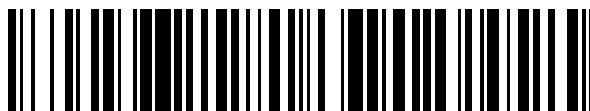


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 631**

51 Int. Cl.:

**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 08019593 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2031126**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de succión para la fabricación de un papel de seguridad**

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:

**24.06.2019**

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY**

**TECHNOLOGY 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 2 717 631 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 y dispositivo de succión para la fabricación de un papel de seguridad**

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad, así como a un dispositivo de succión para generar áreas delgadas u orificios en una banda de papel húmeda en un tal proceso de fabricación de papel.
- A los fines de asegurar los papeles de seguridad o documentos de valor, frecuentemente van provistos de características de autenticidad, tales como marcas de agua, hilos de seguridad incorporados y similares que permiten verificar la autenticidad del papel de seguridad o los documentos de valor y, simultáneamente, se usan como protección de la reproducción no autorizada.
- 10
- En el sentido de la invención el concepto "papel de seguridad" se refiere a papel no impreso que está disponible por lo general en forma prácticamente sinfín y que se continuará procesando más tarde. Se denomina "documento de valor" un documento que se fabricó para su uso para el cual está destinado. Los documentos de valor en el contexto de la presente invención son en particular, billetes bancarios, acciones, empréstitos, escrituras, bonos, cheques, entradas de alto valor para eventos, pero también otros documentos en peligro de ser falsificados, como ser pasaportes y otros documentos de identificación, así como elementos de garantía de productos, como etiquetas, precintos, embalajes y similares. La denominación simplificada "papel de seguridad" o "documento de valor" en adelante incluye todos los documentos y medios de garantía de productos de ese tipo.
- 15
- En el pasado resultaron eficientes, en particular, tales características de autenticidad que solo pueden ser incorporadas durante la fabricación en el papel de seguridad. Un primer tipo de características de autenticidad, como, por ejemplo, marca de agua, hilos de seguridad, aditivos que reaccionan químicamente o fibras jaspeadas, se usan para que una persona pueda verificar la autenticidad. Aunque estas características pueden reconocerse a simple vista, garantizan una elevada seguridad, dado que el papel provisto de tales características de autenticidad solo puede ser fabricado con máquinas complejas a las que no tiene acceso un falsificador y cuya adquisición o construcción no es rentable a los fines de realizar falsificaciones.
- 20
- Los papeles de seguridad ya desde hace tiempo, además de las características identificables a simple vista y sin elementos auxiliares, también son provistas de características de autenticidad de un segundo tipo que solo pueden comprobarse por medio de dispositivos de comprobación especiales. En este tipo de características a un falsificador se le presenta adicionalmente el inconveniente que primero debe reconocer la presencia de una característica y sus propiedades especiales.
- 25
- Muchos papeles de seguridad y documentos de valor contienen características de autenticidad de los tipos mencionados a fin de permitir una verificación de autenticidad a distintos niveles. Por ejemplo, un hilo de seguridad para su incorporación en billetes de dinero o en otros documentos de valor puede presentar un texto en negativo que puede reconocerse visualmente a trasluz y adicionalmente un código magnético que solo puede ser leído por un dispositivo.
- 30
- En el documento EP 0825 297 A1 se revela un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad con las características del concepto general de la reivindicación 1.
- 35
- Sobre esa base, la invención se basa en el objetivo de proponer un procedimiento para la fabricación de papel de seguridad con una elevada seguridad anti-falsificación.
- 40
- Este objetivo se cumple mediante las características de las reivindicaciones independientes. Los desarrollos ulteriores son objeto de las reivindicaciones secundarias.
- 45
- A continuación, además de las conformaciones según la invención, también se describen otras conformaciones que no forman propiamente de la invención, pero sirven para la mejor comprensión de la invención y de las ventajas relacionadas con ella.
- 50
- El papel de seguridad multilaminar es un papel de seguridad combinado de varias capas, pudiendo la combinación de las capas efectuarse ya durante la fabricación de papel o recién después de la fabricación de papel. En ambas variantes existen varios principios diferentes, según las cuales el papel de seguridad puede proveerse de una o varias características de autenticidad. Sobre el papel de seguridad se pueden aplicar elementos extraños, se pueden tomar medidas verificables a simple vista o mediante un dispositivo en las distintas capas que componen el papel de seguridad multilaminar, y se pueden incorporar elementos entre dos o varias de las capas individuales.
- El papel de seguridad multilaminar contiene al menos una lámina de papel. Las demás láminas también pueden ser

conformadas de papel, pero también de otros materiales, por ejemplo, de películas sintéticas.

5 Los elementos extraños pueden aplicarse, por ejemplo adhiriéndolos, tanto durante como también después de la fabricación de papel en forma sinfín, por ejemplo, como tiras o cintas, o en forma de elementos individuales en forma de etiquetas, sobre el papel de seguridad. Para las incorporaciones entre las capas pueden usarse elementos individuales, como fibras, planchetas, pigmentos, impresiones y similares, o material sinfín, como, por ejemplo, hilos de seguridad, cintas de seguridad, redes, enrejados, material tejido o películas en bandas.

10 Durante la fabricación de papel se dispone de una multiplicidad de medidas que pueden implementarse en las capas de papel individuales. Por ejemplo, las capas individuales pueden presentar en su totalidad o también solo por áreas diferentes espesores o una composición diferente. Esto último puede lograrse, por ejemplo, mediante sustancias adicionadas durante la fabricación de las capas individuales o mediante la conformación de las capas individuales de diferentes fibras. Además, las capas individuales pueden presentar diferentes estructuras de superficie. Se incluyen aquí, por ejemplo, características de autenticidad, como ser orificios pasantes, marcas de agua o interrupciones, en una o varias de las capas individuales. También es posible realizar una posterior deformación de las láminas de papel, por ejemplo, mediante un cilindro escurridor.

20 Si las láminas de papel son unidas entre sí recién después de la fabricación del papel, por ejemplo, mediante laminación, las características de autenticidad pueden generarse por una parte con las medidas recién mencionadas, es decir, en particular, mediante la variación del espesor, la composición o la estructura de superficie de las láminas de papel. Resultan posibilidades adicionales cuando se combinan entre sí diferentes materiales, como papel y películas sintéticas. En ese caso pueden proveerse de características de autenticidad una, varias o incluso todas las diferentes capas de material, lográndose una protección anti-falsificación especialmente buena, cuando las características de autenticidad de las diferentes capas establecen mutuamente una interrelación funcional. Por ejemplo, la información disponible en las diferentes capas, pueden complementarse en una información total, o el efecto de una característica de autenticidad de una capa puede implicar la existencia de una característica adicional en otra capa.

30 En un papel de seguridad multilaminar para la fabricación de documentos de seguridad o de valor, como billetes de dinero, tarjetas de identificación y similares, que no forma parte propiamente dicha de la invención, se incorporó en una primera lámina de papel un elemento de seguridad sinfín que se encuentra accesible libremente en al menos un lado de la lámina de papel. La primera lámina de papel está cubierta del lado de libre acceso del elemento de seguridad por una segunda lámina de papel, que presenta en el área del elemento de seguridad uno o varios orificios. Preferentemente la extensión del/del orificio(s) perpendicularmente a la dirección de avance del elemento de seguridad sinfín es menor que su ancho, de modo que no sobresale del elemento de seguridad.

35 El elemento de seguridad sinfín puede estar conformado en particular, por un hilo de seguridad o una cinta de seguridad ancha. Los hilos de seguridad presentan en ese caso un ancho de 2 mm o menos, por lo general de aproximadamente 1 mm. Los elementos de seguridad sinfín más anchas se denominan cintas de seguridad en el contexto de esta descripción. En particular, estas presentan un ancho de 4 mm a 20 mm, en parte incluso hasta 30 mm.

40 Mientras los hilos de seguridad más delgados por lo general están incorporados en la primera lámina de papel, las cintas de seguridad anchas normalmente dividen la primera lámina de papel en dos partes, de modo que son visibles y accesibles de ambos lados de la lámina de papel. Allí, en las áreas de los bordes de la cinta de seguridad ventajosamente se conformó una barba característica que no puede reproducirse mediante corte o estampado. El elemento de seguridad también puede estar fijado con un adhesivo en la primera lámina de papel.

45 El elemento de seguridad sinfín además puede estar provisto de efectos ópticamente variables, en particular, una estructura de difracción, un holograma, un efecto de cambio de color u otro efecto de capa interferente. También puede estar provisto de una imagen impresa, en particular, un carácter gráfico positivo o negativo.

50 El orificio de la segunda lámina de papel puede haberse previsto, por ejemplo, en forma de una interrupción en forma de franja que se extiende a lo largo del elemento de seguridad. Una interrupción tal puede obturarse durante la fabricación con una franja de apertura desgarrable, de modo que primero se forma un papel de seguridad que primero está cerrado y en el que más tarde puede realizarse un orificio. También pueden usarse otras formas de perforación cualesquiera, como, por ejemplo, una secuencia regular de interrupciones circulares o cuadrangulares. En una conformación ventajosa, los orificios en la segunda lámina de papel están rellenos de un material transparente, en particular, un adhesivo poliuretánico.

Según una conformación ventajosa del papel de seguridad, la primera lámina de papel contiene una marca de agua y la

segunda lámina de papel una interrupción en el área de la marca de agua en la que la marca de agua sobresale claramente.

5 La primera lámina de papel presenta una variante ventajosa un gramaje de 60 a 80 g/m<sup>2</sup>, en particular, de 65 a 70 g/m<sup>2</sup>, mientras que la segunda lámina de papel presenta un gramaje de 15 a 45 g/m<sup>2</sup>, en particular, de 20 a 25 g/m<sup>2</sup>. En otra variante que también es ventajosa, las relaciones están invertidas, y la primera lámina de papel presenta un gramaje de 15 a 45 g/m<sup>2</sup>, en particular, de 20 a 25 g/m<sup>2</sup>, mientras que la segunda lámina de papel presenta un gramaje de 60 a 80 g/m<sup>2</sup>, en particular, de 65 a 70 g/m<sup>2</sup>.

10 En un procedimiento para la fabricación del papel de seguridad descrito precedentemente que como tal no es objeto de la invención, se previó que

- se forma una primera banda de papel, y se incorpora un elemento de seguridad sinfin de manera tal en la primera banda de papel, que el elemento de seguridad sinfin se encuentra libremente accesible al menos de un lado de la banda de papel,

15 - se forma una segunda banda de papel, que se une en estado aún húmedo con la primera banda de papel y se une fijamente, de modo que cubre el lado libremente accesible del elemento de seguridad,

20 - donde en la segunda banda de papel se realizan uno o varios orificios, los que después de la unión con la primera banda de papel se ubican en el área del elemento de seguridad sinfin.

La fabricación de la primera y/o segunda banda de papel se realiza ventajosamente en una máquina de corriente continua redonda de fabricación de papel. De manera alternativa o adicional, la primera y/o la segunda banda de papel pueden generarse en un conformador corto en el que se sopla la masa de papel mediante toberas sobre la criba redonda.

25 En desarrollo ulterior especialmente ventajoso del procedimiento, se produce la segunda banda de papel sobre una criba redonda cuyas aberturas están cerradas en áreas parciales. Debido a ello, se reprime la formación de pliegos en estas áreas parciales y se generan áreas libres de fibras, o sea orificios, en la segunda banda de papel. La obturación de los orificios puede efectuarse ventajosamente mediante la aplicación, en particular, la adhesión de una franja de cubierta, mediante la impresión parcial de la criba con una capa de barniz o por medio de un aro cubridor que está en contacto con la superficie de revestimiento interna de la criba redonda. También es posible que el elemento de seguridad sinfin durante la fabricación de papel haga contacto de manera tal con la criba redonda, que obtura las aberturas de la criba redonda en las áreas de contacto.

30 En otro papel de seguridad de varias capas para la fabricación de documentos de seguridad o de valor, como billetes de dinero, tarjetas de identificación y similares, los que forman parte de la invención, se combinaron entre sí al menos dos láminas de papel fabricadas con diferentes fibras. Las al menos dos láminas de papel pueden estar conformadas, en particular, de fibras de diferente color, diferente longitud o de fibras con diferentes elementos característicos adicionales.

35 En una conformación, las láminas de papel producidas con diferentes fibras se conformaron con interrupciones complementarias entre sí y se complementan formando una lámina de papel combinada. Esta lámina de papel combinada no presenta espesores mayores que las láminas individuales, dado que los aportes de las láminas individuales se dispusieron respecto de la lámina de papel combinada en cada caso en interrupciones de las otras láminas de papel. En el caso más sencillo, las láminas de papel se componen de dos patrones complementarios en franjas, de modo que como lámina de papel combinada se obtiene una secuencia alternada de franjas de las dos láminas individuales de papel.

40 En otra conformación, las láminas de papel producidas con diferentes fibras presentan interrupciones en forma de franjas verticales u horizontales y están dispuestas en superposición en el papel de seguridad, de modo que forman un patrón de tabla de ajedrez.

45 En otra conformación ventajosa, una primera lámina de papel que contiene una marca de agua se conformó de fibras cortas y para aumentar la resistencia a la rotura, se combinó con una segunda lámina de papel más delgada de fibras largas. Es ventajoso que la primera lámina de papel de fibras cortas incluso se haya dispuesto entre dos láminas de papel más delgadas de fibras largas. De esa manera, la elevada resistencia a la rotura de la(s) capa(s) de fibras largas se combina con el marcado efecto marca de agua de la capa de fibra corta.

50 En otra conformación ventajosa ulterior, una primera lámina de papel que contiene una marca de agua está cubierta por una segunda lámina de papel que está formada en el área de la marca de agua con fibras transparentes y fuera del área de marca de agua, con fibras comunes, no transparentes. La marca de agua en ese caso está protegida por el área de

fibras transparentes, pero a pesar de ello, es claramente visible.

5 Se sobreentiende que las al menos dos láminas de papel producidas con diferentes fibras pueden combinarse con otras láminas de papel de superficie íntegra o con interrupciones. También pueden estar combinadas con un elemento de seguridad el que preferentemente sea visible al menos en un área parcial, por ejemplo, un orificio, a través de las láminas de papel.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad, en el que

10 - en una primera sección húmeda de una máquina de fabricación de papel se forma una primera banda de papel y dado el caso se provee con características individuales, como un orificio o una filigrana,

- en una segunda sección húmeda de una máquina de fabricación de papel se forma una segunda banda de papel,

15 - la segunda banda de papel se reúne por medio de una cinta receptora con la primera banda de papel y se une fijamente, y en el que

- de la segunda banda de papel por medio de un dispositivo de succión en estado aún húmedo se eliminan por succión fibras de celulosa, preferentemente en perfecta alineación con las características individuales de la primera banda de papel.

20 El dispositivo de succión puede ser un rodillo de succión perforado o un tubo de succión. El tubo de succión en ese caso a elección puede succionar en forma pulsada o continua. Los orificios del rodillo de succión o bien del tubo de succión pueden haberse conformado de modo cualquiera, de manera que también pueden generarse formas complejas de orificios, como estrellas, signos alfanuméricos, etc.

25 En una variante de la invención, las fibras de la segunda banda de papel solo son eliminadas parcialmente por el dispositivo de succión, a fin de generar áreas de menor espesor de la capa en la segunda banda de papel. Las áreas de menor espesor de capa de la segunda banda de papel pueden incluirse, por ejemplo, en perfecta alineación con las áreas marca de aguadas de la primera banda de papel, para así aclarar estas.

30 Según otra variante, las fibras de la segunda banda de papel son eliminadas por completo por el dispositivo de succión, a fin de generar orificios en la segunda banda de papel. Estos orificios se generan ventajosamente en perfecta alineación con los orificios de la primera banda de papel. Los orificios de la primera y la segunda banda de papel pueden complementarse así para formar un agujero de visión directa. Preferentemente, los orificios de la primera banda de papel son generados por los denominados tipos-E sobre una criba redonda, mientras el orificio en la segunda banda de papel se conforma como franja continua por medio del tubo de succión que succiona continuamente, superponiéndose el orificio de tipos-E y la abertura de la franja. Obviamente también es posible, disponer adicionalmente un elemento de seguridad en forma de franja entre las bandas de papel o en una de las bandas de papel, donde el elemento de seguridad en conformaciones ventajosas se ubica en el área de los orificios. El ancho del elemento de seguridad puede ser equivalente en ese caso al ancho de los orificios, pero también ser menor o mayor.

40 En una conformación especialmente adecuada del procedimiento se dispuso el dispositivo de succión entre la segunda y la primera sección húmeda, de modo que elimina por succión las fibras de celulosa de la segunda banda de papel en su recorrido hacia la primera banda de papel. Pero también es posible disponer el dispositivo de succión después del punto de unión de la primera y la segunda banda de papel. Las fibras de celulosa de la segunda banda de papel en este caso son succionadas ventajosamente a través de los orificios de la primera banda de papel.

45 A fin de garantizar el cumplimiento del registro de los orificios de la primera y la segunda banda de papel, resulta adecuado producir la primera banda de papel sobre una criba redonda, y propulsar el dispositivo de succión, en particular, el rodillo de succión perforado, en perfecta alineación con esta criba redonda.

50 Los mencionados orificios conforme el registro de las dos bandas de papel se combinan ventajosamente con un elemento de seguridad, cuyas características de seguridad respectivas entonces son visibles desde ambos lados del papel de seguridad. Como elemento de seguridad pueden usarse, en particular, un hilo de seguridad, preferentemente un hilo de seguridad bilateral, como un hilo de seguridad de doble holograma, un hilo de seguridad de capa cromática doble o similares. El elemento de seguridad también puede presentar un elemento en el sentido de avance de la banda de papel que está incluido en perfecta alineación con el documento a producir. El elemento de seguridad en ese caso se incorpora en la marca de registro longitudinal, lo que puede efectuarse para hilos de seguridad, por ejemplo, mediante una propulsión directa del del hilo.

Sobre todo, en caso de disponer de poco espacio entre la primera y la segunda sección húmeda, puede ser indicado conformar el dispositivo de succión en forma trapezoidal o triangular, para obtener una superficie de contacto suficientemente grande con la segunda banda de papel.

5 De acuerdo con el procedimiento se usa un dispositivo de succión que está conformado como una rueda de succión compuestas de varias placas segmentadas.

10 Un tal dispositivo de succión está formado por una rueda de succión compuesta de varias placas segmentadas, en la que como placas segmentadas se previeron una o varias placas intermedias que conforman las aberturas de extracción para succionar una mezcla de material/agua de la banda de papel húmeda, así como dos placas de cubierta cubierta dispuestas de ambos lados de las placas intermedias que sirvan para la delimitación perimetral. Al menos una parte de las placas segmentadas presenta adecuadamente canales conectados en cada caso con las aberturas de extracción, usándose dichos canales para la succión de la mezcla de material/agua. A fin de evitar la adhesión de fibras, las áreas de las placas intermedias que delimitan contra las aberturas de extracción ventajosamente presentan huecos.

15 Adicionalmente, se puede haber provisto un sistema de vacío fijo el que durante el funcionamiento se desliza por la superficie de al menos una de las placas de cubierta de la rueda de succión en rotación y el que para la succión a través de uno de los canales está conectado con las aberturas de extracción que en cada caso se encuentran en contacto con la banda de papel.

20 Según un desarrollo ulterior ventajoso de la invención, el dispositivo de succión está cubierto con una máscara de plástico flexible la que en el área de las aberturas de extracción presenta huecos en forma de patrones, signos o códigos. Estos huecos pueden haberse realizado de manera muy sutil y haberse formado, por ejemplo, como signos alfanuméricos o símbolos gráficos de diseño fino. También pueden formar patrones continuos o conformes al registro.

25 En un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad, el cual en sí mismo no forma parte de la invención, se previó que en una sección húmeda de una máquina de fabricación de papel se forma una banda de papel sobre un criba redonda y por medio de una cinta portante es levantada de la criba redonda, y en el cual la elevación de la banda de papel es ayudada por un dispositivo de succión dispuesto en la proximidad inmediata de la criba redonda y a corta distancia de la cinta portante. En el dispositivo de succión en ese caso preferentemente se genera una presión negativa, la que, como mínimo 0,1 bares, en particular, aproximadamente 0,2 bares más alta que la presión negativa en el interior de la criba redonda. Por medio de un tal dispositivo de succión, el pliego formado puede ser separado de manera especialmente limpia y son roturas de la criba redonda de la máquina de papel.

35 En una conformación ventajosa, el dispositivo de succión está formado por un rodillo de succión giratorio que es propulsado preferentemente en una marcha conforme al registro similar a la marcha de la criba redonda de la sección húmeda. En una conformación ventajosa, el rodillo de succión presenta un revestimiento perforado del rodillo que está rodeado por un paño de goma perforado y un fieltro de permeabilidad definida.

40 El procedimiento descrito es especialmente adecuado para tales variantes de fabricación en las que en la criba redonda se introduce una marca de agua en la banda de papel. Debido al diferente espesor de papel en ese caso se adecua de modo correspondiente la distancia del dispositivo de succión respecto de la criba redonda en el área de la marca de agua al espesor local del papel.

En una criba para la fabricación de papel en una máquina de fabricación de papel, la cual en sí misma no forma parte de la invención, se previó que la criba para la generación de áreas de marca de agua presente elevaciones y cavidades y en la cual se han previsto estructuras en las cavidades que facilitan el desprendimiento del papel de la criba.

45 En una variante ventajosa, las elevaciones y cavidades para la generación de la marca de agua en barras se dispusieron adyacentes en forma de barras. Son especialmente ventajosas las estructuras formadas por ranuras, en particular, mediante ranuras fresadas en las cavidades. Las estructuras en las cavidades producen una sedimentación regular de pasta de papel en la criba, una mejor recepción y, por lo tanto, una claridad más uniforme en las áreas de marca de agua de la banda de papel producida.

50 En un procedimiento para la generación de un orificio pasante en un papel de seguridad multilaminar, el cual en sí mismo no forma parte de la invención, se previó que

- se forma una primera banda de papel y se provee de un orificio,
- se forma una segunda banda de papel de superficie íntegra, la que en estado aún húmedo se reúne con la primera banda de papel,

- la primera y segunda banda de papel reunidas son conducidas entre un fieltro portante del lado de la primera banda y de la segunda banda, y

- el fieltro portante del lado de la segunda banda es elevado de la banda de papel reunida, para arrastrar en el área del orificio de la primera banda de papel un área parcial de la segunda banda de papel y generar así un orificio pasante en la banda de papel reunida.

Sobre el fieltro portante del lado de la segunda banda se aplica ventajosamente una presión de succión  $S_2$  y sobre el fieltro portante del lado de la primera banda en las áreas fuera del orificio se aplica una presión de succión  $S_1$  que es mayor que  $S_2$  de modo que no se puede elevar la segunda banda de papel en estas áreas. En una conformación del procedimiento no se aplica presión sobre el fieltro del lado de la primera banda en el área del orificio, lo que puede lograrse, por ejemplo, mediante una succión pulsada. De modo ventajoso, se aplica sobre el fieltro portante del lado de la primera banda en el área del orificio incluso una presión de contracorriente, en particular, un chorro de aire, un chorro de agua o un rayo láser, para ayudar la elevación de la segunda banda de papel en esta área.

En un papel de seguridad multilaminar para la fabricación de documentos de seguridad o de valor, el cual en sí mismo no forma parte de la invención, se distribuyeron en al menos una primera lámina de papel del papel de seguridad una sustancia luminiscente y dado el caso otra sustancia característica de manera homogénea en el volumen de la lámina de papel, donde esa primera lámina de papel presenta al menos en un área parcial como mínimo dos diferentes espesores de papel.

Dado que la sustancia luminiscente está distribuida en forma homogénea en el papel, la diferencia del espesor del papel se refleja en la cantidad de la sustancia luminiscente presente o bien en la irradiación luminiscente emitida, es decir, en áreas con papel más gruesa existe por unidad de superficie una mayor cantidad de sustancia luminiscente que en áreas de papel más delgado, por lo tanto, también es mayor la intensidad de la irradiación luminiscente en áreas con papel más grueso que en las áreas con papel más delgado.

Al medir entonces en relación con la posición de un sensor colocado sobre el documento finalizado, la intensidad de la irradiación luminiscente, se puede deducir el espesor del papel en esa posición, pudiendo generarse un perfil del espesor de capas del papel. La ventaja particular radica entonces en que en la fabricación de papel se puede incorporar una modulación de espesor muy específica, p. ej., en forma de un código de barras, que puede medirse sin inconvenientes con el procedimiento descrito. Solo cuando el desarrollo de la intensidad medida equivale a la modulación de espesor incorporada, se trata de un documento fiel. Dado que durante la fabricación de papel es muy sencillo que se modifique la modulación del espesor, puede proveerse el papel de seguridad de una multiplicidad de los códigos más diferentes. La cantidad de códigos aún puede ampliarse considerablemente mediante la incorporación de sustancias características adicionales.

Como sustancias luminiscentes pueden usarse todas las sustancias fluorescentes y fosforescentes que después de la correspondiente excitación emiten luz en la zona espectral UV e IR. Preferentemente, se usan sustancias luminiscentes que emiten luz fuera de la zona espectral visible. Por ejemplo, como sustancias luminiscentes pueden usarse sustancias como las que se revelan en los documentos EP 0 053183 B y EP 0 052 624 B.

La concentración de una sustancia luminiscente respecto del peso del papel final encolado, por lo general, es de 0,05 % en peso a 5 % en peso, preferentemente de 0,1 % en peso a 1 % en peso.

Preferentemente, la sustancia luminiscente es transparente en el espectro visual, de modo que no es posible visualizarla sin más. El ancho de banda de las sustancias luminiscentes disponibles, así como sus propiedades que pueden verificarse ópticamente son muy amplias, de modo que un potencial falsificador, incluso teniendo conocimiento de la existencia de una sustancia luminiscente, debería realizar un complejo análisis para identificar la sustancia luminiscente correcta, así como la propiedad óptica verificada por las autoridades competentes. Para la verificación mediante dispositivos preferentemente son adecuadas sustancias luminiscentes que no puedan obtenerse libremente en el mercado y que presenten propiedades ópticas particulares, así como aquellas que solo puedan comprobarse mediante dispositivos de medición especiales ajustados para ello. Así pueden usarse, por ejemplo, sustancias luminiscentes con dispersión anti-stokes o comportamiento casi resonante. Preferentemente, se usan sustancias luminiscentes en las cuales la excitación como también el espectro de emisión se encuentran fuera de la zona visible.

En el papel se incorporan las sustancias luminiscentes al adicionarlas p. ej., a la masa de papel durante la fabricación de papel, distribuyéndolas en forma homogénea mediante la agitación de la masa de papel.

La sustancia luminiscente usada puede combinarse con uno o varias otras sustancias luminiscentes, pero también con

5 una o varias otras sustancias características. Como sustancias características son adecuados todos los materiales que puedan incorporarse en la masa de papel durante la fabricación de papel y los que puedan comprobarse mediante dispositivos, es decir, los que presentan un efecto que pueda comprobarse o medirse química- o físicamente. Pueden usarse materiales con propiedades eléctricas y/o magnéticas, así p. ej., pigmentos con conductividad eléctrica, como partículas metálicas, polímeros con conductividad eléctrica, partículas de hierro o de óxido de hierro imantables, partículas paramagnéticas, como p. ej., de Ni o Mn. La concentración de una sustancia característica respecto del peso del papel encolado terminado por lo general es aproximadamente 1 % en peso.

10 Las sustancias características pueden procesarse en la fabricación de papel como materiales de carga del papel, El especialista conoce los procedimientos pertinentes.

15 La primera lámina de papel presenta además modulaciones del espesor en al menos un área parcial, es decir, áreas, en las que el papel de seguridad presenta diferentes espesores. Allí puede aplicarse cualquier forma factible. En el caso más sencillo, la lámina de papel dispone de un área con dos espesores diferentes. Los diferentes espesores de papel pueden ser generados mediante diversas técnicas. En la lámina de papel también pueden realizarse ventanas, es decir, áreas, que presentan un espesor de papel igual a cero.

20 Pero preferentemente la modulación del espesor se implementa en forma de una marca de agua. En ese caso, la marca de agua puede incorporarse en la lámina de papel durante el proceso de producción o gravarse posteriormente. La modulación del espesor allí puede presentar cualquier forma factible. 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 tabla de ajedrez. Pero también pueden generarse y usarse marcas de agua complejas, p. ej., retratos, con muchos espesores diferentes de papel, que se visualizan en el papel terminado como diferentes escalas de gris.

25 En la realización de una marca de agua en barras en forma de código de barras se puede aprovechar el proceso de fabricación de papel de seguridad con hilos de las ventanas, tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 059056 A. Este procedimiento se realiza en una máquina de fabricación de papel con criba redonda. En cambio, en una máquina de fabricación de papel con criba alargada, se graba la marca de agua en barras en la banda de papel por medio del cilindro escurridor después de la fabricación de papel, por lo que se generan las deseadas modulaciones del espesor.

30 El papel de la primera lámina de papel presenta por lo general un peso de 65 a 120 g/m<sup>2</sup>, una densidad de 500 a 1000 kg/m<sup>3</sup> y un espesor de 50 a 200 mm. Con un espesor medio de papel de 100 mm, el espesor de las áreas que aparecen más claras a trasluz es de aproximadamente 85 mm o menos y el espesor de las áreas que se notan más oscuras a trasluz es de aproximadamente 115 mm o más.

35 Preferentemente, el papel de la primera lámina de papel presenta un peso de 70 g/m<sup>2</sup>, un espesor medio de 100 mm y una densidad de 700 kg/m<sup>3</sup>. Las áreas que aparecen más claras a trasluz presentan allí un espesor de aproximadamente 70 mm.

40 En otra conformación adicional, no pueden distinguirse visualmente las diferencias de espesores en el papel. Esto se logra al mantener muy reducidas las diferencias de espesores en el papel. El espesor mínimo o bien máximo del papel en la marca de agua en ese caso es de 1 a 10 %, preferentemente de 1 a 5 %, por debajo o bien por encima del espesor medio de papel. Las modulaciones de los espesores de papel que están dentro del intervalo, de p. ej., 105 mm a 115 mm, ya no pueden distinguirse como marca de agua a trasluz a simple vista, pero si pueden comprobarse perfectamente con un sensor.

45 Otra posibilidad de enmascaramiento radica en sobreimprimir las áreas de diferentes espesores de papel. Preferentemente se usan tintas de impresión que no se absorben, es decir, son transparentes en las zonas espectrales en las que es excitada y emite radiación la sustancia característica.

50 En una realización del papel de seguridad multilaminar, la primera lámina comprende modulaciones del espesor incorporadas y al menos una sustancia luminiscente, la que dado el caso pueden combinarse con otras sustancias luminiscentes. La segunda lámina no debe comprender una sustancia luminiscente, la misma sustancia luminiscente que en la primera lámina, una sustancia luminiscente diferente de la usada en la primera lámina o también combinaciones de diferentes sustancias luminiscentes. Se aplica algo análogo a otras láminas de papel eventualmente existentes. Las variaciones de espesor de papel de la primera y la segunda lámina o dado el caso también de láminas adicionales pueden haberse coordinado de manera tal entre sí que las láminas se complementan formando un papel de seguridad multilaminar de espesor constante.



Dado el caso, en las distintas láminas pueden incorporarse independientemente entre sí además una o varias otras sustancias características. Las sustancias características son, tal como se ha descrito antes, sustancias que pueden leerse mediante dispositivos, preferentemente con propiedades eléctricas y/o magnéticas.

5 Este aspecto ofrece la ventaja que puede producirse un papel de seguridad, aunque esté provisto solamente de una sustancia luminiscente, mediante una simple variación del espesor de papel con una multiplicidad de codificaciones. Mediante la combinación de las sustancias luminiscentes y sustancias características es posible continuar aumentando las distintas posibilidades de variación. Resulta especialmente sencilla la fabricación del papel de seguridad codificado porque las sustancias de luminiscencia y dado el caso sustancias características, como también la modulación de los  
10 espesores de papel se incorporan en un paso de trabajo durante la fabricación de papel y no se requieren dispositivos adicionales que deben ser integrados en la máquina de fabricación de papel. De esta manera pueden proveerse diferentes billetes de divisas, denominaciones de una divisa o también banderolas fiscales, etc. a bajo costo de una codificación que puede leerse mediante un dispositivo.

15 Además de la posibilidad de una fabricación sencilla también puede incrementarse notoriamente la protección anti-falsificación debido a que la codificación se conforma invisible, es decir, que no se reconoce a simple vista, pero a pesar de ello, es perfectamente legible mediante un dispositivo. Debido a las sustancias luminiscentes y las sustancias características integradas en el volumen de papel tampoco es posible modificar posteriormente la identificación de autenticidad sin destruir el papel.

20 Por lo demás, se describe un procedimiento para verificar la autenticidad de un papel de seguridad, el cual en sí mismo no forma parte de la invención. En esta verificación de la autenticidad se miden las propiedades luminiscentes, eléctricas y/o magnéticas del papel de seguridad con ayuda de un sensor, donde en relación con la concentración de la sustancia luminiscente o bien característica y del espesor de papel, resultan intensidades de señal muy específicas. La intensidad de señal es afectada de la siguiente manera: cuanto mayor es la concentración (cantidad de sustancia por unidad de  
25 volumen) de la sustancia luminiscente o bien característica en el papel o cuanto más grueso es el papel en un determinado lugar, tanto más elevada es la intensidad de la señal de medición.

En una marca de agua el papel es más delgado en los puntos que aparecen más claros a trasluz, en los puntos que aparecen más oscuros, el papel es más grueso que el espesor normal del papel. Por lo tanto, de la modulación del espesor en el papel resulta una modulación de la cantidad de la sustancia luminiscente o bien característica. De manera correspondiente también varía la intensidad de señal. De modo ventajoso, la medición se realiza por medio de un sensor  
30 manual que reacciona a las distintas sustancias luminiscentes o bien características.

Algunos ejemplos de realización especialmente ventajosos de las conformaciones según la invención se explican a continuación mediante las figuras, en cuya representación se prescindió de una reproducción a escala y fiel a las proporciones, a fin de aumentar la claridad.

35 Las figuras muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de una máquina de papel de criba redonda doble para la fabricación de un papel de seguridad,

40 Fig. 2 una máquina de papel con una máquina de papel de criba redonda y un formador corto en una representación esquemática,

Fig. 3 la estructura en capas de un papel de seguridad según una conformación ilustrativa en corte transversal,

45 Fig. 4 en (a) la estructura en capas de un papel de seguridad según otra conformación ilustrativa en corte transversal y en (b) y (c) una vista superior sobre el lado anterior o posterior del papel de seguridad,

Fig. 5 y 6 las estructuras en capa de otros papeles de seguridad en corte transversal,

50 Fig. 7 en (a) una criba redonda un formador corto con franja de cubierta adherida, así como en (b) una sección de la franja de cubierta propiamente dicha,

Fig. 8 una criba redonda como en la Fig. 7(a) con un aro de cubierta que se extiende por el interior,

Fig. 9 y 10 las estructuras en capa de otros papeles de seguridad en corte transversal,

Fig. 11 un papel de seguridad trilaminar, en (a) en corte transversal y en (b) en vista superior,

- Fig. 12 otro papel de seguridad en vista superior,
- Fig. 13 y 14 la estructura en capas de otros papeles de seguridad en corte transversal,
- Fig. 15 una representación esquemática de un sistema de doble criba redonda con un rodillo de chapa perforada para la fabricación según la invención de un papel de seguridad,
- 5 Fig. 16 el rodillo de chapa perforada de la Fig. 15, en forma separada,
- Fig. 17 a 20 la estructura en capas de otros papeles de seguridad producidos según la invención, en corte transversal,
- 10 Fig. 21 y 22 en cada caso un área parcial de una máquina de papel para la fabricación de un papel de seguridad multilaminar,
- Fig. 23 la prensa de aspiración de la Fig. 22 en corte transversal,
- Fig. 24 en (a) una representación esquemática de una criba para la producción de marcas de agua en barras y en (b) un corte transversal a través del papel desprendido de la criba en el área de la marca de agua en el papel,
- 15 Fig. 25 un estadio intermedio de la fabricación de papel para ilustrar otra posibilidad de generar un orificio pasante en un papel de seguridad multilaminar,
- Fig. 26 un documento de valor realizado en papel de seguridad según una conformación ilustrativa,
- 20 Fig. 27 a 29 variantes del papel de seguridad de la Fig. 26 en un corte a lo largo de la línea A-A,
- Fig. 30 una señal de medición durante la verificación de autenticidad, a saber, la intensidad I en relación con el lugar de medición,
- 25 Fig. 31 una representación esquemática de una máquina de fabricación de papel con dispositivos de succión según la invención,
- Fig. 32 un papel de seguridad producido según la invención, en (a) una vista superior y en (b) un corte transversal,
- Fig. 33 y 34 representaciones esquemáticas de otros papeles de seguridad fabricados según la invención en vista superior,
- 30 Fig. 35 otro papel de seguridad más producido según la invención en corte transversal,
- Fig. 36 un ejemplo de realización de un dispositivo de succión que puede instalarse en la máquina de papel de la Fig. 31 y que es especialmente adecuada para lugares reducidos,
- 35 Fig. 37 un recorte de una vista lateral de una rueda de succión según otro ejemplo de realización más de la invención,
- Fig. 38 una vista superior sobre una rueda de succión con aberturas de extracción conformadas algo diferentes respecto de la Fig. 37, según otro ejemplo de realización de la invención, y
- 40 Fig. 39 en (a) y (b) vistas laterales de los segmentos medios de la rueda de succión de la Fig. 38 en dirección visual de las líneas A-A o bien B-B.

La Fig. 1 muestra en una representación esquemática una máquina de papel de doble criba redonda 10, tal como se usa para la fabricación de papel de seguridad. La máquina de papel 10 contiene dos máquinas de papel de criba redonda 12 y 14, que están conectadas entre sí por medio de un fieltro receptor 16.

45

En la primera máquina de papel 12 se forma sobre una criba redonda 18 una banda de papel 20 en la que se incorpora un elemento de seguridad, en este caso una cinta de seguridad ancha 22 que es permeable al líquido. Para ello, la cinta de seguridad 22 antes de sumergirse en la masa de papel 24 de la máquina de papel llega a protuberancias 26 de la criba redonda 18. La cinta de seguridad 22, por ejemplo, puede presentar un ancho de 20 mm o incluso 30 mm. Debido a su gran ancho, en las áreas, en las que cinta de seguridad 22 permeable al líquido se apoya sobre las protuberancias 26 de la primera criba de papel 18 no se produce una formación de pliegos, de modo 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 allí un borde de barba

50

característico. Para el mejor anclaje de la cinta de seguridad 22 pueden haberse previsto en sus áreas perimetrales, áreas permeables al líquido o incluso áreas permeables a fibras.

5 En la segunda máquina de papel 14 se fabrica de modo paralelo una segunda, banda de papel homogénea 30, se retira por medio del fieltro receptor 16 de la criba redonda 34 y se conduce hacia la primera máquina de papel 12, donde en el área del rodillo de presión de contacto 36 es unida con la primera banda de papel 20. La primera banda de papel 20 con la cinta de seguridad incluida 22 en ese caso es cubierta completamente por la segunda banda de papel homogénea 30. Las bandas de papel 38 unidas entre sí luego son conducidas a otras estaciones de procesamiento, como el calandrado, el encolado y similares.

10 La segunda banda de papel 30 también puede producirse, tal como se representó en la Fig. 2, con un formador corto 40 en el que la masa de papel con una tobera de tope de material 42 se sopla sobre la superficie de criba redonda 44. Con un tal formador corto pueden producirse láminas de papel especialmente finas, por ejemplo, con un gramaje de 15 a 25 g/m<sup>2</sup>.

15 Se sobreentiende que con las máquinas de papel ilustradas 12, 14, 40 de manera análoga también pueden producirse y reunirse tres o más bandas de papel.

20 Un papel de seguridad multilaminar 50, como se lo puede fabricar con una de las máquinas de papel de las figuras 1 o 2, se muestra en la Fig. 3 en corte transversal. El papel de seguridad 50 contiene una primera lámina de papel 52, que es dividida por una cinta de seguridad ancha 54, así como una segunda lámina de papel 56 más fina que cubre un lado de la primera lámina de papel 52. En una variante ventajosa, la primera lámina de papel 52 está provista de una filigrana y la cinta de seguridad 54 presenta un holograma o una estructura similar a un holograma. La segunda lámina de papel delgada 56 aquí sirve como refuerzo en el área de la cinta de seguridad 54. Alternativamente de ello, en la primera lámina de papel pueden existir orificios a lo largo del hilo de seguridad incluido en el papel que son más anchos que la cinta de seguridad. La segunda lámina de papel cubre la primera lámina de papel.

25 Para la fabricación del papel de seguridad multilaminar en la Fig. 3 también se puede proceder de manera tal que primero se fabrican y se reúnen la lámina de papel 52 con una escotadura en franja y la lámina de papel 56 y luego se introduce la cinta de seguridad 54 en la escotadura en franja.

30 En el ejemplo ilustrativo de la Fig. 4 se incorporó en la segunda lámina de papel 56 una interrupción 58, cuyo ancho o diámetro 60 es menor que el ancho 62 de la cinta de seguridad 54. La interrupción 58 puede haberse conformado, por ejemplo, en forma de una abertura en forma de franja con un ancho 60, pero también a modo de orificios individuales de forma cualquiera. La dimensión 60 equivale en ese caso a la extensión de los orificios perpendicularmente al sentido de avance de la cinta de seguridad 54. Para una conformación de la interrupción 58 como cuadrícula perforada lineal, en la Fig. 4(a) se muestra el papel de seguridad en corte transversal y las figuras 4(b) y 4(c) ilustran vistas superiores sobre el lado anterior o posterior del papel de seguridad.

35 El otro ejemplo ilustrativo de la Fig. 5 muestra un papel de seguridad 64, en el que a diferencia del ejemplo de la Fig. 4, no se incorporó una cinta de seguridad ancha, sino un hilo de seguridad delgado 66 con un ancho de 1,5 mm o menos. En tales hilos de seguridad no se reprime la formación de pliego del lado posterior en la primera máquina de papel 12, de modo que el hilo de seguridad 66 no divide la primera lámina de papel 52, sino que se incorpora en ella y solo es accesible desde un lado.

40 En ambas variantes, la primera lámina de papel 52 puede contener una marca de agua, adicionalmente orificios u otras características de autenticidad. Si la primera lámina de papel 52, como se muestra en la Fig. 6, contiene una marca de agua 68, entonces la segunda lámina de papel 56 está ventajosamente interrumpida en el área de la marca de agua 68, a fin de aumentar la visibilidad de la marca de agua. En lugar del hilo de seguridad obviamente también se puede haber incorporado una cinta de seguridad ancha en el papel de seguridad de la Fig. 6.

45 Para generar la interrupción 58 en la segunda lámina de papel 56, se cierran los poros de la criba redonda de la segunda unidad formadora de pliego, por ejemplo, de la criba redonda 44 del formador corto 40, en áreas parciales. Esto puede efectuarse, tal como se muestra en la Fig. 7(a) y (b), mediante una franja reticuladas 70 adherida sobre el revestimiento de la criba redonda 44, con áreas cubiertas 72 en forma de los orificios deseados. La franja de cubierta 70 también puede haberse conformado de manera total impermeable para la generación de una interrupción en forma de franja.

50 De modo alternativo, los orificios de la superficie de la criba también pueden cerrarse en los lugares deseados mediante una impresión de barniz. Una capa de barniz aplicada mediante serigrafía puede eliminarse sin inconvenientes mediante lavado después de finalizado el trabajo, y la criba puede proveerse de una nueva capa de barniz para la próxima tarea.

Según la variante adicional representada en la Fig. 8, se dispuso en el interior de la criba redonda 44 un aro cubridor 74 que se rota sobre el eje de la criba 46, con áreas parciales cerradas y perforadas, el que ejerce presión radialmente hacia afuera contra el revestimiento de la criba, evitando así en las áreas parciales cerradas la formación del pliego.

5 En todos los procedimientos descritos se realizan interrupciones 58 en la segunda lámina de papel 56 que presentan un borde de barba que no puede lograrse mediante estampado o corte.

10 De acuerdo con otra variante del procedimiento de fabricación, el hilo de seguridad o la cinta de seguridad ingresa en la segunda unidad formadora de pliego, por ejemplo, en el formador corto 40. En la criba redonda de la segunda unidad formadora de pliego en ese caso puede estar cubierta con adhesivo en el área del hilo de seguridad o de la cinta de seguridad o el elemento de seguridad ingresante puede por sí mismo cubrir correspondientemente la criba redonda. La primera banda de papel más gruesa puede conformarse en esta variante con o sin abertura pasante en el área del elemento de seguridad.

15 Un ejemplo de un papel de seguridad 80 producido según esta variante de fabricación se representó en la Fig. 9. La primera y la segunda lámina de papel 82 o bien 84 solo se representaron con fines ilustrativos con diferentes tipos de sombreado, en el papel de seguridad 80 terminado aparecen como una lámina de papel uniforme.

20 El elemento de seguridad 86 dispuesta en el hueco de la segunda lámina de papel 84, puede visualizarse de ambos lados del papel de seguridad a través de la interrupción 88 en la primera lámina de papel 82 y, por ejemplo, puede presentar de ambos lados elementos ópticamente variable. En caso necesario, el elemento de seguridad 86 puede haberse fijado con un adhesivo en el hueco de la segunda lámina de papel. La interrupción en forma de franja o los demás orificios de forma cualquiera generados, pueden llenarse de poliuretano después del secado del papel de seguridad.

25 Una modificación del papel de seguridad multilaminar de la Fig. 9, en el que la interrupción puede ser dejado al descubierto en cualquier momento después de la fabricación, se muestra en la Fig. 10. Tal como en el ejemplo de la Fig. 9, en la segunda lámina de papel 84 del papel de seguridad se generó un elemento de seguridad 86 que separa esa lámina de papel y una interrupción en forma de franja 88 en la primera lámina de papel 82. En la interrupción en forma de franja 88, se incorporó durante la fabricación de papel adicionalmente una franja desprendible 90, de cuyo lado posterior se formó una delgada capa de papel 92. La franja desprendible 90 puede desprenderse en el papel de seguridad terminado junto con la sedimentación de papel 92 al igual que un hilo de desgarrar y produce una abertura realizada posteriormente en la primera lámina de papel 82, que permite visualizar el elemento de seguridad 86.

30 Se sobreentiende que también pueden combinarse más de dos láminas de papel en un papel de seguridad multilaminar. Por ejemplo, una lámina de papel relativamente gruesa producida en una criba redonda de corriente continua, en la que se incorporaron marcas de agua, orificios o un elemento de seguridad, puede combinarse con dos o varias láminas de papel más delgadas que se formaron en la otra unidad formadora de pliegos, en particular, en el formador corto antes descrito. Estas láminas de papel pueden fabricarse con unidades formadoras de pliegos separadas o también mediante suministros de material separados en el mismo formador corto.

Algunos ejemplos ilustrativos especialmente ventajosos de tales papeles de seguridad multilaminares, se describen a continuación con relación a las figuras 11 a 14.

40 La Fig. 11 muestra en (a) un papel de seguridad trilaminar 100 en corte transversal y en (b) en vista superior. En una primera lámina de papel gruesa 102 producida en una criba redonda de corriente continua se incorporó de la manera descrita precedentemente, una franja de seguridad o una cinta de seguridad ancha 104. Sobre la primera lámina de papel 102 se aplicaron dos láminas de papel 106 y 110 delgadas con ayuda de dos formadores cortos.

45 En las láminas de papel 106 y 110 se introdujeron interrupciones en forma de franjas al pegar estas sobre las cribas redondas del formador corto respectivo. La criba redonda de primer formador corto en ese caso está provista de cintas adhesivas verticales, a fin de producir interrupciones en forma de franjas 108 en la segunda lámina de papel 106. Sobre la criba redonda del segundo formador corto se pegaron franjas horizontales, por lo que se producen interrupciones en forma de franjas 112 en la tercera lámina de papel 110, que se ubican perpendiculares respecto de la franja 108 de la segunda lámina de papel 106. Las denominaciones "horizontal" y "vertical" de las cintas adhesivas se refieren en este caso al eje de la criba del formador corto respectivo.

50 Debido a las franjas de interrupción 108 y 112 perpendiculares entre sí, se produce un patrón en forma de tabla de ajedrez en el papel de seguridad 100 así como vistas en la superficie del elemento de seguridad 104 en los puntos de cruce. En el ejemplo, la segunda lámina de papel 106 está teñida rojiza, mientras que la primera y la tercera lámina de papel 104 y 110 son blancas.

5 En las áreas 114, en las ni la segunda ni tampoco la tercera lámina de papel presenta una interrupción, la coloración rojiza de la segunda lámina de papel 106 se trasluce a través de la tercera lámina de papel delgada 110 y genera una apariencia levemente rojiza. En las interrupciones 112 horizontales de la tercera lámina de papel puede verse la segunda lámina de papel 106, de modo que allí se aprecia una coloración rojiza más intensa. En los puntos que presentan solo una interrupción en la segunda lámina de papel 106, no existe la coloración rojiza, de modo que estos puntos generan un patrón de rayas blancas verticales blancas ante un trasfondo rojizo. Por último, en las áreas de cruce 116 de los dos patrones de interrupción, está libre la superficie de la primera lámina de papel 102. En aquella franja de interrupción 108 que justamente se encuentra sobre la cinta de seguridad 104, en las áreas de cruce 118 puede verse la superficie de la cinta de seguridad 104, de modo que allí pueden observarse otras características de autenticidad.

10 Un papel de seguridad según otra variante se muestra en la Fig. 12 en vista superior. En esta variante, un primer formador corto produce una lámina de papel 122 con interrupciones en forma de franja y un segundo formador corto produce una lámina de papel 124 complementaria con la primera que también presenta interrupciones en forma de franja, de modo que ambas láminas de papel 122, 124 en forma de franja, se complementan para formar una lámina de papel 120 de superficie íntegra. Para la generación de un contraste que pueda verificarse a simple vista o mediante un dispositivo, las láminas de  
15 papel 122, 124 se forman en particular, de diferentes fibras, por ejemplo, de fibras de diferentes colores, diferente longitud o de fibras con aditivos característicos diferentes. La lámina de papel 120 también puede estar combinado con una tercera lámina de papel homogénea o con otras capas de papel o con plástico.

Otro ejemplo ilustrativo se representó en la Fig. 13. A fin de combinar una resistencia a la rotura especialmente elevada con una marca de agua manifiesta y bien visible, se usan en el papel de seguridad 130 láminas de papel de diferentes espesores y con diferentes longitudes de fibra. La lámina de papel media 132 se produce en una criba redonda de corriente continua con fibras cortas. Esta lámina de papel 132 ocupa aproximadamente 2/3 del espesor total del papel de seguridad 130. Está provista en un área parcial con una filigrana 134, la que debido a las fibras cortas usadas aparece con contornos claros y un marcado efecto de marca de agua. En su lado superior e inferior, la lámina de papel media 132 está unida con dos láminas de papel 136 más delgadas las que, por ejemplo, se fabricaron con un formador corto. Para su  
20 fabricación se usan fibras más largas que brindan a la estructura multilaminar 130 una resistencia a la rotura especialmente elevada.

Otra variante se representó en la Fig. 14. En esta variante, se proveyó una lámina de papel 142 más gruesa del papel de seguridad 140 con una filigrana 144. Sobre la superficie de la primera lámina de papel 142 se aplicaron dos láminas del formador corto complementarias entre sí 146 y 148, presentando la primera lámina formador corto 146 en el área de la marca de agua 144 una interrupción en forma de franja, en la que se colocará la segunda lámina de formador corto 148. La segunda lámina de formador corto 148 se formó con fibras transparentes, en el ejemplo, con fibras poliméricas adecuadas, mediante las cuales el área de la marca de agua 144 está bien protegida y además también claramente visible.

35 Una posibilidad según la invención de fabricar papel de seguridad con un sistema de doble criba redonda con elevadas velocidades de funcionamiento, se explicará ahora en relación con las figuras 15 a 20. La Fig. 15 muestra en forma esquemática un sistema de doble criba redonda 150 de estructura similar al de la Fig. 1, con una primera criba redonda 152 y una segunda criba redonda 154 para la fabricación de una primera y segunda banda de papel 156 o bien 158, que son reunidas y unidas entre sí en el área del rodillo de presión de contacto 160. La primera criba redonda 152 por lo general se está conformada de manera individual para la fabricación de diferentes papeles de seguridad.

Si la segunda banda de papel 158 está dentro del intervalo de gramaje de aproximadamente 10 a 45 g/m<sup>2</sup>, resultó especialmente efectivo, cuando la segunda banda de papel 158 se genera en forma homogénea, es decir con las características de papel vitela, porque entonces la segunda criba redonda 154 puede estar conformada de manera homogénea. En particular, en este caso no es necesario adecuar la segunda criba redonda 154 en cada caso a la conformación individual de la primera criba redonda 152. De ese modo se logra una optimización de la estructura técnica para una fabricación constante y sin mantenimiento de exactamente este papel vitela de bajo gramaje. Una conformación individual según el proyecto de la segunda criba redonda 154 en ese caso solo es posible con un dispendio notable o no es posible para nada.

50 Pero en algunos casos se desea una individualización también de la segunda banda de papel. En caso que, por ejemplo, además de un orificio del lado de la primera criba redonda también deba efectuarse un orificio del papel hacia el lado de la segunda criba redonda y este orificio deba realizarse en la sección húmeda, por lo general se debe individualizar la segunda criba redonda 154. Más arriba ya se indicaron posibilidades de lograr esa individualización mediante la obturación parcial de los agujeros de la segunda criba redonda. Estas formas pueden usarse en particular, cuando las aberturas de la segunda criba redonda en la dirección de avance de la banda de papel puede encontrarse en diferentes

ubicaciones en cada documento producido sin registro alguno.

Si en cambio, la abertura de la segunda criba redonda debe ubicarse en determinados puntos predeterminados de los documentos fabricados, entonces en la forma de proceder antes explicada debe haberse adecuado el perímetro de la segunda criba redonda a la primera criba redonda y operarse adecuadamente al registro y la velocidad de revoluciones de la primera criba redonda. Esto conlleva un notable dispendio en el sistema de las máquinas de papel, como también de la fabricación y la sustitución de la criba.

La forma de fabricación relatada a continuación, por lo tanto, parte de la idea de mantener el funcionamiento altamente eficiente de segunda criba redonda en el intervalo de gramaje de 10 a 45 g/m<sup>2</sup> y lograr la individualización no al individualizar la segunda criba redonda 154, sino mediante la individualización de la banda de papel vitela 158. Para ello, se dispuso en el ejemplo de realización un rodillo de chapa perforada 170 que se representó nuevamente en forma separada en la Fig. 16.

El rodillo de chapa perforada 170 presenta un tambor de chapa 172 en el ancho de la banda de papel que presenta perforaciones 174 en una disposición y tamaño deseados, y los que además está provistos de una conexión de succión al vacío 176. El rodillo de chapa perforada 170 está alojado en forma rotativa y se dispuso entre la segunda criba redonda 154 y la primera criba redonda 152 a poca distancia del fieltro receptor, en el que la segunda banda de papel 158 es conducida hacia el rodillo de presión de contacto 160. La circunferencia del tambor de chapa 172 equivale a la longitud del arco de presión, incluyéndose así en perfecta alineación con la primera criba redonda 152. Por lo demás, el rodillo de chapa perforada 170 es propulsado en perfecta alineación con la primera criba redonda 152, a fin de cumplir con las condiciones del registro.

A través de la conexión de succión al vacío 176 y las perforaciones 174, se pueden eliminar por succión las fibras de celulosa de la segunda banda de papel 158, de modo que pueden concretarse nuevos efectos en perfecta alineación con la primera banda de papel 154.

Por ejemplo, el ejemplo de realización de la Fig. 17 muestra un papel de seguridad 180 con una primera lámina de papel 182 con una filigrana 184 y una segunda lámina de papel 186 aplicada sobre la primera lámina de papel. Con el rodillo de chapa perforada 170 se eliminan allí en la sección húmeda de la máquina de papel 150 fibras de celulosa de la segunda lámina de papel 186 en perfecta alineación con la marca de agua 184, de modo que la marca de agua 184 puede reconocerse claramente. Para realizar la marca de agua 184 no es necesario retirar todas las fibras de celulosa en el área de la marca de agua, simplemente es suficiente una succión parcial de fibras de la segunda banda de papel 156, como se representó en la Fig. 17.

Asimismo, también es posible una eliminación completa puntual de las fibras de la segunda lámina de papel 186, tal como se muestra en el papel de seguridad 190 de la Fig. 18. En las áreas aspiradas 188 se encuentra completamente libre la primera lámina de papel 182.

La eliminación parcial o total de las fibras de celulosa de la segunda banda de papel puede combinarse sobre todo junto con orificios de la primera banda de papel con la realización de diferentes elementos de seguridad, tales como hilos de seguridad oscilantes, hilos de seguridad bilaterales o con elementos de seguridad bilaterales que se incorporan del lado correcto. El elemento de seguridad en ese caso puede presentar un elemento en dirección de avance de la banda de papel que se incluye en perfecta alineación con el documento a fabricar. El elemento de seguridad entonces se incorpora en perfecta alineación longitudinal, lo que puede implementarse en hilos de seguridad, por ejemplo, con una propulsión directa del hilo.

La Fig. 19 muestra un papel de seguridad 200 con varias aberturas de visión directa 202, conformados por orificios dispuestos en perfecta alineación con la primera y la segunda lámina de papel 204 o bien 206. Las aberturas de visión directa 202 pueden obturarse después de la fabricación de papel de uno o de ambos lados con una película transparente o traslúcida 208.

En la variante de la Fig. 20 se introduce el hilo de seguridad bilateral 212 de modo tal en la fabricación de la primera banda de papel que se encuentra completamente del primer lado del fieltro. La abertura de visión directa 214 formada por los orificios que comprenden registros de la primera y la segunda lámina de papel luego es cerrada desde el interior por el hilo de seguridad 212 cuando opera correspondientemente el rodillo de chapa perforada 170. De ambos lados enfrentados del papel de seguridad 210 pueden verse entonces en cada caso las características de seguridad del lado superior e inferior del hilo de seguridad 212.

La(s) abertura(s) de visión directa de las figuras 19 o 20 también pueden conformarse con un elemento filamentososo que se

introdujo del lado correspondiente y/o se encuentra en perfecta alineación con el documento a fabricar.

5 El rodillo de chapa perforada también puede haberse dispuesto recién después del punto de unión de la primera y la segunda banda de papel y allí succionar las fibras de celulosa de la segunda banda más delgada a través de los orificios de la primera banda de papel.

10 Justamente en la fabricación de bandas de papel comparativamente delgadas, tales como se usan frecuentemente para una de las láminas de papel de un papel de seguridad multilaminar, existe el riesgo que al separar la banda de la criba redonda se producen roturas en la banda de papel terminada. Para que eso no suceda puede usarse, por ejemplo, una prensa de aspiración dispuesta por encima de la criba portante.

15 La Fig. 21 muestra un área parcial de una máquina de papel para la fabricación de papel de seguridad multilaminar, como, por ejemplo, la máquina de papel representada en la Fig. 2. Allí, adicionalmente a los elementos ya descritos en relación con la Fig. 2, se dispuso una prensa de aspiración 220 por encima de la criba portante 48, para separar el pliego formado sin inconvenientes de la criba redonda 44. La prensa de aspiración 220 para ello genera una presión negativa, la que en el ejemplo es 0,2 bares más elevada que la presión negativa en el interior de la criba redonda 44. El pliego de ese modo es traccionado desde la prensa de aspiración 220 hacia arriba sobre la criba portante 48 y es desprendido limpiamente y sin roturas de la criba redonda 44.

20 Una tal prensa de aspiración también puede usarse ventajosamente en relación con una criba redonda de corriente continua, tal como se ilustró mediante la Fig. 22. La Fig. 22 muestra un área parcial de una máquina de papel para la fabricación de papel de seguridad multilaminar, en el que por encima de la criba redonda 18 se dispuso en suspensión una prensa de aspiración 230 a una pequeña distancia. Debido a la disposición suspendida, se cuida la criba redonda 18 y los tipos de la marca de agua. Dado que la prensa de aspiración 230 no está en contacto con la criba redonda, debe ser propulsada adicionalmente mediante una propulsión propia, siendo ventajosa una marcha coordinada de la criba redonda 18 con el registro.

25 La distancia de la prensa de aspiración 230 a la criba redonda con un espesor de papel de aproximadamente 0,7 mm preferentemente es menor que 1 mm. Por lo tanto, la prensa 230 es elevada en las áreas de marcas de agua del papel, en las que el espesor de papel puede ser de hasta 1,2 mm, de modo que tampoco en estas áreas tiene contacto con la criba. Una tal prensa de aspiración 230 puede usarse ventajosamente, por ejemplo, en la fabricación de marcas de agua en barras en papel de seguridad. Al ayudar en el desprendimiento de la banda de papel, se logran barras con una claridad constante elevada.

30 En el ejemplo, la prensa de aspiración 230, tal como se representó en corte transversal de la Fig. 23, comprende un revestimiento de bronce perforado 232 de un espesor de aproximadamente 2 cm. Los orificios 234 en el revestimiento de bronce presentan un diámetro de aproximadamente 6 mm. Del lado exterior, el revestimiento de bronce 232 está rodeado de un paño de goma perforado 236 y un fieltro 238 de permeabilidad definida.

35 La uniformidad de las marcas de agua en barras en un papel de seguridad multilaminar también puede mejorarse con ayuda de las cribas 240 ilustradas en la Fig. 24(a). La criba 240 presenta para la generación una marca de agua en barras secuencia de elevaciones 242 y cavidades 244 dispuesta correspondientemente. En las cavidades 244 de la criba, es decir, en los puntos de mayor espesor de papel, se fresaron ranuras 246 que facilitan el desprendimiento del papel de la criba 240. Se ha comprobado que las ranuras 244 producen una sedimentación más uniforme de material de celulosa sobre la criba, un mejor desprendimiento y, con ello, una claridad más uniforme de la marca de agua en barras generada en banda de papel 248 separada (Fig. 24(b)).

40 Tal como ya se ha mencionado antes, puede ser deseable conformar un orificio pasante en un papel de seguridad multilaminar. Para ello pueden generarse, por ejemplo, mediante el rodillo de chapa perforada antes descrito, orificios según el registro en las láminas de papel. Otra posibilidad se explica ahora con relación a la representación de la Fig. 25.

45 La Fig. 25 muestra un estadio intermedio en la fabricación de papel, en el que una primera y segunda banda de papel 250 y 252 ya fueron reunidas y unidas entre sí. En la primera banda de papel más gruesa 250 se realizó un orificio 254, la segunda banda de papel 252 es homogénea y se conformó sin individualización. Las dos bandas de papel 250, 252 avanzan sobre un primer fieltro 256, sobre el que se aplicó en las áreas 258 fuera del orificio 254 una presión de succión  $S_1$ . En un segundo fieltro 260 sobre el que está apoyada la segunda banda de papel 252, se aplica hacia arriba una presión de succión  $S_2$ . La presión de succión  $S_1$  en ese caso es mayor que la presión de succión  $S_2$ , de modo que la segunda banda de papel 252 en las áreas 258 no puede ser separada del segundo fieltro 260.

En el área del orificio 254, por ejemplo, no se ejerce mediante una succión pulsada, ninguna presión de succión  $S_1$  hacia

5 abajo. Allí, de ese modo, prepondera la presión de succión  $S_2$  y la segunda banda de papel 252 es elevada junto con el fieltro, de modo que se produce un orificio pasante en el papel de seguridad multilaminar 250, 252. Dado el caso, en el área del orificio 254 también puede soplar con un chorro de aire contra el primer fieltro 256, a fin de facilitar el desprendimiento de la segunda banda de papel. También pueden haberse previsto otras medidas, como, por ejemplo, una presión contraria generada por un rayo láser o un chorro de agua o formas geométricas especiales del orificio que facilitan el retiro de la segunda banda de papel en el área de apertura 254.

10 Tal como ya se mencionó antes, existe otra posibilidad de integrar características de autenticidad en papel de seguridad multilaminar, mediante la adición de sustancias características, como, por ejemplo, sustancias luminiscentes. Resultaron especialmente ventajosas las conformaciones en las que en al menos una de las capas de papel se distribuyó en forma homogénea una sustancia luminiscente en el volumen de la capa de papel, presentando esta capa de papel al menos en un área parcial diferentes espesores de papel, como se explica a continuación en algunos ejemplos de realización mencionados a título de ejemplo.

15 En la Fig. 26 se muestra para ello un documento de valor 300, en ese caso un billete de dinero, en el que se incorporó una marca de agua en barras 302 en forma de un código de barras. La Fig. 27 muestra el documento de valor 300 en corte a lo largo de la línea A - A y reproduce la estructura en capas del papel de seguridad usado. El papel de seguridad presenta, por lo tanto, una primera lámina de papel homogénea 304 y una segunda lámina de papel 306 unida con la primera, que presenta un perfil escalonado.

20 Las elevaciones 308 de la segunda lámina de papel, es decir, las áreas de papel más grueso aparecen más oscuras a trasluz, las cavidades 310, es decir, las áreas con papel más delgado aparecen más claras a trasluz. Como sustancia característica se distribuyó en forma homogénea una sustancia luminiscente 312 en la segunda lámina de papel 306.

25 Esta variante del papel de seguridad puede fabricarse mediante diferentes procedimientos. Por una parte, en la segunda banda de papel, en la que se incorporó de forma homogénea la sustancia luminiscente, puede grabarse un código de barras, por la otra, se puede incorporar una marca de agua en forma de un código de barras durante la formación de la banda de papel en la criba redonda en la segunda banda de papel. Obviamente también pueden usarse combinaciones de sustancias luminiscentes. Por lo demás, puede introducirse una sustancia característica o bien también una combinación de sustancias características del tipo antes mencionado en la segunda banda de papel.

30 La Fig. 28 muestra la estructura de un documento de valor según otro ejemplo ilustrativo en corte transversal. El documento de valor 320 muestra en vista superior la misma apariencia que el documento de valor representado en la Fig. 26, aunque la segunda lámina de papel 306 presenta aquí orificios pasantes 322 y la primera lámina de papel también contiene una sustancia luminiscente 324, la que, en particular, puede ser diferente de la sustancia luminiscente 312. La primera y/o segunda lámina de papel también puede comprender una o varias otras sustancias características del tipo antes descrito. Por ejemplo, la primera lámina puede contener una sustancia luminiscente y la segunda lámina una sustancia característica.

35 La fabricación de esta variante puede haberse fabricado según la fabricación de papel de seguridad con hilos de ventanas, como indicado antes. Según este principio se forman dos pliegos, un pliego superior y un pliego inferior y se unen, mientras en el pliego superior se incluyen ventajas y el pliego inferior se produce con una superficie íntegra. En la fabricación del pliego superior e inferior, se incorporan en los pliegos las sustancias luminiscentes y sustancias características deseadas. De modo alternativo, las ventanas en el pliego superior también pueden producirse después de su fabricación mediante estampado, corte o un proceso similar.

40 La Fig. 29 muestra una estructura bilaminar de un documento de valor 330, como resulta en un corte a lo largo de A-A en la Fig. 26. En este ejemplo, ambas láminas de papel presentan marcas de agua en barras. La segunda lámina de papel 306 contiene una sustancia luminiscente 312, la primera lámina de papel 304 contiene una sustancia luminiscente 324 diferente de 312 y, además, una sustancia característica 332. Además, en la primera y/o segunda lámina independientemente entre sí, existen otras sustancias luminiscentes, las que dado el caso se incorporan independientemente entre sí uno o varias sustancias características en la primera y/o segunda lámina. Por lo general, las barras de las distintas capas pueden estar orientadas del mismo o también en los intersticios. En otra realización, la modulación de los espesores en ambas capas puede concretarse mediante ventanas.

50 La Fig. 30 muestra una señal de medición 340, como resulta en la verificación de autenticidad de un documento de valor 300 con marca de agua en barras 302. En el eje ordinal se indicaron las intensidades  $I$  de la señal de medición 340 en relación con la posición de medición  $x$ , es decir, la posición del sensor sobre el documento de valor. Se midió allí la intensidad de emisión de la sustancia luminiscente 312. En áreas de papel más grueso la intensidad de señal es mayor



5 que en las áreas de papel más delgado, dado que en relación del espesor de la lámina de papel existe más o menos cantidad de sustancia luminiscente o de sustancia característica debajo del sensor. Al llevar el sensor transversalmente por encima de la marca de agua en barras 302, se mide en el área del papel más grueso una mayor intensidad que en el área del papel más delgado, midiendo así un tipo de código de barras, que es reproducido por la señal de medición 340.

10 Si el documento de valor o bien la lámina a verificar del documento de valor presenta ventanas sin sustancia luminiscente 312, la intensidad medida de la sustancia luminiscente decae a cero. La verificación de autenticidad para documentos de valor 320 o 330 con diferentes sustancias luminiscentes se realiza de manera análoga, usándose dado el caso filtros que solo dejan pasar la radiación de una de las sustancias luminiscentes.

15 Otras conformaciones ventajosas de la invención se explicarán ahora en relación con las figuras 31 a 39. En primer lugar, el ejemplo de realización de la Fig. 31 muestra una máquina de papel 370, en la que se produce una primera lámina de papel con una criba redonda de contracorriente 374 y una segunda lámina de papel con un formador corto 372. También cuando en adelante se hace referencia a la primera lámina de papel siempre como plancha de la criba redonda de contracorriente, se sobreentiende que la primera lámina de papel puede generarse en otras conformaciones con una criba de corriente continua, sin por ello estar fuera del alcance de la invención.

20 Las dos láminas de papel son reunidas en el área del rodillo receptor 376 y son desaguadas mutuamente. Entre las láminas de papel se introduce un hilo de seguridad 378 o una cinta de seguridad suministrado en la criba redonda de contracorriente 374. Por medio de un primer dispositivo de succión 380 dispuesto entre el formador corto 372 y la criba redonda de contracorriente 374, pueden realizarse orificios en la segunda lámina de papel (lámina de formador corto) 384. En caso deseado, también pueden realizarse por medio de un segundo dispositivo de succión 382 opcional que se dispuso después del punto de unión de las dos láminas de papel, orificios en la primera lámina de papel (plancha de la criba redonda de contracorriente).

25 La Fig. 32 muestra un recorte de un papel de seguridad 350 bilaminar según la invención en vista superior, como puede fabricarse mediante una máquina de fabricación de papel 370 del tipo que se muestra en la Fig. 31. En la primera banda de papel 360 se encuentra un agujero circular 354, que preferentemente se realizó mediante un tipo-E aplicado sobre una criba redonda. En la segunda lámina de papel 358, la que preferentemente se generó con un formador corto, se encuentran orificios en forma de estrella 356. Estos orificios se generaron en el ejemplo de realización mediante un rodillo de succión perforado 380 que eliminó por succión en estado aún húmedo las fibras de celulosa de esta segunda banda de papel. Las formas de los dos orificios 354 y 356 en ese caso pueden ser de cualquier manera. También la ubicación de los orificios entre sí, así como su tamaño, puede ajustarse según las necesidades. Así, los dos orificios, por ejemplo, pueden estar superpuestos, de modo que se produce una ventana de visión directa. Pero obviamente también pueden haberse dispuesto adyacentes. Es lógico que los orificios uno respecto del otro también puede ser más grandes o más pequeños o del mismo tamaño. Adicionalmente, como se muestra en este ejemplo de realización, puede haberse incorporado entre las bandas de papel, en el área de los orificios un elemento de seguridad 352 en forma de cinta, por ejemplo, un hilo de seguridad ancho. El elemento de seguridad 352 en forma de cinta en ese caso está cubierto por la primera y la segunda lámina de papel y solamente puede verse en vista superior en los orificios 354 y 356. La Fig. 32(b) muestra el corte transversal del papel de seguridad a lo largo de la línea A - A. El elemento de seguridad 352 en forma de cinta, es cubierta por la segunda lámina de papel 358 así como por la primera lámina de papel 360 y está accesible en los orificios 354 y 356. El tamaño de los orificios puede ser equivalente al ancho de la cinta de seguridad. Pero también es perfectamente posible que uno o ambos orificios es/son más anchos o angostos que el elemento de seguridad en forma de cinta.

45 En caso que las dos láminas de papel sean una plancha del formador corto 358 y una plancha de la criba redonda de contracorriente 360, entre las cuales se incorporó un hilo de seguridad 352, existen una pluralidad de posibles conformaciones debido a los diferentes tamaños relativos de los orificios en la plancha del formador corto y la plancha de la criba redonda de contracorriente, el ancho del hilo de seguridad 352 así como la disposición relativa de los dos orificios y las eventuales características del hilo de seguridad, que pueden generarse todas con la máquina de papel 370 de la Fig. 31 (o en otras realizaciones con una máquina de papel, en la que la primera lámina de papel es generada por una criba de corriente continua).

50 En una primera variante se generan mediante el primer dispositivo de succión 380 orificios 356 en la plancha del formador corto que pueden ser de formas cualesquiera, por ejemplo, también signos, símbolos o similares. En la criba redonda de contracorriente 374 se introduce un hilo 352 que se apoya sobre un tipo-E. El tipo-E en ese caso se determinó tan elevado que las fibras pueden "flotar" debajo del hilo introducido, encontrándose por lo tanto el hilo descubierto en el área de los tipos-E. Las aberturas de la criba redonda de contracorriente 354 en esta variante son más estrechas que el ancho del hilo. Las formas de la abertura de lámina de formador corto 356 pueden ser más estrechas que el ancho del hilo, tal como se muestra en la Fig. 32(a) o también pueden ser más anchas. Los orificios 356 pueden estar orientados en la misma

posición que las aberturas de la criba redonda de contracorriente 354, tal como se muestra del lado izquierdo en la Fig. 32(a), o encontrarse en ubicación al azar entre estos orificios o sobrelaparse con estos. En el primer caso, esta variante muestra una ventana de visualización, cuyo tamaño es delimitado por los orificios 354 en la plancha de la criba redonda de contracorriente, véase la Fig. 32(b). La forma deseada 356 solo puede reconocerse desde el lado de la lámina de formador corto con luz de arriba. En el segundo caso, esta variante brinda un sustrato en el que el hilo de seguridad 352 incorporado se encuentra parcialmente descubierto de ambos lados. Una ventana de visión directa entonces solo se forma cuando los orificios en posición enfrentada coinciden casualmente.

En una segunda variante, que se representó en la Fig. 33 en vista superior, los orificios 354 en la plancha de la criba redonda de contracorriente siempre serán más grandes que los orificios 356 en la lámina de formador corto, donde los orificios 354 pueden ser más estrecho o más anchos que el ancho del hilo. Las aberturas de la plancha del formador corto 356 pueden haberse dispuesto tal como en la Fig. 33 en la misma posición que los orificios 354 o encontrarse casualmente entre estos orificios o sobrelaparse con estos. Una ventana de visión directa solo resulte en una orientación en posición exacta de los dos orificios. En este caso, la forma de las aberturas de la plancha del formador corto 356 es visible de ambos lados del sustrato. Si los orificios no son orientados exactamente en la misma posición, resulta nuevamente un sustrato con un hilo de seguridad 352 descubierto parcialmente en uno de los dos lados.

En una tercera variante representada en la Fig. 34, se introducen en la lámina de formador corto, los orificios 356, tal como se ha descrito antes, mientras que la criba redonda de contracorriente no presenta tipos-E ni tampoco un grabado. Mediante un control del registro, el que, por ejemplo, puede efectuarse mediante marcas de registro 362, los orificios 356 se orientan en la plancha del formador corto a determinados puntos del hilo de seguridad 352 suministrado en la criba redonda de contracorriente. Por ejemplo, puede resultar visible un texto negativo 364 del hilo de seguridad 352 en los orificios 356 de la plancha del formador corto.

Según una cuarta variante, que se muestra en la Fig. 35 en corte transversal, se introducen orificios 356 en la lámina de formador corto 358 y se suministra un hilo de seguridad 352 a la criba redonda de contracorriente. La criba redonda de contracorriente 374 en ese caso está provista de un grabado, cuyas nervaduras preferentemente se encuentran en perfecta alineación con las aberturas de la plancha del formador corto 356, de modo que las aberturas de ventanas producidas 354 en la plancha de la criba redonda de contracorriente 360 y los orificios 356 en la plancha del formador corto 358 se alternan de ambos lados del sustrato. Según una quinta variante se realiza primero en la forma descrita un orificio en la lámina de formador corto y se desaguan la lámina de formador corto y la plancha de la criba redonda de contracorriente junto con el hilo de seguridad. Después de desprender toda la lámina de papel, se realiza mediante succión un orificio mediante un segundo dispositivo de succión 382 en el área del hilo de seguridad. Los orificios de las dos láminas de papel pueden estar mutuamente en perfecta alineación o haberse dispuesto al azar.

La sexta variante se asemeja a la tercera variante, aunque la criba redonda de contracorriente en esta variante se provee de una marca de agua que coincide con el área del hilo ingresante. Por medio del primer dispositivo de succión 380 se realizan por succión orificios de formas cualesquiera en la plancha del formador corto, de modo que el hilo está descubierto en los puntos sometidos a succión. Mediante el registro de la marca de agua y las aberturas de la plancha del formador corto puede lograrse, por ejemplo, que la marca de agua de la plancha de la criba redonda de contracorriente se encuentra alrededor de los orificios realizados por succión.

En lugar de succionar formas de la primera o la segunda banda de papel, también es posible, invertir el mecanismo de succión del primer y/o segundo sistema 380, 382 y aplicar material sobre la lámina de papel. Por ejemplo, los orificios de forma cualquiera del sistema 380 pueden estar rellenos con un material, como, por ejemplo, fibras, granulado sintético o con goma, y trasladarse el material mediante sobrepresión o bien adhesión sobre la banda húmeda del formador corto. A continuación, la banda de papel es desaguada con la plancha de la criba redonda de contracorriente junto con hilos. El material aportado aparece luego a trasluz como una forma oscura. En caso de aplicarse un aceite como material la forma en el sustrato seco también puede aparecer semitransparente.

El diámetro del primero o del segundo dispositivo de succión 380, 382 depende de la longitud del arco y, ventajosamente, se determina lo más grande posible, para mantener la velocidad de revoluciones lo más reducida posible. Pero el diámetro máximo posible también es limitado por las condiciones físicas entre el formador corto 372 y la criba redonda de contracorriente 374. Dado que, en un diámetro reducido, la superficie de contacto en la lámina de formador corto 384 también será reducida, puede recomendarse ante todo en espacios reducidos, no conformar el dispositivo de succión 380 cilíndrico, sino de forma trapezoidal o redonda, tal como se muestra en la Fig. 36. En esta conformación del dispositivo de succión 380 se fijaron formas de succión 386 sobre un material base flexible 388. La propulsión se realiza en el ejemplo de realización por medio de una cadena 390.

Las conformaciones especialmente ventajosas de un dispositivo de succión 380 según la invención se describirán ahora en relación con las figuras 37 a 39. Los ejemplos de realización allí mostrados representan una rueda de succión 380 que está compuesta de varios segmentos 400 a 406. La Fig. 37 muestra un recorte de una rueda de succión 380 en vista lateral, la Fig. 38 una rueda de succión similar 380 con una conformación algo diferente de las aberturas de extracción 408 o bien canales 414 en el área de una abertura tal en vista superior y las figuras 39(a) y (b) vistas laterales de los segmentos medios 402 y 404 de la Fig. 38 en dirección visual de las líneas A-A o bien B-B de la Fig. 38. Los puntos identificados con las referencias 416 o bien 418 denominan allí los bordes visibles en las vistas de sección transversal de la Fig. 39(a) o bien (b). La vista lateral que se muestra en la Fig. 37 equivale a la vista lateral de la placa de cubierta 406 en dirección visual de la línea C-C de la Fig. 38.

La rueda de succión 380 presenta una estructura sándwich de varias placas segmentadas, mediante la cual puede obtenerse una multiplicidad de conformaciones para las aberturas de extracción 408. En el ejemplo de realización, la rueda de succión se compone de una primera placa de cubierta 400, dos placas intermedias 402 y 404, y otra placa de cubierta adicional 406. Las placas 400 a 406 pueden estar compuestas de metal o de un plástico resistente a impactos y no demasiado rígido y pueden haberse producido mediante un rayo láser, un chorro de agua o una técnica similar. Las placas están atornilladas, mientras que para el sellado se usan dado el caso una masa selladora rociada y/o aros selladores. La circunferencia de la rueda de succión 380 equivale a la longitud de arco de la lámina de papel a procesar en estado húmedo. Después del atornillado se coloca la rueda de succión 380 sobre un árbol de conducción no representado aquí y se fija al mismo. En el árbol de conducción en caso necesario también pueden colocarse varias ruedas de succión y luego fijarse estas. El árbol de conducción es propulsado centralmente y en conformaciones preferidas funciona sincrónicamente con la velocidad de la banda.

Después del arranque de la máquina de papel también arranca la rueda de succión 380, se lleva a la velocidad de producción y se adosa a la banda del formador corto 384 hasta que debido a la succión se generan orificios en la banda del formador corto. Los puntos más elevados 410 que pueden reconocerse en las Fig. 37 y Fig. 39(a) se insertan en la banda de papel aún húmeda y se aspira un orificio de la forma deseada a causa de un vacío parcial implementado en las aberturas de extracción 408. A fin de evitar la adherencia de fibras a la superficie de la rueda de succión 380, se pueden haber realizado escotaduras en las áreas adyacentes a las aberturas de extracción 408.

La succión de la mezcla de material/agua se efectúa a través de las aberturas de extracción 408 y un canal 414, que se prolonga a través de la placa intermedia 404 hasta la placa de cubierta 406. A fin de eliminar en forma segura el material aspirado, las aberturas de extracción 408 y los canales 414 deben ser limpiados. Para ello se puede haber previsto, por ejemplo, una cubeta 392 con agua filtrada (Fig. 31), que pasa a través de la rueda de succión 380 en el área de succión situada enfrente. El vacío se produce en el ejemplo de realización con un sistema de vacío fijo en el lugar 394 (Fig. 31), que se desliza contra la superficie de la placa de cubierta 406. La succión actúa así a través de uno de los canales 414 en cada caso solo en aquellas aberturas de extracción 408 que se encuentran en contacto con la banda de papel 384.

Como puede verse de manera óptima en la Fig. 38, la estructura en sándwich de varias placas segmentadas permite una conformación casi ilimitada para las aberturas de extracción 408. Las placas intermedias que pueden componerse en números cualesquiera generan allí la forma propiamente dicha de las aberturas de extracción. Mediante el número y el espesor de las placas intermedias, puede ajustarse el ancho del orificio. Por ejemplo, se los puede generar mediante una abertura de 10 mm de ancho de 5 mm cada una, o también mediante cinco placas intermedias de 2 mm cada una. Las placas de cubierta 400, 406 se usan para la delimitación perimetral y para la obtención del vacío. Mientras que en la Fig. 38 solo una placa de cubierta 406 presenta una abertura de canal, tales orificios obviamente también pueden haberse previsto en ambas placas de cubierta, donde entonces de ambos lados de la rueda de succión 380 se debería disponer un sistema de vacío 394.

Se sobreentiende que la conformación descrita también puede aplicarse para el segundo dispositivo de succión 382.

Los dispositivos de succión 380 o bien 382 también pueden estar cubiertos de una máscara de plástico flexible en la que se puede haber realizado no solo patrones de muescas relativamente grandes, sino también muescas muy delicadas, como, por ejemplo, signos alfanuméricos o abstractos. De esta manera también pueden generarse en las láminas de papel patrones continuos, como, por ejemplo, en formas de meandro o textos de flujo o también patrones dispuestos exactamente, como, por ejemplo, indicaciones de valor en un billete de dinero. Los patrones mencionados pueden haberse dispuestos en una de las láminas de papel o en forma superpuesta o desplazada en ambas láminas de papel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad, en el cual
- 5 - en una primera sección húmeda (152) de una máquina de fabricación de papel (150) se forma una primera banda de papel (156) y dado el caso se provee de características individuales, tales como un orificio o una marca de agua,
- en una segunda sección húmeda (154) de una máquina de fabricación de papel (150) se forma una segunda banda de papel (158),
- 10 - la segunda banda de papel (158), por medio de una cinta receptora, se une a la primera banda de papel (156) y se junta firmemente a ella,
- caracterizado porque**
- 15 - de la segunda banda de papel (158) en estado aún húmedo se eliminan fibras de celulosa por medio de un dispositivo de succión (170), preferentemente en perfecta alineación con las características individuales presentes dado el caso en la primera banda de papel (156), estando el dispositivo de succión (170) conformado como una rueda de succión (380) compuesta de varias placas segmentadas (400, 402, 404, 406).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las fibras de la segunda banda de papel (158) solo son eliminadas parcialmente por el dispositivo de succión (170) para generar áreas de menor espesor de capa en la segunda banda de papel (158).
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las áreas de menor espesor de capa de la segunda banda de papel (158) se generan en perfecta alineación con las áreas de marca de agua de la primera banda de papel (156).
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las fibras de la segunda banda de papel (158) son eliminadas completamente por el dispositivo de succión (170), para generar orificios en la segunda banda de papel (158).
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los orificios de la segunda banda de papel (158) se generan en perfecta alineación con los orificios de la primera banda de papel (156), y se complementan en particular, para formar orificios pasantes (202).
- 35 6. Procedimiento según las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** los orificios superpuestos en forma precisa de la primera y la segunda banda de papel (156, 158) se combinan con un elemento de seguridad (212), cuyas características de seguridad respectivas pueden observarse en ambos lados del papel de seguridad.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el elemento de seguridad es un elemento de seguridad bilateral (212), en particular, un hilo de seguridad oscilante, un hilo de seguridad de doble holograma o un hilo de seguridad de capa cromática doble.
- 40 8. Procedimiento según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (212) se incorpora entre la primera y la segunda banda de papel (156, 158).
9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de succión (170) elimina por succión las fibras de celulosa de la segunda banda de papel (158) en su recorrido hacia la primera banda de papel (156).
- 45 10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de succión elimina por succión las fibras de celulosa de la segunda banda de papel (158) después de la unión con la primera banda de papel (156), preferentemente a través de orificios de la primera banda de papel (156).
- 50 11. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la primera banda de papel (156) es generada sobre un criba redonda (152), y el dispositivo de succión (170) es propulsado en perfecta alineación con la criba redonda (152) de la primera banda de papel (156).
12. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo de succión (380) está conformado en forma trapezoidal o triangular.

- 5
13. Dispositivo de succión para generar áreas delgadas u orificios en una banda de papel húmeda (384) durante la fabricación de papel de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 12, con aberturas de extracción (408) para succionar una mezcla de material/agua de la banda de papel húmeda (384), estando el dispositivo de succión formado por una rueda de succión (380) compuesta de varias placas segmentadas (400, 402, 404, 406), en la que se ha provisto como mínimo una placa intermedia (402, 404) que conforma las aberturas de extracción (408) y dos placas de cubierta (400, 406) para la delimitación perimetral.
- 10
14. Dispositivo de succión según la reivindicación 13, **caracterizado porque** al menos una parte de las placas segmentadas (402, 404) con las aberturas de extracción (408) presentan cada una canales conectados (414) para la extracción de la mezcla de material/agua.
- 15
15. Dispositivo de succión según las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado porque** las áreas de las placas intermedias (402, 404) adyacentes a las aberturas de extracción (408) están rebajadas.
- 16
16. Dispositivo de succión según las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado porque** se ha provisto un sistema de vacío fijo (394) que durante el funcionamiento se desliza por la superficie de al menos una de las placas de cubierta (406) de la rueda de succión (380) en rotación y que para la aspiración está unido, a través de uno de los canales (41), a las aberturas de extracción (408) respectivas que están en contacto con la banda de papel (384).
- 20
17. Dispositivo de succión según al menos una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** el dispositivo de succión (380) está cubierto por una máscara de plástico flexible que presenta en el área de las aberturas de extracción (408) huecos en forma de patrones, signos o codificaciones.

25

30

35

40

45

50

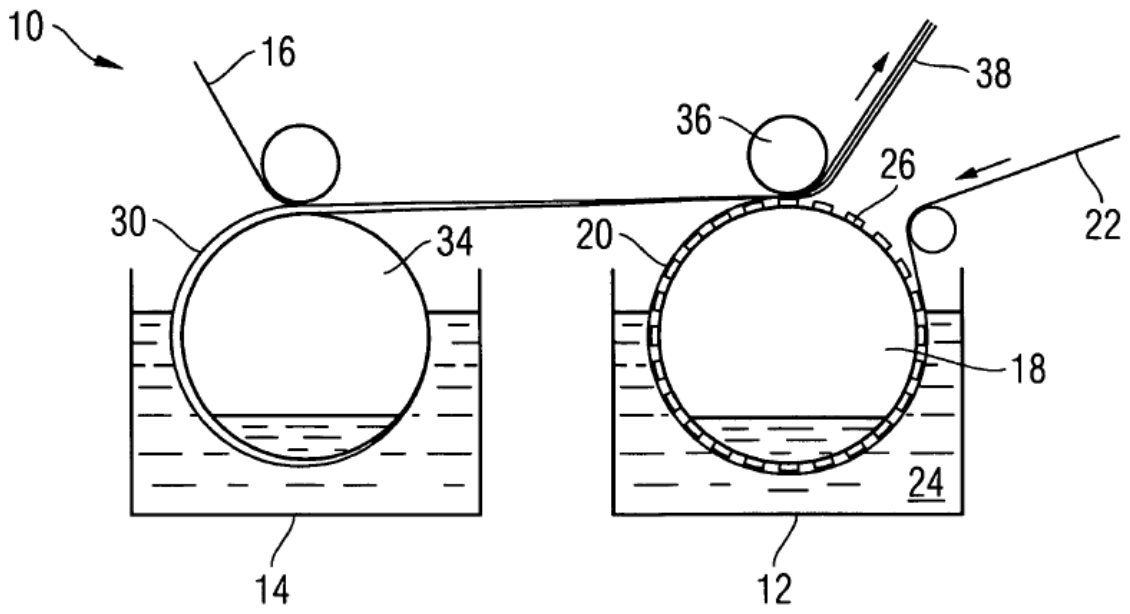


Fig. 1

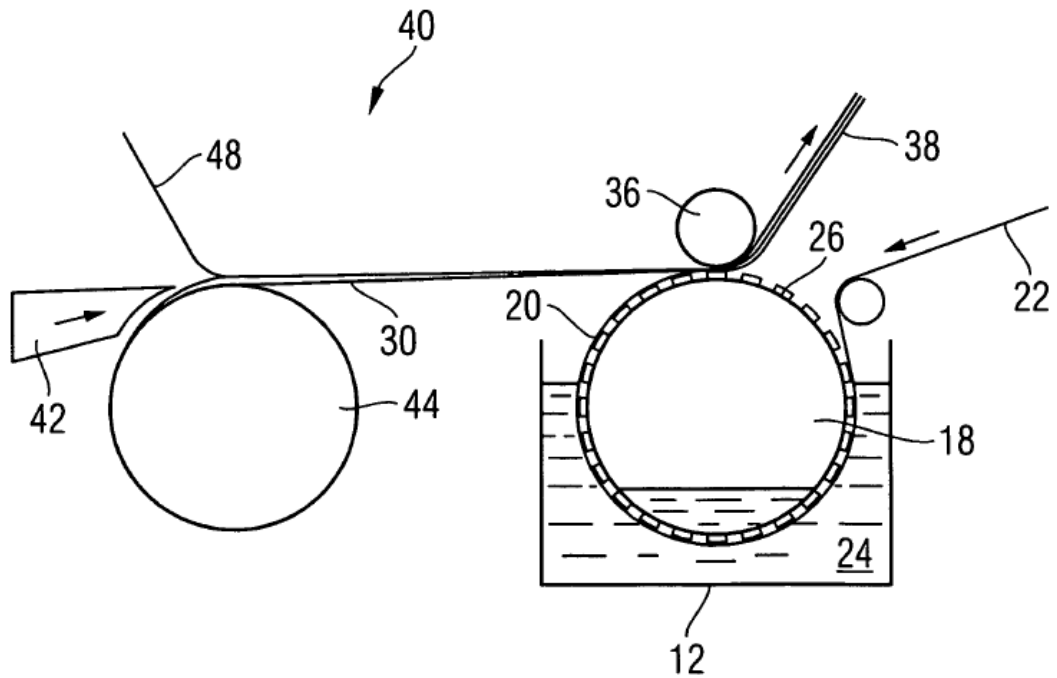


Fig. 2

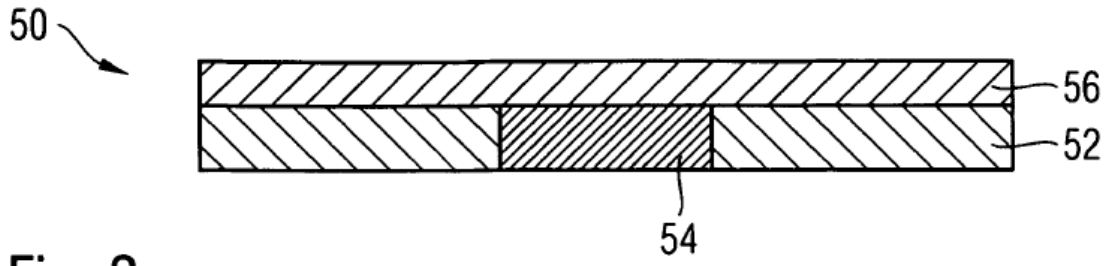


Fig. 3

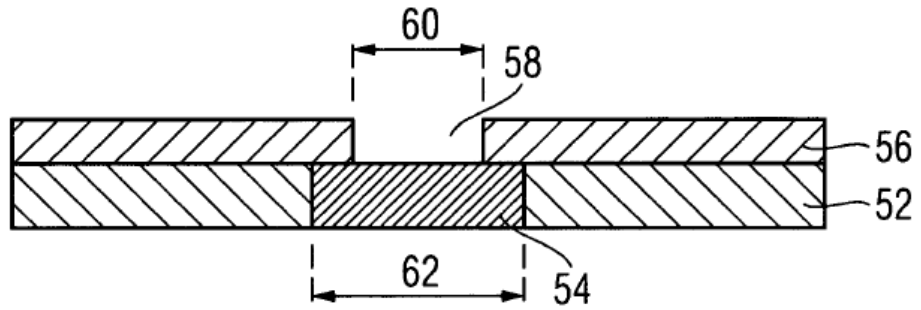


Fig. 4a

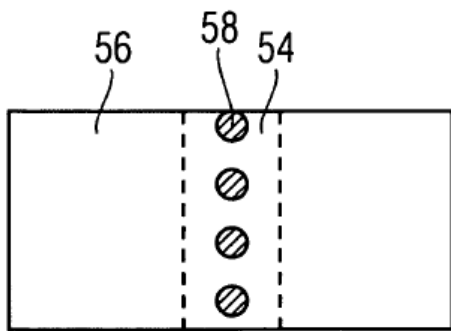


Fig. 4b

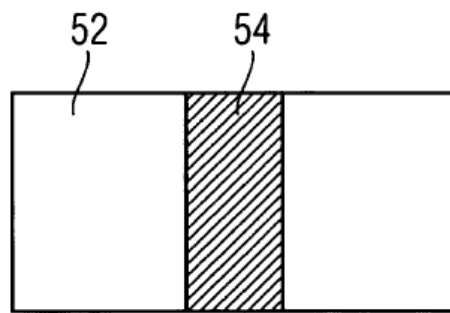


Fig. 4c

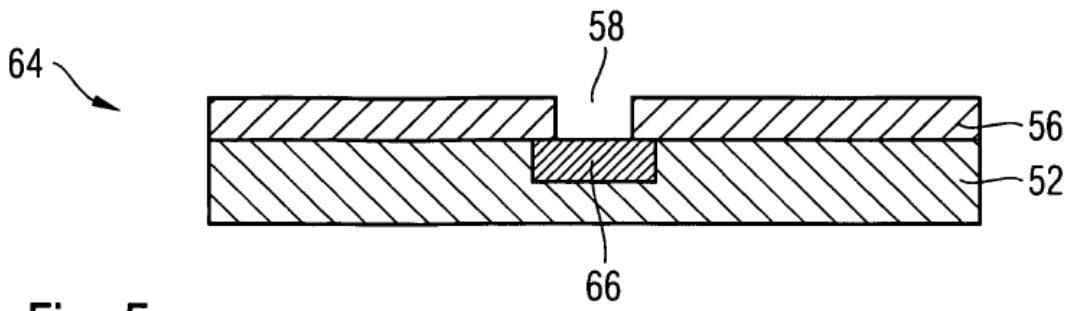


Fig. 5

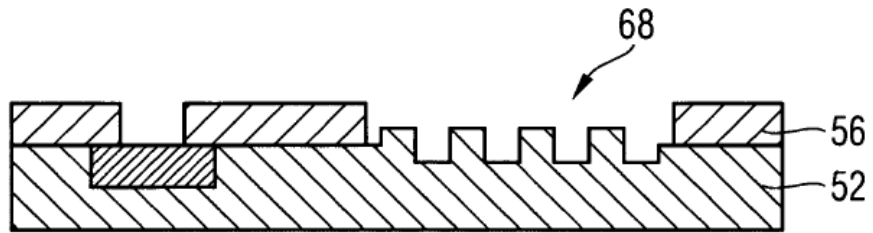


Fig. 6

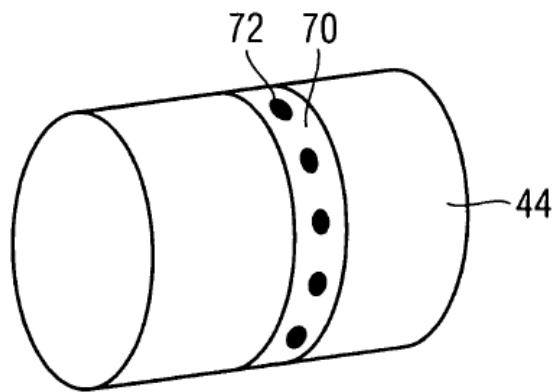


Fig. 7a

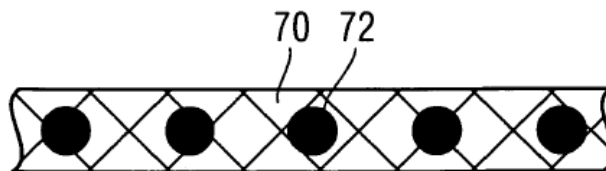


Fig. 7b



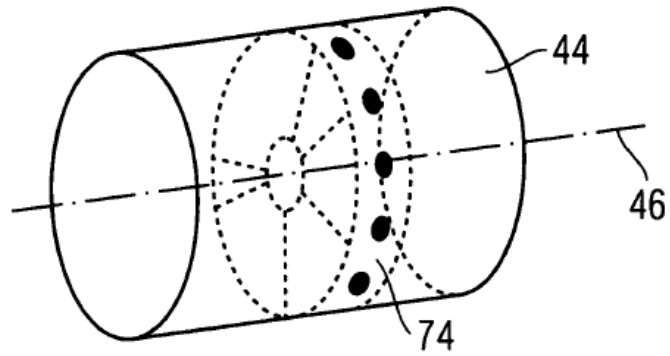


Fig. 8

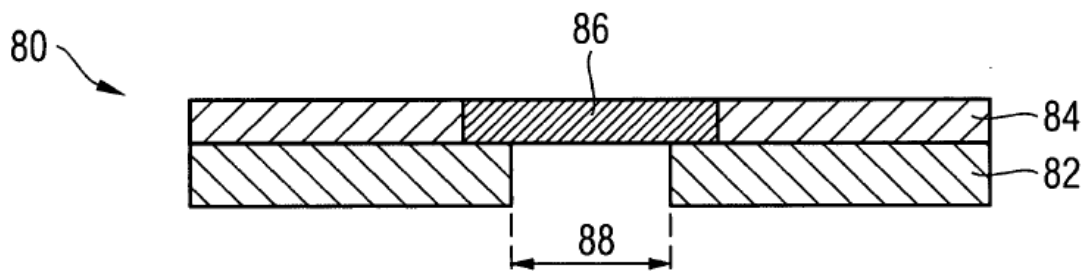


Fig. 9

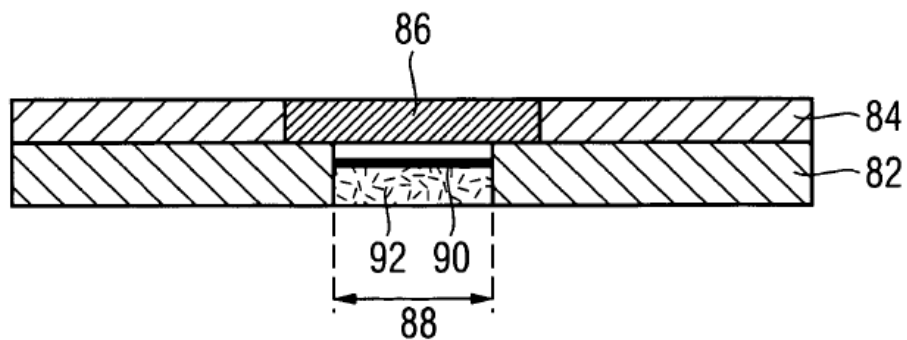


Fig. 10

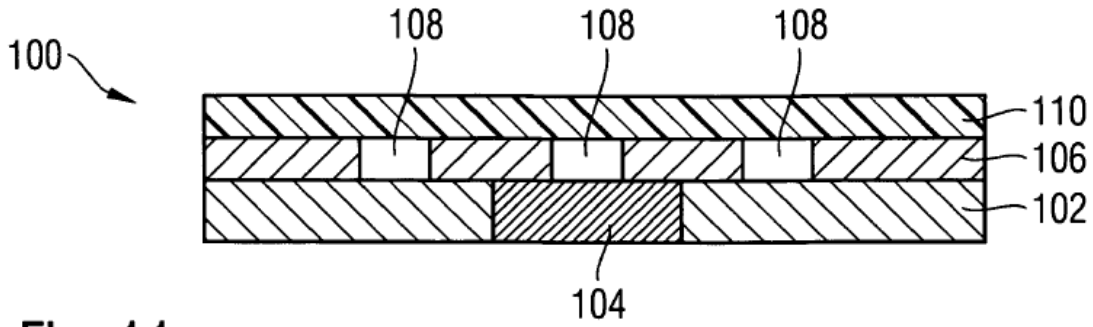


Fig. 11a

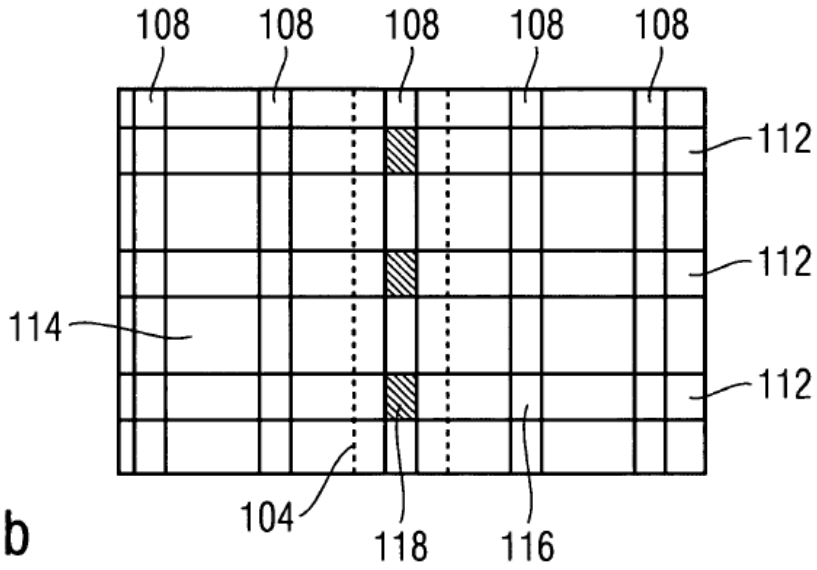


Fig. 11b

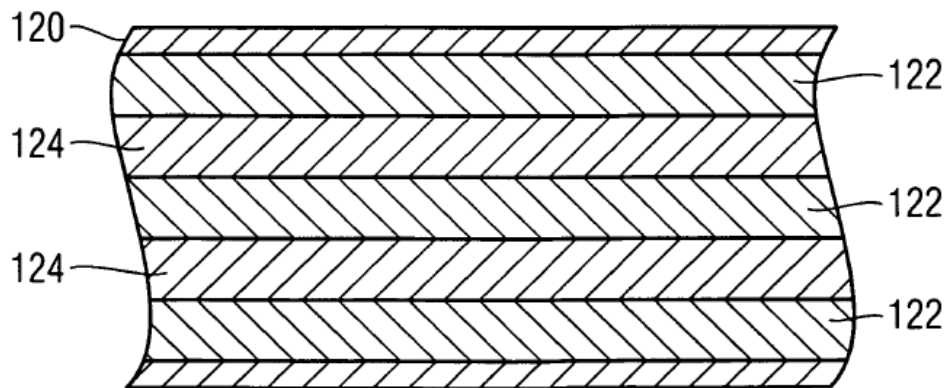


Fig. 12

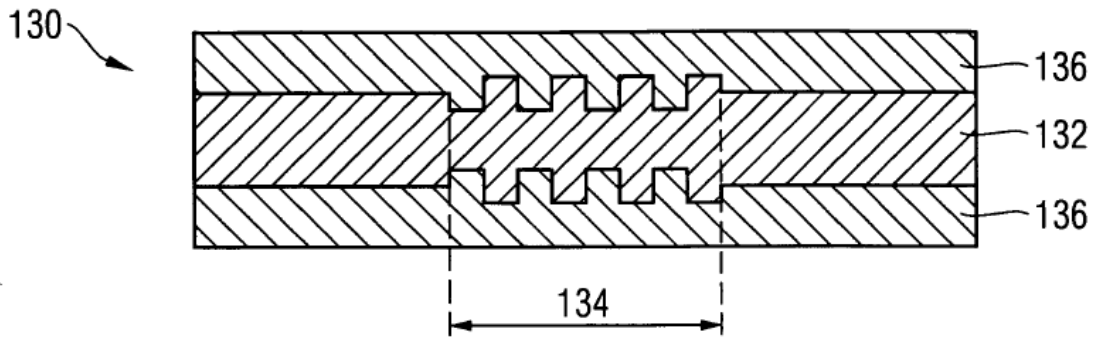


Fig. 13

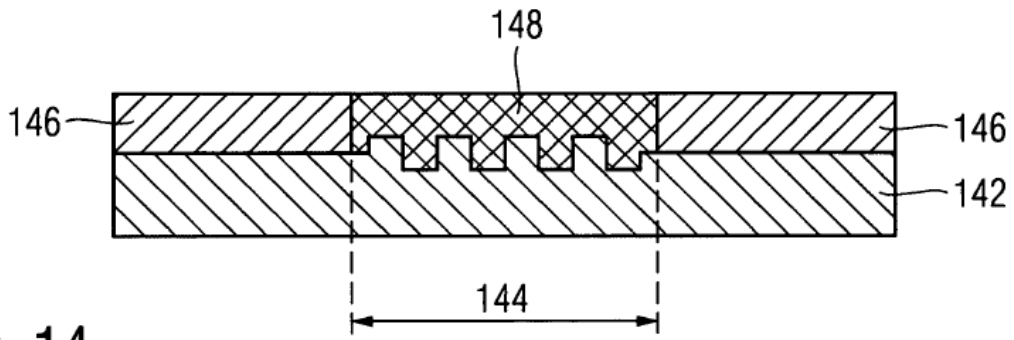


Fig. 14

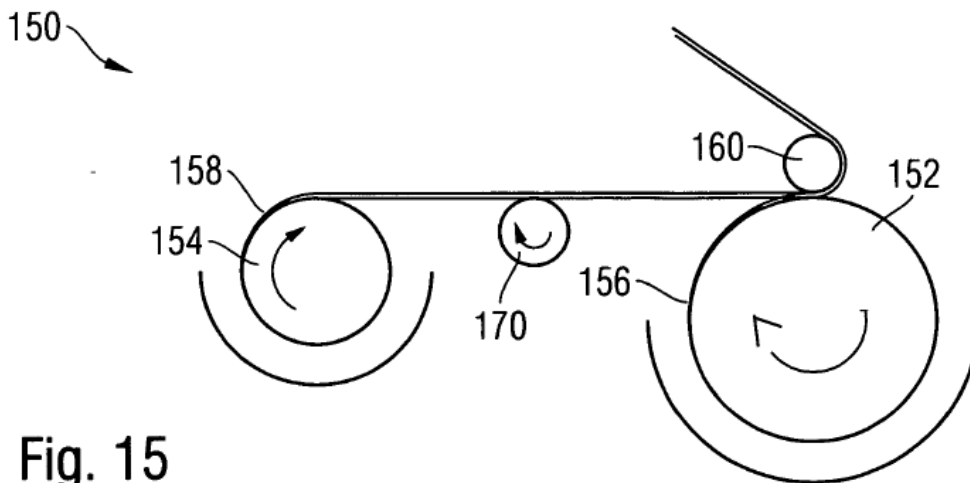


Fig. 15

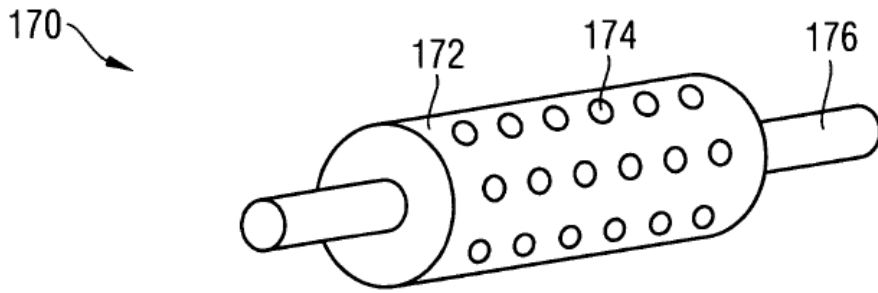


Fig. 16

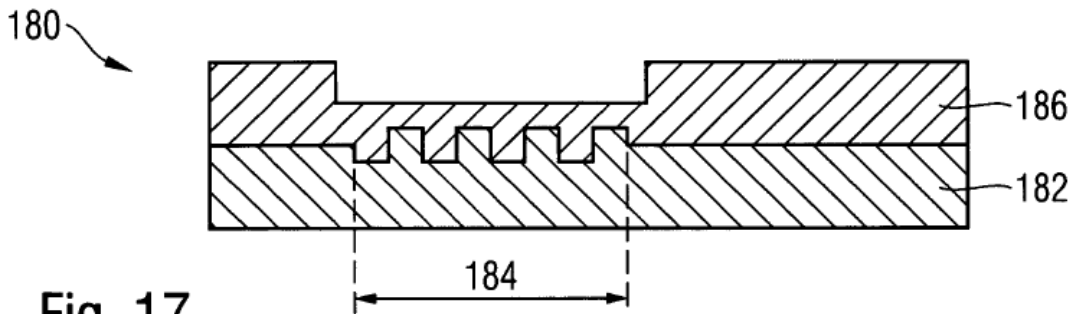


Fig. 17

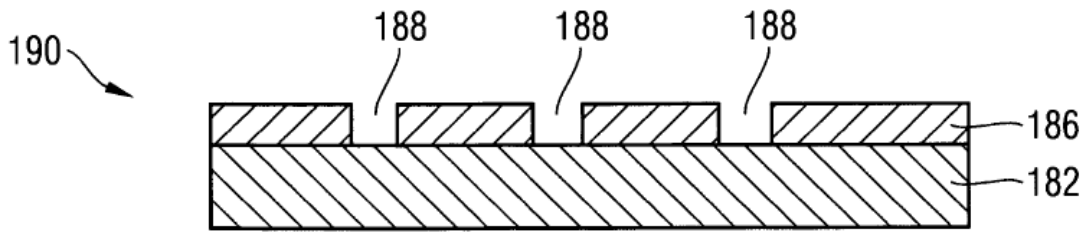


Fig. 18

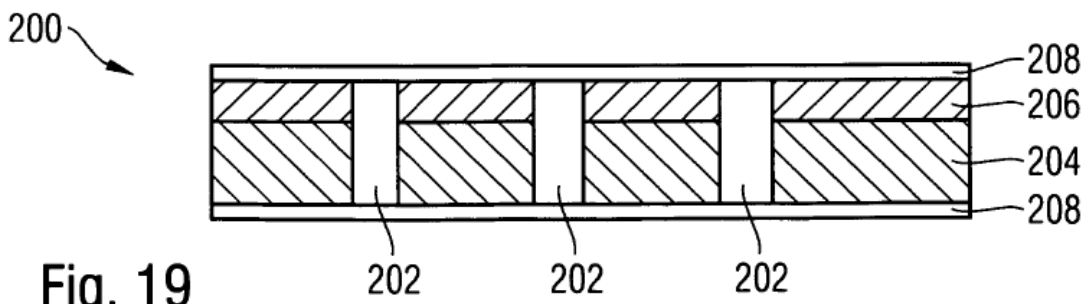


Fig. 19

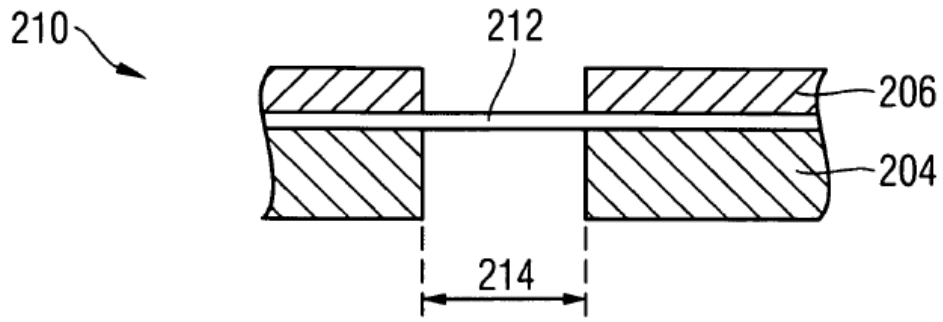


Fig. 20

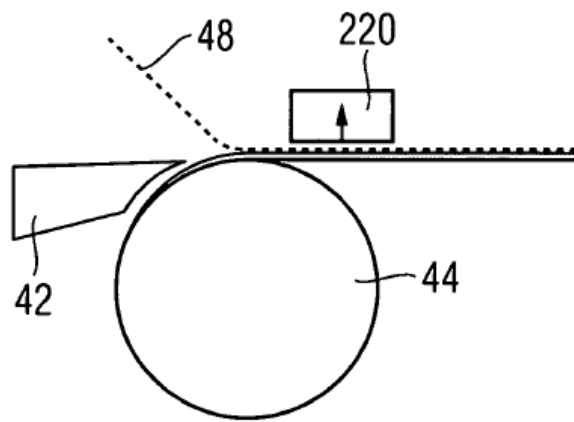


Fig. 21

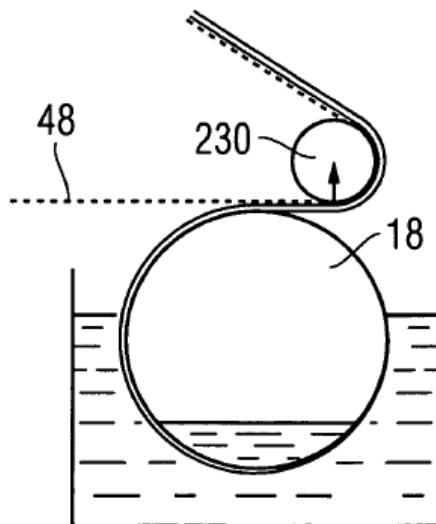


Fig. 22

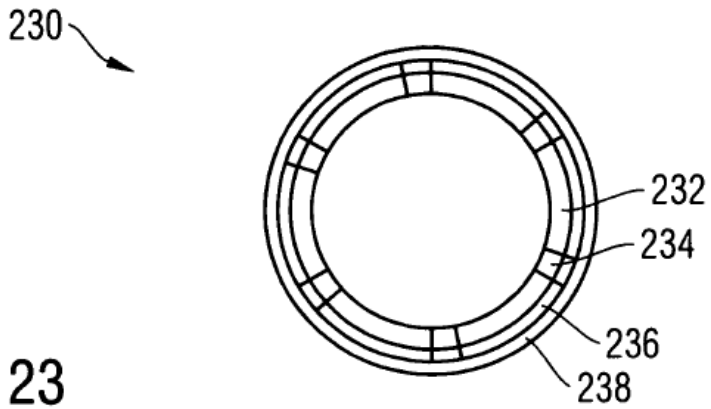


Fig. 23

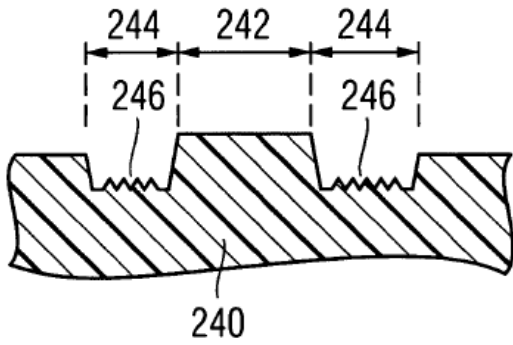


Fig. 24a

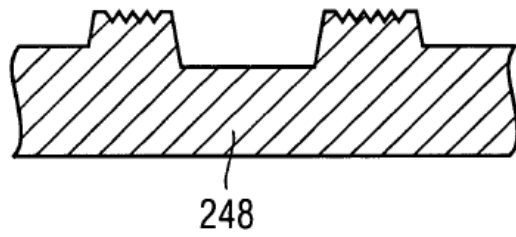


Fig. 24b

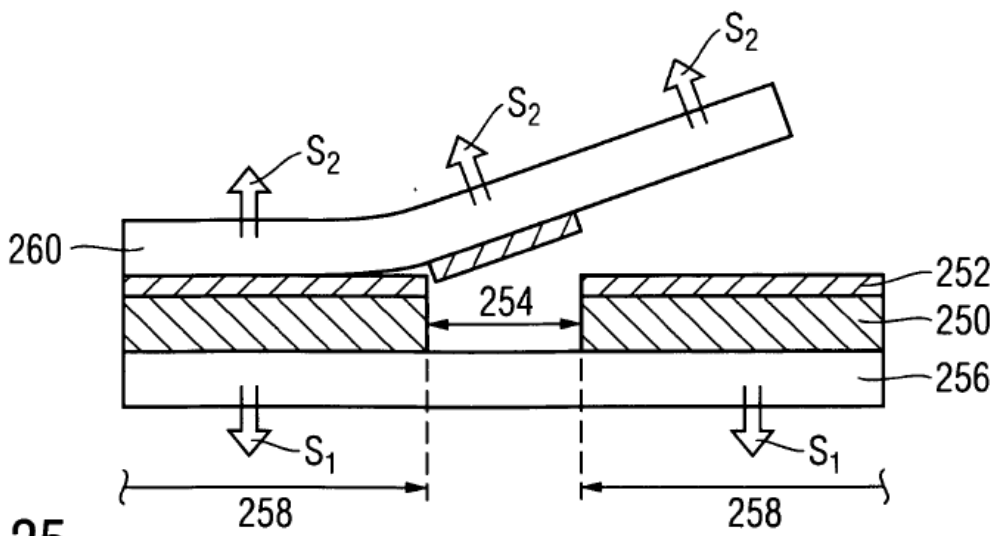


Fig. 25

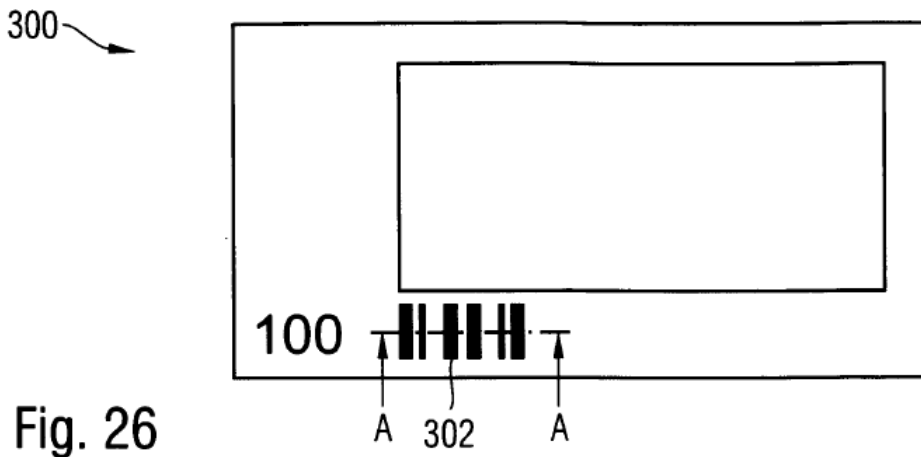


Fig. 26

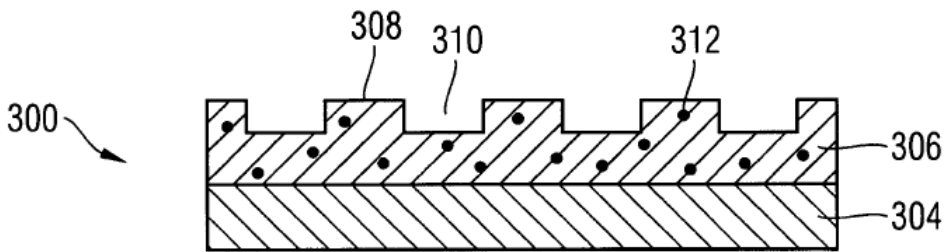


Fig. 27

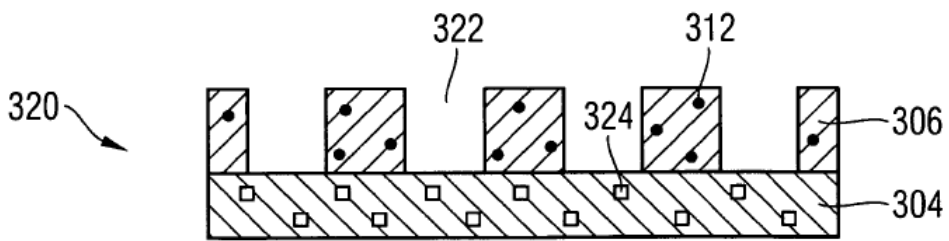


Fig. 28

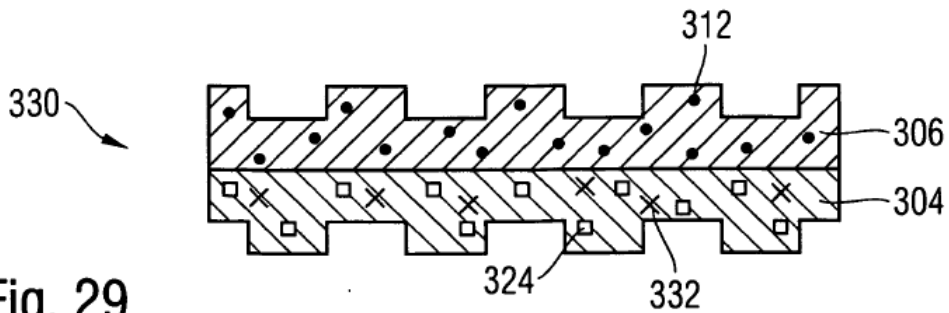


Fig. 29

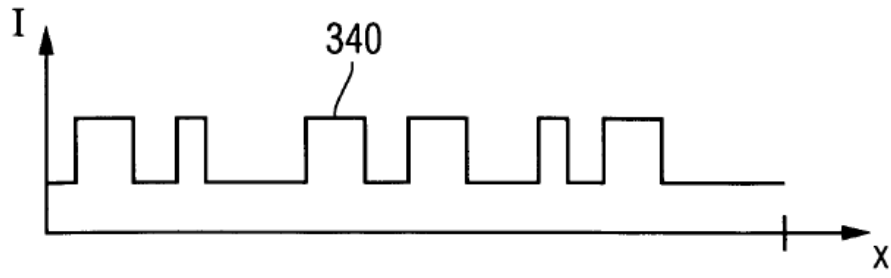


Fig. 30

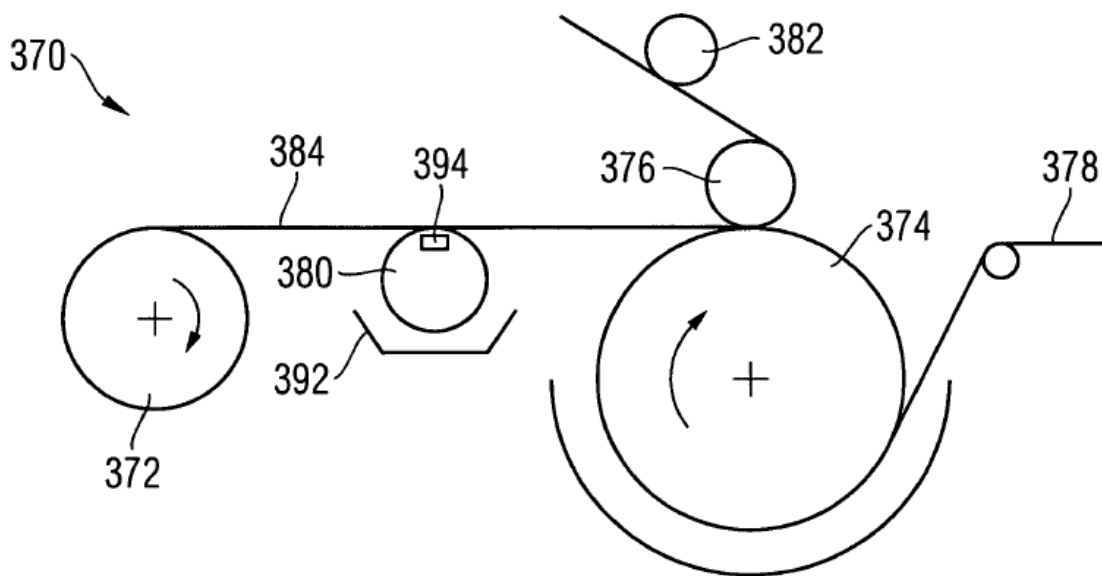


Fig. 31



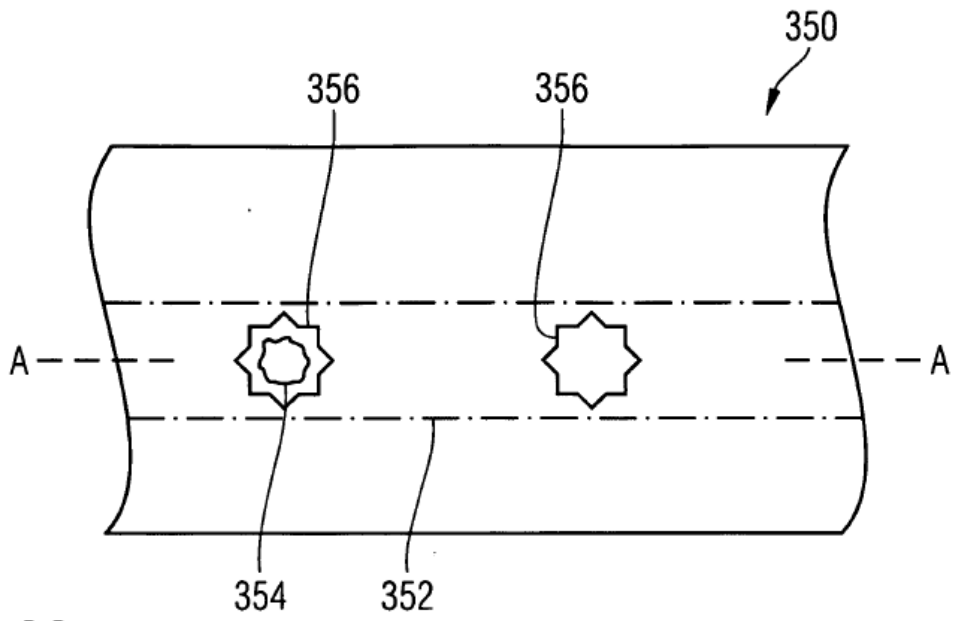


Fig. 32a

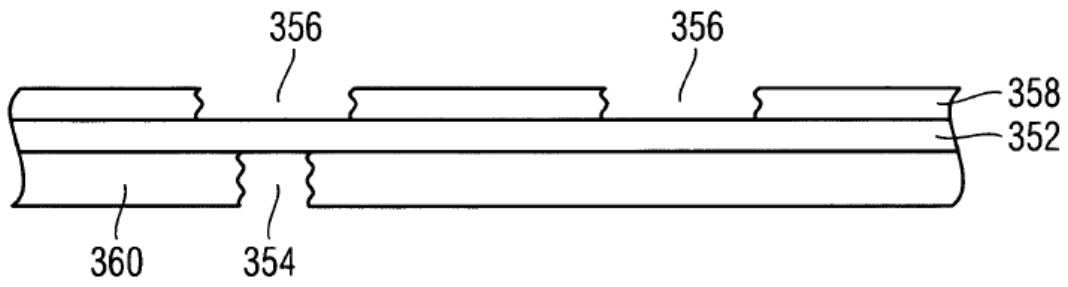


Fig. 32b

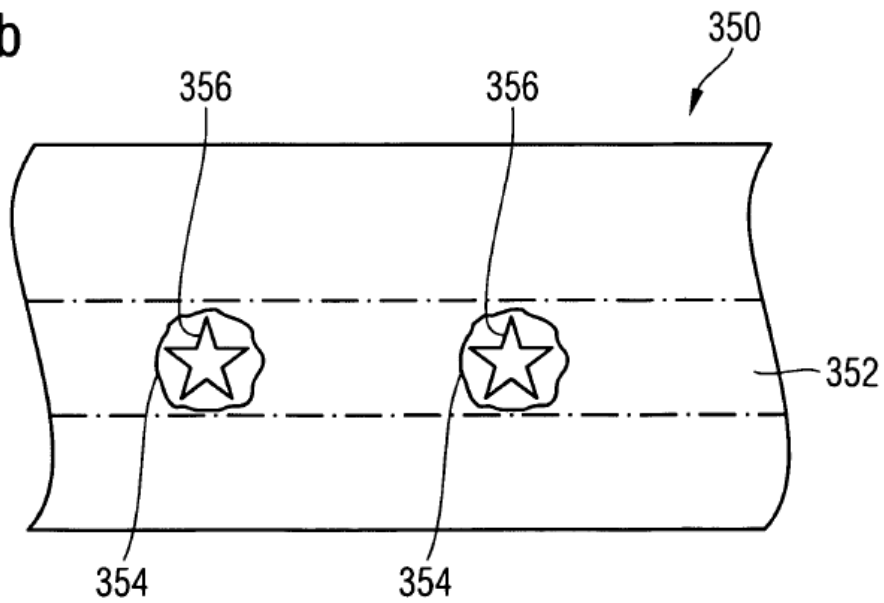


Fig. 33

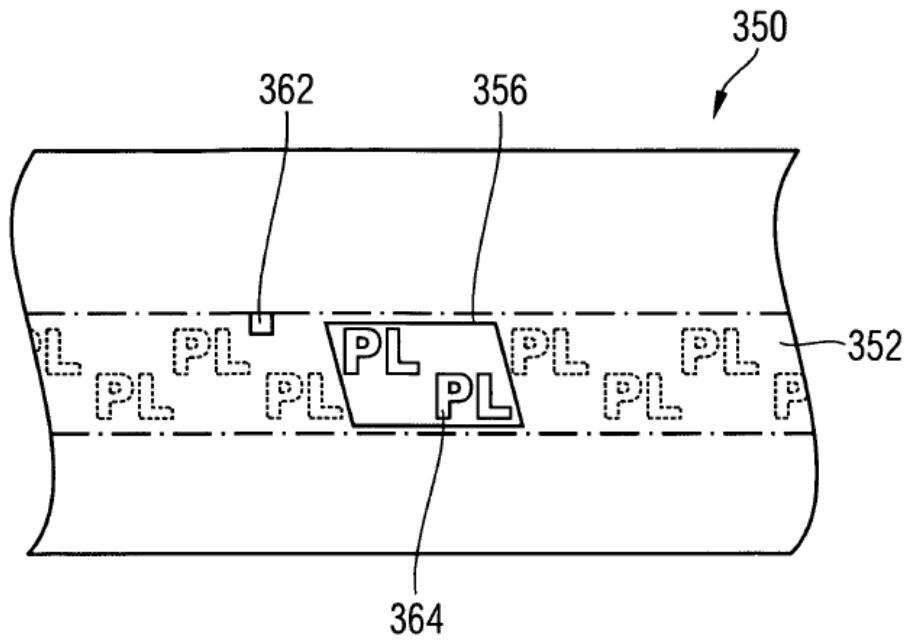


Fig. 34

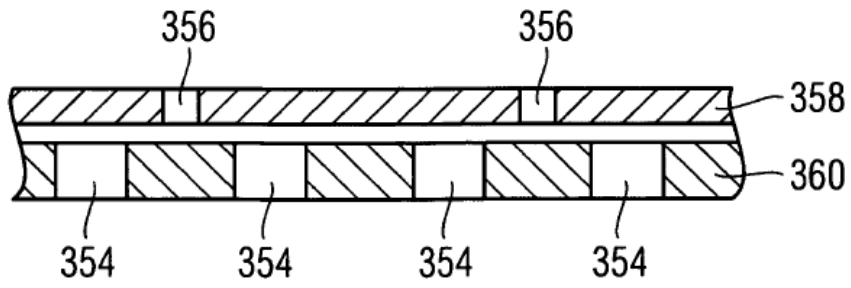


Fig. 35

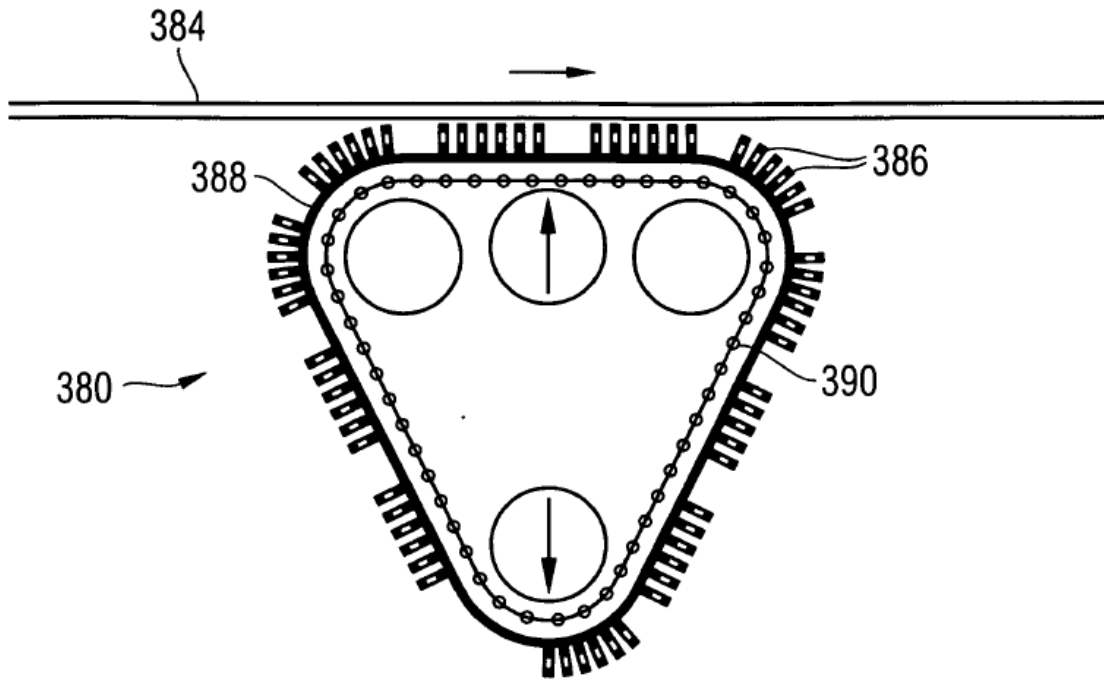


Fig. 36

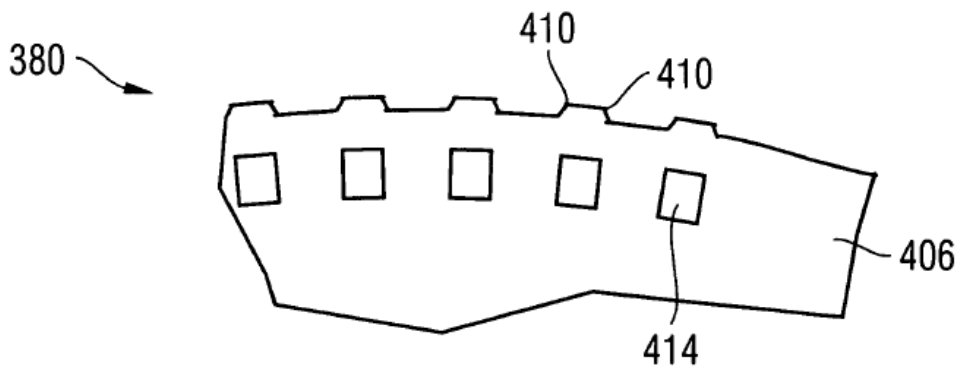


Fig. 37

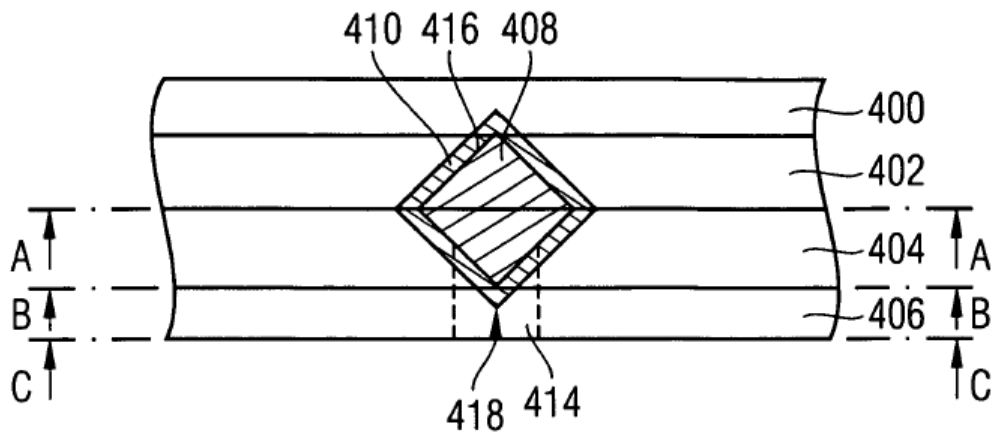


Fig. 38

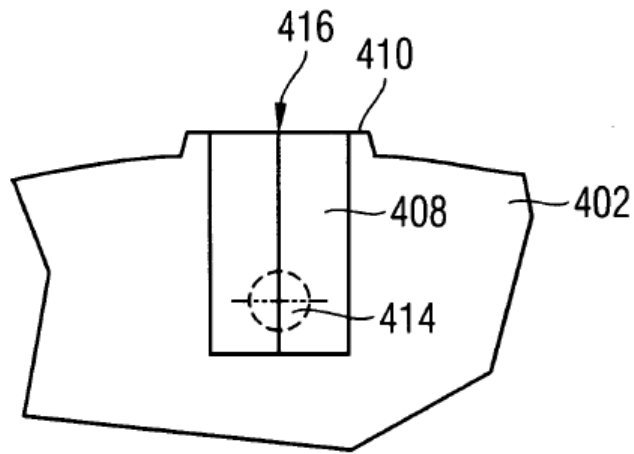


Fig. 39a

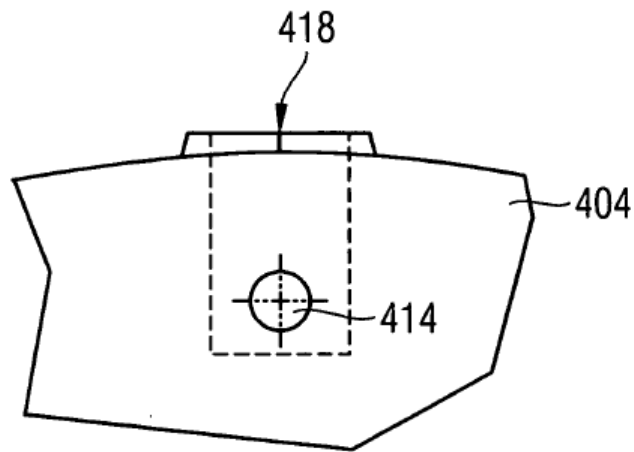


Fig. 39b