



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 536**

51 Int. Cl.:  
**B32B 29/02** (2006.01)  
**D21H 27/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02777224 .3**  
96 Fecha de presentación : **26.09.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1432576**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2004**

54 Título: **Papel de seguridad.**

30 Prioridad: **28.09.2001 DE 101 48 122**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.10.2011**

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

72 Inventor/es: **Böhm, Michael;**  
**Plaschka, Reinhard y**  
**Kretschmar, Friedrich**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 366 536 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

La invención se refiere a documentos de valor, tales como billetes de banco, cheques, pasaportes, tarjetas de identidad o similares, con una aptitud elevada para la circulación, a un papel de seguridad para su producción, así como a un procedimiento para la fabricación de este papel de seguridad y de tales documentos de valor.

Los billetes de banco se fabrican habitualmente con, así llamados, papeles de seguridad, que están compuestos de fibras de algodón y presentan características especiales de seguridad, tales como motivos impresos mediante impresión calcográfica, parches con hologramas y marcas de agua. El tiempo que un billete de banco puede estar en circulación depende de los esfuerzos a que se vea sometido. Ciertas denominaciones se utilizan en el comercio de forma preferente y, por lo tanto, presentan un menor tiempo de circulación debido a una mayor carga por influencias ambientales. Las influencias ambientales se tratan, por ejemplo, del ataque de distintas sustancias químicas, como por ejemplo sudor, grasa, aceite, lejías, ácidos, etc. Especialmente los billetes de menor valor están sometidos a un mayor desgaste. Uno de los motivos principales del tiempo de circulación limitado de los billetes de banco es, además del rápido ensuciamiento, el rasgado del billete de banco en la zona del borde.

En el documento US 3661700 se describe un papel reforzado y revestido que se produce revistiendo un soporte compuesto de una red de una película de polipropileno orientada en dirección longitudinal con una mezcla de fibras con contenido en celulosa y/u otras fibras e ingredientes de relleno o pigmentos minerales y/u orgánicos, así como aglutinantes. Dado que la red sirve de refuerzo, debe tener las mismas dimensiones que el papel que se desea reforzar con la misma.

La memoria de patente británica 3453 describe un papel para billetes de banco, títulos y similares que contiene un tejido fino de malla abierta con o sin figuras, dibujos o números. El tejido de malla abierta se incorpora al papel introduciéndolo en la pasta de papel mientras ésta se mueve a través de una banda en su camino desde la cuba de aplicación hasta los cilindros prensadores, antes de que alcance estos últimos, con lo que el tejido puede introducirse a presión en la pasta de papel poco viscosa. También en este caso, el tejido debe tener las mismas dimensiones que el papel.

La memoria británica 121643 se refiere a la fabricación de papel reforzado, incorporándose un material de refuerzo a modo de red o en forma de malla por distintos métodos. El material de refuerzo tiene las mismas dimensiones que el papel.

En el documento AU-PS 488652 se propuso, por ejemplo, producir billetes de banco por completo a partir de un sustrato plástico. Estos sustratos plásticos presentan una mayor resistencia a rasgado que los sustratos de papel, pero la resistencia a la rotura completa del sustrato plástico es sumamente pequeña en comparación con el sustrato de papel. Además, en el caso del billete de banco de plástico debe prescindirse de los elementos de seguridad ya probados y habituales, como los retratos en marca de agua y los hilos ventana de seguridad. Por otra parte, la impresión por huecograbado con acero, usual en el campo de los billetes de banco, que debido al relieve que se produce por la aplicación de tinta sirve de característica táctil de autenticidad adicional, produce en los sustratos plásticos únicamente un relieve plano, casi imperceptible.

Los papeles de seguridad según el estado actual de la técnica recién descritos presentan además la desventaja común de que, debido a la incorporación de una red que ocupa toda la superficie o debido a la utilización de un sustrato plástico, se pierden por completo las características particulares, tales como el sonido y la adherencia, del papel para billetes de banco.

El objetivo de la invención consiste por consiguiente en producir un documento de valor que presente una elevada resistencia a rasgado, y por lo tanto garantice un largo tiempo de aptitud para la circulación, y que permanezca inalterado en sus demás características típicas, tales como su carácter imprimible, el sonido, el color, etc.

El objetivo de la invención consiste además en poner a disposición un papel de seguridad a partir del cual puedan fabricarse los documentos de valor según la invención, así como procedimientos para fabricar los papeles de seguridad y documentos de valor según la invención.

La solución para la consecución de estos objetivos se desprende de las reivindicaciones independientes. El objeto de las reivindicaciones subordinadas son perfeccionamientos.

Según la invención, el documento de valor se dota, únicamente en la zona marginal del documento de valor, al menos en una zona del borde, de al menos un refuerzo que impide el rasgado del documento de valor o al menos la retrasa ostensiblemente en el tiempo en relación con los documentos de valor según el estado actual de la técnica. Por zona del borde no debe entenderse aquí sólo el borde mismo de extensión unidimensional del documento de valor, sino también la zona marginal de extensión bidimensional contigua a los bordes. Las dimensiones exactas debe determinarlas el técnico en la materia para cada caso concreto. La zona de borde reforzada se extiende paralelamente a los bordes del documento de valor.

El tipo de papel de seguridad a partir del cual se producen los documentos de valor no está vinculado a ninguna condición, de modo que pueden utilizarse no sólo papeles de seguridad usuales compuestos de fibras de plantas anuales, en particular fibras de algodón, sino también papeles de seguridad compuestos, al menos parcialmente, de fibras plásticas, preferentemente fibras de poliamida.

Al mismo tiempo, el refuerzo puede extenderse sólo por una parte de al menos una zona del borde, pero también a todo lo largo de al menos una zona del borde. Una zona del borde está provista del refuerzo preferentemente en toda su longitud. De forma especialmente preferente están reforzadas las zonas opuestas del borde, en particular las que se hallan en la dirección longitudinal del documento de valor, o, si el procedimiento de fabricación lo permite, todas las zonas del borde del documento de valor. Las dimensiones del refuerzo en dirección longitudinal y transversal con respecto al documento de valor deben ser tales que, por una parte, esté garantizada una protección

óptima de los bordes, pero, por otra parte, se conserven en gran parte las características particulares del documento de valor.

La ubicación del refuerzo en relación con los bordes del documento de valor que se desean proteger puede realizarse de distintas maneras. Por una parte, es posible que el refuerzo introducido en el papel o aplicado sobre el mismo termine enrasado con el borde del papel. Por otra parte, el refuerzo puede estar también desplazado en hasta 5 mm hacia el interior con relación a la zona del borde reforzada, es decir que el refuerzo no termina enrasado con el borde del documento de valor, sino que el papel sobresale del refuerzo. Las dimensiones de la parte de papel que sobresale del refuerzo dependen, entre otras cosas, del uso previsto para el papel, del tipo de papel y/o del grado de esfuerzo a que se vea sometido. El técnico en la materia puede determinar en cualquier caso la anchura tolerable del tramo de papel que sobresale con la que aún esté salvaguardado el fin según la invención. Además de la posibilidad de desplazar el refuerzo hacia el interior, este último puede también sobresalir de la zona del borde del papel de seguridad que se desea reforzar. En este caso, los bordes reforzados del documento de valor no están compuestos de papel, sino de otro material.

Al mismo tiempo, el refuerzo puede, tanto en la variante en la que termina enrasado, como en la que está desplazado hacia el interior y en la que sobresale, estar respectivamente encastrado en el papel, es decir insertado al menos parcialmente en el volumen del documento de valor, o estar aplicado sobre el papel. En las variantes aplicadas sobre el papel existe además la posibilidad de aplicar el refuerzo sólo sobre una cara del papel de seguridad, o sea el anverso o el reverso, o prever el refuerzo en el anverso y el reverso. Si se aplica un refuerzo sobre el anverso y el reverso, este refuerzo puede ser de un material idéntico o, según las posibilidades siguientes, tener por supuesto también diferente configuración.

Dependiendo del uso previsto, las posibilidades arriba mencionadas con respecto al posicionamiento espacial del refuerzo en el documento de valor pueden combinarse también entre sí. Así, por ejemplo, es posible combinar un refuerzo desplazado hacia el interior con relación al borde del papel e insertado paralelamente a un primer lado longitudinal del elemento de seguridad con un refuerzo que sobresalga del segundo lado longitudinal y esté aplicado sobre el papel. Adicionalmente, los dos lados cortos de un documento de valor rectangular podrían estar protegidos con un refuerzo insertado en el papel o aplicado sobre el mismo que termine enrasado. Según la invención, los refuerzos se extienden paralelamente al borde longitudinal del documento de valor, ya que pueden preverse en el papel de seguridad en un procedimiento continuo. También son posibles otras variantes que, en caso dado, se realizan en el papel ya cortado, pero su producción resulta más costosa.

El tipo de refuerzo puede realizarse sobre la base de múltiples posibilidades. Para una mayor claridad, las distintas variantes se dividen en aquellas en las que el refuerzo se aplica sobre el papel y en aquellas en las que se insertan en el papel. Otra subdivisión resulta de aplicar el criterio de si el refuerzo está conformado en el anverso y/o el reverso de manera desplazada hacia el interior, enrasada o sobresaliente y de si existe la posibilidad de realizar el refuerzo en un lado, en varios lados, en todos los lados o sólo en lados opuestos.

El principio de la protección contra rasgado es fundamentalmente el mismo para todas las variantes descritas a continuación. Los bordes de los documentos de valor, en particular de los billetes de banco, que corren peligro de recibir golpes, dobladuras o una rasgadura activa se protegen por medio de un refuerzo contra un esfuerzo mecánico excesivamente grande. Resultan especialmente eficaces los refuerzos que terminan enrasados con el borde del documento de valor o incluso sobresalen del mismo, ya que en este caso los bordes en peligro están completamente protegidos contra acciones mecánicas, pero la variante en la que el refuerzo está desplazado hacia el interior con relación al borde del documento de valor también ofrece suficiente protección. Si se intenta dañar un billete de banco así equipado, el refuerzo desplazado hacia el interior ofrece una ostensible resistencia a la continuación del rasgado, por lo que no es posible destruir la zona del borde. En el sentido de la invención, la protección contra rasgado puede también estar limitada sólo a las zonas en las que los billetes de banco están especialmente expuestos a cargas, por ejemplo en la zona de las plegados.

#### **Variante A) Zona del borde reforzada con barniz**

En el sentido de la invención, el término "barniz" se refiere a todas las sustancias líquidas, pastosas o viscosas adecuadas tales como tinta de imprenta, masa de revestimiento o material de impregnación. Para la aplicación entran en principio en consideración todos los procedimientos de estucado de papel o de impresión, así como todos los procedimientos para la transferencia o aplicación parcial de las sustancias sobre un sustrato, como por ejemplo papel.

En el refuerzo basado en un barniz, el barniz se aplica sobre el papel de seguridad o se introduce en el mismo por ejemplo mediante un procedimiento de impresión o revestimiento. Dependiendo del ajuste de las características del barniz y dependiendo del tipo del método de aplicación, el papel se reviste superficialmente con el barniz en las zonas que se desean reforzar o bien incluso se impregna totalmente con el barniz, con lo que se obtiene un refuerzo no sólo presente en la superficie, sino también incorporado al volumen del papel.

Al mismo tiempo, el refuerzo de barniz puede conformarse de modo que termine enrasado con el borde del papel que se desea reforzar o esté desplazado correspondientemente hacia el interior.

Según la invención, las dimensiones de la zona de papel reforzada se extienden paralelas a los bordes del documento de valor, es decir que el papel presenta un refuerzo en forma de cinta o tira. Sin embargo, también es concebible configurar la zona reforzada en forma de cuña o trapecio.

Puede procesarse exclusivamente una cara del papel, o sea el anverso o el reverso, pero por supuesto también es posible procesar ambas caras.

Con respecto a las zonas del borde a reforzar están abiertas todas las posibilidades. Por ejemplo, puede reforzarse sólo una parte de una zona del borde, pero también la zona del borde en toda la longitud del papel. También es posible reforzar varias zonas del borde, independientemente de la posición relativa que ocupen. Sin embargo, las zonas del borde reforzadas son preferentemente opuestas y afectan a los lados longitudinales del papel de seguridad, de modo que en el documento de valor ya acabado queden protegidos la mayor longitud posible de borde y los bordes sometidos a un mayor esfuerzo. El refuerzo de barniz presenta con preferencia una anchura de aproximadamente 1 a 20 mm, con especial preferencia de 2 a 10 mm y con la máxima preferencia de 5 mm.

Como barniz pueden emplearse sistemas de uno o múltiples componentes basados en agua o en disolventes. Resultan adecuados los barnices basados en aglutinantes naturales y sintéticos, látex de estireno-butadieno, látex acrílico, masas de estucado gomosas, productos de polimerización por emulsión, poliuretanos de dos componentes, dispersiones, etc. El barniz se trata preferentemente de un compuesto de resina endurecible, que se endurece por ejemplo químicamente o por radiación, preferentemente por radiación UV.

El barniz humecta las fibras en la zona de la superficie del papel y forma una película superficial cerrada sobre las mismas. De este modo se maximiza la cohesión entre las distintas fibras y al mismo tiempo, como efecto adicional positivo, se minimiza el acceso de la suciedad a las mismas.

Si se pretende que el barniz penetre en el papel, esto puede optimizarse de distintas formas.

Por ejemplo es posible lograr una apertura selectiva de la superficie del papel mediante un tratamiento con láser o un tratamiento corona, de modo que el barniz aplicado penetre más fácilmente en el papel. Al mismo tiempo, el tratamiento con láser o el tratamiento corona pueden conducirse de modo que sea posible ajustar todos los grados intermedios desde la provocación de una ligera rugosidad en la superficie del papel hasta la perforación del papel.

Además, es posible incorporar al papel una marca de agua en la zona del refuerzo. En la zona de la marca de agua, el papel presenta puntos de menor espesor y puntos de mayor espesor. Si se barniza el papel en esta zona, el barniz puede penetrar en el papel más fácilmente en la zona de los puntos de menor espesor. Con ello, la zona así reforzada se plastifica totalmente. Al mismo tiempo es concebible barnizar una o ambas caras. Dependiendo de la naturaleza del barniz y del papel y del efecto de refuerzo deseado, en caso dado es suficiente con barnizar sólo una cara, ya que en los puntos del papel con muy poco espesor situados en la zona de la marca de agua se logra una penetración óptima o incluso una penetración completa, es decir que el barniz atraviese el papel hasta la otra cara. La penetración del barniz se facilita especialmente en la zona de una, así llamada, marca de agua resaltada. Se trata en este caso de una marca de agua que observada al trasluz presenta zonas especialmente claras, es decir zonas del papel con un espesor particularmente pequeño. Es posible barnizar sólo la zona de la marca de agua, cuánto más que el efecto de refuerzo propiamente dicho en el sentido de la invención tiene su máxima intensidad en la zona de la marca de agua.

En el documento de valor, por ejemplo un billete de banco, la marca de agua puede hallarse a lo largo de todos los bordes o sólo en bordes o trozos de borde seleccionados. Puede extenderse desplazada hacia el interior con respecto al borde o también de forma que termine en el borde.

El barniz se aplica mediante rasqueta o se imprime en el papel de seguridad una vez producido éste, o sea en la banda de papel o el pliego de papel. La impresión del barniz se realiza preferentemente mediante un procedimiento de serigrafía o de impresión flexográfica. Esto puede realizarse inmediatamente a continuación de la fabricación del papel en la máquina papelera o en una operación de trabajo separada, por ejemplo inmediatamente antes o después del corte y/o la impresión del papel de seguridad.

A continuación se imprime y eventualmente se continúa procesando el papel de seguridad según la invención de acuerdo con el título que se desee producir. El barniz debe aplicarse sobre el papel de seguridad y el papel de seguridad así tratado cortarse de tal modo que en el documento de valor a producir el refuerzo de barniz esté situado en los lugares deseados.

Así pues, si se desea un documento de valor con refuerzos que terminen enrasados con los bordes longitudinales, el barniz se aplica sobre el papel de seguridad en tiras paralelas, teniendo las tiras la correspondiente anchura y separación entre sí. El corte del papel de seguridad se realiza a continuación, por ejemplo, a lo largo de las líneas centrales de las tiras de barniz y en ángulo recto con respecto a éstas.

Si se desea producir un documento de valor cuyos refuerzos estén desplazados hacia el interior con relación a los bordes del mismo, también deben aplicarse sobre el papel tiras de barniz paralelas, presentando las tiras de barniz alternativamente una separación grande y pequeña. La separación grande predetermina la anchura del documento de valor y la separación pequeña la anchura de la tira de papel que sobresale del refuerzo. El corte se realiza a lo largo de la línea central que se extiende entre las tiras con poca separación entre sí y en ángulo recto con respecto a ésta.

Según una forma de realización preferida, el barniz contiene adicionalmente en baja concentración, al menos, un aditivo con una propiedad física detectable por medios visuales y/o mecánicos. El aditivo puede presentar, por ejemplo, propiedades magnéticas, de conductividad eléctrica, luminiscentes, de difracción de la luz, de polarización de la luz o de interferencia de la luz. Por ejemplo puede tratarse de pigmentos de capa de interferencia o de cristal líquido u otros pigmentos de efecto, como los pigmentos colorantes con efecto metálico brillante, etc., o de sustancias luminiscentes que puedan excitarse con luz UV y emitan en la región visual del espectro. Sin embargo, en el caso de una comprobación mecánica pueden utilizarse también sustancias luminiscentes que emitan en la región invisible del espectro, preferentemente en la región infrarroja del espectro. Asimismo son imaginables aditivos fotocromáticos o termocromáticos.

El aditivo puede presentarse repartido uniformemente por toda la superficie del revestimiento o aplicarse en forma de dibujos. Para producir el dibujo se imprime en una primera etapa una composición en forma de un dibujo determinado que contiene en pequeñas cantidades, a modo de una impurificación (< 1% en peso), al menos un

aditivo con al menos una propiedad física detectable por medios visuales y/o mecánicos. Sólo en una segunda etapa, observando el registro del primer dibujo, se dota la parte restante de la superficie del papel con la misma composición, que sin embargo no contiene el aditivo detectable.

Sin embargo, en lugar de sustancias detectables por medios físicos, también pueden utilizarse aditivos que reaccionen químicamente. Por ejemplo puede mezclarse con el barniz un componente de un sistema de reacción cromática. Si en un momento posterior se aplica el segundo componente del sistema de reacción cromática, se hará visible en el papel de seguridad una zona de color, un dibujo, una rúbrica o similar. Esto puede servir de característica de autenticidad o también de signo de obliteración de un cheque, un *ticket* o similar.

Mediante la utilización de varios aditivos y/o una variación de la concentración de uno o varios aditivos pueden generarse muy fácilmente en el papel de seguridad cualesquiera codificaciones, por ejemplo en forma de un código de barras. Esta codificación puede constituir por ejemplo una característica de seguridad adicional autónoma o servir de característica comparativa para otros datos ya previstos en el papel de seguridad.

De acuerdo con el principio según la invención pueden por supuesto generarse también varias codificaciones diferentes. Para ello se aplican por ejemplo simultánea o sucesivamente sobre el papel, en forma de las codificaciones deseadas, los barnices que contienen el aditivo en cuestión. Como alternativa, las distintas codificaciones pueden también disponerse en superficies distintas del papel de seguridad. Por supuesto, también es posible revestir las dos caras con el mismo aditivo.

En una forma de realización especialmente preferida, el barniz es transparente o está adaptado al color del papel de seguridad, de modo que la zona reforzada sea imposible o casi imposible de percibir a simple vista.

#### **Variante B) Zona del borde reforzada con lámina**

En el refuerzo basado en material laminar, el material laminar se aplica sobre el papel o se inserta en el mismo al menos parcialmente.

El material laminar puede procesarse de modo que el refuerzo termine enrasado con el borde del papel que se desea reforzar o esté desplazado correspondientemente hacia el interior. En esta forma de realización, existe además la posibilidad de que el material laminar sobresalga del borde del papel que se desea reforzar.

En la variante con el material laminar aplicado sobre el papel puede dotarse de material laminar el anverso y/o el reverso del papel.

Con respecto a las zonas del borde a reforzar existen distintas posibilidades en función del procedimiento de fabricación. Si los refuerzos se laminan sobre el papel, puede reforzarse por ejemplo una parte de una zona del borde, pero también la zona del borde en toda la longitud del papel. También es posible reforzar varias zonas del borde, independientemente de la posición que ocupen unas en relación con otras. Sin embargo, las zonas del borde reforzadas son preferentemente opuestas y afectan a los lados longitudinales del documento de valor, de modo que en el documento de valor ya acabado queden protegidos la mayor longitud posible de borde y los bordes sometidos a un mayor esfuerzo.

Si los refuerzos de lámina se insertan en el papel, esto se realiza durante la fabricación del mismo. El papel de seguridad se produce habitualmente en una máquina redonda, a la que se alimenta el material laminar en la zona de entrada de la pulpa, de modo que al formarse la hoja el material laminar se incorpore a la hoja. El procedimiento de fabricación puede ahora conducirse de modo que el material laminar se embuta por completo en el papel, esté configurado a modo de un hilo ventana o esté incorporado en forma de una tira que separe las distintas tiras de papel. Para garantizar una mejor cohesión entre el papel y el material laminar, el material laminar puede estar adicionalmente revestido con adhesivo. Durante el corte de la banda de papel acabada, el corte puede conducirse de modo que en el documento de valor acabado el material laminar termine enrasado con el borde del papel, esté desplazado hacia el interior o sobresalga del borde del papel. Si se incorpora material laminar en forma de cinta, o sea por ejemplo material en forma de tira, el material laminar se extiende normalmente paralelo a la dirección de las fibras del papel. Por lo tanto, dependiendo de si el corte se realiza en formato natural o en formato oblongo, una o como máximo las dos zonas en cada caso paralelas del borde presentarán el refuerzo de lámina. Para conseguir en un título acabado, por ejemplo un billete de banco, refuerzos insertados en el papel en todas las zonas del borde, se insertan preferentemente refuerzos en forma de rejilla en el papel de seguridad. Por refuerzos en forma de rejilla deben entenderse formaciones planas comparables a una rejilla de mallas gruesas, correspondiendo la abertura de mallas de esta rejilla, por ejemplo, aproximadamente al tamaño del título. La rejilla misma se construye por ejemplo a partir de material laminar en forma de tira, extendiéndose las distintas tiras paralela y perpendicularmente unas con respecto a otras.

Las dimensiones de la zona de papel reforzada se extienden paralelas a los bordes del papel de seguridad, es decir que el papel presenta un refuerzo en forma de cinta o tira.

En el sentido de la invención, debe entenderse por material laminar todo material adecuado que aumente la resistencia a rasgado del documento de valor en la zona del borde. El concepto "material laminar" no debe suponer aquí una restricción a materiales plásticos, aunque éstos se utilizan de forma preferente. Más bien pretende darse a entender que el material laminar debería tratarse de un material relativamente delgado, para no influir negativamente en el aspecto del papel de seguridad o el documento de valor ni en sus características, especialmente en atención a su capacidad de procesamiento. Sin embargo, en general no está excluida la utilización de un material de mayor espesor.

En el caso del material laminar se trata preferentemente de materiales resistentes a desgarró, preferentemente láminas de plástico, metal o laminados de plástico-metal. Dependiendo del tipo de utilización, el material laminar es transparente o está adaptado al color del papel de seguridad o el documento de valor, de modo que el material

laminar sea lo más discreto posible o, en la medida de lo posible, sea casi imperceptible a simple vista. Para usos especiales, particularmente en las formas de realización en las que el refuerzo sea visible en la superficie del papel de seguridad, el material laminar está dotado en caso dado de otras características de seguridad, como hologramas, kinegramas® u otras estructuras de difracción o también tintas de imprenta que contengan pigmentos de capa de interferencia o de cristal líquido u otros pigmentos de efecto, como los pigmentos colorantes con efecto metálico brillantes. Adicionalmente pueden sobreimprimirse las transiciones del material laminar al papel con un dibujo, particularmente mediante técnica de impresión calcográfica. Adicionalmente o como alternativa, el material laminar puede dotarse de los aditivos descritos en la variante A).

Si se trata de un filamento puramente plástico se emplea como material laminar preferentemente poliéster y en el caso de las láminas de metal se prefiere una lámina plástica revestida con aluminio.

En otra variante, los refuerzos de lámina se componen de una o varias capas, aplicadas mediante un procedimiento de transferencia. En este caso se trata preferentemente de refuerzos con hologramas estampados, que en esencia constan de una capa de plástico estampada, una capa de metal y una capa de adhesivo.

En el caso del material laminar puede tratarse asimismo de formaciones reticulares. Estas formaciones reticulares pueden estar compuestas de fibras naturales, artificiales y/o de vidrio, estando las fibras preferentemente soldadas, pegadas, entretejidas o entrelazadas unas con otras. Si se desea, las formaciones pueden entintarse correspondientemente. Para ello puede emplearse un método de impresión, pulverización o vaporización, especialmente una vaporización en vacío, preferentemente utilizando máscaras adecuadas. Las fibras de plástico pueden producirse con un diámetro de unas pocas  $\mu$ . Se prefiere un diámetro de fibra entre aproximadamente  $1 \mu$  y aproximadamente  $40 \mu$ .

En cuanto a la dotación con características de seguridad adicionales y aditivos, se aplican las posibilidades descritas en la variante A) e igualmente las descritas para el material laminar recién descrito.

#### **Variante C) Zona del borde reforzada mediante fibras especiales**

Otra posibilidad de reforzar zonas del borde de documentos de valor consiste en incorporar en la fabricación del papel fibras especiales a las zonas que corren peligro.

i) Por una parte se trata de fibras que, en comparación con las fibras utilizadas para el sustrato base, presentan una resistencia a desgarrar elevada sin que sea necesario un tratamiento adicional de las fibras antes o después de la incorporación a la pasta de papel. Sin embargo, con esto no se excluye un tratamiento previo o posterior adicional. En el caso de estas fibras especiales, se trata en particular de fibras sintéticas, o de fibras sintéticas que se incorporan a la banda de papel en forma de filamentos sin fin, o de fibras configuradas muy largas, de varios mm de longitud, que están incorporadas a la pasta de papel. Por supuesto, también pueden emplearse fibras sintéticas sin fin y mezclas de fibras sintéticas sin fin con fibras de configuración larga.

El refuerzo de fibras puede además incorporarse al papel de seguridad de modo que en el documento de valor acabado el refuerzo termine enrasado con el borde del papel a reforzar, esté desplazado hacia el interior o sobresalga correspondientemente.

Además, las dimensiones de la zona de papel reforzada se extienden paralelas a los bordes del papel de seguridad, es decir que el papel presenta un refuerzo en forma de cinta o tira. La disposición espacial del refuerzo y el corte del papel de seguridad se realizan según un principio similar al de las realizaciones descritas en la variante A).

Las fibras especiales pueden alimentarse por ejemplo en la zona de entrada de la pulpa a través de una admisión separada de la pasta de papel. Por una parte, puede regularse la entrada de las fibras especiales de manera que en la zona de la entrada la pasta de papel, que contiene las fibras "normales" originales, se enriquezca con las fibras especiales y, por otra parte, las fibras especiales pueden sustituir en un 100% a las fibras "normales" en la zona de la entrada.

ii) En el caso de las fibras especiales se trata, por una parte, de fibras que se mecanizan previamente mediante refinación de tal modo que en la fabricación de papel propiamente dicha, en la zona en la que se utilizan estas fibras, se forma una hoja densa y compacta con una resistencia elevada a rasgado. Con este fin puede efectuarse una refinación en pasta grasa, de modo que las fibras sean aplastadas y desfibradas. Esto provoca una hidratación de las fibras y un aumento de la superficie específica. Las superficies de contacto de las fibras en la hoja aumentan considerablemente, con lo que pueden formarse puentes de hidrógeno que confieren resistencia a la estructura fibrosa. Como alternativa puede realizarse también una refinación química de las fibras, es decir que se utilizan aditivos que en la refinación actúan como lubricantes, aumentan el área de contacto entre las fibras y producen un contacto íntimo entre las fibras y las fibrillas a escala molecular. La elección de la refinación, el grado de refinación y el tiempo de refinación, así como de las condiciones específicas para aumentar la resistencia del compuesto de fibras, ha de adaptarse a las fibras utilizadas en cada caso y debe realizarla el técnico en la materia.

Las fibras así tratadas previamente pueden incorporarse al papel de seguridad en lo que se refiere al espacio y los medios técnicos como las fibras especiales del punto i). Además, las fibras especiales pueden consistir en el mismo tipo de fibras que las utilizadas para el sustrato base o ser diferentes de éstas. Si se utilizan por ejemplo fibras de algodón, todo el documento de valor puede estar compuesto de fibras de algodón, pero en la zona del refuerzo existirán fibras de algodón que han sido sometidas a una refinación especial.

iii) En el caso de las fibras especiales se trata además de fibras que, tras la incorporación al papel durante su fabricación, se someten a un tratamiento ulterior y a través de este tratamiento ulterior adquieren una resistencia elevada a desgarrar. Las fibras pueden ser, por ejemplo, fibras termoplásticas que se fundan unas con otras mediante la aplicación de calor. Sin embargo, también es imaginable cualquier otro proceso químico o físico que

provoque una reticulación, fusión, soldadura, pegadura, etc. de las fibras empleadas. Por ejemplo, el refuerzo deseado puede lograrse mediante un encolado, la acción de disolventes o la provocación de reacciones químicas de reticulación.

Las fibras que requieren un tratamiento ulterior pueden incorporarse al papel de seguridad en lo que se refiere al espacio y los medios técnicos como las fibras especiales del punto i). Además de la posibilidad de incorporar las fibras al papel sólo en la zona del refuerzo, el papel de seguridad puede estar dotado de estas fibras especiales en toda su superficie, realizándose el tratamiento ulterior sólo localmente en las zonas del borde que se desean reforzar. En relación con este tratamiento limitado localmente, un tratamiento de toda la superficie tiene la gran desventaja de que el papel a procesar se somete en la totalidad de su superficie a la acción de agentes externos, como por ejemplo un tratamiento térmico mediante un rodillo calefactor, y debido a ello resulta muy perjudicado en toda su superficie. Por el contrario, según la invención se trata únicamente la zona del borde, con lo que se garantiza una protección eficaz contra rasgado a la vez que se ahorran energía, sustancias químicas, tiempo y gastos. Si se tiene por ejemplo una banda de papel con fibras especiales incorporadas en forma de tiras que pueden reticularse térmicamente, tras la fabricación del papel puede transferirse al mismo fácilmente la energía térmica necesaria, también en forma de tiras, por medio de un rodillo calefactor correspondientemente estrecho, un láser, una fuente de infrarrojos, etc.

Las fibras especiales de los puntos i) a iii) pueden dotarse adicionalmente de los aditivos descritos en la variante A), siendo posible incorporar una codificación a la zona del borde del documento de valor mediante una combinación de aditivos. Por ejemplo, mediante una alimentación separada de fibras con diferente dotación a la pasta de papel, podrían generarse dos tiras paralelas situadas una junto a otra en una zona del borde. Si las fibras son por ejemplo fibras con propiedades de luminiscencia diferentes, puede generarse así una especie de código de barras sencillo. También sería imaginable completar la codificación mediante una anchura diferente de las tiras. Las fibras especiales de los puntos i) a iii) pueden además emplearse no sólo por separado, sino también en cualquier combinación o mezcla concebible.

#### **Variante D) Otros componentes para favorecer la duración**

Adicionalmente al refuerzo de las zonas del borde, es posible aumentar aun más la duración del papel de seguridad si se toman las siguientes medidas, por separado o en combinación:

i) En la fabricación de papel de seguridad, en particular de papel para billetes de banco, se utiliza habitualmente como sustrato base un papel con un peso de base de 90 a 95 g/m<sup>2</sup>. En los papeles de seguridad según la invención puede emplearse en su lugar un papel más grueso, con por ejemplo 100 g/m<sup>2</sup>. Sólo debido al mayor peso por metro cuadrado y con ello al mayor espesor del papel se logra ya un refuerzo del papel de seguridad sin menoscabar en esencia las características deseadas, especialmente, en los billetes de banco.

ii) El empleo de un estampado en relieve en las dos caras del papel de seguridad aumenta la compactación y con ello la estabilidad del sustrato de papel.

iii) El papel de seguridad, pero sobre todo el papel de seguridad impreso, puede barnizarse adicionalmente para proteger la impresión y el papel contra el ensuciamiento. En este caso, la capa de barniz se adapta preferentemente en su composición a la capa de barniz según la invención, si ésta está presente, con el fin de posibilitar una buena unión de ambas capas. Eventualmente puede mejorarse aun más la unión por medio de un paso de reticulación adicional. Éste puede realizarse mediante la aplicación de calor o radiación (por ejemplo con radiación UV).

Las variantes A) a D) pueden emplearse por separado o también en una combinación cualquiera para aumentar la duración, especialmente la resistencia a rasgado.

El papel de seguridad según la invención puede utilizarse también ventajosamente, por ejemplo, para producir tarjetas de identidad y pasaportes. Dado que presenta una resistencia elevada a desgarrar y a ensuciamiento, eventualmente puede prescindirse de la usual laminación con láminas plásticas. De este modo se suprime un costoso paso adicional, con lo que se logra un considerable ahorro de tiempo y gastos.

Gracias a la elevada resistencia a rasgado y al mismo tiempo la gran resistencia a la rotura completa del papel, la presente invención pone a disposición un papel de seguridad sumamente duradero. Considerando el espacio europeo y norteamericano, sin tener en cuenta las zonas tropicales, el tiempo de circulación de un billete de banco según la invención puede ser en parte más de tres veces mayor que el tiempo de circulación de un billete de banco convencional.

A continuación se explican algunos ejemplos del papel de seguridad según la invención:

#### **Ejemplo 1 Zona del borde reforzada con lámina (estructura reticular)**

En la fabricación de papel para billetes de banco, un tejido de rejilla cuadrado de fibras de polipropileno de 5 µ de espesor, con una abertura de mallas de 0,1 mm, se incorpora al material de papel durante el proceso de creación en forma de cintas con una separación de 10 cm y con un cubrimiento en todos los lados. Las fibras de polipropileno están entintadas en un color aproximadamente igual al del papel.

#### **Ejemplo 2 Zona del borde reforzada con lámina (lámina plástica en forma de tira)**

Unas tiras de poliéster transparentes de 3 mm de anchura y 15 µm de espesor se alimentan de forma alterna a una distancia de 6 y 1 cm al tambor de una máquina redonda, de modo que las tiras de lámina se insertan en el papel al

formarse la hoja. Después de acabar la banda de papel, ésta se corta centralmente entre las tiras de lámina separadas 1 cm y en ángulo recto con respecto a esto a una distancia de 12 cm. Se produce un documento de valor de 12 cm x 7 cm de tamaño, con dos refuerzos de lámina que se extienden paralelamente a los bordes longitudinales y están desplazados 0,5 cm hacia el interior con relación a estos últimos.

5

### **Ejemplo 3 Zona del borde reforzada mediante fibras de plástico**

En una instalación Willcox se procesan fibras especiales, o sea fibras de poliamida, y fibras de algodón de tal manera que se fabrica una banda de papel, que presenta tiras con una anchura de 2 cm que se extienden a una distancia de 6 cm, y la composición de fibras de estas tiras no es de un 100% de fibras de algodón, sino de un 50% de fibras de algodón y un 50% de fibras sintéticas. En el área restante de la banda de papel hay un 100% de fibras de algodón. Tras la fabricación, en caso dado se imprime la banda de papel y se corta ésta de modo que se obtengan billetes de banco con una longitud de 16 cm y una anchura de 8 cm, extendiéndose el refuerzo de fibras de plástico a lo largo de los bordes longitudinales del billete de banco y enrasado con los mismos.

10

15

Por medio de las figuras se explican más detalladamente otras ventajas y formas de realización. Hay que señalar que las figuras representan únicamente de forma esquemática la estructura de capas del papel de seguridad o documento de valor según la invención. Muestran:

- figura 1 una vista desde arriba de un documento de valor según la invención,

20

- figuras 2 y 3 una sección a lo largo de A - A a través del documento de valor según la invención de acuerdo con la figura 1,

- figuras 4 y 5, vistas desde arriba de otras formas de realización de documentos de valor según la invención,

- figura 6a, una vista desde arriba de un detalle de un papel de seguridad según la invención,

- figura 6b, una sección a lo largo de B - B a través del papel de seguridad según la invención de acuerdo con la figura 6a,

25

- figura 7a, una vista desde arriba de un detalle de un papel de seguridad según la invención,

- figura 7b, una sección a lo largo de B - B a través del papel de seguridad según la invención de acuerdo con la figura 7a,

- figura 8a, una vista desde arriba de un detalle de un papel de seguridad según la invención,

30

- figura 8b, una sección a lo largo de B - B a través del papel de seguridad según la invención de acuerdo con la figura 8a,

- figura 9, la representación esquemática de una máquina papelera redonda doble para fabricar un papel de seguridad.

La figura 1 muestra un documento de valor según la invención 1. Un documento de valor de este tipo se fabrica habitualmente a partir de fibras de algodón u otras fibras de plantas anuales. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede resultar también conveniente sustituir una parte de estas fibras naturales por fibras de plástico, en particular fibras de poliamida. Durante la fabricación del papel de seguridad 7 se insertan ya en el papel los refuerzos según la invención 3a, 3b mostrados en la figura 1. Si se desea se incorporan durante la fabricación adicionalmente elementos de seguridad individuales, como por ejemplo un retrato en marca de agua 2. Los refuerzos 3a, 3b pueden tratarse de cualquiera de las variantes A) a C). En el caso que nos ocupa, el documento de valor 1 se ha dotado en el borde superior de un refuerzo 3a que termina enrasado y en el borde inferior de un refuerzo 3b desplazado hacia el interior. Sin embargo, los refuerzos están configurados preferentemente de forma simétrica, es decir que o bien ambos refuerzos están desplazados hacia el interior, o bien están enrasados con el borde del documento de valor. La anchura "d" de los refuerzos depende, entre otras cosas, del material a procesar para los refuerzos y de la aplicación prevista deseada. Cuanto más resistente a desgarrar sea el material para los refuerzos, tanto más estrecho puede ser el refuerzo. Si se utilizan tiras de plástico, en particular de poliéster, la anchura "d" está preferentemente entre 1 y 10 mm y con especial preferencia entre 2 y 3 mm. La distancia "x" del refuerzo al borde del documento de valor depende también de los materiales utilizados. "x" oscila entre 0 y 5 mm, prefiriéndose un valor entre 0 y 2 mm. Los valores de "d" y "x" deben seleccionarse en cada caso de modo que se cumpla el fin según la invención, es decir un refuerzo de las zonas del borde. Estos valores pueden ser determinados por el técnico en la materia mediante los ensayos correspondientes.

35

40

45

50

La figura 2 muestra una sección a través del documento de valor según la invención 1, a lo largo de la línea de trazos y puntos A - A de la figura 1. En el caso de las formas de realización de los refuerzos según la invención 3a, 3b mostradas en la figura 2 se trata de refuerzos de barniz, que se han aplicado mediante rasqueta o impreso en toda la superficie de dos zonas con forma de tira del documento de valor 1. Los refuerzos 3a se han aplicado sobre las dos caras del papel de seguridad 7. El barniz del refuerzo 3b está dotado adicionalmente de un aditivo 4, que puede verificarse por medios visuales y/o mecánicos. El aditivo puede ser por ejemplo una sustancia luminiscente transparente bajo iluminación normal, que al ser irradiada con luz UV emita en la región visual del espectro y muestre así un tono de color intenso. En este caso, la luminiscencia puede verse únicamente bajo iluminación UV. Sin embargo, también pueden preverse varios aditivos detectables por separado. Al mismo tiempo puede generarse por ejemplo una codificación mediante la relación de mezcla de los aditivos.

55

60

La figura 3 muestra una sección a través de un documento de valor 1 comparable al de la figura 1, a lo largo de la línea de trazos y puntos A - A. En el caso de las formas de realización de los refuerzos según la invención 3a, 3b mostradas en la figura 3 se trata de refuerzos de lámina, que se han aplicado, por ejemplo pegado, en dos zonas con forma de tira del documento de valor 1. Los refuerzos 3a se han aplicado sobre las dos caras del papel de seguridad 7 de tal modo que el material laminar sobresalga del borde del documento de valor acabado. La anchura "y" de la lámina que sobresale y la anchura "z" del solapamiento dependen de los materiales de refuerzo empleados.

65



Los valores de “y” oscilan ventajosamente entre aproximadamente 0,1 y 10 mm y el valor de “z” debería ser al menos de aproximadamente 1 mm y preferentemente de 5 mm. En el caso del material laminar de la figura 3 se trata de láminas plásticas de poliéster. La anchura “d” del refuerzo 3a es aquí de 7 mm, con “z” igual a 5 mm e “y” igual a 2 mm. La anchura “d” del refuerzo 3b es de 3 mm, con “x” igual a 2 mm. El material laminar puede estar dotado

5 adicionalmente de un aditivo 4 que pueda verificarse por medios visuales y/o mecánicos. La lámina puede dotarse también, por ejemplo, de elementos de seguridad ópticos adicionales, como hologramas, cinegramas® u otras estructuras de difracción o también tintas de imprenta que contengan pigmentos de capa de interferencia o de cristal líquido u otros pigmentos de efecto, como los pigmentos colorantes con efecto metálico brillantes, los pigmentos iridiscentes, etc.

10 La figura 4 muestra un documento de valor según la invención 1, en el que ya en la fabricación del papel se ha incorporado conjuntamente el material laminar 5 en forma de tira. Este material laminar 5 se inserta, por decirlo así, en el papel, de tal modo que queda embutido por completo en la pasta de papel en las zonas dibujadas con líneas de trazos. Esta tira puede estar provista de cualesquiera características de seguridad identificables por máquina, como una capa metálica eléctricamente conductiva o similar. Sin embargo, preferentemente se trata de una cinta de

15 poliéster configurada transparente o con el color del papel de seguridad 7 o documento de valor 1, de modo que sea lo menos visible posible o incluso invisible. Las tiras de lámina de esta forma de realización tienen una anchura de aproximadamente 2 a 3 mm (d) y están desplazadas aproximadamente 2 a 3 mm (x) hacia el interior con respecto al borde del documento de valor. El espesor de la lámina oscila entre aproximadamente 10 y 50 µm y es con preferencia de aproximadamente 15 µm.

20 La figura 5 muestra un documento de valor según la invención 1 al que, ya durante la fabricación del papel, se han incorporado conjuntamente unas fibras sintéticas 6 que terminan enrasadas con el borde del documento de valor. Las fibras sintéticas son fibras de polipropileno. La anchura “d” del refuerzo mediante fibras sintéticas presenta ventajosamente un valor entre 0,5 y 10 mm.

25 La figura 6a muestra un detalle de una banda de papel de seguridad según la invención 7, como la utilizada por ejemplo para la fabricación de billetes de banco. Sobre el anverso de la banda de papel 7 se han aplicado, tras la fabricación del papel, unos refuerzos 8 en forma de tira. En el caso de los refuerzos 8 puede tratarse, por ejemplo, de láminas plásticas laminadas, una capa de barniz imprimida o fibras especiales insertadas. La anchura de los refuerzos sobre la banda de papel debe ser aquí el doble de grande, o sea 2 x “d”, que la anchura “d” deseada en el billete ya cortado. El número I designa la zona en la que los refuerzos cubren el papel y el número II designa la zona

30 en la que el papel no tiene refuerzo. Al cortar la banda de papel 7 a lo largo de las líneas en trazos se obtienen, por ejemplo, billetes de banco que presentan refuerzos que se extienden paralelamente a lo largo de los bordes longitudinales y terminan enrasados con los mismos.

La figura 6b muestra una sección a través de la banda de papel de seguridad según la invención 7, a lo largo de la línea de trazos y puntos B - B de la figura 6a.

35 La figura 7a muestra un detalle de una banda de papel de seguridad según la invención 7, como la utilizada por ejemplo para la fabricación de billetes de banco. En la banda de papel 7 se han encajado durante la fabricación del papel unos refuerzos 9 en forma de tiras. En el caso de los refuerzos 9 puede tratarse por ejemplo de láminas de plástico en forma de tiras con, por ejemplo, bordes perforados o formaciones reticulares. La anchura de los refuerzos sobre la banda de papel debe ser aquí el doble de grande, o sea 2 x “d”, que la anchura “d” deseada en el billete ya

40 cortado. El número I designa la zona en la que los refuerzos están insertados en el papel, el número II designa la zona en la que el papel no tiene refuerzo y el número III designa la zona en la que sólo está el refuerzo. Al cortar la banda de papel 7 a lo largo de las líneas en trazos se obtienen, por ejemplo, billetes de banco que presentan refuerzos que se extienden paralelamente a lo largo de los lados longitudinales y sobresalen de los bordes longitudinales del billete de banco.

45 La figura 7b muestra una sección a través de la banda de papel de seguridad según la invención 7, a lo largo de la línea de trazos y puntos B - B de la figura 7a.

La figura 8a muestra un detalle de una banda de papel de seguridad según la invención 7, como la utilizada por ejemplo para la fabricación de billetes de banco. En la banda de papel 7 se ha encajado ya durante la fabricación del papel un refuerzo en forma de rejilla 18 de tal modo que, en las zonas dibujadas con líneas de puntos, éste está completamente embutido en la pasta de papel. El refuerzo en forma de rejilla 18 puede estar compuesto, por

50 ejemplo, del material laminar arriba descrito, preferentemente de láminas de plástico o formaciones reticulares. El refuerzo en forma de rejilla puede estar provisto de cualesquiera características de seguridad identificables por máquina, como una capa metálica eléctricamente conductiva o similar. La anchura de los refuerzos sobre la banda de papel debe ser aquí el doble de grande, o sea 2 x “d”, que la anchura “d” deseada en el billete ya cortado. El

55 número I designa la zona en la que los refuerzos están insertados en el papel y el número II designa la zona en la que el papel no tiene refuerzo. Al cortar la banda de papel 7 a lo largo de las líneas en trazos se obtienen, por ejemplo, billetes de banco que presentan refuerzos que se extienden a lo largo de todos los lados, o sea los lados longitudinales y transversales, y terminan enrasados con los mismos.

La figura 8b muestra una sección a través de la banda de papel de seguridad según la invención 7, a lo largo de la línea de trazos y puntos B - B de la figura 8a.

60 La figura 9 muestra la representación esquemática de una máquina papelerera redonda doble, como la utilizada para la fabricación del papel de seguridad según la invención. La instalación consta de dos máquinas papeleras redondas 10 y 11. En la máquina papelerera 10 se forma en el cilindro 12 una banda de papel 13. Mediante la máquina papelerera 11 se produce una segunda banda de papel 14 paralelamente a la fabricación de la banda de papel 13. Las bandas

65 de papel 13 y 14 se retiran del cilindro 12 ó 16 mediante un, así llamado, “fieltro tomador” 15, se unen entre sí en la zona del rodillo de presión 17 y se conducen juntas a las demás estaciones de procesamiento (calandria, encolado

de papel, etc.) de la instalación de fabricación. Para producir el papel de seguridad representado en las figuras 8a y 8b se alimenta adicionalmente, en la zona del rodillo de presión 17, un material laminar en forma de rejilla 18 entre las bandas de papel 13 y 14, de modo que el material laminar en forma de rejilla 18 queda insertado en el papel de seguridad acabado.

### Reivindicaciones

1. Documento de valor que comprende un papel de seguridad, tal como un billete de banco, cheque, pasaporte, tarjeta de identidad o similar, **caracterizado porque**, únicamente en la zona marginal del documento de valor, al menos una zona del borde está provista, al menos parcialmente, de un refuerzo para aumentar la resistencia a rasgado, cuyo refuerzo se extiende paralelamente al borde del documento de valor bien sobresaliendo del borde del papel de seguridad bien terminando enrasado con el borde del papel de seguridad o estando desplazado en hasta 5 mm hacia el interior con respecto al borde del papel de seguridad.
2. Documento de valor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el refuerzo está aplicado sobre el anverso y/o el reverso del documento de valor.
3. Documento de valor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el refuerzo está insertado, al menos parcialmente, en el volumen del documento de valor.
4. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el refuerzo comprende fibras especiales.
5. Documento de valor según la reivindicación 4, **caracterizado porque** las fibras especiales comprenden fibras sintéticas y/o fibras largas y/o fibras refinadas en pasta grasa y/o fibras tratadas ulteriormente.
6. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el refuerzo comprende un barniz.
7. Documento de valor según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el barniz se imprime mediante serigrafía.
8. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el refuerzo comprende un material laminar.
9. Documento de valor según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el material laminar comprende poliéster, metal, un laminado de poliéster-metal u otro material resistente a desgarro.
10. Documento de valor según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado porque** el material laminar comprende una lámina de poliéster de 15 µm de espesor.
11. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** el material laminar presenta una anchura "d" de 1 a 4 mm, preferentemente de 2 ó 3 mm.
12. Documento de valor según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el refuerzo es una estructura reticular.
13. Documento de valor según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la estructura reticular comprende fibras naturales, sintéticas y/o de vidrio.
14. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el refuerzo tiene forma de rejilla o de tira y se extiende paralelo al borde del documento de valor.
15. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el refuerzo presenta propiedades luminiscentes, magnéticas, de conductividad eléctrica, de difracción de la luz, de interferencia de la luz o de polarización de la luz.
16. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el papel utilizado para el documento de valor está compuesto de fibras de plantas anuales, en particular fibras de algodón.
17. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el papel utilizado para el documento de valor está compuesto, al menos parcialmente, de fibras de plástico, preferentemente fibras de poliamida.
18. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el papel utilizado para el documento de valor presenta un peso de base de 100 g/m<sup>2</sup>.
19. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** el documento de valor está provisto de una impresión calcográfica en sus dos caras.
20. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** el documento de valor tiene una impresión que está cubierta por un revestimiento, por ejemplo una capa de barniz.

21. Documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado porque** el documento de valor es un billete de banco.
- 5 22. Papel de seguridad para fabricar un documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque**, únicamente en la zona marginal del documento de valor, al menos en una zona determinada, está provisto de un refuerzo para aumentar la resistencia a rasgado, cuyo refuerzo se extiende paralelamente al borde del documento de valor bien sobresaliendo del borde del documento de valor, bien terminando enrasado con el borde del documento de valor o estando desplazado en hasta 5 mm hacia el interior con respecto al borde del documento de valor.
- 10 23. Papel de seguridad según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el refuerzo está aplicado sobre el anverso y/o el reverso del papel de seguridad.
- 15 24. Papel de seguridad según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado porque** el refuerzo está insertado, al menos parcialmente, en el volumen del documento de valor.
- 20 25. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado porque** el refuerzo comprende fibras sintéticas y/o fibras largas.
- 25 26. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado porque** el refuerzo comprende un barniz.
- 30 27. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado porque** el refuerzo comprende un material laminar.
- 35 28. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 27, **caracterizado porque** el refuerzo tiene forma de rejilla o de tira y se extiende paralelo al borde del papel de seguridad.
- 40 29. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 28, **caracterizado porque** el refuerzo presenta propiedades luminiscentes, magnéticas, de conductividad eléctrica, de difracción de la luz, de interferencia de la luz o de polarización de la luz.
- 45 30. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 29, **caracterizado porque** el papel de seguridad está compuesto de fibras de plantas anuales, en particular fibras de algodón.
31. Papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 30, **caracterizado porque** el papel de seguridad presenta un peso de base de 100 g/m<sup>2</sup>.
32. Procedimiento para fabricar un papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 31, **caracterizado porque** en una máquina papelera se fabrica una banda de papel y, únicamente en la zona marginal del documento de valor, al menos en una zona del papel de seguridad, se incorpora un refuerzo para aumentar la resistencia a rasgado, cuyo refuerzo se extiende paralelamente al borde del documento de valor bien sobresaliendo del borde del documento de valor, bien termina enrasado con el borde del documento de valor o estando desplazado en hasta 5 mm hacia el interior con respecto al borde del documento de valor.
33. Procedimiento para fabricar un documento de valor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** se proporciona y se corta un papel de seguridad según al menos una de las reivindicaciones 22 a 31.

FIG. 1

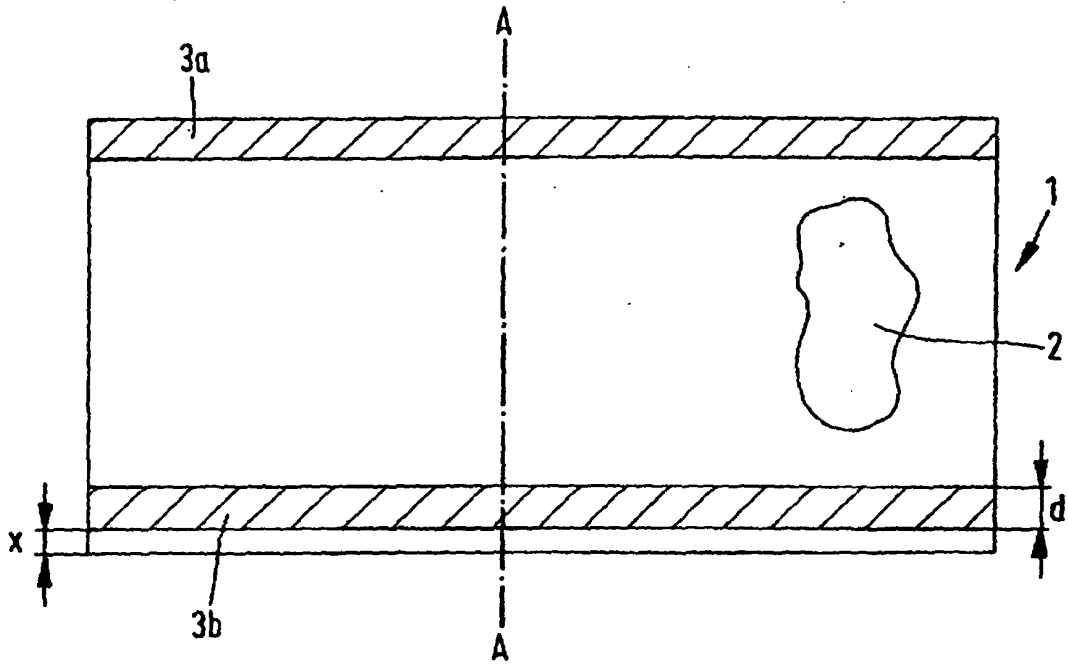


FIG. 2

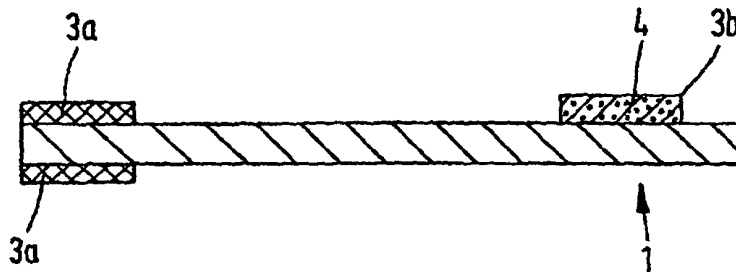


FIG. 3

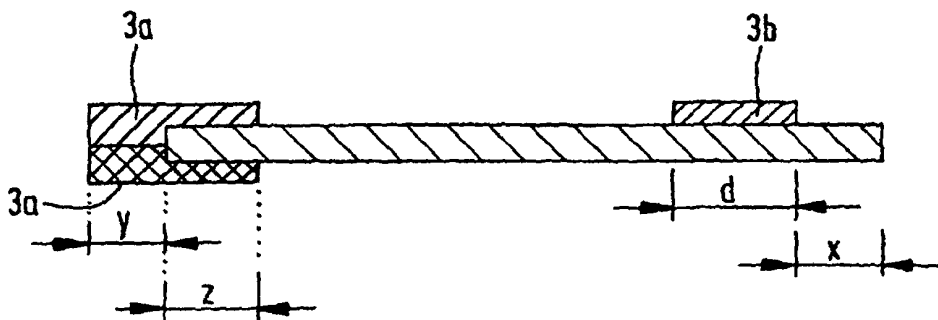


FIG. 4

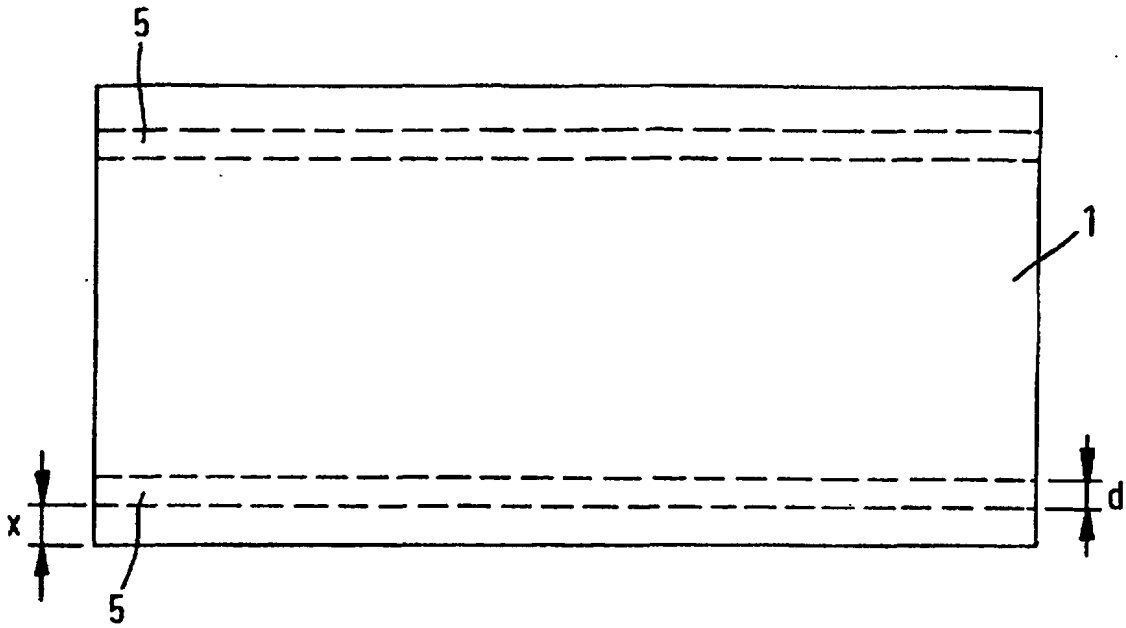


FIG. 5

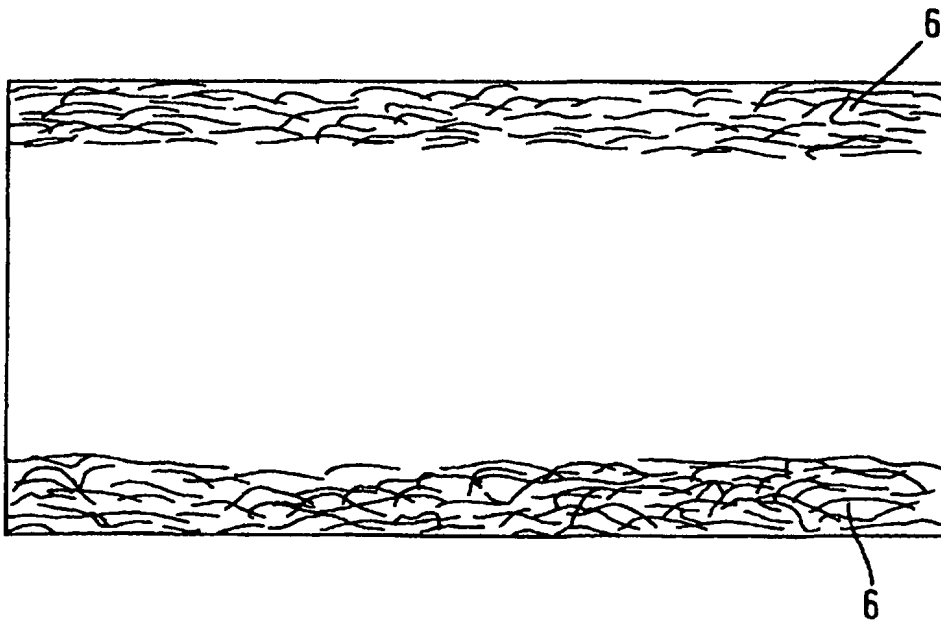


FIG. 6a

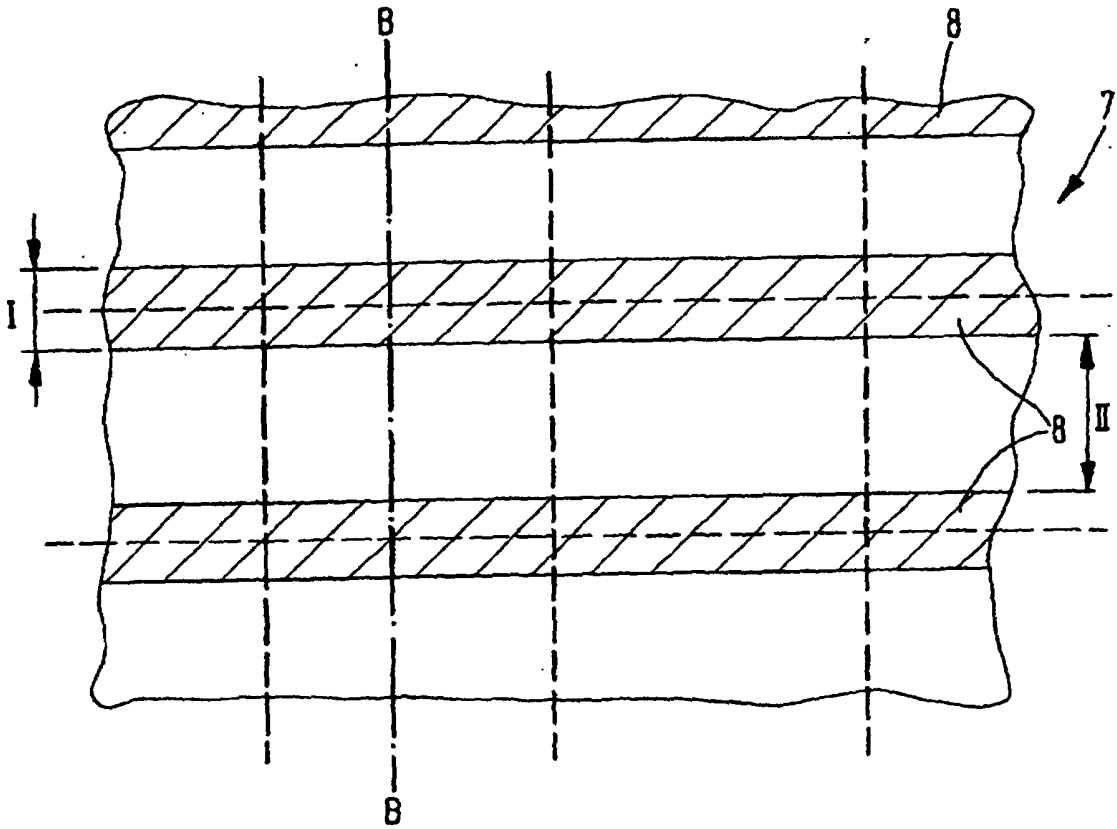


FIG. 6b

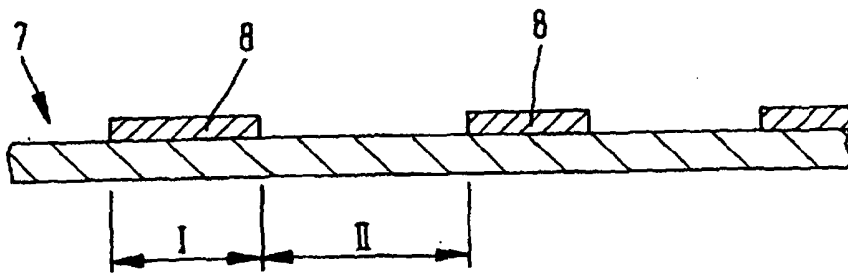


FIG. 7a

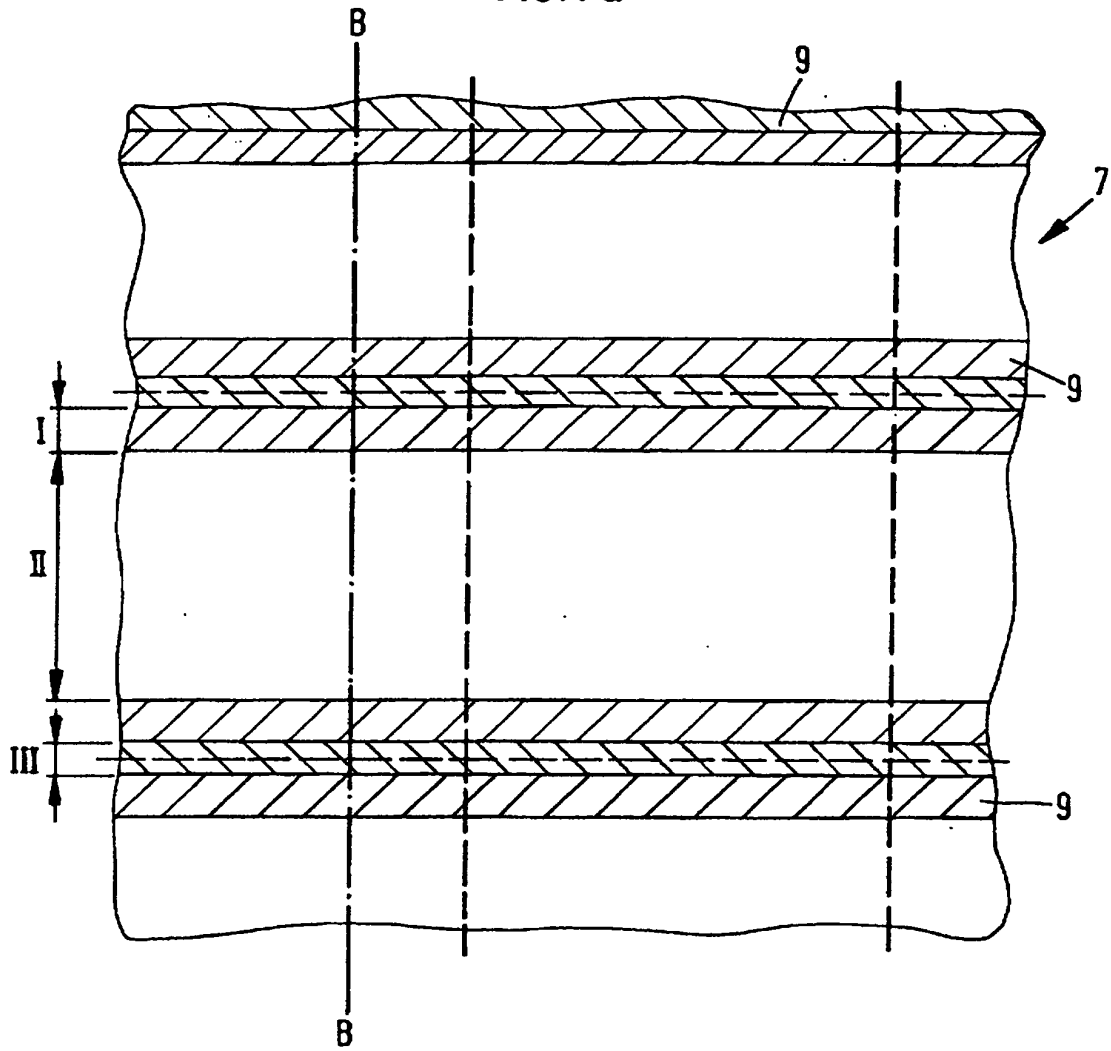
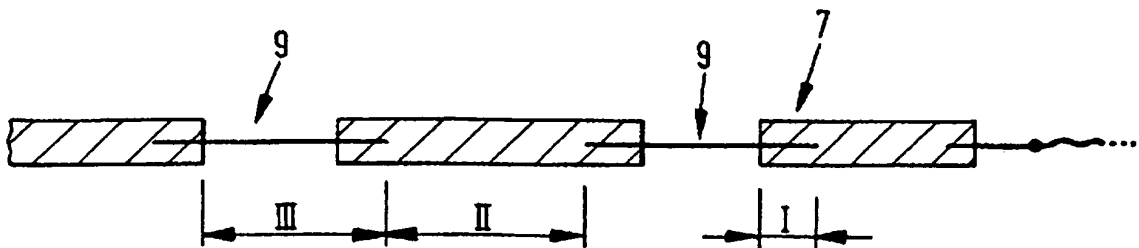
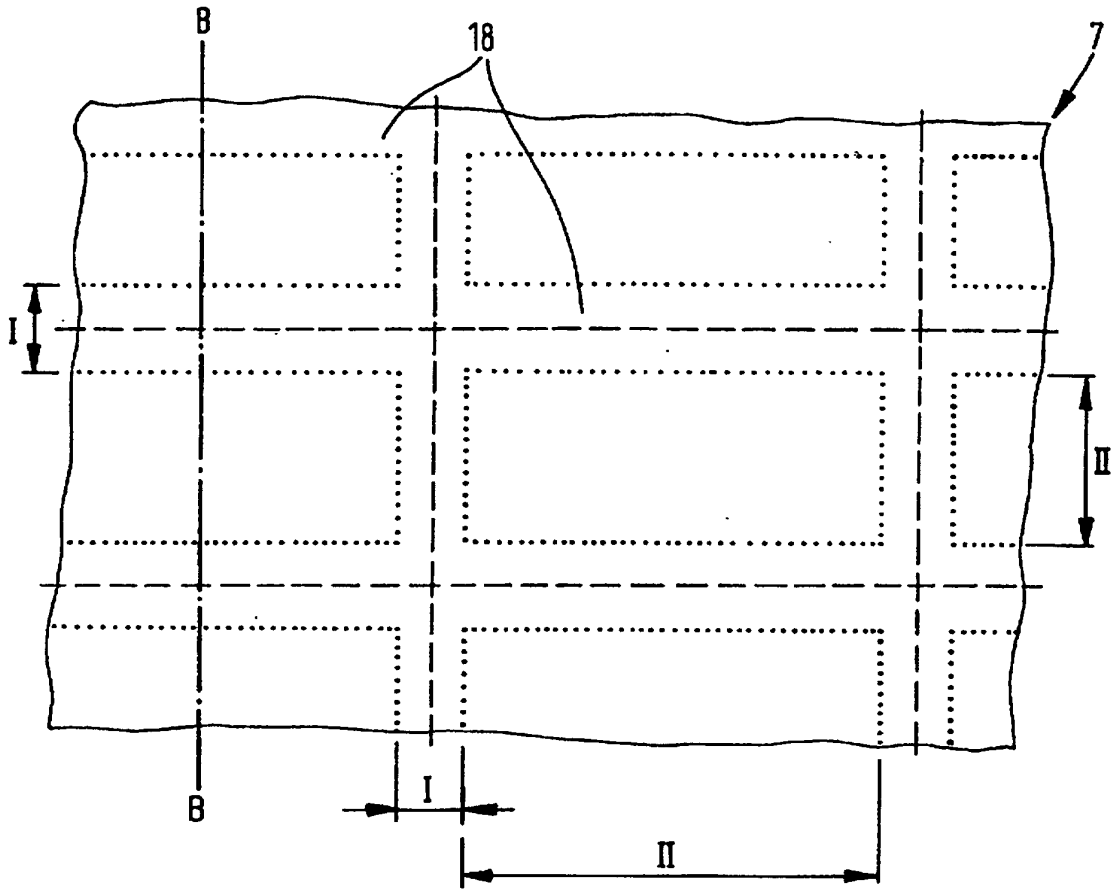


FIG. 7b





**FIG. 8a**



**FIG. 8b**

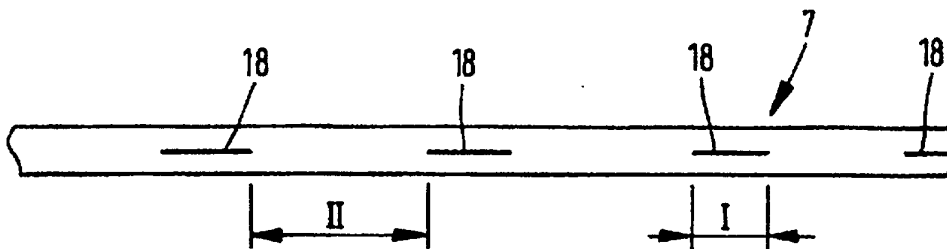
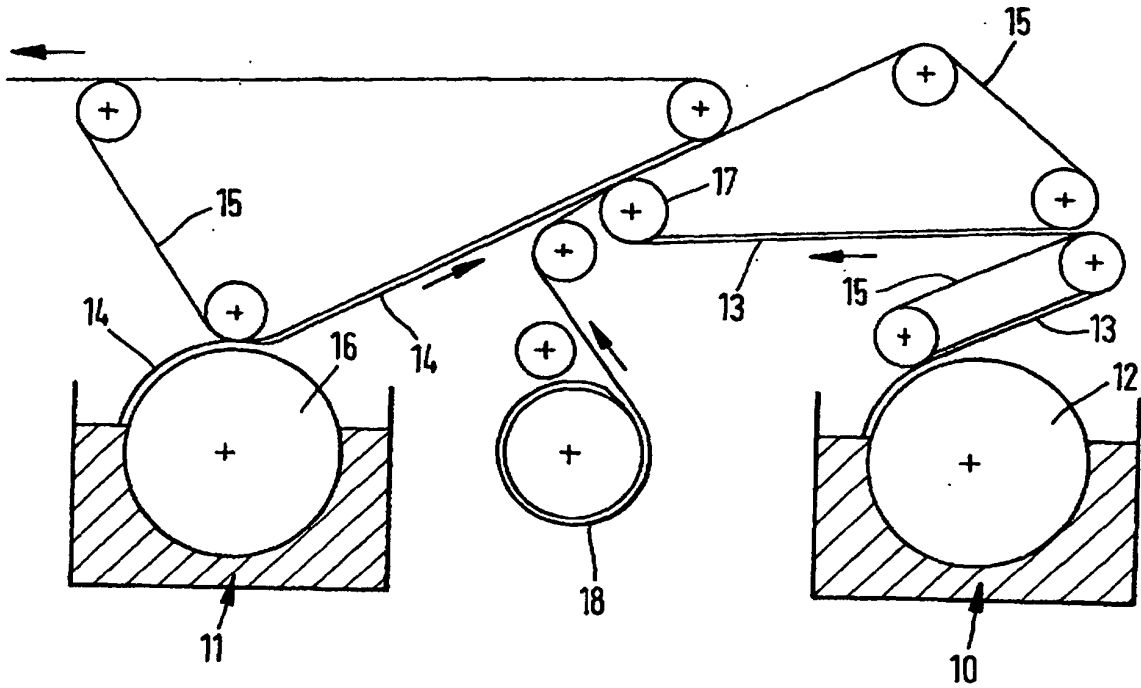


FIG. 9



**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**

- US 3661700 A [0003]
- GB 1219643 A [0005]
- GB 3453 A [0004]
- AU PS488652 [0006]

10