. Papel de seguridad para fabricar documentos de valor, como billetes de banco, pasaportes, documentos de identidad o similares, con un sustrato plano (12) que está provisto, al menos parcialmente, de una capa protectora repelente de la suciedad (14) para prolongar la vida útil y la aptitud para la circulación, en el que
- 5 la capa protectora (14) comprende al menos dos capas de barniz (16, 18), de las cuales una primera capa inferior de barniz (16) está formada por una capa de barniz de secado físico aplicada al sustrato (12), estableciendo contacto con dicho sustrato (12) subyacente, cerrando sus poros, y una segunda capa superior de barniz (18) que protege al sustrato (12) contra agentes físicos y químicos,
- 10 la capa inferior de barniz (16) está basada en una dispersión con base acuosa de poliuretanos de poliéster alifáticos o poliuretanos de estireno acrílico y
- la capa superior de barniz (18) está formada por una de las capas a), b) o c) siguientes:
- a) una capa de barniz reticulada por UV que fragua por radiación;
- b) una capa de barniz de dispersión de secado físico con base acuosa a base de estireno acrílico exenta de poliuretano;
- 15 c) una capa de barniz híbrido que contiene tanto componentes de secado físico como una parte de barniz que fragua por radiación y que está basada en dispersiones acuosas a base de acrilatos de uretano alifáticos y acrilatos con fotoiniciadores.
2. Papel de seguridad según la reivindicación 1, en el que el sustrato está formado por un papel de algodón sin imprimir (12) o impreso (12, 20).
- 20 3. Papel de seguridad según la reivindicación 1 ó 2, en el que la capa inferior de barniz (16) forma una capa lisa y coherente sobre el sustrato.
4. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera capa inferior de barniz es elástica.
5. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la segunda capa superior de barniz comprende silicona y/o cera.
- 25 6. Papel de seguridad según la reivindicación 5, en el que la capa de barniz reticulada por UV está basada en un sistema de acrilato.
7. Papel de seguridad según la reivindicación 1, en el que la composición de la capa superior de barniz (18) está seleccionada, en lo que se refiere a fragilidad y tensión superficial, con el fin de conseguir una háptica predeterminada del papel de seguridad, especialmente una lisura, un sonido y/o una rigidez a la flexión predeterminados.
- 30 8. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la capa superior de barniz (18) está dispuesta directamente sobre la capa inferior de barniz (16).
9. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que entre la capa superior de barniz (18) y la inferior (16) está dispuesta una capa de barniz adicional compuesta de barniz de dispersión con base acuosa.
- 35 10. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las capas de barniz (16, 18) de la capa protectora están mutuamente adaptadas en sus características de adherencia de tal modo que forman un material compuesto altamente resistente.
11. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la capa inferior de barniz (16) presenta una temperatura de transición vítrea baja para aumentar la adherencia y la promoción de la adhesión.
- 40 12. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la capa superior de barniz (18) y/o la inferior (16) son transparentes e incoloras.
13. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la capa inferior de barniz (16) está presente sobre el sustrato (12) con un peso de revestimiento de 1 a 6 g/m², preferentemente de 2 a 4 g/m², y la capa superior de barniz (18) está presente sobre el sustrato (12) con un peso de revestimiento de 0,5 a 3 g/m², preferentemente de 1 a 2 g/m².
- 45 14. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el sustrato (12, 20) está impreso con signos o dibujos (20) y la capa protectora (14) está aplicada sobre el sustrato impreso (12, 20) y/o la primera capa inferior de barniz está impresa, sobre la cual está aplicada la segunda capa superior de barniz, y/o la segunda capa superior de barniz está impresa.
- 50

15. Papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la capa protectora (14) contiene al menos un hueco y en el hueco se encuentra introducido un elemento de seguridad.
16. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la capa protectora (14) está aplicada sobre toda la superficie del sustrato (12).
- 5 17. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el sustrato plano (12) está provisto en sus dos superficies principales de una capa protectora repelente de la suciedad (14).
18. Documento de valor, tal como un billete de banco, un pasaporte, un documento de identidad o similar, en el que dicho documento de valor comporta un papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 1 a 17.
- 10 19. Procedimiento para fabricar un papel de seguridad, especialmente para un documento de valor, como un billete de banco, un pasaporte, un documento de identidad o similar, con las etapas siguientes:
- a) preparación de un sustrato plano; y
 - b) aplicación al sustrato de una capa protectora repelente de la suciedad, consistiendo la aplicación de la capa protectora en
 - 15 b1) la aplicación al sustrato, como capa inferior de la capa protectora, de una capa de barniz de secado físico, para establecer un contacto con el sustrato subyacente, cerrando sus poros, estando la capa inferior de barniz basada en una dispersión con base acuosa de poliuretanos de poliéster alifáticos o poliuretanos de estireno acrílico; y
 - b2) la aplicación de una capa superior de la capa protectora, que protege al sustrato contra agentes físicos y químicos, estando la capa superior de barniz (18) formada por una de las capas a), b) o c) siguientes:
 - 20 a) una capa de barniz reticulada por UV que fragua por radiación,;
 - b) una capa de barniz de dispersión de secado físico con base acuosa a base de estireno acrílico exenta de poliuretano;
 - 25 c) una capa de barniz híbrido que contiene tanto componentes de secado físico como una parte de barniz que fragua por radiación y que está basada en dispersiones acuosas a base de acrilatos de uretano alifáticos y acrilatos con fotoiniciadores.
20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que la capa inferior de barniz se aplica en una cantidad de revestimiento tal que cierra los poros del sustrato y forma sobre el sustrato una superficie lisa y cerrada.
21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 ó 20, en el que la capa inferior de barniz se aplica sobre el sustrato en una cantidad de 2,5 a 15 g/m², preferentemente de 5 a 10 g/m² (peso en húmedo).

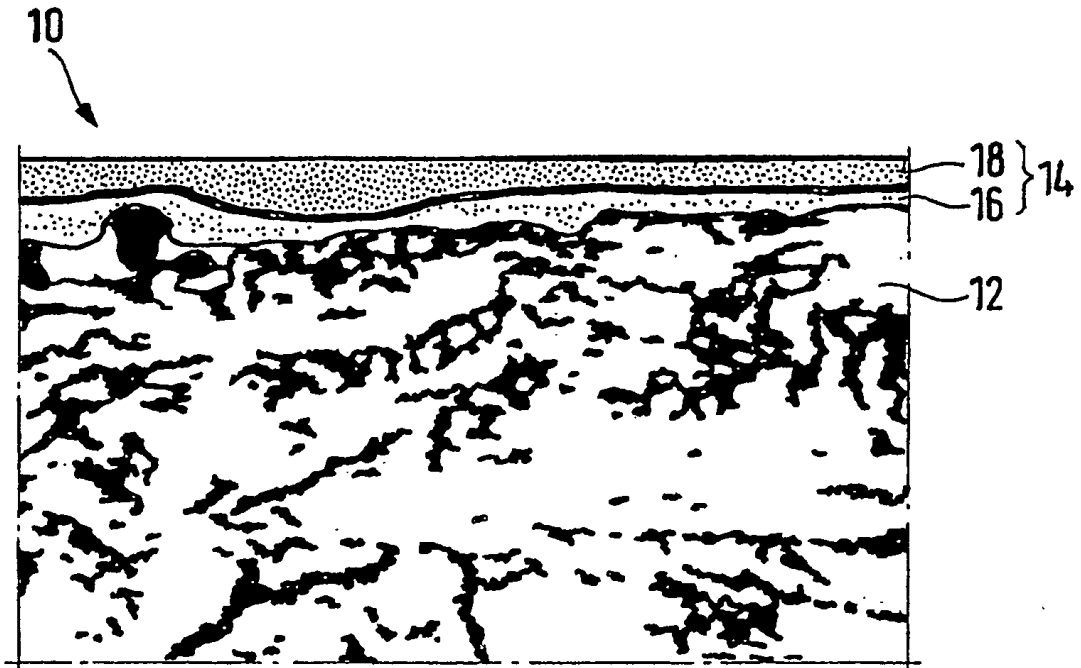


FIG. 1

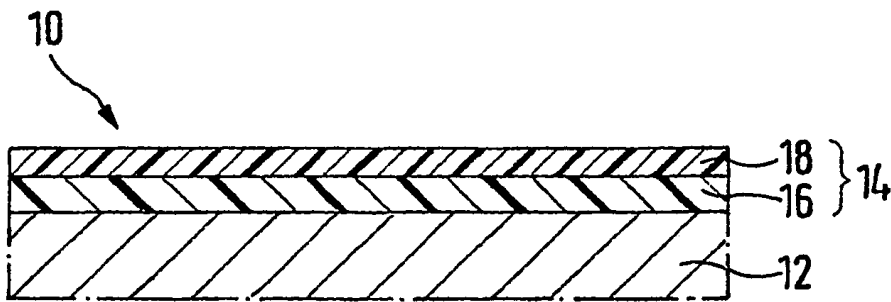


FIG. 2

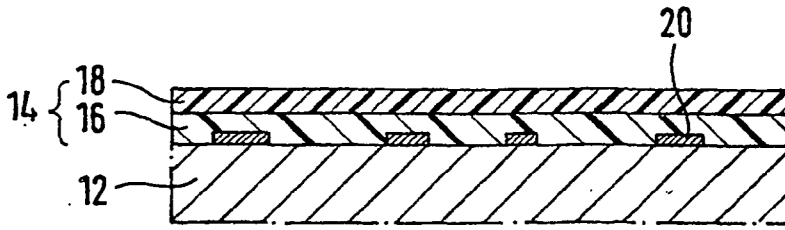


FIG.3

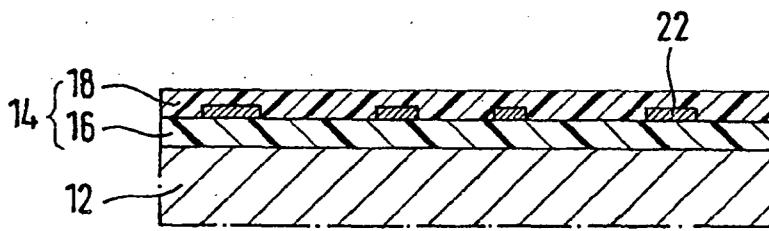


FIG.4

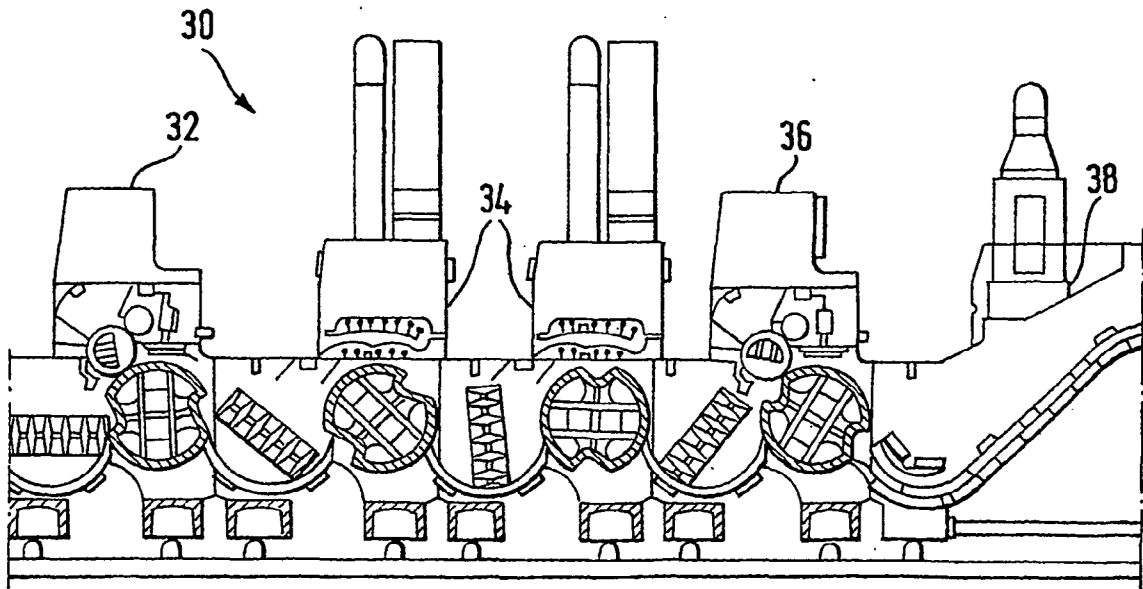


FIG.5