

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 258**

51 Int. Cl.:

D21F 11/06 (2006.01)

D21F 11/08 (2006.01)

D21F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2006 E 08019594 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2031127**

54 Título: **Procedimiento para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa**

30 Prioridad:

23.03.2005 DE 102005013474

23.09.2005 DE 102005045566

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

14.01.2016

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
PRINZREGENTENSTRASSE 159
81677 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**KRETSCHMAR, FRIEDRICH;
KELLER, MARIO;
LIEBLER, RALF;
RUCK, JÜRGEN;
WENSAUER, WOLFGANG;
BURCHARD, THEODOR;
BODENDIECK, THOMAS;
GRAUVOGL, GREGOR y
REIGL, HORST**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 556 258 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

Procedimiento para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa

La invención se refiere a un procedimiento para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa.

5 Los papeles de seguridad o documentos de valor frecuentemente se proveen para su aseguramiento con características de autenticidad, tales como marcas de agua, hilos de seguridad incorporados y similares, que sirven para la verificación de la autenticidad del papel de seguridad o documento de valor y al mismo tiempo sirven como protección contra la reproducción no permitida.

10 En el sentido de la invención, el término "papel de seguridad" designa el papel no impreso que habitualmente está presente prácticamente en forma sinfín y se transforma en un momento posterior. Por "documento de valor" se designa un documento que está acabado para su uso previsto. Los documentos de valor en el sentido de la presente invención son especialmente billetes de banco, acciones, bonos de empréstito, documentos, bonos, cheques, entradas de alta calidad, pero también otros papeles con riesgo de falsificación tales como pasaportes y otros documentos de identificación, así como elementos de aseguramiento de productos tales como etiquetas, sellos, embalajes y similares. La denominación simplificada "papel de seguridad" o "documento de valor" incluye en lo sucesivo todos los documentos y medios de aseguramiento de productos de este tipo.

15 20 En el pasado se han acreditado especialmente aquellas características de autenticidad que se pueden incorporar en el papel de seguridad únicamente durante su fabricación. Un primer tipo de características de autenticidad como por ejemplo marcas de agua, hilos de seguridad, aditivos que reaccionan químicamente o fibras jaspeadas, sirve para la verificación de autenticidad visual por una persona. Aunque estas características pueden ser detectadas visualmente, garantizan una alta seguridad, ya que el papel dotado de este tipo de características de seguridad puede fabricarse únicamente con máquinas complejas a las que no tiene acceso un falsificador y cuya adquisición o imitación no merecen la pena económicamente para fines de falsificación.

25 Además de las características identificables visualmente y sin medios auxiliares, los papeles de seguridad desde hace mucho tiempo se dotan también de características de autenticidad de un segundo tipo que se pueden comprobar únicamente con la ayuda de dispositivos de comprobación especiales. Con este tipo de características, un falsificador tiene adicionalmente el problema de tener que identificar primero la existencia de una característica y sus propiedades especiales.

30 Muchos papeles de seguridad y documentos de valor contienen características de autenticidad de ambos tipos mencionados para permitir una verificación de autenticidad en diferentes niveles. Por ejemplo, un hilo de seguridad para la incorporación en billetes de banco u otros documentos de valor puede presentar una letra negativa detectable visualmente a trasluz y, adicionalmente, un código magnético legible únicamente por máquina.

35 El documento EP0825297A1 da a conocer un procedimiento para delimitar una abertura de paso con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de papel de seguridad con una alta seguridad contra la falsificación.

40 45 Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Variantes son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

50 A continuación, además de las formas de realización según la invención, se describen también otras realizaciones que no forman parte de la invención y que sirven para una mejor comprensión de la invención y de las ventajas relacionadas con la invención.

55 Un papel de seguridad multicapa es un papel de seguridad combinado de varias capas, pudiendo realizarse la reunión de las capas ya durante la fabricación del papel o después de la fabricación del papel. En ambas variantes existen diversos principios diferentes, según los que el papel de seguridad puede dotarse de una o varias características de autenticidad. Sobre el papel de seguridad pueden aplicarse elementos ajenos, se pueden realizar medidas verificables visualmente o mecánicamente en las distintas capas que constituyen el papel de seguridad multicapa, y se pueden integrar incorporaciones entre dos o varias capas individuales.

60 El papel de seguridad multicapa comprende al menos una capa de papel. Las capas adicionales igualmente pueden estar compuestas de papel, pero también de otros materiales, por ejemplo de láminas de materia sintética.

Los elementos ajenos pueden aplicarse, por ejemplo pegarse sobre el papel de seguridad, tanto durante como después de la fabricación del papel en forma sinfín, por ejemplo como tiras o cintas o en forma de elementos individuales en forma de etiquetas. Para las incorporaciones entre las capas entran en consideración elementos individuales tales como fibras, plaquetas, pigmentos, impresiones o similares, o materiales sinfín como por ejemplo hilos de seguridad, cintas de seguridad, redes, rejillas, materiales tejidos o bandas de lámina.

En la fabricación de papel se ofrece una multiplicidad de medidas a realizar en las distintas capas de papel. Por ejemplo, las capas individuales pueden presentar en conjunto o sólo por zonas un espesor diferente o una composición diferente. Esto último se puede conseguir por ejemplo mediante aditivos durante la fabricación de las capas individuales o mediante la formación de las capas individuales a partir de fibras diferentes. Además, las capas individuales pueden presentar una estructura superficial diferente. Esto incluye por ejemplo características de autenticidad tales como aberturas continuas, marcas de agua o interrupciones en una o varias de las capas individuales. También entra en consideración una deformación posterior de las capas de papel, por ejemplo con la ayuda de un cilindro escurridor.

Si las capas de papel se unen unas a otras sólo después de la fabricación de papel, por ejemplo por contracolado, es posible producir características de autenticidad por una parte con las medidas antes mencionadas, es decir, especialmente mediante la variación del espesor, de la composición o de la estructura superficial de las capas de papel. Posibilidades adicionales resultan si se combinan entre sí diferentes materiales tales como papel y láminas de materia sintética. Una, varias o incluso cada una de las diferentes capas de material pueden dotarse entonces de características de autenticidad, logrando una protección contra la falsificación especialmente alta si las características de autenticidad de diferentes capas entran en una relación recíproca funcional entre ellas. Por ejemplo, las informaciones existentes en diferentes capas pueden complementarse formando una información general, o bien, el efecto de una característica de autenticidad de una capa puede requerir la presencia de otra característica en otra capa.

En un papel de seguridad multicapa para la fabricación de documentos de seguridad o de valor tales como billetes de banco, tarjetas de identidad y similares, que por sí mismo no forma parte de la invención, en una primera capa de papel está incorporado un elemento de seguridad sinfín que está libremente accesible en al menos una cara de la capa de papel. La primera capa de papel está cubierta en la cara libremente accesible del elemento de seguridad por una segunda capa de papel que en la zona del elemento de seguridad presenta una o varias aberturas. Preferentemente, la extensión de la(s) abertura(s), perpendicular al sentido de marcha del elemento de seguridad sinfín, es menor que el ancho de este, de manera que no se extiende más allá del elemento de seguridad.

El elemento de seguridad sinfín puede estar formado especialmente por un hilo de seguridad o una cinta de seguridad ancha. Los hilos de seguridad presentan un ancho de 2 mm o menos, generalmente de 1 mm aproximadamente. Los elementos de seguridad sinfín más anchos se denominan en el marco de esta descripción cintas de seguridad. Presentan especialmente un ancho de 4 mm a 20 mm, en parte incluso de hasta 30 mm.

Mientras los hilo de seguridad más estrechos generalmente están incorporados en la primera capa de papel, las cintas de seguridad anchas típicamente dividen la primera capa de papel en dos partes, de tal manera que quedan visibles y accesibles por ambas caras de la capa de papel. En las zonas marginales de la cinta de seguridad se realiza de manera ventajosa una barba característica que no se puede reproducir mediante corte o punzonado. El elemento de seguridad también puede estar fijado con un adhesivo dentro de la primera capa de papel.

Además, el elemento de seguridad sinfín puede estar dotado de efectos ópticamente variables, especialmente de una estructura de difracción, un holograma, un efecto de cambio de color o de otro efecto de interferencia de capa. También puede estar previsto de una imagen impresa, especialmente caracteres positivos o negativos.

La abertura de la segunda capa de papel puede estar prevista por ejemplo en forma de una interrupción en forma de tira que se extiende a lo largo del elemento de seguridad sinfín. Una interrupción de este tipo se puede cerrar durante la fabricación con una tira retirable, resultando un papel de seguridad inicialmente cerrado en el que en un momento posterior se puede realizar una abertura. También entran en cuestión cualesquiera otras formas de agujero para las aberturas como por ejemplo una secuencia regular de interrupciones redondas o angulares. En una forma de realización ventajosa, las aberturas en la segunda capa de papel están rellenas con un material transparente, especialmente un adhesivo de poliuretano.

Según una forma de realización ventajosa del papel de seguridad, la primera capa de papel comprende una marca de agua y la segunda capa de papel comprende en la zona de la marca de agua una interrupción en la que resalta claramente la marca de agua.

En una variante ventajosa, la primera capa de papel presenta un gramaje de 60 a 80 g/m², especialmente de 65 a 70 g/m², mientras que la segunda capa de papel presenta un gramaje de 15 a 45 g/m², especialmente de 20 a 25 g/m². En otra variante igualmente ventajosa las relaciones son inversas y la primera capa de papel presenta un gramaje de 15 a 45 g/m², especialmente de 20 a 25 g/m², mientras que la segunda capa de papel presenta un gramaje de 60 a 80 g/m², especialmente de 65 a 70 g/m².

En un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad descrito anteriormente que por sí mismo no forma parte de la invención está previsto que

- 10 - se forma una primera banda de papel, y un elemento de seguridad sinfín se incorpora en la primera banda de papel de tal forma que el elemento de seguridad sinfín queda libremente accesible al menos por una cara de la banda de papel,
- se forma una segunda banda de papel que en estado aún húmedo se reúne y se une fijamente con la primera banda de papel, de tal forma que cubre la cara libremente accesible del elemento de seguridad
- 15 - realizándose en la segunda banda de papel una o varias aberturas que después de la reunión con la primera banda de papel quedan situadas en la zona del elemento de seguridad sinfín.

La fabricación de la primera y/o la segunda banda de papel se realiza de manera ventajosa en una máquina papelería redonda de equicorriente. Alternativamente o adicionalmente, la primera y/o la segunda banda de papel pueden producirse en un formador corto en el que la masa de papel se aplica por boquilla sobre una forma redonda.

En una variante especialmente ventajosa del procedimiento, la segunda banda de papel se produce en una forma redonda, cuyos agujeros están cerrados en zonas parciales. De esta manera, se suprime la formación de hoja en dichas zonas parciales y se producen zonas exentas de fibras, es decir, aberturas, en la segunda banda de papel. El cierre de los agujeros puede realizarse de manera ventajosa mediante la aplicación, especialmente el encolado, de una tira de recubrimiento, mediante la impresión parcial de la forma con una capa de laca o mediante un anillo de recubrimiento que desde dentro está en contacto con la superficie envolvente de la forma redonda. También es posible alimentar el elemento de seguridad sinfín durante la fabricación de papel sobre la forma redonda de tal manera que cierre los agujeros en los puntos de alimentación.

En otro papel de seguridad multicapa para la fabricación de documentos de seguridad o de valor tales como billetes de banco, tarjetas de identidad o similares, que por sí mismo no forma parte de la invención, se combinan entre ellas al menos dos capas de papel producidas con diferentes fibras. Las al menos dos capas de papel pueden estar formadas especialmente por fibras de distinto color, distinta longitud o por fibras con distintas adiciones de características

En una forma de realización, las capas de papel producidas con diferentes fibras están realizadas con interrupciones complementarias unas respecto a otras y se complementan formando una capa de papel combinada. Dicha capa de papel combinada no presenta un mayor espesor que las capas individuales, ya que las aportaciones de las capas individuales a la capa de papel combinada están dispuestas respectivamente en interrupciones de las otras capas de papel. En el caso más sencillo, las capas de papel se componen de dos dibujos de tiras complementarios, de manera que como capa de papel combinada resulta una sucesión alternada de tiras de las dos capas de papel individuales.

En otra forma de realización, las al menos dos capas de papel producidas con diferentes fibras presenta interrupciones en forma de tiras verticales u horizontales y están dispuestas una encima de otra en el papel de seguridad, de tal forma que forma un dibujo de tabla de ajedrez.

En otra forma de realización ventajosa, una primera capa de papel que comprende una marca de agua está formada por fibras cortas y, para aumentar la resistencia a la rotura, está combinada con una segunda capa de papel más fina de fibras largas. De manera ventajosa, la primera capa de papel de fibras cortas incluso está incorporada entre dos capas de papel más finas con fibras largas. De esta manera, la alta resistencia a la rotura de la(s) capa(s) de fibras largas se combina con el pronunciado efecto de marca de agua de la capa de fibras cortas.

En otra forma de realización ventajosa, una primera capa de papel que comprende una marca de agua está cubierta por una segunda capa de papel que en la zona de la marca de agua está formada con fibras transparentes y fuera de la zona de marca de agua está formada con fibras habituales, no transparentes. La marca de agua queda protegida entonces por la zona de fibras transparente y no obstante se puede ver claramente.

Se entiende que las al menos dos capas de papel producidas con diferentes fibras pueden estar combinadas con

otras capas de papel de superficie entera o interrumpidas. También pueden estar combinadas con un elemento de seguridad que preferentemente puede verse a través de las capas de papel, preferentemente al menos en una zona parcial, por ejemplo una abertura.

- 5 En otro procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad, que por sí mismo no forma parte de la invención, está previsto que
- en una primera parte mojada de una máquina papelera se forma una primera banda de papel y, dado el caso, se provee de características individualizadoras como una abertura o una marca de agua,
 - 10 - en una segunda parte mojada de una máquina papelera se forma una segunda banda de papel,
 - la segunda banda de papel se reúne y se une fijamente con la primera banda de papel a través de una cinta de retirada,
 - a partir de la segunda banda de papel se eliminan mediante un dispositivo de aspiración, en estado aún húmedo, fibras de papel, preferentemente en registro con las características individualizadoras de la
 - 15 primera banda de papel.

El dispositivo de aspiración puede ser un cilindro aspirador perforado o un tubo aspirador. El tubo aspirador puede aspirar opcionalmente de forma pulsada o continua. Los orificios del cilindro aspirador o del tubo aspirador pueden estar conformados de cualquier manera, de tal forma que puedan producirse incluso formas de agujeros complicadas tales como estrellas, signos alfanuméricos etc.

20

En una variante, las fibras de la segunda banda de papel son eliminadas sólo en parte por el dispositivo de aspiración, para producir zonas de menor espesor de capa en la segunda banda de papel. Las zonas de menor espesor de capa de la segunda banda de papel pueden estar por ejemplo en registro con zonas de marca de agua de la primera banda de papel para que estas resulten luminosas.

25

Según otra variante, las fibras de la segunda banda de papel son eliminadas en su totalidad por el dispositivo de aspiración, para producir aberturas en la segunda banda de papel. De manera ventajosa, dichas aberturas se producen en registro con aberturas de la primera banda de papel. De esta manera, las aberturas de la primera y la

30 segunda bandas de papel pueden complementarse formando un agujero de paso de vista. Preferentemente, las aberturas de la primera banda de papel se producen mediante llamados tipos E sobre una forma redonda, mientras que la abertura en la segunda banda de papel está conformada como tira continua con el tubo aspirador de aspiración continua y la abertura de tipos E y la abertura en forma de tira quedan situadas una encima de otra. Evidentemente, también es posible disponer adicionalmente un elemento de seguridad en forma de tira entre las

35 bandas de papel o dentro de una de las bandas de papel, quedando situado el elemento de seguridad en formas de realización ventajosas en la zona de las aberturas. El ancho del elemento de seguridad puede corresponder al ancho de las aberturas, pero también puede ser menor o mayor.

En una forma de realización especialmente conveniente del procedimiento, el dispositivo de aspiración está dispuesto entre la segunda y la primera parte mojada, de tal manera que aspira las fibras de papel de la segunda banda de papel en su camino hacia la primera banda de papel. No obstante, también es posible disponer el dispositivo de aspiración después del punto de reunión de la primera y la segunda banda de papel. En este caso, las fibras de papel de la segunda banda de papel se aspiran de manera ventajosa a través de aberturas de la primera banda de papel.

40

45

Para garantizar que las aberturas de la primera y la segunda banda de papel mantengan el registro, se ofrece producir la primera banda de papel sobre una forma redonda y accionar el dispositivo de aspiración, especialmente el cilindro aspirador perforado, en registro con dicha forma redonda.

De manera ventajosa, las aberturas mencionadas, que mantienen el registro, de las dos bandas de papel se combinan con un elemento de seguridad, cuyas características de seguridad correspondientes se pueden ver entonces desde ambas caras del papel de seguridad. Como elemento de seguridad entra en consideración especialmente un hilo de seguridad, preferentemente un hilo de seguridad de dos lados como por ejemplo un hilo de seguridad de holograma doble, un hilo de seguridad de doble capa de color o similares. El elemento de

50 seguridad también puede presentar en el sentido de marcha de la banda de papel un elemento que esté en registro con el documento que ha de ser fabricado. Entonces, el elemento de seguridad se incorpora en una marca de registro longitudinal, lo que para hilos de seguridad puede realizarse por ejemplo con la ayuda de un accionamiento directo del hilo.

55

Sobre todo en caso de escasez de espacio entre la primera y la segunda parte mojada puede resultar conveniente realizar el dispositivo de aspiración de forma trapezoidal o triangular para obtener una superficie de contacto

suficientemente grande con la segunda banda de papel.

En otra forma de realización ventajosa del dispositivo se emplea un dispositivo de aspiración realizado como rueda aspirante compuesta por varias placas de segmento.

5 Un dispositivo de aspiración de este tipo generalmente puede emplearse en la fabricación de papel para producir puntos delgados o aberturas en una banda de papel húmeda. El dispositivo de aspiración está formado por una rueda aspirante compuesta por varias placas de segmento, estando previstas como placas de segmento una o varias placas intermedias que forman la abertura de extracción para la aspiración de una mezcla de pasta/agua de la banda de papel húmeda, así como dos placas de recubrimiento dispuestas a ambos lados de las placas intermedias, que sirven de limitación marginal. De manera conveniente, al menos una parte de las placas de segmento presenta canales unidos respectivamente con las aberturas de extracción para la aspiración de la mezcla de pasta/agua. Para evitar la adherencia de fibras, las zonas de las placas intermedias, adyacentes a las aberturas de extracción, están escotadas de manera ventajosa.

15 Adicionalmente, puede estar dispuesto un dispositivo de vacío estacionario que durante el funcionamiento roza con la superficie de al menos una de las placas de recubrimiento de la rueda aspirante giratoria y que para la aspiración de la mezcla de pasta/agua está conectado a través de uno de los canales con la respectiva abertura de extracción que está en contacto con la banda de papel.

20 Según una variante ventajosa, el dispositivo de aspiración está recubierto de una máscara de materia sintética que en la zona de las aberturas de extracción presenta escotaduras en forma de dibujos, signos o codificaciones. Dichas escotaduras pueden estar realizadas de forma muy fina y estar realizadas por ejemplo en forma de signos alfanuméricos o de símbolos gráficos cincelados finamente. También pueden formar dibujos continuos o dispuestos con precisión de marca de registro.

25 En un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad que por sí mismo no forma parte de la invención, está previsto que en una parte mojada de una máquina papelera, sobre una forma redonda se forma una banda de papel y se levanta de la forma redonda mediante una cinta de soporte y durante el levantamiento de la banda de papel es apoyada por un dispositivo de aspiración dispuesto directamente cerca de la forma redonda y con una corta distancia con respecto a la cinta de soporte. En el dispositivo de aspiración se genera durante ello preferentemente una depresión que es al menos 0,1 bar, especialmente al menos aprox. 0,2 bar mayor que la depresión en el interior de la forma redonda. Con la ayuda de un dispositivo de aspiración de este tipo, la hoja formada puede soltarse de forma especialmente limpia y sin agrietarse de la forma redonda de la máquina papelera.

30 En una forma de realización ventajosa, el dispositivo de aspiración está formado por un cilindro aspirante giratorio que preferentemente es accionado de forma síncrona, manteniendo el registro, con la forma redonda de la parte mojada. En una forma de realización ventajosa, el cilindro aspirante presenta una camisa de cilindro perforada, envuelta por una mantilla de caucho perforada y un filtro de permeabilidad definida.

35 El procedimiento descrito resulta especialmente adecuado para aquellas variantes de fabricación en las que sobre la forma redonda se incorpora una marca de agua en la banda de papel. Por el distinto espesor de papel, la distancia del dispositivo de aspiración con respecto a la forma redonda se adapta de manera conveniente al espesor de papel local en la zona de la marca de agua.

40 En una forma para la fabricación de papel en una máquina papelera, que por sí misma tampoco es parte de la invención, está previsto que para producir zonas de marca de agua, la forma presenta elevaciones y ahondamientos y en el que en los ahondamientos están previstas estructuraciones que facilitan la separación del papel de la forma.

45 En una variante ventajosa, las elevaciones y los ahondamientos están dispuestos unas al lado de otros en forma de barras para producir marcas de agua de barras. De manera especialmente ventajosa, las estructuras están formadas por acanaladuras, especialmente por acanaladuras fresadas en los ahondamientos. Las estructuraciones en los ahondamientos conducen a un depósito más regular de pasta de papel sobre la forma, a una mejor retirada y por tanto a una luminosidad más uniforme en las zonas de marca de agua de la banda de papel producida.

50 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa en el que

60 - se forma una primera banda de papel y se provee de una abertura,

- se forma una segunda banda de papel de superficie entera que en estado aún húmedo se reúne con la primera banda de papel,
- la primera y segunda bandas de papel reunidas se guían entre un fieltro de soporte en el lado de la segunda banda y otro en el lado de la segunda banda, y
- 5 - el fieltro de soporte en el lado de la segunda banda se levanta de la banda de papel reunida para arrastrar en la zona de la abertura de la primera banda de papel una zona parcial de la segunda banda de papel y producir de esta manera una abertura de paso en la banda de papel reunida.

10 Durante ello, el fieltro de soporte es sometido de manera conveniente a una presión de aspiración S_2 y el fieltro de soporte en el lado de la primera banda se somete en las zonas fuera de la abertura a una presión de aspiración S_1 que es mayor que S_2 , de manera que la segunda banda de papel no puede ser levantada en estas zonas. En una forma de realización del procedimiento, en el fieltro del lado de la primera banda no se aplica ninguna presión de aspiración, lo que se puede conseguir por ejemplo mediante una aspiración pulsada. De manera ventajosa, el fieltro de soporte en el lado de la primera banda se somete en la zona de la abertura incluso a una presión de

15 contrasoplado, especialmente un chorro de aire, un chorro de agua o un rayo láser, para apoyar el levantamiento de la segunda banda de papel en esta zona.

En un papel de seguridad multicapa para la fabricación de documentos de seguridad o de valor, que por sí mismo no forma parte de la invención, en al menos una primera capa de papel del papel de seguridad están distribuidas

20 homogéneamente en el volumen de la capa de papel una sustancia luminescente y, dado el caso, otra sustancia característica, presentando dicha primera capa de papel al menos en una zona parcial al menos dos espesores de papel distintos.

Dado que la sustancia luminescente está distribuida homogéneamente en el papel, el espesor de papel diferente se refleja en la cantidad de sustancia luminescente presente o de la radiación luminescente emitida, es decir que en zonas con un mayor espesor de papel, por cada unidad de superficie está presente más sustancia luminescente que en zonas de papel fino, y por consiguiente, también la intensidad de la radiación luminescente es mayor en zonas con papel más grueso que en zonas con papel más fino.

Si en función de la posición de un sensor encima del documento acabado se hecha en falta la intensidad de la radiación luminescente, es posible sacar conclusiones sobre el espesor del papel en esta posición y crear un perfil de espesores de capa del papel. La ventaja especial consiste en que en la fabricación de papel se puede incorporar en el papel una modulación de espesor muy determinada, por ejemplo en forma de un código de barras, que se puede medir fácilmente con el procedimiento descrito. Sólo si la extensión de intensidad medida corresponde a la modulación de espesor incorporada, se trata de un documento auténtico. Dado que es posible muy fácilmente una variación de la modulación de espesor en la fabricación de papel, el papel de seguridad puede proveerse de una multiplicidad de los códigos más diversos. El número de códigos se puede ampliar adicionalmente de manera considerable incorporando sustancias características adicionales.

40 Como sustancias luminescentes entra en consideración cualquier sustancia fluorescente y fosforescente que tras una estimulación correspondiente emita luz en la zona espectral ultravioleta e infrarroja visible. Preferentemente, se emplean sustancias luminescentes que emitan fuera de la zona espectral visible. Por ejemplo, como sustancias luminescentes se pueden usar sustancias como las que se describen en los documentos EP0053183B y EP0052624B.

45 La concentración de una sustancia luminescente con respecto al peso del papel encolado acabado llega habitualmente de 0,05% en peso a 5% en peso, preferentemente de 0,1% en peso a 1% en peso.

Preferentemente, la sustancia luminescente es transparente en la zona espectral visual, de manera que no se puede detectar sin problemas visualmente. El ancho de banda de las sustancias luminescentes disponibles así como sus características que pueden comprobarse ópticamente es muy grande, de manera que un potencial estafador, incluso si sabe que está presente una sustancia luminescente tendría que llevar a cabo un análisis complicado para encontrar la sustancia luminescente adecuada así como la característica óptica de esta sustancia que es verificada por las entidades competentes. Para la verificación mecánica resultan adecuadas de manera

50 ventajosa sustancias luminescentes que no están disponibles en el comercio libre y que especialmente presentan características ópticas y que se pueden comprobar únicamente con aparatos de medición adaptados especialmente para ello. Por ejemplo, se pueden usar sustancias luminescentes con comportamiento anti-Stokes o casi resonante. Preferentemente, se emplean sustancias luminescentes en las que tanto la estimulación como el espectro de emisión se encuentren fuera de la zona visible.

60 En el papel se incorporan las sustancias luminescentes, de tal forma que durante la fabricación de papel se añaden

por ejemplo a la masa de papel y se distribuyen homogéneamente en la masa de papel mediante agitación.

La sustancia luminescente empleada puede combinarse con una o varias sustancias luminescentes adicionales, pero también con una o varias sustancias características adicionales. Como sustancias características resultan adecuados todos los materiales que durante la fabricación de papel pueden incorporarse en la masa de papel y que pueden detectarse mecánicamente, es decir, que presentan un efecto mensurable o comprobable física o químicamente. Entran en consideración sustancias con propiedades eléctricas y/o magnéticas, como por ejemplo pigmentos electroconductivos, tales como partículas metálicas, polímeros electroconductivos, partículas de hierro o de óxido de hierro magnetizables, partículas paramagnéticas por ejemplo de Ni o de Mn. Habitualmente, la concentración de una sustancia característica con respecto al peso del papel encolado acabado es de aprox. 1% en peso.

Las sustancias características pueden ser procesadas como cargas de papel en la fabricación de papel. Los procedimientos correspondientes son conocidos por los expertos.

La primera capa de papel presenta además en al menos una zona parcial modulaciones de espesor, es decir zonas en las que el papel de seguridad tiene un espesor diferente. Es posible cualquier forma. En el caso más sencillo, en la capa de papel existe una zona con dos espesores distintos. Los distintos espesores de papel se pueden producir mediante diferentes técnicas. En la capa de papel también se pueden incorporar ventanas, es decir zonas que presentan un espesor de papel de cero.

Preferentemente, sin embargo, la modulación de espesor se realiza en forma de una marca de agua. La marca de agua puede incorporarse en la capa de papel durante el proceso de elevación o troquelarse posteriormente. La modulación de espesor puede presentar cualquier forma posible. En la forma más sencilla, la marca de agua representa un código de barras. Por ejemplo, la marca de agua también puede formarse como código de superficie bidimensional a modo de una tabla de ajedrez. Pero también se pueden fabricar y usar marcas de agua complicadas, por ejemplo retratos, con muchos espesores de papel diferentes que en el papel acabado se reconozcan como distintos niveles de grises.

En la fabricación de una marca de agua de barras en forma de un código de barras se puede utilizar el proceso de fabricación para papel de seguridad con hilos de ventana, tal como se describe por ejemplo en el documento EP059056A. Este procedimiento se realiza en una máquina papelera con forma redonda. En una máquina papelera con forma larga, en cambio, la marca de agua se troquelela en la banda de papel a través del cilindro escurridor después de la fabricación de papel, resultando las modulaciones de espesor deseadas.

El papel de la primera capa de papel presenta habitualmente un peso de 65 a 120 g/m², una densidad de 500 a 1000 kg/m³ y un espesor de 50 a 200 μm. Con un espesor de papel medio de 100 μm, el espesor de las zonas que a trasluz parecen más claras es de 85 μm o menos y el espesor de las zonas que a trasluz parecen más oscuras es de aprox. 115 μm o más.

Preferentemente, el papel de la primera capa de papel presenta un peso de 70 g/m², un espesor medio de 100 μm y una densidad de 700 kg/m³. Las zonas que a trasluz parecen más claras presentan un espesor de aprox. 70 μm.

En otra forma de realización, las diferencias de espesor en el papel no son perceptibles visualmente. Esto se consigue manteniendo muy pequeñas las diferencias de espesor en el papel. El espesor de papel mínimo o máximo en la marca de agua es 1 a 10% en peso, preferentemente 1 a 5% inferior o superior al espesor medio del papel. Las modulaciones de espesor de papel que se sitúan por ejemplo en el intervalo de 105 μm a 115 μm ya no se pueden apreciar como marcas de agua a trasluz a simple vista, pero sí se pueden comprobar con un sensor.

Otra posibilidad de camuflaje consiste en sobreimprimir las zonas de distintos espesores de papel. Preferentemente, se usan tintas de imprenta que no absorban, es decir, que sean transparentes, en las zonas espectrales en las que la sustancia característica se estimula y emite.

En una forma de realización del papel de seguridad multicapa, la primera capa comprende modulaciones de espesor incorporadas y al menos una sustancia luminescente que eventualmente puede combinarse con otras sustancias luminescentes. La segunda capa pueden comprender ninguna sustancia luminescente, la misma sustancia luminescente que la de la primera capa, una sustancia luminescente diferente a la primera capa o una combinación de diferentes sustancias luminescentes. Lo análogo es válido para posibles capas de papel adicionales presentes. Las variaciones de espesor de papel de la primera y la segunda capa y, dado el caso, también de capas adicionales pueden adaptarse unas a otras de tal forma que las capas se complementen formando un papel de seguridad multicapa de espesor constante.

Dado el caso, en las distintas capas pueden incorporarse independientemente entre ellas adicionalmente una o varias sustancias características adicionales. Como se ha descrito anteriormente, las sustancias características son sustancias legibles por máquina, preferentemente con propiedades eléctricas y/o magnéticas.

5 Este aspecto ofrece la ventaja de que un papel de seguridad, aunque esté provisto sólo de una sustancia luminescente, puede producirse mediante la simple variación del espesor de papel con una multiplicidad de codificaciones. Mediante la combinación de las sustancias luminescentes y sustancias características se puede seguir aumentando el número de diferentes posibilidades de variación. La fabricación del papel de seguridad
10 codificado resulta especialmente sencilla porque la incorporación de las sustancias luminescentes y, dado el caso, sustancias características así como la modulación de espesor de papel se realizan en un paso de trabajo durante la fabricación del papel y no se requieren dispositivos adicionales que tengan que integrarse en la máquina papelera. De esta manera, distintas monedas, denominaciones de una moneda o contramarcas pueden proveerse de forma económica de una codificación legible por máquina.

15 Además de la posibilidad sencilla de la fabricación, también se puede aumentar notablemente la protección contra la falsificación, porque la codificación se realiza de forma invisible, es decir, de tal forma que ya no se puede detectar visualmente, pero no obstante puede medirse fácilmente de forma mecánica. Además, por las sustancias luminescentes y sustancias características integradas en el volumen de papel, tampoco es posible un cambio posterior de los signos de autenticidad sin destruir el papel.
20

Además, se describe un procedimiento para la verificación de la autenticidad de un papel de seguridad, que por sí mismo no forma parte de la invención. En dicha verificación de autenticidad se miden con la ayuda de un sensor las propiedades luminescentes, eléctricas y/o magnéticas del papel de seguridad, y en función de la concentración
25 de la sustancia luminescente o sustancia característica y del espesor de papel resultan unas intensidades de señal muy determinadas. En la intensidad de señal se influye de la siguiente manera: cuanto mayor es la concentración (cantidad de una sustancia por unidad de volumen) de la sustancia luminescente o de la sustancia característica en el papel o cuanto más espeso es el papel en un punto determinado, tanto mayor es la intensidad de la señal de medición.
30

En una marca de agua, en los puntos que a trasluz aparecen más luminosas, el papel es más fino y en los puntos que aparecen más oscuras el papel es más grueso con respecto al espesor de papel normal. Por consiguiente, la modulación de espesor en el papel produce una modulación de la cantidad de sustancia luminescente o de sustancia característica. Por consiguiente, también varía la intensidad de señal. De manera ventajosa, la medición
35 se realiza mediante un sensor manual que responde a diferentes sustancias luminescentes o sustancias características.

Algunos ejemplos de realización especialmente ventajosas de formas de realización según la invención se describen a continuación con la ayuda de las figuras, para cuya representación, para mayor claridad, se renunció a una reproducción con fidelidad de medidas y de proporciones.
40

Muestran:

45 la figura 1, una representación esquemática de una máquina papelera de doble forma redonda para la fabricación de un papel de seguridad,
la figura 2, una máquina papelera con una máquina papelera de forma redonda y con un formador corto en representación esquemática,
la figura 3, la estructura de capas de un papel de seguridad según una forma de realización ilustradora en sección transversal,
50 la figura 4, en (a), la estructura de capas de un papel de seguridad según otra forma de realización ilustradora en sección transversal y, en (b) y (c), una vista en planta desde arriba de la cara delantera y la cara posterior del papel de seguridad,
las figuras 5 y 6, la estructura de capas de otros papeles de seguridad en sección transversal,
la figura 7, en (a), una forma redonda de un formador corto con tira de recubrimiento pegada, así como, en (b) una
55 sección de la tira de recubrimiento misma,
la figura 8, una forma redonda como en la figura 7(a) con un anillo de recubrimiento que se extiende por el interior,
Figuras 9 y 10, la estructura de capas de otros papeles de seguridad en sección transversal,
la figura 11, un papel de seguridad de tres capas, en (a), en sección transversal, y en (b), en vista en planta desde arriba,
60 la figura 12, otro papel de seguridad en vista en planta desde arriba,
las figuras 13 y 14, la estructura de capas de otros papeles de seguridad en sección transversal,

la figura 15, una representación esquemática de un sistema de doble forma redonda con un cilindro de chapa perforada para la fabricación de papel de seguridad,
 la figura 16, el cilindro de chapa perforada de la figura 15 por separado,
 las figuras 17 a 20, la estructura de capas de otros papeles de seguridad en sección transversal,
 5 las figuras 21 y 22, respectivamente una zona parcial de una máquina papelera para la fabricación de un papel de seguridad multicapa,
 la figura 23, la prensa aspirante de la figura 22 en sección transversal,
 la figura 24, en (a), una representación esquemática de una forma para la fabricación de marcas de agua de barras y, en (b), una sección transversal a través del papel soltado de la forma, en la zona de la marca de agua,
 10 la figura 25, un estado intermedio en la fabricación de papel para la ilustración de una posibilidad según la invención para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa,
 la figura 26, un documento de valor de papel de seguridad según una forma de realización ilustradora,
 las figuras 27 a 29, variantes del papel de seguridad de la figura 26, en una sección a lo largo de la línea A-A,
 la figura 30, una señal de medición en la comprobación de autenticidad, a saber, la intensidad I en función del
 15 lugar de medición,
 la figura 31, una representación esquemática de una máquina papelera con dispositivos de aspiración,
 la figura 32, un papel de seguridad, en (a), en vista en planta desde arriba, y, en (b), en sección transversal,
 las figuras 33 y 34, representaciones esquemáticas de otros papeles de seguridad en vista en planta desde arriba,
 la figura 35, otro papel de seguridad en sección transversal,
 20 la figura 36, un dispositivo de aspiración que se puede emplear en la máquina papelera de la figura 31 y que resulta especialmente adecuado en caso de escasez de espacio,
 la figura 37, un detalle de un alzado lateral de una rueda aspirante según otro ejemplo,
 la figura 38, una vista en planta desde arriba de una rueda aspirante con aberturas de extracción realizadas de manera ligeramente distinta con respecto a la figura 37, y
 25 la figura 39, en (a) y (b), alzados laterales de los segmentos centrales de la rueda aspirante de la figura 38 en la dirección visual de las líneas A-A y B-B.

La figura 1 muestra en una representación esquemática una máquina papelera de doble forma redonda 10 tal como se usa en la fabricación de papel de seguridad. La máquina papelera 10 comprende dos máquinas paperas de forma redonda 12 y 14 que están unidas entre ellas a través de un fieltro de retirada 16.

En la primera máquina papelera 12, sobre una forma redonda 16 se forma una banda de papel 20 en la que se incorpora un elemento de seguridad, aquí una cinta de seguridad 22 impermeable a los líquidos. Para ello, antes de sumergirse en la masa de papel 24 de la máquina papelera, la cinta de seguridad 22 se sube a levas 26 de la forma redonda 18. La cinta de seguridad 22 puede presentar por ejemplo un ancho de 20 mm o incluso de 30 mm. Debido a su gran ancho, en las zonas en las que la cinta de seguridad 22 impermeable a los líquidos yace sobre las levas 26 de la primera forma de papel 18 no se produce ninguna formación de hoja, de manera que la cinta de seguridad 22 divide la primera banda de papel 20 en dos partes. En los bordes de la cinta de seguridad 22 se forma una barba característica. Para un mejor anclaje de la cinta de seguridad 22, en sus zonas marginales
 40 pueden preverse zonas permeables a los líquidos o incluso a las fibras.

En la segunda máquina papelera 14 se fabrica paralelamente a ello una segunda banda de papel 30 homogénea, se retira de la forma redonda 34 por medio de un fieltro de retirada 16 y se conduce a la primera máquina papelera 12 donde en la zona del rodillo de presión 36 se une con la primera banda de papel 20. Durante ello, la primera banda de papel 20 con la cinta de seguridad 22 encerrada queda cubierta por toda su superficie por la segunda banda de papel 30 homogénea. Las bandas de papel 38 unidas una a otra se conducen entonces a estaciones de tratamiento adicionales, como una calandra, un encolado y similares.

Como está representado en la figura 2, la segunda banda de papel 30 también se puede producir con un formador corto 40 en el que la masa de papel se aplica por boquilla en la superficie de una forma redonda 44 con una boquilla de alimentación de pasta 42. Con un formador corto de este tipo se pueden producir capas de papel especialmente finas, por ejemplo con un gramaje de 15 a 25 g/m².

Se entiende que con las máquinas paperas 12, 14, 40 representadas, de manera análoga también se pueden producir y reunir tres o más bandas de papel.

Un papel de seguridad 50 multicapa como se puede fabricar con una de las máquinas paperas de las figuras 1 o 2 está representada en sección transversal en la figura 3. El papel de seguridad 50 comprende una primera capa de papel 52 dividida por una cinta de seguridad 54 más ancha, así como una segunda capa de papel 56 más fina que cubre una cara de la primera capa de papel 52. En una variante ventajosa, la primera capa de papel 52 está provista de una marca de agua y la cinta de seguridad 54 presenta un holograma o una estructura de difracción

similar a un holograma. La segunda capa de papel 56 fina sirve de refuerzo en la zona de la cinta de seguridad 54. Alternativamente, en la primera capa de papel pueden existir agujeros a lo largo del hilo de seguridad incorporado en el papel que son más anchos que la cinta de seguridad. La segunda capa de papel cubre la primera capa de papel.

5 Para la fabricación del papel de seguridad multicapa en la figura 3, también se puede proceder tal forma que en primer lugar se fabrican y se reúnen la capa de papel 52 con una escotadura en forma de tira y la capa de papel 56 y, después, la cinta de seguridad 54 se insertan en la escotadura en forma de tira.

10 En el ejemplo ilustrador en la figura 4, en la segunda capa de papel 56 está realizada una interrupción 58, cuyo ancho o diámetro 60 es menor que el ancho 62 de la cinta de seguridad 54. La interrupción 58 puede estar realizada por ejemplo en forma de una abertura en forma de tira con un ancho 60, pero también en forma de aberturas individuales con una conformación discrecional. La dimensión 60 corresponde entonces a la extensión de las aberturas perpendicularmente con respecto al sentido de marcha de la cinta de seguridad 54. Para una
15 realización de la interrupción 58 como trama lineal de agujeros, la figura 4(a) muestra el papel de seguridad en sección transversal y las figuras 4(b) y 4(c) muestran vistas en planta desde arriba de las caras delantera y posterior del papel de seguridad.

20 El ejemplo ilustrador de la figura 5 muestra un papel de seguridad 64 en el que, a diferencia del ejemplo de la figura 4, no está incorporada una cinta de seguridad ancha, sino un hilo de seguridad 66 estrecho con un ancho de 1,5 mm o menos. En los hilos de seguridad de este tipo, no se suprime la formación de hoja en la cara posterior en la primera máquina papelera 12, de modo que el hilo de seguridad 66 no divide la primera capa de papel 52, sino que está incorporado en esta y está libremente accesible sólo por una cara.

25 En ambas variantes, la primera capa de papel 52 puede contener una marca de agua, aberturas adicionales u otras características de autenticidad. Si la primera capa de papel 52 contiene una marca de agua 68, como está representado en la figura 6, la segunda capa de papel 56 está interrumpida de manera ventajosa en la zona de la marca de agua 68 para aumentar la visibilidad de la marca de agua. Evidentemente, en lugar del hilo de seguridad también puede estar incorporada una cinta de seguridad ancha en el papel de seguridad de la figura 6.

30 Para producir la interrupción 58 en la segunda capa de papel 56, se cierran en zonas parciales los poros de la forma redonda de la segunda unidad de formación de hojas, por ejemplo de la forma redonda 44 del formador corto 40. Como está representado en las figuras 7(a) y (b), esto se puede realizar mediante una tira de red 70, pegada sobre la camisa de la forma redonda 44, con zonas 72 cubiertas en forma de las aberturas deseadas. La
35 tira de recubrimiento 70 también puede estar realizada de forma completamente impermeable para producir una interrupción en forma de tira.

40 Alternativamente, los agujeros de la superficie de la forma también pueden cerrarse con una impresión de laca en los puntos deseados. Una capa de laca aplicada en serigrafía puede volver a eliminarse por lavado sin problemas tras finalizar el pedido y la forma se puede proveer de una nueva capa de laca para el siguiente pedido.

45 Según la variante representada en la figura 8, en el interior de la forma redonda 44 está previsto un anillo de recubrimiento 74, dispuesto en el eje 46 de la forma, con zonas parciales cerradas y perforadas, que presiona radialmente hacia fuera contra la camisa de la forma impidiendo de esta manera en las zonas parciales cerradas la formación de hojas.

En todos los procedimientos descritos se producen interrupciones 58 en la segunda capa de papel 56 que presentan una barba que no puede reajustarse mediante punzonado o corte.

50 Según otra variante del procedimiento de fabricación, el hilo de seguridad o la cinta de seguridad entra en la segunda unidad de formación de hojas, por ejemplo en el formador corto 40. La forma redonda de la segunda unidad de formación de hojas puede estar cubierta de un material adhesivo en la zona del hilo de seguridad o de la cinta de seguridad, o bien, el elemento de seguridad que entra puede cubrir el mismo de manera correspondiente la forma redonda. En esta variante, la primera banda de papel más espesa puede realizarse con o sin abertura
55 continua en la zona del elemento de seguridad.

60 Un ejemplo de un papel de seguridad 80 producido según esta variante de fabricación está representado en la figura 9. La primera y la segunda capa de papel 82 u 84 están representadas con diferentes sombreados solamente para su ilustración, en el papel de seguridad 80 acabado aparecen como capa de papel unitaria. El elemento de seguridad 86 dispuesto en la laguna de la segunda capa de papel 84 se puede ver desde ambas caras del papel de seguridad a través de la interrupción 88 en la primera capa de papel 82 y puede presentar por ejemplo

en ambas caras elementos ópticamente variables. En caso de necesidad, el elemento de seguridad 86 puede estar fijado con un adhesivo en la laguna de la segunda capa de papel. La interrupción en forma de tira o las otras aberturas producidas con una conformación discrecional pueden rellenarse con poliuretano después del secado del papel de seguridad.

5 Una variante del papel de seguridad multicapa de la figura 9, en la que la interrupción se puede descubrir en cualquier momento después de la fabricación está representada en la figura 10. Igual que en el ejemplo de la figura 9, en la segunda capa de papel 84 del papel de seguridad está realizado un hilo de seguridad 86 que separa dicha capa de papel y en la primera capa de papel 82 está realizada una interrupción 88 en forma de tira. En la
10 interrupción 88 en forma de tira se incorporó durante la fabricación de papel adicionalmente una tira de retirada 90, en cuya cara posterior se ha formado una fina capa de papel 92. En el papel de seguridad acabado, la tira de retirada 90 se puede retirar, junto al depósito de papel 92, como un hilo de apertura y deja una abertura realizada posteriormente en la primera capa de papel 82, que deja vista libre hacia el elemento de seguridad 86.

15 Se entiende que también se pueden combinar más de dos capas de papel formando un papel de seguridad multicapa. Por ejemplo, una capa de papel relativamente espesa, producida sobre una forma redonda de equicorriente, en la que pueden estar incorporadas marcas de agua, aberturas o un elemento de seguridad, se pueden combinar con dos o varias capas de papel más finas, formadas sobre unidades de formación de hojas
20 adicionales, especialmente los formadores cortos descritos anteriormente. Dichas capas de papel puede producirse con unidades de formación de hojas separadas o bien mediante alimentaciones de pasta separadas sobre el mismo formador corto.

Algunos ejemplos ilustradores especialmente ventajosos de este tipo de papeles de seguridad multicapa se describen ahora con referencia a las figuras 11 a 14.

25 La figura 11 muestra en (a) un papel de seguridad 100 de tres capas en sección transversal y, en (b), en vista en planta desde arriba. En una primera capa de papel 102 espesa, producida sobre una forma redonda de equicorriente, está incorporada de la manera descrita anteriormente una tira de seguridad o una cinta de seguridad 104 ancha. Sobre la primera capa de papel 102, con la ayuda de dos formadores cortos están aplicadas dos capas
30 de papel 106 y 110 finas de distintos colores.

En las capas de papel 106 y 110 están incorporadas interrupciones en forma de tiras mediante el recubrimiento de material adhesivo de las formas redondas de los formadores cortos correspondientes. La forma redonda del primer
35 formador corto está provista de tiras adhesivas perpendiculares para producir interrupciones 108 en forma de tiras en la segunda capa de papel 106. La forma redonda del segundo formador corto está cubierta de tiras adhesivas horizontales, quedando formadas interrupciones 112 en forma de tiras en la tercera capa de papel 110 que son perpendiculares con respecto a las tiras 108 de la segunda capa de papel 106. Las denominaciones "horizontal" y "perpendicular" para las tiras adhesivas se refieren al eje de la forma correspondiente del formador corto.

40 Mediante las tiras de interrupción 108 y 112 perpendiculares una respecto a otra resulta un dibujo en forma de tabla de ajedrez en el papel de seguridad 100 así como pasos para la vista hacia la superficie del elemento de seguridad 104 en los puntos de cruce. En el ejemplo, la segunda capa de papel 106 está coloreada de forma rojiza, mientras que la primera y la tercera capa de papel 104 y 110 son blancas.

45 En las zonas 114 en las que ni la segunda ni la tercera capa de papel presentan una interrupción, la coloración rojiza de la segunda capa de papel 106 trasluce a través de la tercera capa de papel 110 fina y produce un aspecto ligeramente rojizo. En las interrupciones 112 horizontales de la tercera capa de papel queda vista libre hacia la segunda capa de papel 106, de manera que allí luce una coloración roja más intensa. En los puntos con una
50 interrupción sólo en la segunda capa de papel 106 falta la coloración roja, de manera que estos puntos producen un dibujo de rayas blancas perpendiculares ante un fondo rojizo. Por último, en las zonas de cruce 116 de los dos dibujos de interrupción queda expuesta la superficie de la primera capa de papel 102. En aquella tira de interrupción 108 que se encuentra en ese momento encima de la cinta de seguridad 104, en las zonas de cruce 118 queda vista libre hacia la superficie de la cinta de seguridad 104, de manera que allí pueden ser perceptibles otras características de autenticidad.

55 Un papel de seguridad según otra variante está representado en vista en planta desde arriba en la figura 12. En esta variante, un primer formador corto produce una capa de papel 122 con interrupciones en forma de tiras y un segundo formador corto produce una capa de papel 124 complementaria a esta, igualmente con interrupciones en forma de tiras, de manera que las dos capas de papel 122, 124 en forma de tiras se complementan formando una
60 capa de papel 120 de superficie entera. Para producir un contraste comprobable visualmente o mecánicamente, las capas de papel 122, 124 están formadas especialmente por diferentes fibras, por ejemplo por fibras de

diferentes colores, diferentes longitudes o fibras con diferentes adiciones de características. La capa de papel 120 también puede estar combinada con una tercera capa de papel homogénea o con otras capas de papel o de materia sintética.

5 Otro ejemplo ilustrador está representado en la figura 13. Para combinar una resistencia a la rotura especialmente alta con una marca de agua bien perceptible y clara, en el papel de seguridad 130 se usan capas de papel de distinto espesor y de distinta longitud de fibras. La capa de papel central 132 está producida con fibras cortas sobre una forma redonda de equicorriente. Esta capa de papel 132 ocupa aprox. 2/3 del espesor total del papel de seguridad 130. En una zona parcial está provista de una marca de agua 134 que a causa de las fibras cortas empleadas aparece con contornos nítidos y con un pronunciado efecto de marca de agua. En sus caras superior e inferior, la capa de papel central 132 está unida con dos capas de papel 136 más finas, producidas por ejemplo con un formador corto. Para su fabricación, se usan fibras más largas que confieren a la estructura multicapa 130 una resistencia a la rotura especialmente alta.

15 Otra variante está representada en la figura 14. En esta variante, una capa de papel 142 más espesa del papel de seguridad 140 está provista de una marca de agua 144. En la superficie de la primera capa de papel 142 están aplicadas capas de formador corto 146 y 148 complementarias una respecto a otra, presentando la primera capa de formador corto 146 en la zona de la marca de agua 144 una interrupción en forma de tira en la que queda situada la segunda capa de formador corto 148. La segunda capa de formador corto 148 está formada con fibras transparentes, en el ejemplo, con fibras polímeras adecuadas, por las que la zona de marca de agua 144 al mismo tiempo queda bien protegida y claramente visible.

Otra posibilidad de fabricar papel de seguridad mediante un sistema de doble forma redonda con altas velocidades de marcha se describe ahora con referencia a las figuras 15 a 20. La figura 15 muestra esquemáticamente un sistema de doble forma redonda 150 estructurado de manera similar que en la figura 1, con una primera forma redonda 152 y una segunda forma redonda 154 para la fabricación de una primera y una segunda banda de papel 156 y 158 que se reúnen y se unen una a otra en la zona del rodillo de presión 160. La primera forma redonda 152 generalmente está realizada respectivamente de forma individual para la fabricación de diferentes papeles de seguridad.

30 Si la segunda banda de papel 158 se encuentra en el intervalo de gramaje de aprox. 10 a 45 g/m², ha resultado ser especialmente efectivo si la segunda banda de papel 158 se produce de forma homogénea, es decir con carácter de vitela, ya que entonces la segunda forma redonda 154 puede estar realizada de forma homogénea. En este caso, especialmente se suprime la necesidad de adaptar la segunda forma redonda 154 respectivamente a la realización individual de la primera forma redonda 152. De esta manera, se consigue una optimización de la estructura técnica para una fabricación estable y libre de mantenimiento de exactamente este papel de vitela de bajo gramaje. Entonces, sin embargo, una realización individual de la segunda forma redonda 154 según el proyecto es posible sólo con un considerable gasto o no es posible.

40 En algunos casos, sin embargo, también es deseable una individualización de la segunda banda de papel. Por ejemplo, si al lado de una abertura del lado de la primera forma redonda se ha de realizar también una abertura del papel hacia el lado de la segunda forma redonda y si dicha abertura ha de realizarse en la parte mojada, generalmente ha de individualizarse la segunda forma redonda 154. Anteriormente ya se han indicado posibilidades de conseguir esta individualización mediante el cierre parcial de los agujeros de la segunda forma redonda. Estas posibilidades se ofrecen especialmente si la abertura de la segunda forma redonda puede estar situada en cada documento fabricado en un lugar diferente en el sentido de marcha de la banda de papel sin registro alguno.

50 En cambio, si la abertura de la segunda forma redonda debe situarse en puntos predeterminados de los documentos fabricados, en el procedimiento descrito anteriormente, el contorno de la segunda forma redonda debe estar adaptado a la primera forma redonda y funcionar en registro y con una velocidad de rotación adaptada a la primera forma redonda. Esto conlleva un considerable trabajo en la preparación de las máquinas papeleras así como en la fabricación de las formas y el cambio de formas.

55 Por lo tanto, la manera de fabricación descrita a continuación parte de la idea de dejar el modo de funcionamiento de máxima eficacia de la segunda forma redonda en el intervalo de gramaje de 10 a 45 g/m² y conseguir la individualización no a través de una individualización de la segunda forma redonda 154, sino mediante una individualización de la banda de papel de vitela 158 producida. Para ello, en el ejemplo de realización está previsto un cilindro de chapa perforada 170 que en la figura 16 está representado otra vez de forma separada.

60 El cilindro de chapa perforada 170 presenta un tambor de chapa 172 con el ancho de la banda de papel, que

5 presenta taladros 174 en una disposición y un tamaño deseados y que está provisto además de una conexión de aspiración por vacío 176. El cilindro de chapa perforada 170 está soportado de forma giratoria y está dispuesto entre la segunda forma redonda 154 y la primera forma redonda 152 a una pequeña distancia con respecto al fieltro de retirada, sobre el que se conduce la segunda banda de papel 158 hacia el rodillo de presión 160. El contorno del tambor de chapa 172 corresponde a la longitud de un pliego de impresión y por tanto está en registro con la primera forma redonda 152. Además, el cilindro de chapa perforada 170 se acciona en registro con la primera forma redonda 152 para mantener el registro.

10 A través de la conexión de succión por vacío 176 y los taladros 174 se pueden aspirar fibras de papel de la segunda banda de papel 158, de tal forma que se pueden realizar nuevos efectos en registro con la primera banda de papel 154.

15 Por ejemplo, el ejemplo de la figura 17 muestra un papel de seguridad 180 con una primera capa de papel 182 con una marca de agua 184 y una segunda capa de papel 186 dispuesta sobre la primera capa de papel. Con el cilindro de chapa perforada 170, en la parte mojada de la máquina papelera 150, a partir de la segunda capa de papel 186 se eliminaron fibras de papel en registro con la marca de agua 184, de tal forma que la marca de agua 184 se puede apreciar claramente. Para esta fabricación de la marca de agua 184 no es necesario eliminar todas las fibras de papel en la zona de la marca de agua, sino que más bien basta con una aspiración parcial de fibras de la segunda banda de papel 156, como está representado en la figura 17.

20 También entra en consideración una eliminación puntual completa de las fibras de la segunda capa de papel 186, como se muestra en el papel de seguridad 190 de la figura 18. En las zonas 188 aspiradas, la primera capa de papel 182 queda completamente descubierta.

25 La eliminación parcial o completa de las fibras de papel de la segunda banda de papel se puede combinar sobre todo junto a las aberturas de la primera banda de papel con la incorporación de diferentes elementos de seguridad tales como hilos de seguridad pendulares, hilo de seguridad de dos lados o elementos de seguridad de dos lados incorporados por el lado correcto. El elemento de seguridad puede presentar en el sentido de marcha de la banda de papel un elemento que está en registro con el documento que ha de ser fabricado. El elemento de seguridad se incorpora entonces en la marca de registro longitudinal, lo que para hilos de seguridad se puede realizar por ejemplo con un accionamiento directo del hilo.

35 La figura 19 muestra un papel de seguridad 200 con varias aberturas de paso de vista 202 formadas por aberturas dispuestas manteniendo el registro en la primera y la segunda banda de papel 204 y 206. Después de la fabricación de papel, las aberturas de paso de vista 202 pueden cerrarse desde uno o ambos lados con una lámina 208 transparente o traslúcida.

40 En la variante de la figura 20, el hilo de seguridad 212 de dos lados se incorpora durante la fabricación de la primera banda de papel, de tal forma que queda situado completamente en el lado del primer fieltro. La abertura de paso de vista 214 formada por las aberturas con mantenimiento de registro de la primera y la segunda capa de papel de seguridad se cierra entonces desde dentro por el hilo de seguridad 212 con un funcionamiento correspondiente del cilindro de chapa perforada 170. Desde las dos caras opuestas del papel de seguridad 310 se pueden ver entonces respectivamente las características de seguridad del lado superior o del lado inferior del hilo de seguridad 212.

45 La(s) abertura(s) de paso de vista de las figuras 19 o 20 también pueden realizarse con un elemento de hilo de lámina que está incorporado por el lado correcto y/o que está en la marca de registro longitudinal con el documento que ha de ser fabricado.

50 El cilindro de chapa perforada también puede estar dispuesto después del punto de reunión de la primera y la segunda banda de papel y aspirar allí las fibras de papel de la segunda banda más fina a través de aberturas de la primera banda de papel.

55 Precisamente en la fabricación de bandas de papel más finas en comparación, como las que frecuentemente se usan para una de las capas de papel de un papel de seguridad multicapa, existe el peligro de que durante la separación de la banda de la forma redonda queden arrancados agujeros en la banda de papel acabada. Esto se puede remediar por ejemplo mediante una prensa aspirante dispuesta encima de la forma de soporte.

60 La figura 21 muestra a este respecto una zona parcial de una máquina papelera para la fabricación de un papel de seguridad multicapa, como por ejemplo de la máquina papelera representada en la figura 2. Adicionalmente a los elementos descritos en relación con la figura 2 está dispuesta una prensa aspirante 220 encima de la forma de

soporte 48 para levantar la hoja formada de manera limpia de la forma redonda 44. La prensa aspirante 220 genera para ello una depresión que en el ejemplo es por ejemplo 0,2 bares mayor que la depresión en el interior de la forma redonda 44. De esta manera, la hoja es atraída por la prensa aspirante 220 hacia arriba a la forma de soporte 48 y se suelta de la forma redonda 44 de manera limpia y sin grietas.

5 Una prensa aspirante de este tipo se puede emplear de manera ventajosa también en combinación con una forma redonda de equicorriente, como está ilustrado en la figura 22. La figura 22 muestra una zona parcial de una máquina papelerera para la fabricación de un papel de seguridad multicapa, en la que encima de la forma redonda 18 está dispuesta de forma volante, a una pequeña distancia, una prensa aspirante 230. Mediante la disposición
10 volante se cuidan la forma redonda 18 y los signos de marca de agua. Dado que la prensa aspirante 230 no asienta sobre la forma redonda, ha de ser accionada adicionalmente por un accionamiento propio, resultando ventajosa una marcha síncrona en registro con la forma redonda 18.

15 En el caso de un espesor de papel de aprox. 0,7 mm, la distancia de la prensa aspirante 230 con respecto a la forma redonda es preferentemente inferior a 1 mm. Por lo tanto, en zonas de marca de agua del papel en las que el espesor de papel puede medir hasta 1,2 mm, la prensa 230 se levanta de tal forma que no toca la forma tampoco en estas zonas. Una prensa aspirante 230 de este tipo puede emplearse por ejemplo para la fabricación de marcas de agua de barras en papel de seguridad. Por el apoyo de la separación de la banda de papel se consiguen barras con una alta constancia de luminosidad.

20 En el ejemplo, la prensa aspirante 230 presenta una camisa de bronce 232 perforada con un grosor de aprox. 2 cm, como está representado en la sección transversal de la figura 23. Las aberturas 234 en la camisa de bronce presentan un diámetro de aprox. 6 mm. En su lado exterior, la camisa de bronce 232 está envuelta por una mantilla de caucho 236 perforada y un fieltro 238 con una permeabilidad definida.

25 La homogeneidad de marcas de agua de barras en un papel de seguridad multicapa se puede mejorar también con la ayuda de la forma 240 representada en la figura 24(a). La forma 240 presenta para la producción de una marca de agua de barras una secuencia de elevaciones 242 y ahondamientos 244 dispuesta correspondientemente. En los ahondamientos 244 de la forma, es decir, en los puntos con un mayor espesor de papel, están fresadas
30 acanaladuras 246 que facilitan la separación del papel de la forma 240. Se ha mostrado que las acanaladuras 244 conducen a un depósito más uniforme de pasta de papel sobre la forma, a una retirada mejorada y por tanto a una luminosidad más homogénea de las marcas de agua de barras producidas en la banda de papel 248 levantada (figura 24(b)).

35 Como ya se ha mencionado anteriormente, puede ser deseable realizar en un papel de seguridad multicapa una abertura de paso. Para ello, por ejemplo con la ayuda del cilindro de chapa perforada descrito anteriormente, se pueden producir aberturas con mantenimiento de registro en las capas de papel. Un procedimiento según la invención para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa se describe ahora haciendo referencia a la representación de la figura 25.

40 La figura 25 muestra un estado intermedio durante la fabricación de papel, en el que una primera y una segunda banda de papel 250 y 252 ya han sido reunidas y unidas entre ellas. En la primera banda de papel 250 más espesa está realizada una abertura 254, la segunda banda de papel 252 está realizada de forma homogénea y sin individualización. Las dos bandas de papel 250, 252
45 Las dos bandas de papel 250, 252 marchan sobre un primer fieltro 256 que en las zonas 258 fuera de la abertura 254 está sometido a una presión de aspiración S_1 . En un segundo fieltro 260 que yace sobre la segunda banda de papel 252 está aplicada una presión de aspiración S_2 hacia arriba. La presión de aspiración S_1 es mayor que la presión de aspiración S_2 , de manera que en las zonas 258 la segunda banda de papel 252 no puede levantarse del segundo fieltro 260.

50 En la zona de la abertura 254 no se aplica ninguna presión de aspiración S_1 hacia abajo, por ejemplo por aspiración pulsada. Por lo tanto, allí predomina la presión de aspiración S_2 y la segunda banda de papel 252 se levanta con el fieltro, de tal forma que resulta una abertura de paso en el papel de seguridad 250, 252 multicapa. Dado el caso, en la zona de la abertura 254 también se puede soplar con un chorro de aire contra el primer fieltro
55 256 para facilitar el levantamiento de la segunda banda de papel. También pueden estar previstas otras medidas como por ejemplo una contrapresión generada mediante un rayo láser o un chorro de agua o formaciones de agujeros geométricas especiales que faciliten la separación de la segunda banda de papel en la zona de abertura 254.

60 Como ya se ha mencionado, otra posibilidad de integrar características de autenticidad en papel de seguridad multicapa consiste en la adición de sustancias características como por ejemplo sustancias luminiscentes. Han resultado ser especialmente ventajosas formas de realización en las que en al menos una de las capas de papel

está distribuida una sustancia luminescente homogéneamente en el volumen de la capa de papel y dicha capa de papel presenta al menos en una zona parcial diferentes espesores de papel como se explica a continuación a título de ejemplo en algunos ejemplos de realización.

5 La figura 26 muestra un documento de valor 300, en este caso un billete de banco, en el que está incorporada una marca de agua de barras 302 en forma de un código de barras. La figura 27 muestra el documento de valor 300 en sección a lo largo de la línea A-A y representa la estructura de capas del papel de seguridad empleado. El papel de seguridad presenta una primera capa de papel 304 homogénea y una segunda capa de papel 306 con un perfil escalonado, unida con esta.

10 Las elevaciones 308 de la segunda capa de papel, es decir, las zonas con papel más espeso, aparecen más oscuras a trasluz, y los ahondamientos 310, es decir, las zonas con papel más fino, aparecen más claras a trasluz. Como sustancia característica está distribuida homogéneamente una sustancia luminescente 312 en la segunda capa de papel 306.

15 Esta variante del papel de seguridad se puede fabricar con diferentes procedimientos. Por una parte, en la segunda banda de papel en la que se incorporó homogéneamente la sustancia luminescente se puede troquelar un código de barras, y por otra parte, se puede incorporar una marca de agua en forma de un código de barras en la segunda banda de papel durante la formación de la banda de papel en la forma redonda. Evidentemente, también es posible emplear combinaciones de sustancias luminescentes. Además, es posible incorporar en la segunda banda de papel una sustancia característica o una combinación de sustancias características del tipo mencionado anteriormente.

20 La figura 28 muestra en sección transversal la estructura de un documento de valor según otro ejemplo ilustrador. El documento de valor 320 presenta en vista en planta desde arriba el mismo aspecto que el documento de valor representado en la figura 26, pero en este caso la segunda capa de papel 306 presenta aberturas 322 continuas y la primera capa de papel contiene también una sustancia luminescente 324 que puede ser especialmente distinta a la sustancia luminescente 312. La primera y/o la segunda capa de papel pueden comprender también una o varias sustancias características adicionales del tipo descrito anteriormente. Por ejemplo, la primera capa puede contener una sustancia luminescente y la segunda capa puede contener una sustancia característica.

25 La fabricación de esta variante puede realizarse conforme a la fabricación para papel de seguridad con hilos de ventana, tal como se ha indicado anteriormente. Según este principio, se forman y se unen dos hojas, una hoja superior y una hoja inferior, realizándose en la hoja superior ventanas y fabricándose la hoja inferior con una superficie entera. Durante la fabricación de las hojas superior e inferior se incorporan las sustancias luminescentes y sustancias características deseadas en las hojas. Alternativamente, las ventanas en la hoja superior se pueden producir también después de la fabricación de la misma, mediante punzonado, corte o similares.

30 La figura 29 muestra una estructura de dos capas de un documento de valor 330, tal como resulta en una sección a lo largo de A-A en la figura 26. En este ejemplo, ambas capas de papel presentan marcas de agua de barras. La segunda capa de papel 306 contiene una sustancia luminescente 312, la primera capa de papel 304 contiene una sustancia luminescente 324 distinta a 312 y además una sustancia característica 332. Además, es posible que en la primera y/o la segunda capa estén presentes independientemente entre ellas sustancias luminescentes adicionales y, dado el caso, que en la primera y/o la segunda capa se incorporen independientemente entre ellas una o varias sustancias características. Generalmente, las barras de las diferentes capas pueden estar orientadas de forma congruente o con un espacio entre ellas. En otra forma de realización, las modulaciones de espesor en las dos capas pueden realizarse mediante ventanas.

35 La figura 30 muestra una señal de medición 340 tal como resulta en la comprobación de autenticidad de un documento de valor 300 con marca de agua de barras 302. En la ordenada están aplicadas las intensidades I de la señal de medición 340 en función de la posición de medición x, es decir, la posición del sensor encima del documento de valor. Se ha medido la intensidad de emisión de la sustancia luminescente 312. En zonas con papel más espeso, la intensidad de señal es mayor que en zonas con papel más fino, ya que en función del espesor de la capa de papel se encuentra más o menos sustancia luminescente o sustancia característica debajo del sensor. Al pasar el sensor transversalmente sobre la marca de agua de barras 302, en la zona del papel más espeso se mide una mayor intensidad que en la zona del papel más fino y de esta manera se mide una especie de código de barras que es reproducida por la señal de medición 340.

40 Si el documento de valor o la capa del documento de valor, que ha de ser comprobada, presenta ventanas sin sustancia luminescente 312, la intensidad medida de la sustancia luminescente baja hasta cero. La verificación de autenticidad para documentos de valor 320 o 330 con distintas sustancias luminescentes se realiza de manera

análoga, empleando eventualmente filtros que dejen pasar sólo la radiación de una de las sustancias luminescentes.

A continuación, se describen otras formas de realización ilustradoras con referencia a las figuras 31 a 39. En primer lugar, el ejemplo de la figura 31 muestra una máquina papelera 370 en la que se producen una primera capa de papel con una forma redonda de contracorriente 374 y una segunda capa de papel con un formador corto 372. Aunque en lo sucesivo se hace referencia a la primera capa de papel siempre como capa de forma redonda de contracorriente, se entiende que en otras formas de realización la capa de papel se puede producir con una forma de equicorriente.

Las dos capas de papel se reúnen y se unen por prensa entre ellas en la zona del cilindro de retirada 376. Entre las capas de papel se incorpora un hilo de seguridad 378 o una cinta de seguridad suministradas en la forma redonda de contracorriente 374. Mediante un primer dispositivo de aspiración 380 dispuesto entre el formador corto 372 y la forma redonda de contracorriente 374 se pueden incorporar aberturas en la segunda capa de papel (capa de formador corto) 384. Si se desea, con la ayuda de un segundo dispositivo de aspiración 382 opcional, dispuesto después del punto de reunión de las dos capas de papel, también se pueden incorporar aberturas en la primera capa de papel (capa de forma redonda de contracorriente).

La figura 32 muestra en vista en planta desde arriba un detalle de un papel de seguridad 350 de dos capas tal como se puede fabricar con una máquina papelera 370 del tipo representado en la figura 31. En la primera banda de papel 360 se encuentra un agujero 354 circular que preferentemente ha sido producido durante la fabricación de papel mediante tipos E aplicados sobre una forma redonda. En la segunda capa de papel 358 que preferentemente ha sido producida mediante un formador corto se encuentran aberturas 356 en forma de estrellas. En el ejemplo de realización, estas aberturas han sido producidas mediante un cilindro aspirante 380 perforado que eliminó las fibras de papel, en estado aún húmedo, de dicha segunda capa de papel. Las aberturas 354 y 356 pueden estar conformadas de manera discrecional. También la posición de las aberturas una respecto a otra así como su tamaño pueden adaptarse correspondientemente a las necesidades. Por ejemplo, las dos aberturas pueden quedar situadas una encima de otra, de modo que resulte una ventana de paso de vista. Pero, evidentemente, también pueden estar dispuestas una al lado de otra. Evidentemente, las aberturas también pueden ser más grandes o más pequeñas o igual de grandes una respecto a otra. Adicionalmente, como se muestra en este ejemplo de realización, en la zona de las aberturas puede estar incorporado un elemento de seguridad 352 en forma de cinta, por ejemplo un hilo de seguridad ancho, entre las bandas de papel. El elemento de seguridad 352 en forma de cinta está cubierto por la primera y la segunda capa de papel y es visible únicamente en la vista desde arriba en las aberturas 354 y 356. La figura 32(b) muestra la sección transversal del papel de seguridad a lo largo de la línea A-A. El elemento de seguridad 352 en forma de cinta está cubierto por la segunda capa de papel 358 y por la primera capa de papel 360 y está accesible en las aberturas 354 y 356. El tamaño de las aberturas puede corresponderse al ancho de la cinta de seguridad. Pero también es posible que una o ambas aberturas sea/n más anchas o más estrechas que el elemento de seguridad en forma de cinta.

Si las dos capas de papel son una capa de formador corto 358 y una capa de forma redonda de contracorriente 360 entre las que está incorporado un hilo de seguridad 352, a causa de los distintos tamaños relativos de las aberturas en la capa de formador corto y en la capa de forma redonda de contracorriente, el ancho del hilo de seguridad 352 y la disposición relativa de las dos aberturas y las posibles características del hilo de seguridad existe una multiplicidad de posibles formas de realización que pueden realizarse con la máquina papelera 370 de la figura 31 (o en otras formas de realización con una máquina papelera en la que la primera capa de papel se produce mediante una forma de equicorriente).

En una primera variante, mediante el primer dispositivo de aspiración 380 se producen aberturas 356 en la capa del formador corto que pueden representar conformaciones discrecionales, por ejemplo también signos, símbolos o similares. En la forma redonda de contracorriente 374 se incorpora un hilo 352 que yace sobre un tipo E. El tipo E está elegido tan alto que pueden "flotar" fibras debajo del hilo incorporado y por tanto el hilo está al descubierto en la zona de los tipos E. En esta variante, las aberturas 354 de la forma redonda de contracorriente están realizadas más estrechas que el ancho del hilo. Las aberturas 356 de la capa de formador corto pueden estar conformadas de forma más estrecha que el ancho del hilo, como se muestra en la figura 32(a), o de forma más ancha. Las aberturas 356 pueden estar orientadas en posición exacta con respecto a las aberturas 354 de la forma redonda de contracorriente, como se muestra en la figura 32(a) a la izquierda, o estar situadas de manera aleatoria entre dichas aberturas o solaparse con ellas. En el primer caso, esta variante presenta una ventana de paso de vista, cuyo tamaño está delimitado por las aberturas 354 en la capa de la forma redonda de contracorriente, véase la figura 32(b). La conformación 356 deseada se puede ver sólo desde el lado de la capa de formador corto con luz incidente. En el segundo caso, esta variante proporciona un sustrato en el que el hilo de seguridad 352 incorporado está al descubierto parcialmente por ambos lados. Una ventana de paso de vista se forma sólo si las aberturas

opuestas se solapan de manera aleatoria.

En una segunda variante que está representada en la figura 33 en vista en planta desde arriba, las aberturas 354 en la capa de forma redonda de contracorriente se realizan siempre más grandes que las aberturas 356 en la capa del formador corto, pudiendo ser las aberturas 354 más estrechas o más anchas que el ancho del hilo. Las aberturas 356 de la capa del formador corto pueden estar dispuestos como en la figura 33 en posición exacta con respecto a las aberturas 354, o bien estar situadas de manera aleatoria entre estas aberturas o solaparse con ellas. Una ventana de paso de vista resulta sólo con esta orientación en posición exacta de las dos aberturas. En este caso, la conformación de las aberturas 356 de la capa del formador corto se puede ver desde ambos lados del sustrato. Si las aberturas no se orientan en posición exacta unas respecto a otras, resulta a su vez un sustrato con un hilo de seguridad 362 parcialmente descubierto en ambos lados.

En una tercera variante representada en la figura 34, en la capa del formador corto se incorporan de la manera descrita anteriormente aberturas 356, mientras que la forma redonda de contracorriente no presenta ni tipos E ni un troquelado. Mediante un control de registro que puede realizarse por ejemplo mediante marcas de registro 362, las aberturas 356 en la capa del formador corto se orientan con respecto a puntos determinados del hilo de seguridad 352 suministrado en la forma redonda de contracorriente. Por ejemplo, se puede volver visible una letra negativa 364 del hilo de seguridad 352 en las aberturas 356 de la capa del formador corto.

Según una cuarta variante que en la figura 35 está representada en sección transversal, en la capa de formador corto 358 se incorporan aberturas 356 y se suministra un hilo de seguridad 352 en la forma redonda de contracorriente. La forma redonda de contracorriente 374 está provista de un troquelado, cuyas almas preferentemente están en registro con las aberturas 356 de la capa del formador corto, de manera que las aberturas de ventana 354 producidas en la capa de forma redonda de contracorriente 360 y las aberturas 356 en la capa de formador corto 358 se alternan en ambos lados del sustrato.

Según una quinta variante, en primer lugar, se incorpora de la manera descrita una abertura en la capa del formador corto y la capa del formador corto y la capa de la forma redonda de contracorriente se unen por prensa con el hilo de seguridad. Después de la retirada de la capa de papel completa, mediante un segundo dispositivo de aspiración 382 se realiza mediante aspiración una abertura en la zona del hilo de seguridad. Las aberturas de las dos capas de papel pueden estar en registro una respecto a otra o estar dispuestas de manera aleatoria.

La sexta variante es similar a la tercera variante, pero en esta variante, la forma redonda de contracorriente se provee de un troquelado de marca de agua que coincide con la zona del hilo entrante. Con el primer dispositivo de aspiración 380 se realizan aberturas de conformación discrecional en la capa del formador corto, de manera que en los puntos aspirados queda al descubierto el hilo. Mediante el registro de las marcas de agua y de las aberturas de la capa de formador corto se puede conseguir por ejemplo que las marcas de agua de la capa de forma redonda de contracorriente queden dispuestas alrededor de las aberturas realizadas por aspiración.

En lugar de extraer por aspiración conformaciones de la primera o la segunda banda de papel, también es posible invertir el mecanismo de aspiración del primer y/o del segundo dispositivo 380, 382 y aplicar material sobre la capa de papel. Por ejemplo, aberturas del dispositivo 380, conformadas de manera discrecional, se pueden rellenar de un material como por ejemplo fibras, granulado de materia sintética o goma y el material puede transmitirse mediante sobrepresión o adhesión a la banda mojada del formador corto. A continuación, la banda de papel se une por prensa con la capa de la forma redonda de contracorriente con hilo. Entonces, el material incorporado aparece a trasluz como conformación oscura. Si se aplica un aceite como material, en el sustrato seco la conformación también puede parecer semitransparente.

El diámetro del primer o del segundo dispositivo de aspiración 380, 382 depende de la longitud del pliego y de manera conveniente se elige lo más grande posible para mantener lo más baja posible la velocidad circunferencial. Sin embargo, el máximo diámetro posible está limitado también por las condiciones de espacio entre el formador corto 372 y la forma redonda de contracorriente 374. Dado que en caso de un diámetro pequeño también será pequeña la superficie de contacto con la capa de formador corto 384, sobre todo en caso de escasez de espacio puede ser recomendable no configurar el dispositivo de aspiración 380 de forma redonda, sino realizarlo de forma trapezoidal o triangular como se muestra en la figura 36. En esta forma de realización del dispositivo de aspiración 380 están fijados moldes de aspiración 386 sobre un material base 388 flexible. En el ejemplo de realización, el accionamiento se realiza a través de una cadena 390.

Formas de realización especialmente convenientes de un dispositivo de aspiración 380 se describen ahora con referencia a las figuras 37 a 39. Los ejemplos de realización representados allí representan una rueda aspirante 380 compuesta por varios segmentos 400 a 406. La figura 37 muestra un detalle de una rueda aspirante 380 en

alzado lateral, la figura 38 muestra una rueda aspirante 380 similar con una configuración ligeramente distinta de las aberturas de extracción 408 o los canales 414 en la zona de una abertura de este tipo en vista en planta desde arriba y las figuras 39(a) y (b) muestran alzados laterales de los segmentos centrales 402 y 404 de la figura 38 en la dirección visual de las líneas A-A o B-B de la figura 38. Los puntos marcados con los signos de referencia 416 o 418 designan los cantos visibles en las vistas en sección transversal de las figuras 39(a) y (b). El alzado lateral representado en la figura 37 corresponde al alzado lateral de la placa de recubrimiento 406 en la dirección visual de la línea C-C de la figura 38.

La rueda aspirante 380 presenta una estructura sándwich de varias placas de segmentos, mediante la que se puede conseguir una multiplicidad de conformaciones para las aberturas de extracción 408. En el ejemplo de realización, la rueda aspirante se compone de una primera placa de recubrimiento 400, dos placas intermedias 402 y 404, y una placa de recubrimiento 406 adicional. Las placas 400 a 406 pueden estar fabricados a partir de metal o de una materia sintética resistente a los choques, no demasiado frágil, y estar fabricadas con la ayuda de un rayo láser, un chorro de agua o de una técnica similar. Las placas están atornilladas, y para la estanqueización eventualmente se emplean una masa de estanqueización pulverizable y/o juntas tóricas. El contorno de la rueda aspirante 380 corresponde a la longitud del pliego de la capa de papel que ha de ser tratada, en estado mojado. Después de atornillarse, la rueda aspirante 380 se coloca y se fija sobre un árbol guía no representado. En caso de necesidad, sobre el árbol guía también pueden colocarse y fijarse varias ruedas aspirantes. El árbol guía es accionado centralmente y en formas de realización preferibles marcha de forma síncrona a la velocidad de la banda.

Tras el arranque de la máquina papelera arranca también la rueda aspirante 380, se pone a la velocidad de producción y se aproxima a la banda de formador corto 384 hasta que por la aspiración queden formadas aberturas en la banda de formador corto. Durante ello, los puntos 410 elevados que se pueden ver en las figuras 37 a 39(a) se clavan en la banda de papel aún mojada y una abertura de la conformación deseada se realiza aspirando mediante un vacío parcial aplicado encima de la abertura de extracción 408. Para evitar la adherencia de fibras sobre la superficie de la rueda aspirante 380 pueden estar escotadas las zonas al lado de las aberturas de extracción 408.

La aspiración de la mezcla de pasta/agua se realiza a través de la abertura de extracción 408 y un canal 414 que se extiende a través de la placa intermedia 404 hacia la placa de recubrimiento 406. Para eliminar de manera segura la pasta aspirada han de limpiarse las aberturas de extracción 408 y los canales 414. Para ello, puede estar prevista por ejemplo una cubeta 392 con agua filtrada (figura 31) por la que pasa la rueda aspirante 380 en la zona opuesta de la aspiración. En ejemplo de realización, el vacío se aplica con un dispositivo de vacío 394 (figura 31) estacionario que roza con la superficie de la placa de recubrimiento 406. De esta manera, la aspiración actúa a través de uno de los canales 414 sólo en aquella abertura de extracción 408 que está en contacto con la banda de papel 384.

Como mejor se puede ver en la figura 38, la estructura de sándwich de varias placas de segmento permite una conformación casi ilimitada para las aberturas de extracción 408. Las placas intermedias que se pueden componer en cualquier cantidad, producen la conformación de las aberturas de extracción en sí. Mediante la cantidad y el grosor de las placas intermedias se puede ajustar el ancho de la abertura. Por ejemplo, una abertura con un ancho de 10 mm se puede producir mediante dos placas intermedias de 5 mm, o mediante cinco placas intermedias de 2 mm. Las placas de recubrimiento 400, 406 sirven para la delimitación marginal y la aplicación del vacío. Mientras en la figura 38, sólo una placa de recubrimiento 406 presenta una abertura de canal, evidentemente también pueden estar previstas aberturas de este tipo en ambas placas de recubrimiento, en cuyo caso a ambos lados de la rueda aspirante 380 tendría que disponerse un dispositivo de vacío 394.

Se entiende que la forma de realización descrita se puede emplear también para el segundo dispositivo de aspiración 382.

Los dispositivos de aspiración 380 o 382 también pueden estar recubiertos de una máscara de materia sintética flexible en la que pueden estar escotados no sólo dibujos relativamente bastos, sino también dibujos muy finos, como por ejemplo signos alfanuméricos o abstractos. De esta manera, en las capas de papel también se pueden producir dibujos continuos, como por ejemplo conformaciones de meandro o textos seguidos, o dibujos dispuestos con mantenimiento de registro, como por ejemplo indicaciones de valor en un billete de banco. Los dibujos mencionados pueden estar dispuestos en una de las capas de papel o de manera congruente o desplazada en las dos capas de papel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir una abertura de paso en un papel de seguridad multicapa en el que

- 5
- se forma una primera banda de papel (250) y se provee de una abertura (254),
 - se forma una segunda banda de papel (252) de superficie entera que en estado aún húmedo se reúne con la primera banda de papel (250),

caracterizado por que

- 10
- la primera y la segunda banda de papel (250, 252) reunidas se guían entre un fieltro de soporte (256, 260) en los lados de la primera y la segunda banda,
 - el fieltro de soporte (260) en el lado de la segunda banda se levanta de la banda de papel (250, 252) reunida para arrastrar en la zona de la abertura (254) de la primera banda de papel (250) una zona parcial de la segunda banda de papel (252) produciendo de esta manera una abertura de paso en la banda de papel (250, 252) reunida.
- 15

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el fieltro de soporte (260) en el lado de la segunda banda se somete a una presión de aspiración S_2 , y en las zonas (258) fuera de la abertura (254) el fieltro de soporte (256) en el lado de la primera banda se somete a una presión de aspiración S_1 que es mayor que S_2 .

20

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** en la zona de la abertura (254) el fieltro de soporte (256) en el lado de la primera banda no se somete a una presión de aspiración.

25

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** en la zona de la abertura (254) el fieltro de soporte (256) en el lado de la primera banda no se somete a una presión de aspiración, por aspiración pulsada.

30

5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** en la zona de la abertura (254) el fieltro de soporte (256) en el lado de la primera banda se somete a una presión de contrasoplado, especialmente a un chorro de aire, un chorro de agua o un rayo láser.

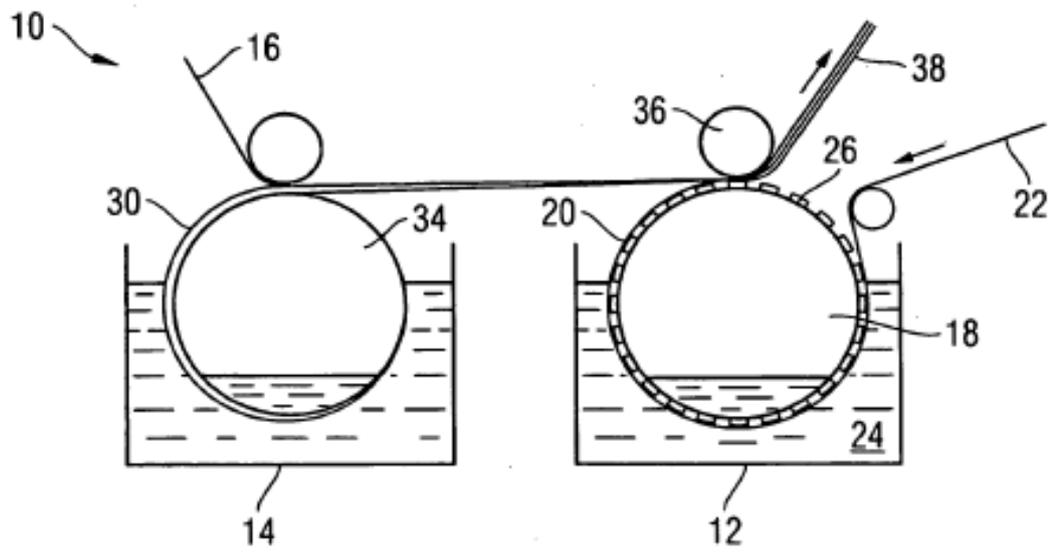


Fig. 1

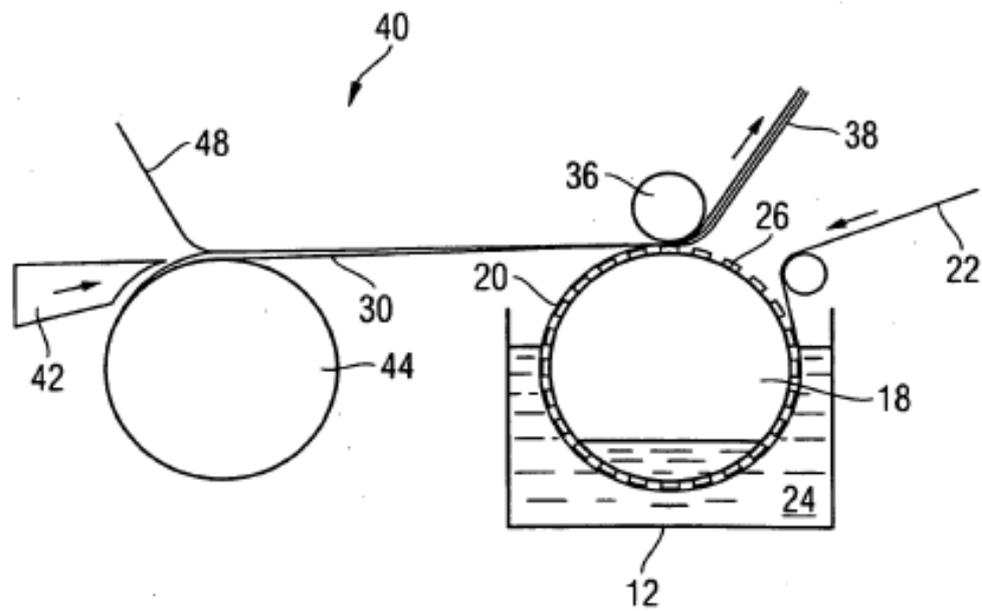


Fig. 2

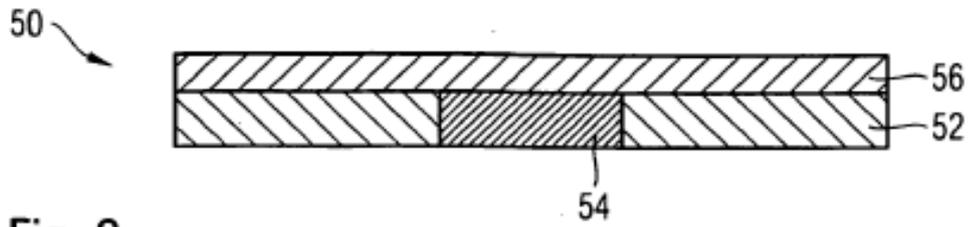


Fig. 3

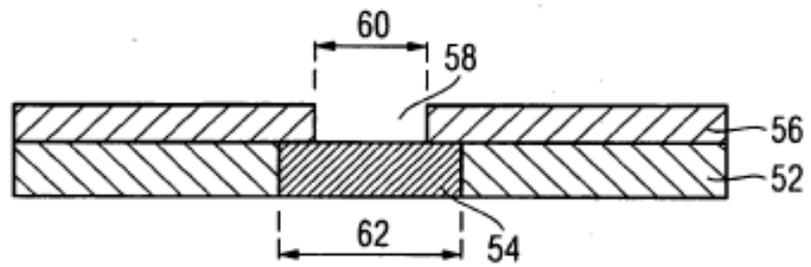


Fig. 4a

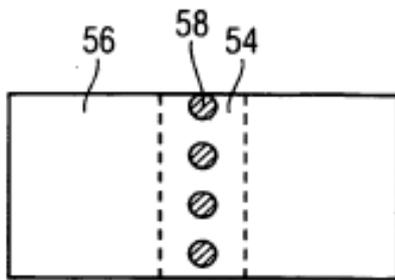


Fig. 4b

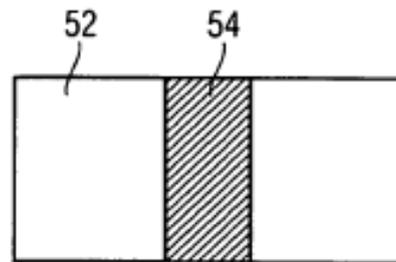


Fig. 4c

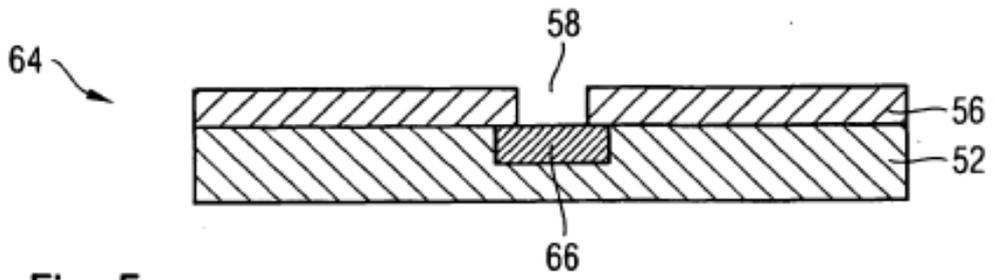


Fig. 5

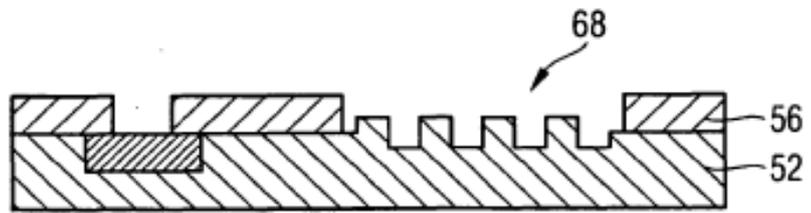


Fig. 6

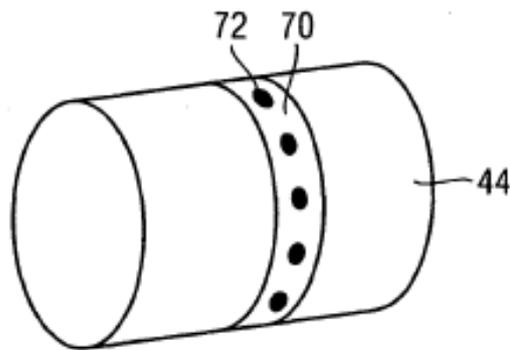


Fig. 7a

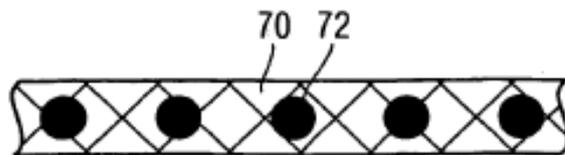


Fig. 7b

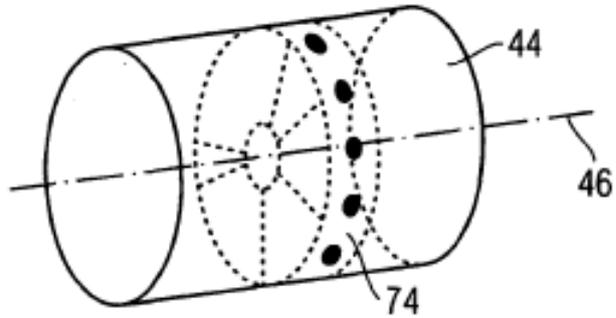


Fig. 8

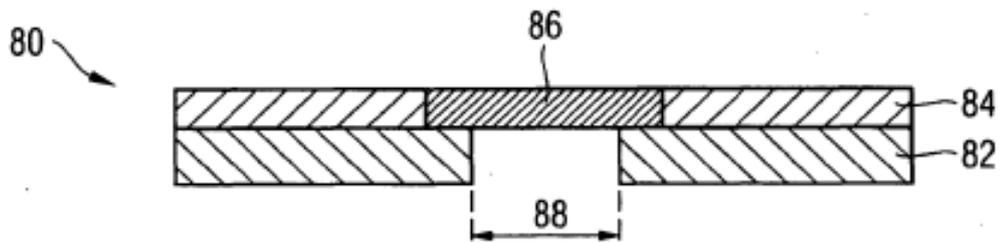


Fig. 9

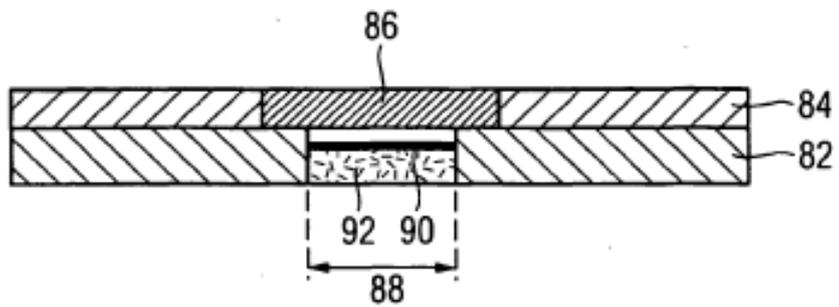


Fig. 10

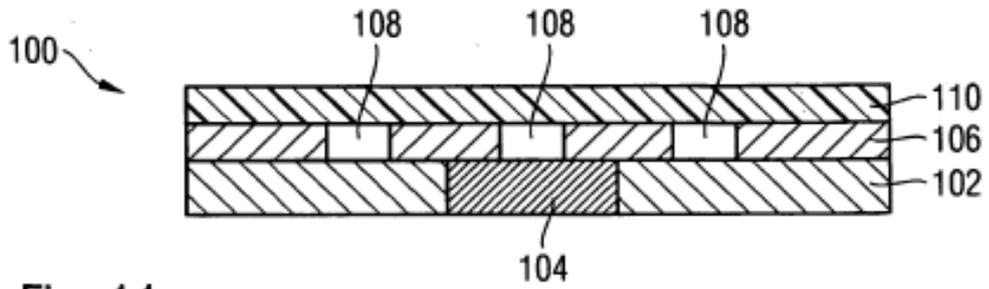


Fig. 11a

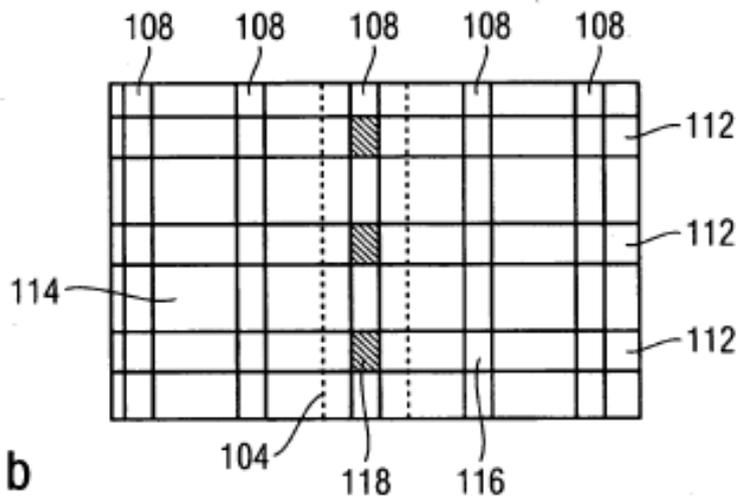


Fig. 11b

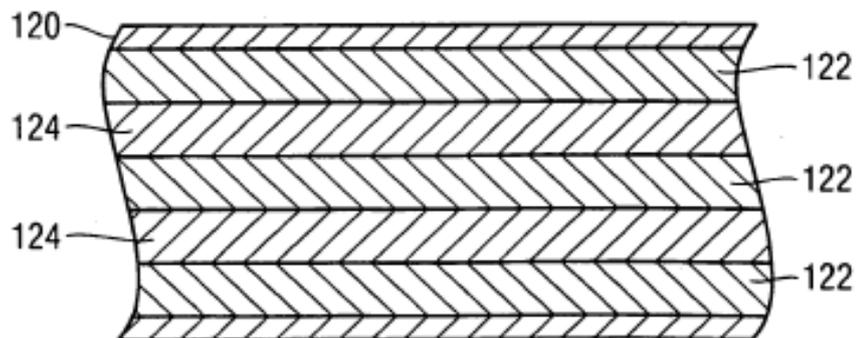


Fig. 12

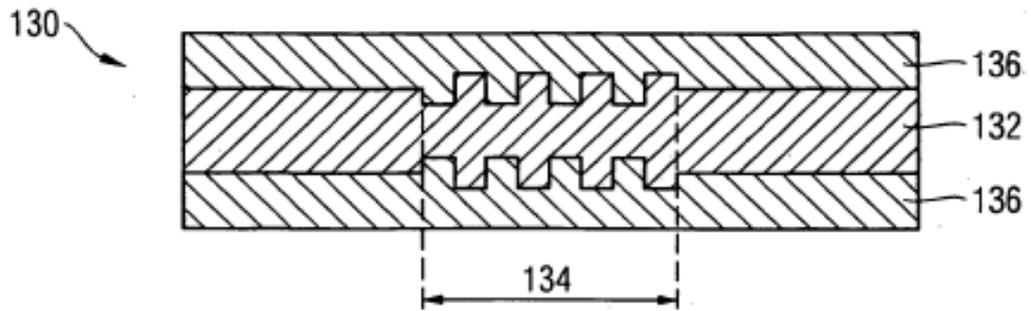


Fig. 13

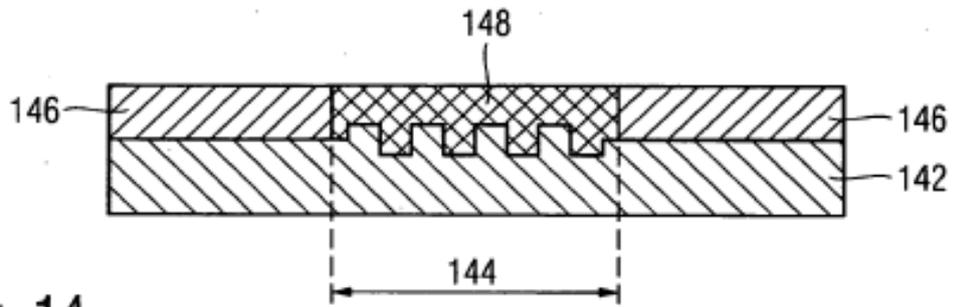


Fig. 14

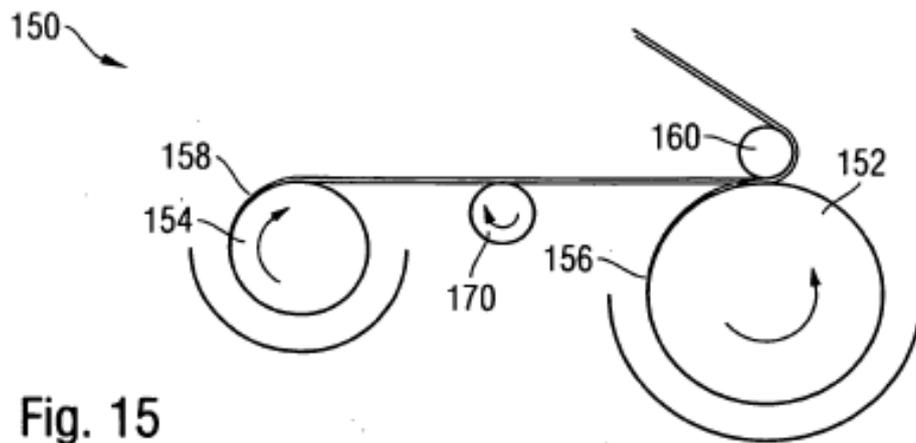


Fig. 15

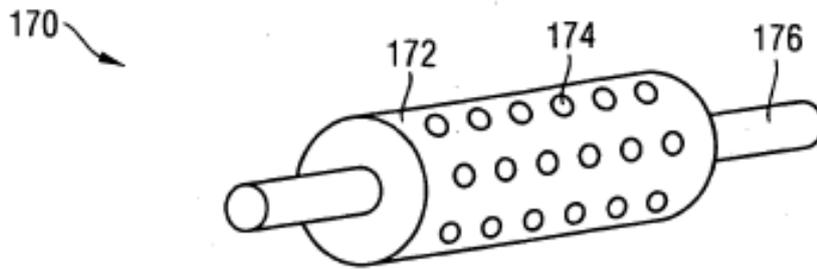


Fig. 16

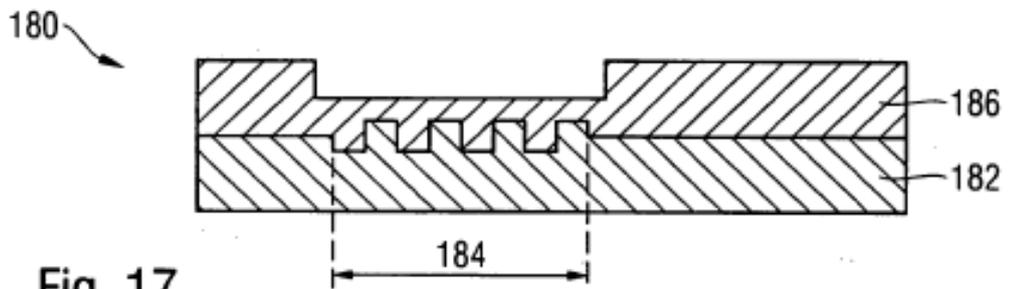


Fig. 17

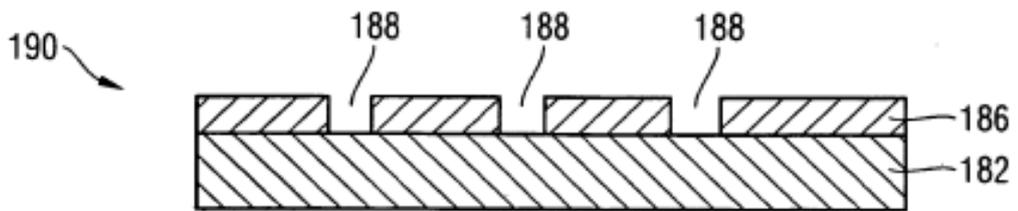


Fig. 18

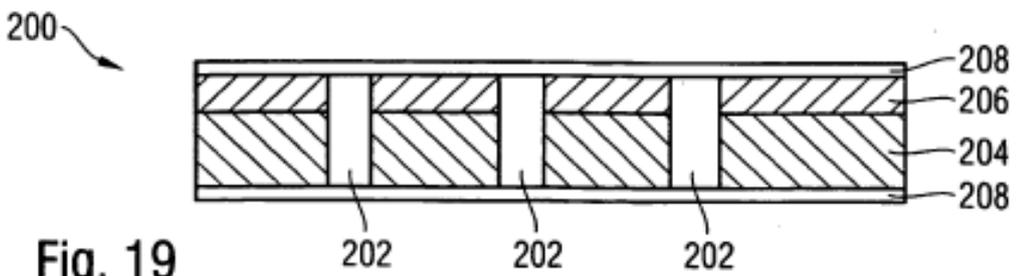


Fig. 19

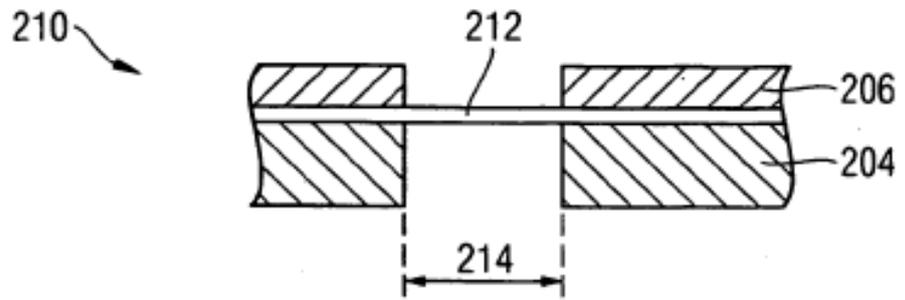


Fig. 20

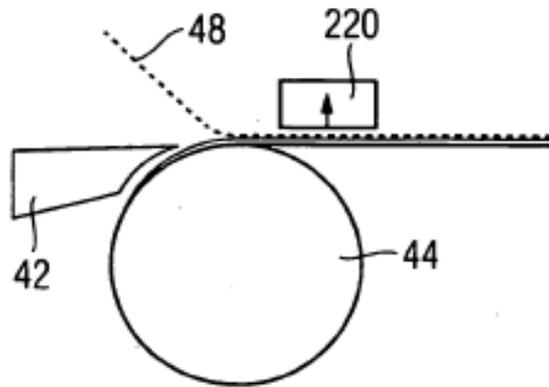


Fig. 21

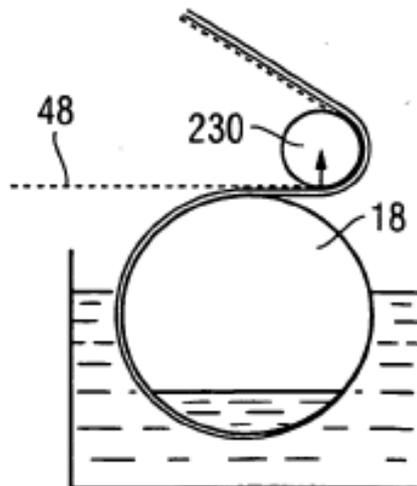


Fig. 22

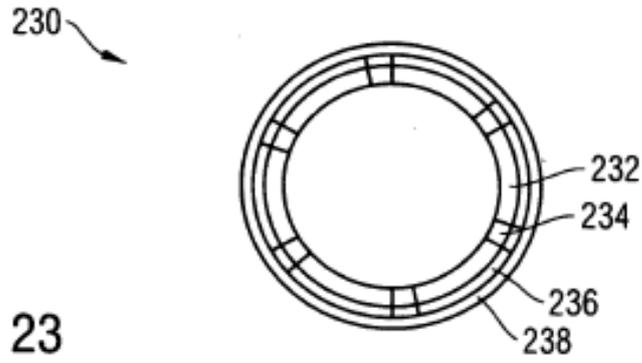


Fig. 23

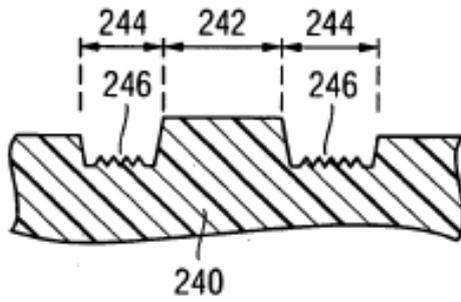


Fig. 24a

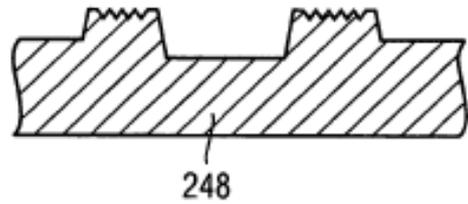


Fig. 24b

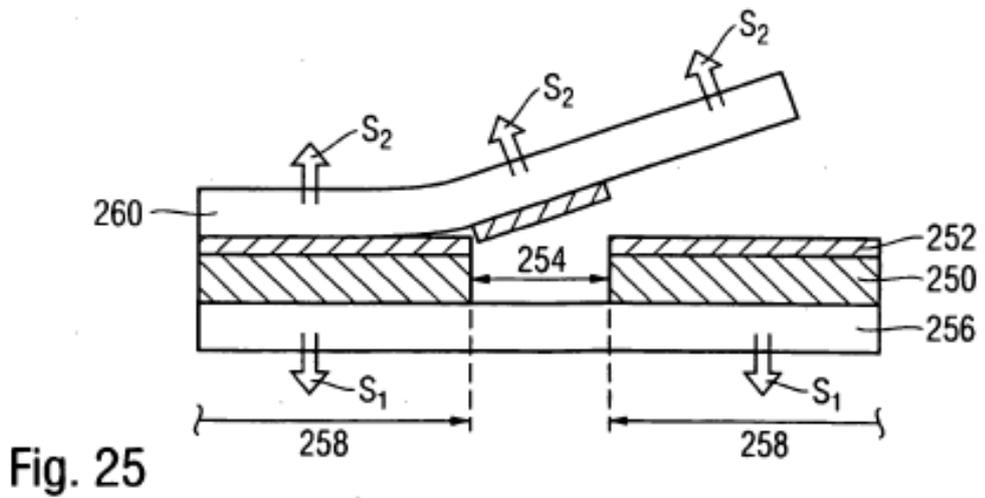


Fig. 25

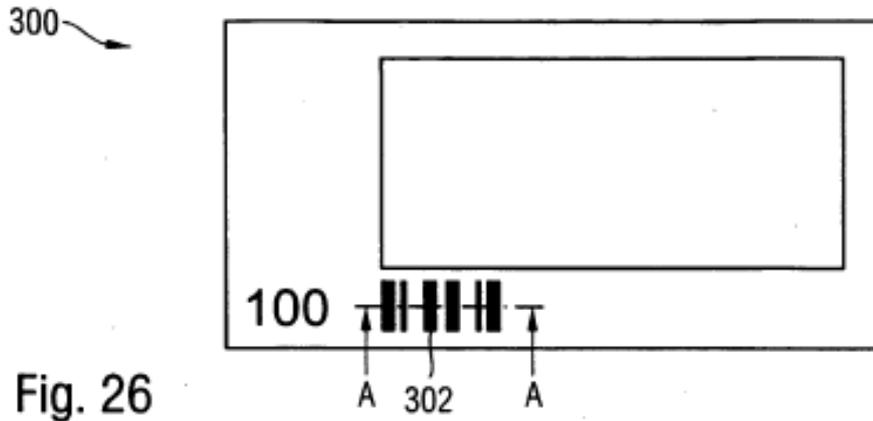


Fig. 26

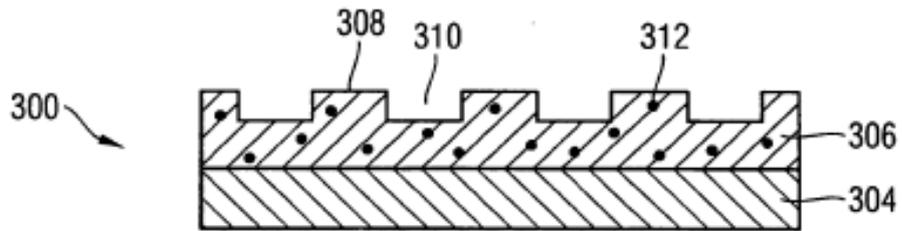


Fig. 27

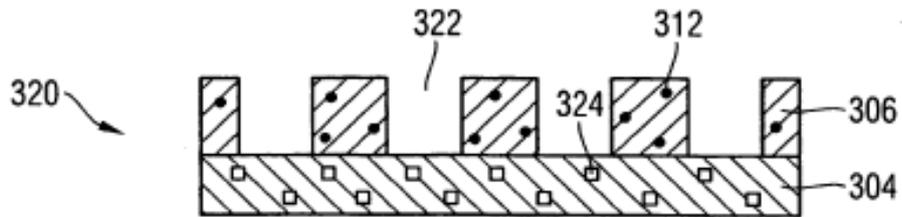


Fig. 28

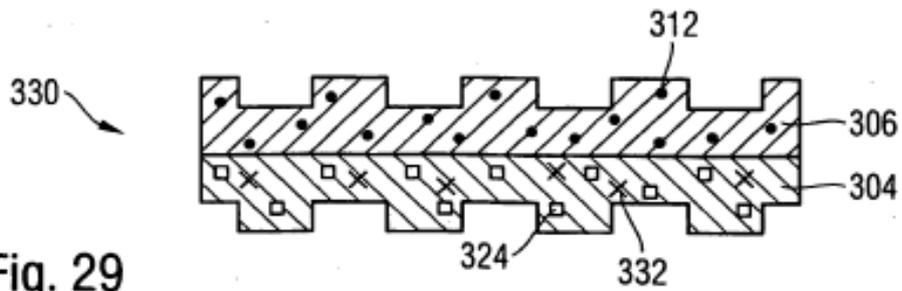


Fig. 29

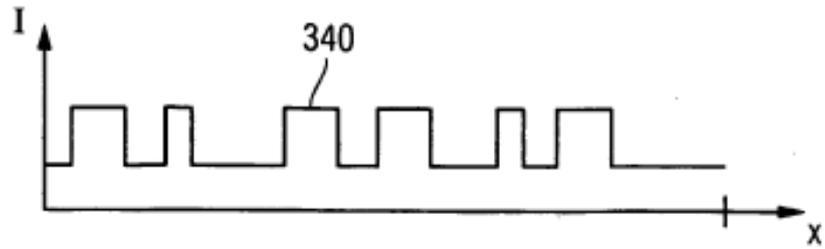


Fig. 30

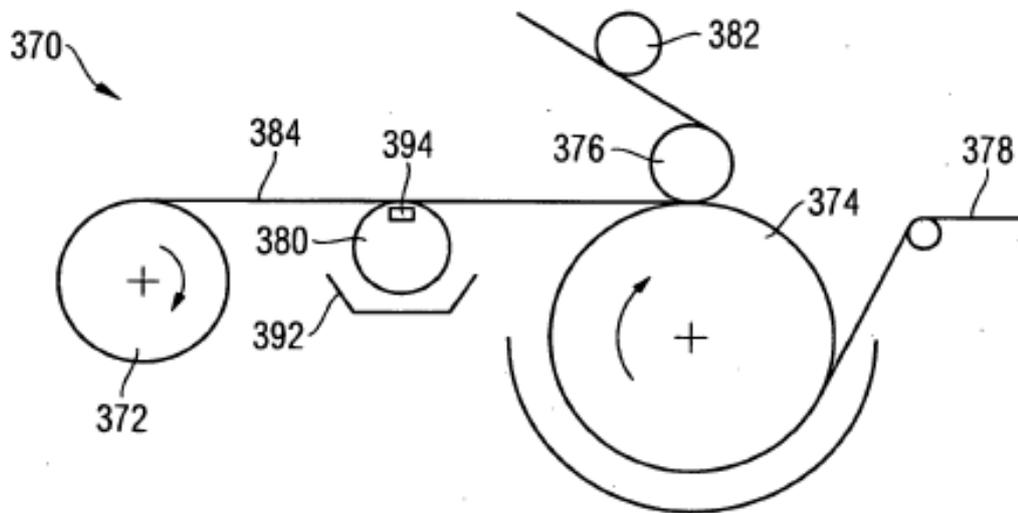


Fig. 31

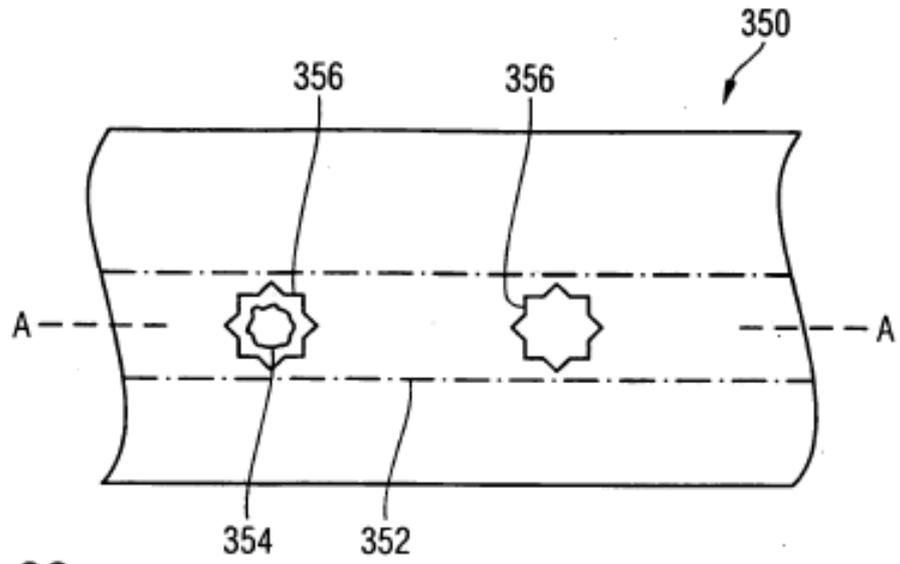


Fig. 32a

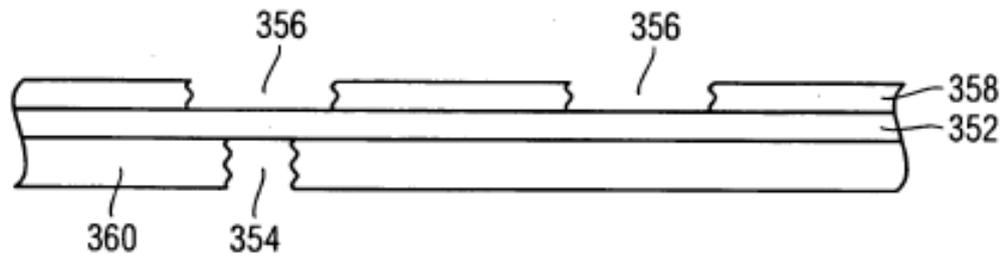


Fig. 32b

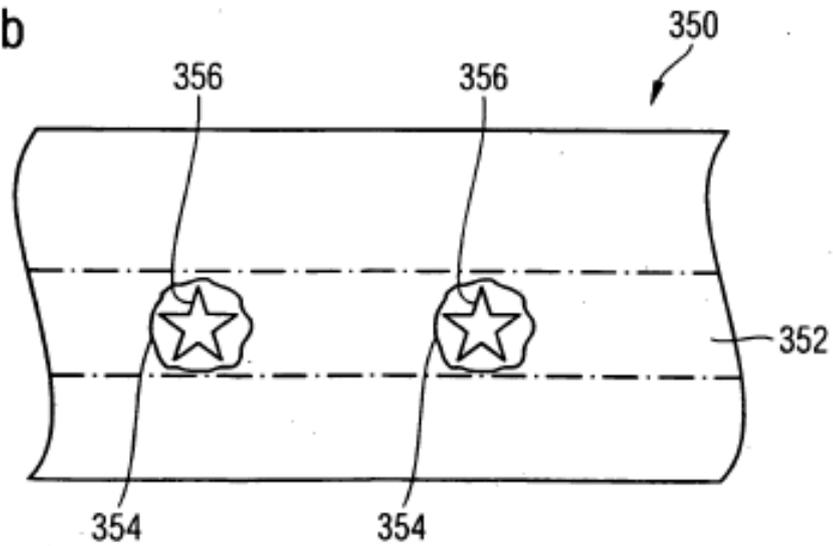


Fig. 33

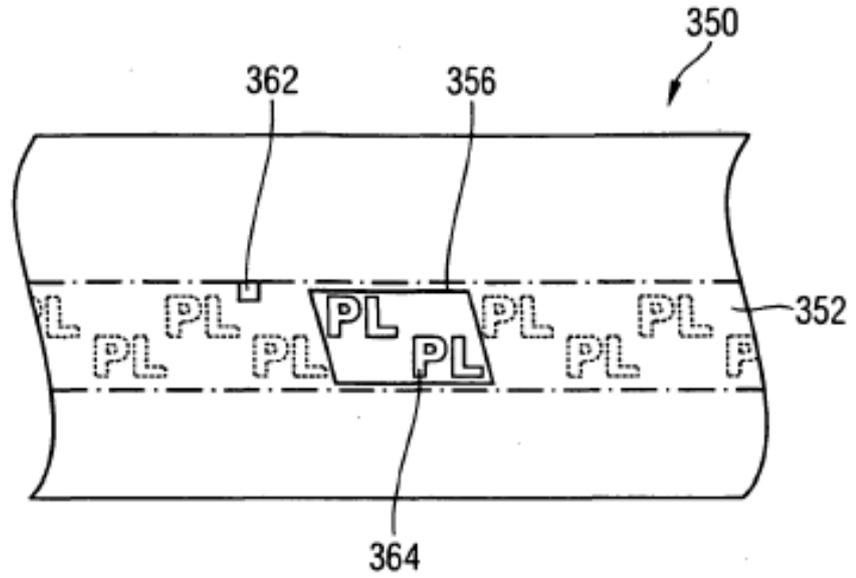


Fig. 34

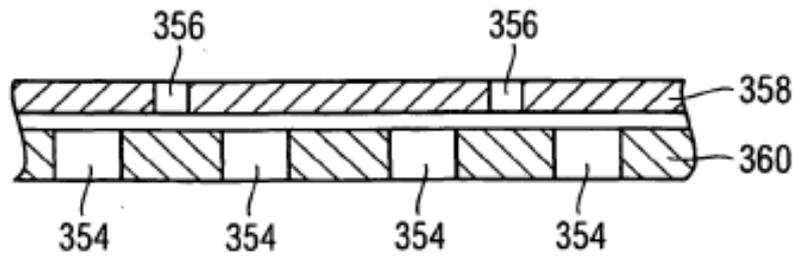


Fig. 35

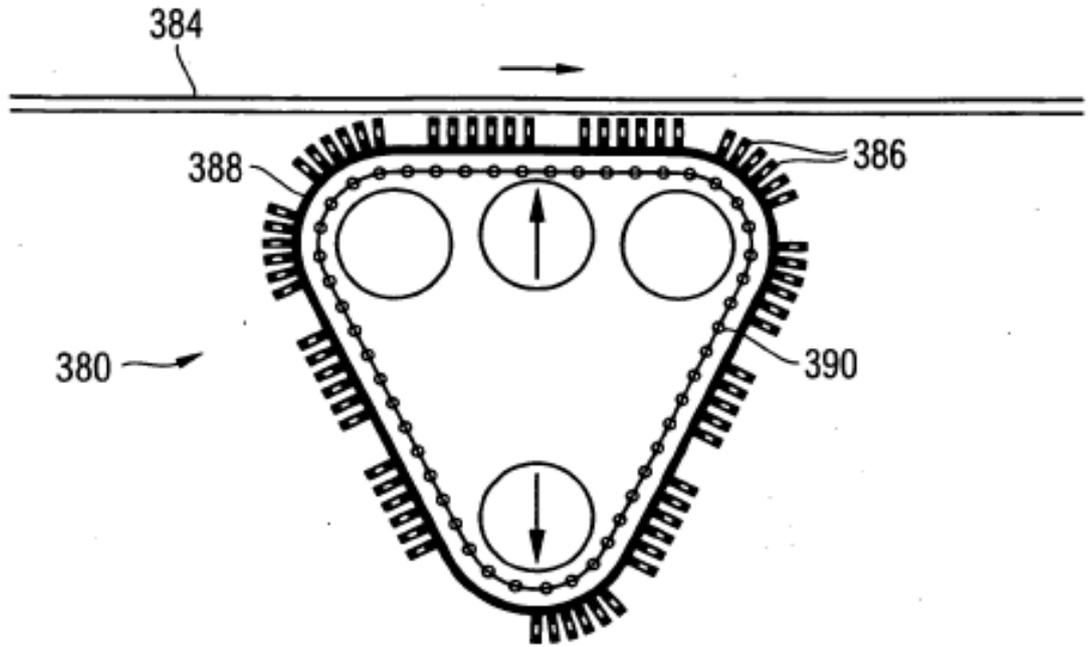


Fig. 36

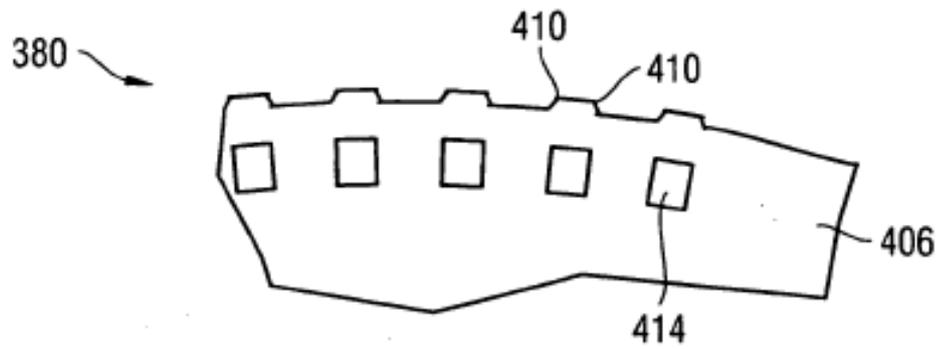


Fig. 37

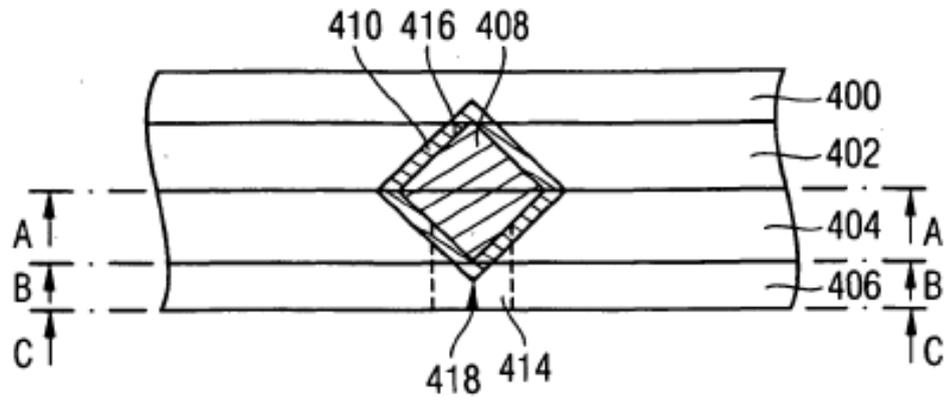


Fig. 38

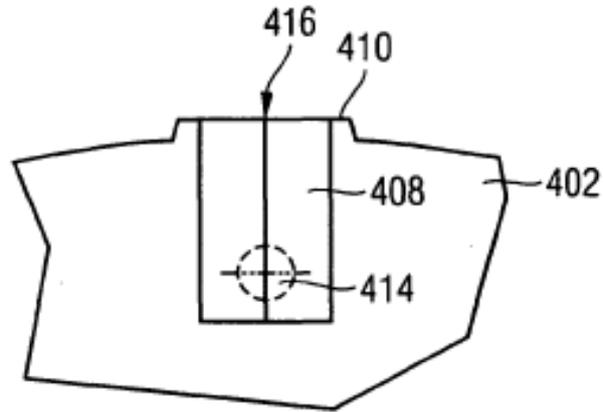


Fig. 39a

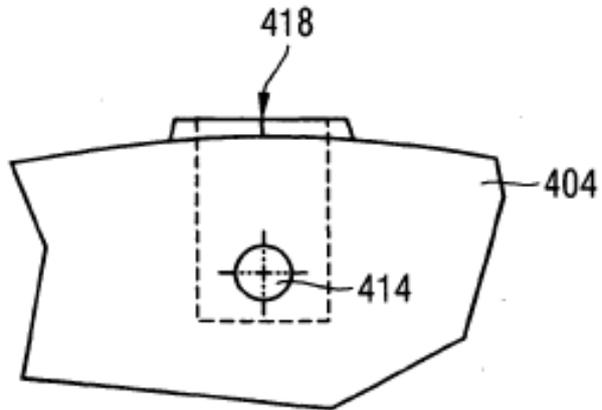


Fig. 39b