

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 803**

51 Int. Cl.:

B42D 25/45 (2014.01)
D21H 21/40 (2006.01)
B42D 25/346 (2014.01)
B42D 25/24 (2014.01)
D21H 27/30 (2006.01)
D21H 21/42 (2006.01)
D21H 21/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2015 PCT/GB2015/053140**
87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16063050**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2015 E 15791341 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3209504**

54 Título: **Mejoras en papeles y documentos de seguridad**

30 Prioridad:

23.10.2014 GB 201418854

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2019

73 Titular/es:

**PORTALS DE LA RUE LIMITED (100.0%)
Overton Mill, Station Road
Overton, Hampshire RG25 3JG, GB**

72 Inventor/es:

**HENDERSON, PETER MCLEAN;
SUGDON, MATTHEW CHARLES y
STEWART, GEORGINA**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 711 803 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

Mejoras en papeles y documentos de seguridad

5 La presente invención se refiere a un papel de seguridad que comprende primera y segunda capas de sustrato fibroso, la primera capa que tiene al menos una abertura a través de la misma. Un aditivo de seguridad está ubicado dentro de una región predeterminada que rodea al menos parcialmente la al menos una abertura. La divulgación proporciona además un método para fabricar el documento de seguridad y los documentos de seguridad que comprenden el documento de seguridad.

10 Los documentos de seguridad y los folletos tales como pasaportes, libretas de pasaporte, documentos de identificación, certificados, licencias y talonarios de cheques comprenden comúnmente una o más páginas de datos en las que se proporciona información. Por ejemplo, como se describe en el documento WO-A-2010/040987, un folleto de pasaporte típicamente incluye una portada (con frente y dorso) y una pluralidad de páginas internas (a veces conocidas como páginas de visa) entre ellas. Normalmente, las páginas de la visa están hechas de papel con un gramaje de alrededor de 85 gsm y se cosen juntas. La cubierta se adhiere al exterior de las páginas de la visa y, por lo tanto, protege la línea de costura. Se puede proporcionar un chip RFID o dispositivo similar dentro de la cubierta para la detección electrónica y mayor seguridad.

15 Al menos una página de datos se proporciona de manera integral con una de las páginas de visa, generalmente cosida en la línea de costura y/o como parte de la portada. Las páginas de datos comprenden comúnmente una o más capas de base de un sustrato fibroso, como el papel, superpuesto por una capa de laminado de polímero, generalmente aplicado como una película o laca. Las capas de sustrato fibroso usualmente están hechas, por ejemplo, de papel o fibras de algodón y usualmente tienen un gramaje de alrededor de 110 gsm.

20 La capa de base tiene típicamente un número de características de seguridad, tales como marcas de agua e impresión legible por máquina. En particular, se pueden formar marcas de agua de molde o electrotipo en el sustrato fibroso durante la fabricación. La información personalizada relacionada con el propietario del documento de seguridad, como su nombre, dirección, nacionalidad, fecha de nacimiento y fotografía, puede imprimirse posteriormente en la capa de base antes de que se aplique la capa de laminado.

25 La capa de laminado por lo general tiene una o más características de seguridad adicionales, tales como hologramas, tintas que cambian de color u otros elementos ópticamente variables. Los hologramas se pueden proporcionar en alineación con la información personalizada y/o las características de seguridad de la capa de base. Por ejemplo, la capa de laminado puede estar dispuesta para hacer visible una marca de agua en la capa de base solo cuando se ve desde ciertos ángulos. La capa de laminado se une al sustrato fibroso mediante un adhesivo, que evita la eliminación de la capa de laminado sin destruir la información personalizada impresa en la capa de base.

30 Sin embargo, se ha encontrado que los falsificadores son capaces de fabricar documentos de seguridad falsificados a partir de documentos de seguridad originales mediante la división de la capa de base a través del plano de la hoja. Esto permite que la capa de laminado y la información personalizada se separen de la parte de la capa de base que contiene uno o más elementos de seguridad, como una marca de agua. El falsificador puede imprimir nueva información personalizada en esta parte de la capa de base y luego aplicar una nueva capa de laminado que contenga características de seguridad reproducidas dentro de ella. Como resultado, la página de datos reproducidos incluirá una capa de base con algunas de las características de seguridad de la capa de base original.

35 El documento WO-A-2011/110799 aborda el problema de los falsificadores dividiendo los billetes en dos a lo largo del plano del billete y posteriormente formando un billete falsificado que comprende la parte delantera del billete genuino adherido a la parte posterior de un billete falsificado. En el documento WO-A-2011/110799, se proporciona un sustrato de seguridad con dos conjuntos de regiones, uno de los cuales se ubica en cualquiera de las superficies del sustrato, y ambos deben estar presentes para formar un código legible por la máquina. Si el billete se divide, el código legible por máquina no se formará y la falsificación puede ser reconocida. Sin embargo, tal disposición no es adecuada en documentos de seguridad que no tienen un código legible por máquina y/o que no tienen los conjuntos de regiones en ambos lados del sustrato de seguridad. Este es particularmente el caso de los pasaportes, aunque también es aplicable a otros documentos de seguridad.

40 El documento Patente GB 2 433 470 A, da a conocer un papel de seguridad que comprende una cinta de seguridad fibrosa incorporada en un sustrato fibroso y que tiene aberturas previstas en la cinta.

45 Un objeto de la presente invención es mejorar la seguridad de los documentos de seguridad mediante la prevención de la adaptación por los falsificadores, ya sea por división o por otros medios, y mediante la mejora de la capacidad de cualquiera de tales adaptaciones para ser reconocidas por una máquina o por los ojos.

50 La invención proporciona por lo tanto un papel de seguridad comprendiendo: una primera capa de sustrato fibroso y una segunda capa de sustrato fibroso que recubre la primera capa, dicha primera capa proporcionando una primera superficie del papel de seguridad y dicha segunda capa proporcionando una segunda superficie del papel de

seguridad, teniendo la primera capa al menos una abertura a través de la misma, de manera que la segunda capa no está superpuesta por el sustrato fibroso de la primera capa en al menos una abertura; y un aditivo de seguridad ubicado dentro de una región predeterminada, dicha región predeterminada rodeando al menos parcialmente la al menos una abertura, en donde la región predeterminada solo se extiende sobre, o debajo, de parte del área de superficie de la primera superficie.

En realizaciones preferidas, la región predeterminada rodea completamente la al menos una abertura. Preferentemente, la región predeterminada se extiende adyacente a la primera superficie de manera que se proporciona el aditivo de seguridad en la primera superficie. La región predeterminada puede extenderse al menos parcialmente en el espesor de la primera capa desde la primera superficie, de manera que el aditivo de seguridad está sustancialmente incrustado dentro de la primera capa. La región predeterminada se extiende preferentemente dentro del espesor de la primera capa, de manera que el aditivo de seguridad es detectable cuando la primera capa se divide, exponiendo así el aditivo de seguridad. En particular, al menos el 75 % del aditivo de seguridad en la región predeterminada está completamente incrustado dentro de la primera capa y, más preferentemente, al menos el 90 % del aditivo de seguridad en la región predeterminada está completamente incrustado dentro de la primera capa. Preferentemente, la región predeterminada no se extiende sustancialmente en el espesor de la primera capa desde la primera superficie, de manera que el aditivo de seguridad se encuentra sustancialmente solo en la primera superficie.

En una realización, el aditivo de la seguridad no es sustancialmente legible mecánicamente a la primera superficie y/o no es sustancialmente visible a simple vista cuando la primera superficie se ve en luz reflejada y/o transmitida. En una realización alternativa, el aditivo de seguridad es sustancialmente detectable en las superficies del papel de seguridad por una máquina y/o es sustancialmente visible a simple vista cuando el papel de seguridad se ve en luz reflejada y/o transmitida.

La región predeterminada puede extenderse solo parcialmente sobre el papel de seguridad en y/o debajo de la primera superficie en una forma o una tira alargada que se extiende desde un primer borde a un segundo borde opuesto del papel de seguridad.

El aditivo de seguridad está dispuesto preferentemente para proporcionar un efecto de color, metálico, fotocromico, iridiscente, luminiscente, fluorescente, de transmisión de infrarrojos y/o similares. Preferentemente, el aditivo de seguridad comprende al menos una de una pluralidad de fibras de seguridad, una pluralidad de partículas de seguridad, una pluralidad de planchetas y/o un colorante.

En las realizaciones en las que el aditivo de seguridad comprende fibras de seguridad, la longitud de las fibras de seguridad se encuentra preferentemente en el rango de 1 a 10 mm, más preferentemente de 2 a 7 mm de largo y todavía más preferentemente de 3 a 5 mm. Preferentemente, el ancho de las fibras de seguridad se encuentra en el intervalo de 20 a 100 μm , y es preferentemente de aproximadamente 50 μm . Las fibras de seguridad pueden teñirse, imprimirse y/o recubrirse con composiciones químicas adecuadas para proporcionar efectos de color, metálicos, fotocromicos, iridiscentes, luminiscentes, fluorescentes, de transmisión de infrarrojos y/o similares.

En las realizaciones en las que el aditivo de seguridad comprende planchetas, una forma de las planchetas es preferentemente un símbolo, logotipo u otra forma la transmisión de información reconocible. En las realizaciones en las que el aditivo de seguridad comprende un colorante, el colorante comprende preferentemente un tinte y/o un pigmento.

En realizaciones preferidas, el papel de seguridad comprende además un depósito de seguridad en la primera superficie de solapamiento al menos parcialmente la al menos una abertura de tal manera que el depósito de seguridad se encuentra en la segunda capa expuesta dentro de la al menos una abertura. El depósito de seguridad forma preferentemente formas, patrones y/u otros indicios. En particular, el depósito de seguridad puede ser visible a simple vista o legible por una máquina. Preferentemente, el papel de seguridad comprende una pluralidad de regiones del depósito de seguridad donde al menos dos regiones están dispuestas dentro de al menos una abertura. Preferentemente el depósito de seguridad es una tinta. El depósito de seguridad que se solapa con la al menos una abertura puede ser visible en la luz reflejada que incide sobre la segunda superficie.

En una realización se proporciona un iluminado de seguridad en la segunda superficie de solapamiento de la al menos una abertura, dicho iluminado de seguridad siendo visible a través de la al menos una abertura en la luz incidente reflejada sobre la primera superficie. Preferentemente, el papel de seguridad comprende además al menos una característica de seguridad adicional seleccionada de una marca de agua, un electrotipo, una impresión y/o un hilo de seguridad.

En una realización, el papel de seguridad tiene una sola hoja que comprende la primera y segunda capas. En una realización alternativa, el papel de seguridad tiene una primera y segunda capas, comprendiendo la primera hoja la primera capa y la segunda hoja comprendiendo la segunda capa.

La presente invención proporciona además un documento de seguridad que comprende el papel de seguridad antes mencionado. El documento de seguridad es preferentemente un documento de valor seleccionado de un billete, un cheque, un certificado, un pasaporte, una página de pasaporte, una tarjeta de identificación y una licencia de conducir. En particular, el depósito de seguridad al menos parcialmente forma información personalizada relacionada con el propietario del documento de seguridad.

Una capa protectora transparente o semitransparente se proporciona preferentemente en el papel de seguridad en la primera superficie, cubriendo dicha capa de protección la al menos una abertura, la región predeterminada de aditivo de seguridad y, cuando está presente, el depósito de seguridad. En realizaciones preferidas, la capa protectora es una película laminada o una capa de laca. La capa protectora está dispuesta preferentemente de modo que cuando la primera capa se divide a través de su espesor en porciones primera y segunda, se proporciona un orificio en la primera porción a través de la capa protectora y el depósito de seguridad superpuesto y la capa protectora se proporcionan en la segunda porción.

La presente invención proporciona además un método de fabricación de un papel de seguridad que comprende las etapas de: depositar cartulina fibrosa sobre una superficie de soporte para formar un sustrato fibroso, dicha superficie de soporte después de haber controlado zonas de drenaje para restringir el drenaje a través de la superficie de soporte para formar una primera capa de sustrato fibroso teniendo al menos una abertura a través de ella; depositar un aditivo de seguridad en una región predeterminada en la primera capa, dicha región predeterminada rodeando al menos parcialmente la al menos una abertura, en donde la región predeterminada solo se extiende sobre, o debajo, de parte del área de la superficie de una primera superficie de la primera capa; y formando una segunda capa de sustrato fibroso y combinando la primera y segunda capas.

El sustrato fibroso está formado preferentemente en la superficie de soporte a una distancia predeterminada por debajo del nivel de la cartulina fibrosa. La distancia predeterminada es preferentemente de 50 mm a 1000 mm.

Preferentemente, la segunda capa se forma mediante el depósito de cartulina fibrosa sobre una segunda superficie de soporte para formar la segunda capa de un sustrato fibroso. Además, preferentemente, las capas primera y segunda se combinan y posteriormente se secan en una etapa de secado y/o aún más preferentemente las capas primera y segunda se secan por separado en una etapa de secado y posteriormente se combinan.

En realizaciones preferidas, las zonas de drenaje controladas están formadas a partir de al menos uno de un material de cegamiento fijada a la superficie de soporte, un electrotipo fijado a la superficie de soporte y las regiones en relieve en la superficie de soporte.

El método preferentemente comprende, además, después de combinar la primera y segunda capas, la etapa de depósito de un depósito de seguridad en la primera superficie de la primera capa para solapar al menos parcialmente al menos una abertura de tal manera que se encuentra en la segunda capa expuesta dentro de la al menos una abertura. Además, preferentemente, la etapa de depósito del depósito de seguridad comprende, además:

- (a) identificar la al menos una abertura;
- (b) calcular la posición de la al menos una abertura en la primera capa; y
- (c) depositar el depósito de seguridad en una posición predeterminada con respecto a la al menos una abertura.

La presente invención proporciona además un método de fabricación de un documento de seguridad que comprende el método de fabricar un papel de seguridad antes mencionado. El método comprende preferentemente la etapa de aplicar una capa protectora transparente o semitransparente a la primera superficie. Más preferentemente, durante la aplicación de la capa protectora, un adhesivo y/o laca se presiona en una región debajo de la superficie del sustrato fibroso.

A modo de ejemplo únicamente, formas de realización de un papel de seguridad, su método de fabricación y un documento de seguridad que incorpora el papel de seguridad se describen ahora con referencia a, y como se muestra en, los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista en planta de una primera superficie de un papel de seguridad de la presente invención;
- La figura 2 es un alzado lateral en sección transversal del papel de seguridad de la figura 1 a través de la sección A-A;
- La figura 3 es un alzado lateral en sección transversal del papel de seguridad de la figura 1 a través de la sección B-B;
- La figura 4 es un alzado lateral en sección transversal del papel de seguridad de la figura 1 a través de la sección C-C;
- La figura 5 es una vista en planta de un documento de seguridad de la presente invención;
- La figura 6 es un alzado lateral en sección transversal de una porción del papel de seguridad de la figura 1 después de dividir a lo largo de un plano dividido;
- La figura 7 es un alzado lateral en sección transversal de una sección de una máquina de fabricación de papel

para usar en un método de fabricación del papel de seguridad de la figura 1; y

La figura 8 es un alzado lateral en sección transversal detallado de una pequeña sección de la máquina para fabricar papel de la figura 6.

5 Las figuras 1 a 4 ilustran una primera realización del papel de seguridad 10 de la presente invención. El papel de seguridad 10 comprende una primera y una segunda capas 11, 12 de sustrato fibroso. Por lo tanto, una primera superficie 13 del papel de seguridad 10 está formada por una superficie de la primera capa 11, y una segunda superficie 14 del papel de seguridad 10 está formada por una superficie de la segunda capa 12.

10 La primera capa 11 comprende un cuerpo principal 15 de un espesor sustancialmente uniforme o similar. El cuerpo principal 15 tiene preferentemente un gramaje de aproximadamente 40 a 150 gsm y más preferentemente de 60 a 120 gsm. El cuerpo principal 15 forma preferentemente al menos el 50 % del área de la primera capa 11, más preferentemente al menos el 75 % del área de la primera capa 11 y más preferentemente al menos el 90 % del área de la primera capa 11.

15 El papel de seguridad 10 comprende además al menos una abertura 16 formada en la primera superficie 13 y un aditivo de seguridad 17 situado en una región predeterminada rodeando al menos parcialmente el aditivo de seguridad 17. Preferentemente, un depósito de seguridad 18 está localizado al menos parcialmente solapando la al menos una abertura 16 en la primera superficie 13. Cada uno se describirá con más detalle a continuación.

20 La al menos una abertura 16 se extiende a través de todo el espesor de la primera capa 11 de la primera superficie 13 de tal manera que la segunda capa 12 es visible a través de la misma. El término "espesor" debe interpretarse dentro del significado bien conocido en la técnica, es decir, la dimensión de la primera capa 11 entre sus superficies principales. La al menos una abertura 16 puede formar hasta el 50 % del área de superficie de la primera superficie 25 13 del papel de seguridad 10, más preferentemente hasta el 25 % del área de superficie de la primera superficie 13 del papel de seguridad 10 y aún más preferentemente hasta el 10 % del área de superficie de la primera superficie 13 del papel de seguridad 10.

30 Cada abertura 16 se puede proporcionar en cualquier forma adecuada, por ejemplo, como se ilustra en la figura 1, en la forma de formas simples, tales como círculos, óvalos o cuadrados. En el caso de que haya una pluralidad de aberturas 16, todas pueden tener una forma idéntica. Alternativamente, una o más aberturas 16 se pueden conformar para transmitir información reconocible, tal como en forma de símbolos, palabras, códigos, números o similares. En un ejemplo particular, cuando el papel de seguridad forma parte de un documento de seguridad en forma de pasaporte, la abertura 16 se puede proporcionar en la forma geográfica del país que emite el pasaporte. 35 Una o más aberturas 16 pueden tener una forma que coincida con el contorno o perímetro de la forma del depósito de seguridad 18. Por ejemplo, el depósito de seguridad 18 puede mostrar un logotipo relacionado con la autoridad emisora del documento de seguridad 20 y la abertura 16 puede proporcionarse en el esquema de dicho logotipo.

40 Cada abertura 16 pueden dispersarse en una ubicación aleatoria en la primera superficie 13 del papel de seguridad 10 y, si hay una pluralidad aberturas 16, pueden tener registro no reconocible el uno al otro en sus posiciones relativas. Sin embargo, en una realización preferida de la invención, al menos la abertura 16 está ubicada en un lugar predeterminado en el documento de seguridad 10, de manera que un inspector, como un oficial de seguridad, del documento puede detectar cuando no está ubicado en el lugar correcto.

45 El aditivo de seguridad 17 se encuentra en una región predeterminada. La región predeterminada puede extenderse desde la primera superficie 13 alejándola de la primera capa 11, de manera que el aditivo de seguridad 17 está ubicado en (es decir, no incrustado dentro de) la primera superficie 13. Además, o adicionalmente, la región predeterminada define un volumen predeterminado de sustrato fibroso en la primera capa 11, de tal manera que el aditivo de seguridad 17 se incrusta y dispersa al menos parcialmente dentro de la primera capa 11.

50 En realizaciones de la presente invención, tales como las ilustradas en las figuras 1 a 5, la región predeterminada se encuentra en, o se extiende desde, la primera superficie 13 de tal manera que el aditivo de seguridad 17 es sustancialmente presente y detectable, en la primera superficie 13. El aditivo de seguridad 17 es, por lo tanto, visible para el ojo humano cuando se ve en la luz reflejada que incide sobre la primera superficie 13, es decir, cuando el papel de seguridad 10 se ve desde el mismo lado del papel de seguridad 10 como una fuente de luz. Además, el aditivo de seguridad 17 puede ser detectable por la máquina cuando la primera superficie 13 es interrogada por una máquina (por ejemplo, si la máquina está buscando conductividad magnética o eléctrica en el papel de seguridad 10). Sin embargo, el aditivo de seguridad 17 es sustancialmente no visible cuando se ve en un incidente de luz reflejada en la segunda superficie 14.

60 En las realizaciones ilustradas la región predeterminada se extiende desde la primera superficie 13 en la primera capa 11. Además, el espesor (o profundidad) de la región predeterminada de la primera superficie 13 es menor que el espesor de la primera capa 11 (es decir, es siempre el mismo espesor o menos grueso que la profundidad de la abertura 16). En otra realización, la región predeterminada se extiende una distancia sustancialmente despreciable hacia la primera capa 11, de manera que sustancialmente todo el aditivo de seguridad 17 está expuesto en la 65 primera superficie 13.

En las realizaciones donde se desea la visibilidad y/o detectabilidad del aditivo de seguridad 17 en la primera superficie 13, el aditivo de seguridad 17 puede estar dispersado por toda la región predeterminada a una densidad constante o variable. Sin embargo, preferentemente, el aditivo de seguridad 17 se proporciona a una densidad más alta en la primera superficie 13 (ya sea incrustada o ubicada en la parte superior de la primera superficie 13) para mejorar su detección por un ojo humano y/o una máquina.

En realizaciones alternativas sustancialmente no se proporciona aditivo de seguridad 17 en la primera superficie 13 de tal manera que no es visible en la luz incidente reflejada sobre la primera superficie 13 y/o no es detectable por una máquina en la primera superficie 13. Por lo tanto, se prefiere que la región predeterminada no se extienda a la primera superficie 13 y/o a la interfaz entre las capas primera y segunda 11, 12. Sin embargo, durante la fabricación del papel de seguridad 10, parte del aditivo de seguridad 17 se puede incrustar en o sobre la primera superficie 13 y/o la interfaz. Por lo tanto, la región predeterminada puede extenderse desde la primera superficie 13 a la interfaz entre las capas primera y segunda 11, 12 (es decir, a lo largo de todo el espesor de la primera capa 11), pero la densidad del aditivo de seguridad 17 es mayor dentro de la capa 11 y una región predeterminada que adyacente a o en la primera y segunda superficies 13, 14. Preferentemente, la densidad es mayor dentro del 80 % central del espesor de la capa 11 que dentro del 10 % del espesor de la capa 11 adyacente a cada una de la primera y/o segunda superficie 12, 13. Más preferentemente, la densidad es mayor dentro del 90 % central del espesor de la capa 11 que dentro del 5 % del espesor de la capa 11 adyacente a cada una de la primera y/o segunda superficie 12, 13.

Una ventaja de tal variación en la densidad es que el aditivo de seguridad 17 será sustancialmente indetectable hasta que el papel de seguridad 10 se ha dividido. Por lo tanto, al menos el 75 %, y más preferentemente al menos el 90 %, del aditivo de seguridad 17 en la región predeterminada se puede incrustar completamente dentro de la primera capa 11.

La región predeterminada puede extenderse sobre, o bajo, la totalidad de la superficie de la primera superficie 13, o solo puede extenderse sobre, o bajo, parte de la superficie de la primera superficie 13. En particular, la región predeterminada se proporciona en una o más formas, como cuadrados, círculos, logotipos, símbolos o similares, o en una tira alargada que se extiende desde un primer borde hasta un segundo borde opuesto del papel de seguridad 10 (como se ilustra en las figuras 1 a 4). En una realización particular, el aditivo de seguridad 17 se proporciona dentro de una tira alargada que tiene una anchura comprendida en el intervalo de 10 a 60 mm y más preferentemente en el intervalo de 25 a 50 mm. La tira alargada puede extenderse desde un primer borde hasta un segundo borde opuesto del papel de seguridad 10.

En una realización, el aditivo de seguridad 17 se proporciona en forma de una banda de fibras de seguridad (como se discutirá en más detalle a continuación) y está dispuesto sustancialmente no visible a simple vista o detectable por máquina en la primera superficie 13. La banda tiene aproximadamente 40 mm de ancho y se extiende a lo largo de todo el papel de seguridad 10 con una longitud de 0,125 m. El área de superficie de la banda es de 0,005 m² cuando se ve desde la primera superficie 13, siendo la región predeterminada el volumen entre esta área de la primera superficie 13 y el área opuesta correspondiente en la interfaz con la segunda capa 12. El número de fibras de seguridad individuales presentes en esta banda es de trescientos, lo que proporciona una densidad aparente de 60.000 fibras de seguridad por m². El número de fibras de seguridad presentes en la primera superficie 13 no será superior al 12,5 % de las trescientas, y más preferentemente no será superior al 5 %. Algunas fibras de seguridad (5 a 12,5 %) estarán presentes en la interfaz entre la primera y la segunda capa 11, 12. El resto de las fibras de seguridad (es decir, 75 % - 90 % o doscientos veinticinco a doscientos setenta) estará presente dentro de la primera capa 11 y totalmente incrustado en la misma.

Las regiones predeterminadas de aditivo de seguridad 17 rodean al menos parcialmente al menos una abertura 16 en todo el espesor de la región predeterminada. En particular, la región predeterminada del aditivo de seguridad 17 rodea por completo al menos una abertura 16 en la primera superficie 13. Se apreciará que, si el aditivo de seguridad 17 está formado de material particulado, como fibras, partículas o planchetas (como se explicará más adelante), es posible que no rodee completamente la abertura 16 (es decir, no habrá un aditivo de seguridad 17 presente sobre toda la superficie del sustrato fibroso en la abertura 16). Sin embargo, la región predeterminada rodeará la abertura 16 de tal manera que la materia particulada se deposite alrededor de ella y puede haber al menos parte de la materia particulada presente en la superficie del sustrato fibroso alrededor de la abertura 16.

Como se ilustra en las figuras 1 y 4, el aditivo de seguridad 17 no puede estar presente adyacente a todas las aberturas 16. En realizaciones alternativas, el aditivo de seguridad 17 solo puede estar presente adyacente a menos del 75 % del perímetro de una o más aberturas 16 en la primera superficie 13.

Dependiendo del espesor de la primera capa 11 y el tamaño o la composición del aditivo de seguridad 17, el aditivo de seguridad 17 puede o no ser visible en luz transmitida, es decir, cuando el papel de seguridad 10 se ve desde el lado opuesto del papel de seguridad 10 a una fuente de luz. Preferentemente, el aditivo de seguridad 17 es visible en la luz transmitida de manera que puede ser detectado fácilmente por un inspector. Esto se puede lograr asegurando que el aditivo de seguridad 17 sea de una opacidad sustancialmente diferente a la primera capa 11 de sustrato fibroso.

5 El aditivo de seguridad 17 comprende una o más entidades físicas que llevan una o más funciones de seguridad de una composición adecuada y preferentemente comprende una pluralidad de fibras de seguridad, partículas de seguridad, planchetas y/o un colorante. Las fibras de seguridad, planchetas y/o partículas pueden ser de cualquier tipo y/o tamaño adecuado que sean visibles para el ojo humano y/o legibles por máquina cuando estén en la primera superficie 13. Se puede proporcionar una combinación de diferentes tipos y tamaños de fibras de seguridad, planchetas y/o partículas para mejorar los diferentes elementos de seguridad del aditivo de seguridad 17 y, por lo tanto, del documento de seguridad 10.

10 El término "fibras de seguridad" se conoce en la técnica y generalmente se refiere a predominantemente fibroso y alargada (es decir, una forma sustancialmente dimensional) elementos que son distinguibles por el ojo humano y/o una máquina del sustrato fibroso que forma la primera capa 11. El documento EP-B-2342085, que se incorpora aquí como referencia, describe fibras de seguridad particularmente adecuadas.

15 Las fibras de seguridad se hacen generalmente a partir de materiales tales como papel, sedas, poliéster, nylon, rayón y/o de otras fibras artificiales. Las fibras de seguridad (y cualquier otra forma de aditivo de seguridad 17) pueden estar dispuestas para producir efectos de color, metálicos, fotocromáticos, iridiscentes, luminiscentes, fluorescentes, infrarrojos y/o similares. Las fibras de seguridad pueden teñirse, imprimirse y/o recubrirse con composiciones químicas adecuadas para lograr tales efectos. Por ejemplo, como en el documento EP-B-2342085, las fibras de seguridad pueden estar formadas por tiras de papel que comprenden regiones impresas de diferentes colores y regiones no impresas. En realizaciones preferidas, las fibras de seguridad solo son visibles a simple vista con luz UV y no visibles a simple vista con luz visible.

25 Además, las fibras de seguridad (y cualquier otra forma adecuada de aditivo de seguridad 17) puede ser legible por máquina, pero no es fácilmente visible a simple vista cuando se ve en luz incidente se refleja en las fibras y/o luz transmitida. Por ejemplo, las fibras de seguridad pueden ser fibras magnéticas o eléctricamente conductoras que pueden detectarse por medios de detección eléctricos o magnéticos, tales como los descritos en el documento WO-A-9826379.

30 Las fibras de seguridad tienen preferentemente una longitud en el intervalo de 1 a 10 mm, más preferentemente en el intervalo de 2 a 7 mm y más preferentemente en el intervalo de 3 a 5 mm. El ancho de las fibras de seguridad es preferentemente de 20 a 100 μm y más preferentemente de aproximadamente 50 μm . La densidad lineal de las fibras de seguridad, particularmente si se forman a partir de nylon, viscosa o rayón, está preferentemente en un rango de 5×10^{-7} a 30×10^{-7} kg/m (5 a 30 dtex) y más preferentemente en un rango de 9×10^{-7} a 28×10^{-7} kg/m (9 a 28 dtex).

35 Como se conoce en la técnica, las planchetas están formados generalmente de un pequeño disco de papel. El documento EP-B-2032372, cuyos contenidos se incorporan aquí como referencia, describe un método de fabricación de planchetas adecuado para la presente invención. Las planchetas pueden formarse como un símbolo, logotipo u otra forma que transmita información reconocible. Las planchetas pueden teñirse, imprimirse y/o recubrirse con composiciones químicas adecuadas para producir efectos de color, fotocromáticos, iridiscentes, luminiscentes, fluorescentes, de transmisión de infrarrojos y/o similares. De manera similar a las fibras de seguridad, la dimensión máxima de las planchetas está preferentemente en el rango de 1 a 10 mm, más preferentemente en el rango de 2 a 7 mm y más preferentemente en el rango de 3 a 5 mm.

45 Los colorantes generalmente comprenden agentes químicos para producir efectos de color, fotocromáticos, iridiscentes, luminiscentes, fluorescentes, de transmisión de infrarrojos y/o similares. El colorante puede comprender un tinte seleccionado de al menos uno de, por ejemplo, un tinte directo, un tinte ácido o un tinte básico. El tinte puede incluir uno o más agentes fluorescentes que muestran un efecto de color bajo luz ultravioleta o infrarroja. Alternativamente o, además, el colorante puede comprender un pigmento seleccionado de al menos uno de, por ejemplo, un pigmento orgánico, un pigmento mineral natural o sintético (como caolín y/o carbonato de calcio y/o sílice y/o dióxido de titanio), un pigmento iridiscente (como el del tipo mica titanio) y pigmentos plásticos (por ejemplo, microesferas de plástico huecas basadas en un polímero de estireno, como el acrílico de estireno). El colorante puede comprender combinaciones de diferentes tintes y/o pigmentos para producir diferentes colores y efectos. El colorante se puede proporcionar como una capa continua o en una pluralidad de regiones dispersas y
55 discretas dentro de la región predeterminada.

60 Un aditivo de seguridad de color 17 puede ser visible a simple vista cuando se ve en luz reflejada en el espectro de luz visible. En esta especificación, el término espectro de luz visible se refiere a las ondas electromagnéticas que tienen una longitud de onda de entre aproximadamente 400 nm y aproximadamente 700 nm. Si el aditivo de seguridad 17 es, por ejemplo, fluorescente, solo puede ser visible en luz ultravioleta (es decir, tiene una longitud de onda de entre aproximadamente 40 nm y aproximadamente 400 nm). Además, o alternativamente, el aditivo de seguridad 17 solo puede ser visible en el espectro infrarrojo (es decir, tiene una longitud de onda de entre aproximadamente 700 nm y aproximadamente 1000 nm).

65 El depósito de seguridad 18 se proporciona preferentemente en una o más regiones en la primera superficie 13 de la primera capa 11, preferentemente en forma de tinta impresa (aunque se describirán a continuación otras formas de

realización). El depósito de seguridad 18 preferentemente forma una o más formas, patrones u otras marcas visualmente reconocibles para un usuario o legibles por una máquina. Por ejemplo, el depósito de seguridad 18 puede formar un logotipo, imagen, código, letras, números, símbolos y/u otros elementos similares.

5 El papel de seguridad 10 puede usarse para formar un documento de seguridad 20, como se ilustra en la figura 5 como una página de datos personalizada de un pasaporte. En este ejemplo, el depósito de seguridad 18 se proporciona en forma de datos personales 21 y/o una o más zonas legibles por máquina 22. Los datos personales 21 pueden comprender cualquier información adecuada relacionada con el propietario del documento de seguridad 20, como su nombre, dirección, nacionalidad, fecha de nacimiento, fotografía 23 y/o información biométrica adicional. La zona legible por máquina 22 comprende preferentemente letras, números y/u otros símbolos, que pueden escanearse y procesarse utilizando el reconocimiento óptico para recuperar datos (posiblemente codificados).

15 Como se ilustra en las figuras 1 y 5, el depósito de seguridad 18 se solapa al menos parcialmente (es decir, se superpone) al menos una abertura 16. Preferentemente, el depósito de seguridad 18 solapa al menos parcialmente al menos una abertura 16 que está rodeada al menos parcialmente por el aditivo de seguridad 17. Por lo tanto, como se muestra mejor en la figura 4, donde el depósito de seguridad 18 se proporciona en una abertura 16, pasará a través de la primera capa 11 y se depositará en la segunda capa 12 de manera que sea visible a través de la abertura 16. Como resultado, como se describirá con más detalle a continuación, cuando la primera capa 11 se divide a través de su espesor en primera y segunda porciones, o la primera y segunda capas 11, 12 se separan a lo largo de la interfaz entre ellas, se proporciona un orificio en la primera porción y el depósito de seguridad superpuesto 18 se proporciona en la segunda porción.

25 Cada abertura 16 puede ser solo parcialmente cubierta con el depósito de seguridad 18. En particular, solo uno o dos elementos, como una o dos letras o símbolos, de los datos personales 21 pueden proporcionarse en cada abertura 16. Los datos personales 21 en la abertura 16 solo pueden ser reconocibles para un usuario o máquina cuando se combinan con los datos personales 21 proporcionados en el cuerpo principal 15 del papel de seguridad 10 (ya sea en la región o regiones predeterminadas del aditivo de seguridad 17 o no). Además, los elementos o marcas (como letras o números individuales) pueden formarse parcialmente en una abertura 16 y parcialmente en el cuerpo principal 15. El depósito de seguridad 18 también se puede proporcionar sobre toda el área de una abertura 16.

35 Además, preferentemente, en donde la región predeterminada de aditivo de seguridad 17 se extiende hasta o sobre la primera superficie 13, el depósito de seguridad 18 al menos se superpone parcialmente la región predeterminada de aditivo de seguridad 17. Así, el aditivo de seguridad y el depósito de seguridad 18 pueden estar en contacto entre sí. En tales realizaciones, es importante asegurar que el depósito de seguridad 18 y el aditivo de seguridad 17 sean compatibles entre sí. Por ejemplo, si el depósito de seguridad 18 se aplica en forma de tinta líquida, el aditivo de seguridad 17 no deberá ser sustancialmente hidrofílico o hidrofóbico, de manera que el depósito de seguridad 18 se pueda aplicar limpiamente en una o más regiones.

40 El depósito de seguridad 18 es visible en la luz incidente reflejada sobre la primera superficie 13, es decir, cuando el papel de seguridad 10 se ve desde el mismo lado del papel de seguridad 10 como una fuente de luz. Si el espesor del papel de seguridad 10 en las aberturas 16 es suficientemente pequeño, también pueden ser visibles en la luz reflejada (particularmente en sus bordes) que incide en la primera superficie 13. Además, si el depósito de seguridad 18 es suficientemente opaco y, si el espesor del papel de seguridad 10 en las aberturas 16 es suficientemente pequeño, el depósito de seguridad 18 en la primera superficie 13 será visible en la luz reflejada que incide sobre la segunda superficie 14. Las aberturas 16 serán visibles en la luz transmitida, es decir, cuando el papel de seguridad 10 se vea desde el lado opuesto del papel de seguridad 10 a una fuente de luz. El depósito de seguridad 18 también será visible a través de las aberturas 16 cuando la segunda superficie 14 se vea con luz transmitida.

50 El aditivo de seguridad 17, depósito de seguridad 18 y/o al menos una abertura 16 puede ser registrado a la otra visualmente por el ojo humano y/o por una máquina. En particular, se registran entre sí de manera que se colocan en una posición predeterminada, reconocible entre sí y/o en uno o más bordes del papel de seguridad 10. El registro puede ser el mismo entre una pluralidad de documentos de seguridad 10, de manera que un oficial de seguridad y/o una máquina pueden detectar fácilmente una desviación del registro común. El registro entre las características hace que el papel de seguridad 10 sea más difícil de reproducir por un falsificador, ya que no solo tendrán que reproducir el al menos un orificio 16, el aditivo de seguridad 17 y/o el depósito de seguridad 18, sino que también deberán asegurarse de que están correctamente posicionados unos respecto a otros.

60 Por ejemplo, puede haber de registro en la luz reflejada entre una abertura 16 y el aditivo de seguridad 17 en que, como se ilustra en la figura 1, el aditivo de seguridad 17 rodea o marcos de la abertura 16 en la primera superficie 13 y por lo tanto las dos características interactúan de manera registrable entre sí. La al menos una abertura 16 puede estar ubicada en una posición predeterminada y, si no está en la posición predeterminada, un oficial de seguridad puede detectar una falsificación. El aditivo de seguridad 17 solo puede ser visible en luz UV y, por lo tanto, el registro solo puede ser detectable tras la aplicación de luz UV.

Además, el depósito de seguridad 18 puede ser registrado para el aditivo de seguridad 17 y/o al menos una abertura 16. El depósito de seguridad 18 está registrado en al menos una abertura 16, ya que al menos parcialmente cubre al menos una abertura. El depósito de seguridad 18 también se puede proporcionar para que coincida con la forma de las regiones predeterminadas del aditivo de seguridad 17, particularmente cuando las regiones predeterminadas incluyen el aditivo de seguridad 17 en la primera superficie 13. Por ejemplo, el depósito de seguridad 18 puede proporcionarse como indicios que caen completamente dentro de la región predeterminada del aditivo de seguridad 17 en la primera superficie 13. Alternativamente, el depósito de seguridad 18 podría formar marcas solo parcialmente sobre el aditivo de seguridad 17.

En realizaciones preferidas, la posición de la al menos una abertura 16 es detectable por una máquina de tal manera que, durante la fabricación, el depósito de seguridad 18 se puede proporcionar en una relación posicional predeterminada a al menos una abertura 16 (como se discutirá en más detalles a continuación).

Además, la primera capa 11 puede también comprender una o más características de seguridad, aunque las características de seguridad no se pueden proporcionar en la al menos una abertura 16, región predeterminada de aditivo de seguridad 17 y/o depósito de seguridad 18, ya que pueden formar características de seguridad autónomas. Una de estas características de seguridad adicionales es una marca de agua de molde cilíndrico, donde algunas regiones de la marca de agua son más densas o más gruesas que el espesor uniforme del cuerpo principal 15 y/o algunas regiones de las marcas de agua son menos densas o más delgadas que el espesor uniforme del cuerpo principal 15. Otra característica de seguridad es una marca de agua de electrotipo, donde algunas regiones de la marca de agua de electrotipo son menos densas que el espesor uniforme del cuerpo principal 15.

En una realización preferida, la al menos una abertura 16 forma parte de una marca de agua más grande. Al menos una abertura 16 puede formar parte de una imagen más grande generada en combinación con otras marcas de agua que tendrán ambas regiones de espesor aumentado y reducido.

Los hilos y parches de seguridad son otra característica de seguridad adecuada que puede aplicarse a la primera capa 11 o incrustarse en ella de cualquier manera conocida. Por ejemplo, un hilo o parche de seguridad puede aplicarse a una superficie de la primera capa 11, parcialmente incrustada en ella, totalmente incrustada en ella y/o expuesta en las ventanas de la primera superficie 13.

La segunda capa 12 es preferentemente de un espesor sustancialmente uniforme y es preferentemente relativamente delgado, por ejemplo, que tiene un gramaje de aproximadamente 10 a 50 gsm y más preferentemente de aproximadamente 15 a 30 gsm. En particular, la segunda capa es sustancialmente más delgada que la primera capa 11. La segunda capa 12 también puede estar provista de una o más características de seguridad tales como una marca de agua de molde cilíndrico, una marca de agua de electrotipo, hilos de seguridad, parches de seguridad y fibras de seguridad. La impresión también se puede aplicar a la segunda superficie 14 formada por la segunda capa 12 usando cualquier técnica de impresión conocida, como sublimación de tinte, pantalla, flexografía, litografía, intaglio, huecograbado, difusión de tinte, láser, tóner de inyección de tinta, impresión tipográfica y transferencia de tóner.

Aunque se describe aquí como primero y las capas 11, 12 segundos, se apreciará que, como resultado del proceso de formación de papel de seguridad 10 (como se discute a continuación) la primera y segunda capas 11, 12 pueden no ser totalmente distinta de unos y otros. En particular, si se combina mientras está mojado, la primera y segunda capas 11, 12 formarán una sola hoja. Sin embargo, la segunda capa 12 todavía se puede distinguir de la primera capa 11 en virtud de que al menos una abertura 16 no se extiende hacia la segunda capa 12. Por lo tanto, todavía es posible identificar la segunda capa 12 en la al menos una abertura 16 incluso si se ha combinado sustancialmente con la primera capa 11 sobre el cuerpo principal 15 de la primera capa 11.

Sin embargo, en una realización alternativa la primera y segunda capas 11, 12 se reúnen después del secado, formando de esta manera un papel de seguridad de dos hojas 10, y por lo tanto son sustancialmente distintas entre sí. También se pueden agregar capas adicionales para formar tres o más hojas de papel.

Como se ha discutido anteriormente, el papel de seguridad 10 puede usarse para formar un documento de seguridad 20, en particular los pasaportes. Sin embargo, el documento de seguridad 20 puede ser cualquier otro documento de valor adecuado. En particular, el documento de seguridad 20 puede ser un billete, cheque, certificado, pasaporte, página de pasaporte, tarjeta de identificación o licencia de conducir. Los datos personales proporcionados al respecto por el depósito de seguridad 18 pueden estar relacionados con el propietario del documento de seguridad 20.

El documento de seguridad 20, en particular si se trata de un pasaporte, puede comprender además una capa protectora 24 unida a la primera superficie 13 del papel de seguridad 10 a través de los datos personales 21 y la zona de lectura mecánica 22. La capa protectora 24, típicamente de aproximadamente 10 μm de espesor y transparente o semitransparente, puede comprender una capa de laca o una película polimérica, cuya aplicación se describirá con más detalle a continuación. Preferentemente, la capa protectora 24 incluye una o más características de seguridad, tales como hologramas, tintas de cambio de color u otros elementos ópticamente variables para

dificultar la reproducción por parte de un falsificador. Las características de seguridad se pueden aplicar usando una capa de transferencia de tal manera que se proporcionen debajo de la capa protectora 24. De este modo, la capa protectora 24 protege contra el desgaste del papel de seguridad 10 y proporciona una función de seguridad al documento de seguridad 20.

5 El documento de seguridad 20 puede comprender además una característica de identificación encajada dentro, o sobre, la primera y/o segunda capa 11, 12. La característica de identificación puede ser de cualquier tipo adecuado para almacenar datos relacionados con el documento, como datos de personalización relacionados con el propietario del documento o datos bibliográficos, que pueden ser leídos electrónicamente por un procesador de
10 computadora y un transmisor y/o receptor adecuados. En particular, la característica de identificación es un chip RFID o una etiqueta NFC. En el caso de un pasaporte, documento de identidad o similar donde el documento de seguridad 20 se relaciona con la identidad del propietario, la función de identificación almacena datos biométricos relacionados con el propietario, como información del iris, información de huellas dactilares o datos de reconocimiento facial.

15 La función de seguridad de la presente invención cuando el papel de seguridad 10 se divide a través de su plano se ilustra mejor con referencia a las figuras 4 y 6. Normalmente, un falsificador intentaría adaptar el documento de seguridad 20 de manera que la información personalizada 21 y el código legible por máquina 22 se relacionen con una persona diferente a la del propietario original del documento de seguridad 20, pero conserven las características
20 de seguridad (particularmente la característica de identificación) provistas en la primera y/o segunda capas 11, 12 para evitar la detección. Para hacerlo, intentarían dividir el papel de seguridad 10, a lo largo de un plano dividido 25 entre las superficies primera y segunda 13, 14, en una primera porción (no mostrada en la figura 6) y una segunda porción 26.

25 La primera porción, que incluye la primera superficie 13, al menos parte de la primera capa 11 y cualquier depósito de seguridad 18 sobre el mismo o aditivo de seguridad 17 en la misma, se desecha por el falsificador. El falsificador intentaría entonces reutilizar la segunda porción 26, que incluye la segunda superficie 14 y al menos parte de la primera y/o segunda capa 11, 12, aplicando un nuevo depósito de seguridad 18 y/o un aditivo de seguridad 17, por ejemplo, en forma de una nueva capa de sustrato fibroso.

30 El plano de hendidura 25 es un plano de falla típicamente inherente dentro de las capas de sustrato fibroso de al menos 40 gsm y superior. Típicamente, el plano dividido 25 está hacia el centro de una capa de sustrato fibroso (es decir, a mitad de camino entre sus superficies) y es sustancialmente paralelo a las superficies opuestas de la capa. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 4, particularmente cuando la segunda capa 12 es más delgada que la
35 primera capa 11, el plano de división 25 tenderá a ser hacia el centro de la primera capa 11. Sin embargo, se apreciará que el plano dividido 25 podría estar en su lugar a lo largo de la interfaz entre las capas primera y segunda 11, 12.

40 En la presente invención la segunda porción 26 formada después de la separación del papel de seguridad 10 será todavía incluyen al menos algunos de depósito de seguridad 18 (como se ilustra en la figura 6). Esto se debe a que, durante la división del papel de seguridad 10, cualquier depósito de seguridad 18 provisto en la segunda capa 12 a través de las aberturas 16 en la primera capa 11 todavía estará presente en la segunda porción 26. Además, las porciones de cualquier capa protectora 24 provistas sobre la primera superficie 13 también pueden dejarse unidas a la segunda porción 26 en las aberturas 16. Sin embargo, si la capa protectora 24 es suficientemente gruesa, no se
45 separará durante la división del papel de seguridad 10 y permanecerá unida a la primera porción (el depósito de seguridad 18 aún permanecerá unido a la segunda porción 26). La segunda porción 26 también puede incluir algo del aditivo de seguridad 17 si el plano dividido 25 pasa a través de la región predeterminada del aditivo de seguridad 17.

50 Por lo tanto, un falsificador no sería capaz de reutilizar eficazmente la segunda porción 26 para formar un nuevo documento de seguridad falsificado, ya que, si se reutiliza, el documento de seguridad falsificado podría ser fácilmente identificado por virtud de la presencia del depósito de seguridad 18 y posiblemente la capa protectora 24 que queda en la segunda porción 26. Además, cualquier capa protectora restante 24 interrumpiría significativamente la impresión de tinta o similar en la parte superior de la segunda porción 26. Además, sería muy difícil para el
55 falsificador lograr el registro correcto entre la al menos una abertura 16, el aditivo de seguridad 17, el depósito de seguridad 18 y/o los bordes del papel de seguridad 10. Si el aditivo de seguridad 17 no era visible a simple vista y/o podía leerse por la máquina en la primera superficie 13, el falsificador no podrá reutilizar efectivamente la segunda porción 26, ya que el aditivo de seguridad expuesto 17 sería evidente para un oficial de seguridad

60 Las figuras 7 y 8 ilustran una sección de una máquina de fabricación de papel de molde cilíndrico 30 adecuado para su uso en la fabricación del papel de seguridad 10 de la presente invención. La máquina 30 comprende moldes del cilindro primero y segundo 31, 32 que giran en depósitos primero y segundo 33, 34 de material fibroso acuoso 35, 36. Los moldes cilíndricos 31, 32 están cubiertos con superficies de soporte porosas, tales como mallas de alambre poroso, que forman las primeras y segundas cubiertas de moldes cilíndricos 37, 38.

65

La cartulina fibrosa 35, 36 puede comprender una gama de tipos de fibras, incluyendo fibras sintéticas o naturales, o una mezcla de ambos. La preparación real de las fibras no está restringida por la invención, y dependerá del efecto deseado en la primera y segunda capas de sustrato fibroso 11, 12. Como consideración general, el papel de seguridad 10 utilizado para documentos de seguridad, como billetes de banco, pasaportes, tarjetas de identificación, etc., debe ser resistente, resistente y autosuficiente, por lo que es preferible seleccionar una mezcla de fibra adecuada.

Como los moldes del cilindro 31, 32 gire el líquido dentro de la población de fibrosa 35, 36 pasa a través de las superficies de soporte porosas de las cubiertas de molde del cilindro 37, 38. Las fibras se depositan sobre las superficies de soporte y la primera y segunda capas 11, 12 se forman de este modo, formándose la primera capa 11 en el primer molde del cilindro 31 y la segunda capa 12 formándose sobre el segundo molde del cilindro 32. La disposición para formar la segunda capa 12 se conoce en la técnica como un "formador corto". Como se discutió anteriormente en el presente documento, la primera capa de sustrato fibroso 11 tiene un gramaje de aproximadamente 90 gsm y la segunda capa de sustrato fibroso 12 tiene un gramaje de alrededor de 20 gsm.

Zonas de drenaje controlado 39 se forman sobre la primera cubierta de molde del cilindro 37 para formar las aberturas 16 en la primera capa 11. La forma de las zonas de drenaje controlado 39 se selecciona para que se corresponda con la forma deseada de las aberturas 16 en el papel de seguridad 10. Puede haber una pluralidad de zonas de drenaje controlado 39 dispuestas alrededor de la primera cubierta del molde del cilindro 37.

Como el primer molde del cilindro 31 gira, el líquido de la cartulina fibrosa 35 pasa a través de la superficie de soporte poroso y las fibras se depositan sobre la primera cubierta de molde del cilindro 37. Debido a las zonas de drenaje controladas 39, se proporciona poca o ninguna cobertura de fibras en ellas. Algunas fibras pueden formarse en las zonas de drenaje controlado 39, pero el sustrato no puede formarse adecuadamente ya que se depositarán fibras insuficientes. Si es necesario, cualquiera de estas fibras no deseadas se puede eliminar durante las etapas de procesamiento posteriores. Por lo tanto, la primera capa 11 se formará con aberturas 16 correspondientes a las zonas de drenaje controlado 39.

Las zonas de drenaje controlado 39 se puede formar por la fijación de un material de cegamiento a la primera cubierta de molde cilíndrico 37, por ejemplo, por soldadura un metal al mismo. Los materiales alternativos incluyen cera, polímero u otro material que se puede unir de manera segura a la primera cubierta de molde del cilindro 37 para evitar el drenaje del líquido del material fibroso 35 y, por lo tanto, la deposición de fibra. Disposiciones similares se describen en los documentos WO-A-00/39391 y WO-A-2004/001130, cuyos contenidos se incorporan aquí como referencia. Tales métodos son particularmente adecuados para formar las aberturas 16 a través del espesor de la primera capa 11. Con el fin de evitar la deposición de fibras para formar aberturas 16, el material cegador puede ser suficientemente grande para evitar que las fibras lo unan y/o puede ser sustancialmente impermeable al fluido que lleva las fibras en el material fibroso 35. Por ejemplo, el material cegador puede estar formado por una resina polimérica, metal o cuerpo cerámico.

Alternativamente, o, además, las zonas de drenaje controlado 39 puede estar formado por electrotipos que tienen regiones de una altura relativamente grande. Los electrotipos, como es bien conocido y se ha descrito en, por ejemplo, los documentos US-B-1901049 y US-B-2009185, se proporcionan en forma de piezas finas de metal, unidas a la primera cubierta del molde del cilindro 37, teniendo regiones levantadas. Los electrotipos comprenden regiones de altura relativamente grande (es decir, que se extienden desde la primera cubierta del molde del cilindro 37) que causan áreas sin deposición de fibras, formando así las aberturas 16. Como se discutió anteriormente, las aberturas 16 pueden formar parte de una marca de agua de electrotipo más grande y están formadas por parte de un electrotipo que forma una imagen más grande.

En aún otra disposición, las zonas de drenaje controlado 39 se puede formar usando regiones estampadas en la primera cubierta de molde del cilindro 37, de manera similar al proceso utilizado para producir marcas de agua molde del cilindro (y, de hecho, las aberturas 16 pueden formar parte de tal marca de agua). Las regiones en relieve pueden comprender áreas de diferencia de altura sustancial, que crean áreas de poca o ninguna deposición de fibras para formar las aberturas 16 de espesor reducido.

En una posición dentro de la primera cuba 33 justo antes o después de que el sustrato fibroso comienza a ser formada en la primera cubierta de molde del cilindro 37, el aditivo de seguridad 17 se inyecta en la cuba adyacente a la primera cubierta de molde del cilindro 37. Como se ilustra, en una realización, un inyector de aditivo 27, tal como en forma de un tubo delgado, recibe el aditivo de seguridad 17 desde un depósito de aditivo de seguridad (no mostrado) y lo inyecta en el material fibroso 35. Se proporciona una bomba para extraer el aditivo de seguridad 17 del depósito y dirigirlo a lo largo del inyector de aditivo 27.

El aditivo de seguridad 17 se lleva a, y en un grado se mezcla con, el sustrato fibroso inicialmente se forma en la primera cubierta de molde del cilindro 37 por la diferencia de presión creada adyacente a la misma por la rotación de la primera cubierta del cilindro 31. Al proporcionar el aditivo de seguridad 17 en el punto en que comienza a formarse el sustrato fibroso, se proporcionará en la primera superficie 13 adyacente a la al menos una abertura 16. Al retrasar la adición del aditivo de seguridad 17 hasta que ya se haya formado una capa delgada de sustrato fibroso en la

cubierta del molde del cilindro 37, sustancialmente no se formará ningún aditivo de seguridad 17 en la primera superficie 13. El aditivo de seguridad 17 no se formará en las zonas de drenaje controlado 39 y, por lo tanto, no estará presente en la al menos una abertura 16.

5 En particular, cuando una raya del aditivo de seguridad 17 se va a formar, el inyector de aditivos 27 inyecta aditivo de seguridad 17 sobre una distancia restringida a lo largo del eje de rotación de la primera cubierta de molde del cilindro 37. Sin embargo, si el aditivo de seguridad 17 se debe proporcionar a través de toda la primera capa 11, el inyector de aditivo 27 se extiende a lo largo de la primera cubierta de molde del cilindro 37 a lo largo de su eje de rotación, o se proporciona una pluralidad de inyectores de aditivo 27.

10 Preferentemente, el flujo de cartulina fibrosa 35 hacia la primera cubierta de molde del cilindro 37 es tan laminar como sea posible en el punto inicial de la formación de la primera capa 11 sobre la misma. Un flujo laminar asegura que la primera capa 11 se forme con una orientación óptima de la fibra. Además, si se está formando una banda del aditivo de seguridad 17, un flujo laminar ayuda a garantizar que los bordes de la banda estén limpios y rectos.

15 Un método adecuado para la formación de un flujo laminar tal es retrasar la formación de la población de fibrosa 35 de tal manera que el punto de la formación inicial 29 está por debajo de la superficie superior de la población fibrosa 35 en la primera cuba 33. Por ejemplo, y como se ilustra en las figuras 7 y 8, se puede proporcionar un medio de sellado 28 para formar un sello con la tapa del primer cilindro 37 debajo de la superficie superior del material fibroso 35. El sello evita que se forme un sustrato fibroso en la primera cubierta de molde del cilindro 37 por encima de él. Los medios de sellado 28 pueden comprender una lámina de plástico o similar, que es lo suficientemente resistente como para evitar la desintegración a través del contacto continuo con la primera cubierta de molde del cilindro 37. Alternativamente, se puede proporcionar un deflector adyacente, pero no sellado, a la primera cubierta del molde del cilindro 37 para permitir que solo se forme una pequeña cantidad de sustrato fibroso hasta el punto de formación inicial 29 ilustrado.

20 En la primera cuba 33 la acción fibrosa 35 tenderá a ser menos turbulento por debajo de su superficie y, con el punto de la formación inicial 29 debajo de la superficie, las características laminares del flujo de cartulina fibrosa 35 hacia la primera cubierta de molde del cilindro 37 será mejorado. Además, la presión o la cabeza del líquido se generan adyacentes al punto de formación inicial 29 y ayudan a formar el flujo laminar, así como a aumentar la velocidad a la que se forma la primera capa 11 en la primera cubierta de molde del cilindro 37. Por ejemplo, se ha encontrado que se genera una cabeza adecuada cuando el punto de formación inicial 29 está dispuesto de 50 mm a 1000 mm por debajo de la superficie, y más preferentemente de 50 mm a 500 mm por debajo de la superficie.

30 El aditivo de seguridad 17 puede también, ya sea en adición o como una alternativa a la técnica de aplicación antes mencionado, ser aplicado rociándolo sobre la primera capa 11 después de que se ha formado en la primera cubierta de molde del cilindro 37. Como resultado, la región predeterminada del aditivo de seguridad 17 se extenderá desde la primera superficie 13 de la primera capa 11 y el aditivo de seguridad 17 se ubicará en la primera capa 11. El aditivo de seguridad 17 puede recubrirse con una sustancia adhesiva o similar para asegurar que permanezca adherido a la primera capa 11. Preferentemente, la primera capa 11 todavía está húmeda, de modo que el aditivo de seguridad 17 se adhiere efectivamente a la misma. Además, el aditivo de seguridad 17 se aplica preferentemente antes de que la primera y la segunda capas 11, 12 se combinen (ver a continuación) de manera que no se proporcionará en la segunda capa 12 a través de la al menos una abertura 16.

45 Durante la formación de la primera y segunda capas 11, 12, se pueden emplear diversas técnicas para incluir las características de seguridad mencionadas en el mismo utilizando cualquier método adecuado conocido en la técnica. Por ejemplo, la primera y/o la segunda cubierta de molde del cilindro 37, 38 pueden comprender adicionalmente regiones en relieve para formar marcas de agua de molde del cilindro en el papel de seguridad 10 separado de las aberturas 16. Los electrotipos también se pueden usar para formar marcas de agua de electrotipo (es decir, regiones de tonos ligeros) en la primera y/o segunda capa 11, 12 por separado de las aberturas 16. También se puede incrustar un hilo de seguridad (total o parcialmente) en el sustrato fibroso a medida que se forma en la cubierta del molde del primer y/o segundo cilindro 37, 38. Las fibras de seguridad se pueden inyectar en el material fibroso 35, 36 adyacente a la primera y/o segunda cubierta de molde del cilindro 37, 38 de manera que estén incrustadas dentro de la primera y/o segunda capa 11, 12. Cualquiera de las técnicas descritas en los documentos WO-A-00/39391, WO-A-2004/001130, US-B-1901049, US-B-2009185 y EP-A-059056 puede emplearse para incorporar las características de seguridad en la primera y/o segundas capas 11, 12.

50 Una vez que se ha depositado suficiente sustrato fibroso en las fundas 37, 38 del molde cilíndrico, de manera que se forman las capas 11, 12 primera y segunda, se colocan desde las coberturas 37, 38 primera y segunda del molde cilíndrico como una banda continua, por ejemplo, por un rollo de lecho 40 para la primera capa 11 y un fieltro 41 para la segunda capa 12. El rodillo 40 del lecho gira en contacto con la primera cubierta 31 del molde cilíndrico y se utiliza para transferir la primera capa 11 desde la primera cubierta 31 del molde cilíndrico al fieltro 41 (formex) que transporta la banda desde el extremo húmedo de la máquina de fabricación de papel 30 a una sección de prensa (no mostrada en los dibujos). El fieltro 41 alimenta la segunda capa 12 a la primera capa 11 en el punto donde la primera capa 11 se coloca desde el primer molde del cilindro 31 hasta el rollo de lecho de succión 40. La primera y segunda capas 11, 12 se combinan de este modo para formar una sola hoja antes del secado.

El agua se extrae de la banda fibrosa húmeda y la banda de papel se somete a un proceso de secado. La banda seca puede cortarse luego a lo largo de las líneas de corte para formar una pluralidad de hojas intermedias, que se apilan en resmas de típicamente 500 hojas. Preferentemente, el papel de seguridad seco 10 tiene un gramaje en el intervalo de aproximadamente 70 a 180 gsm y más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 90 a 150 gsm.

El depósito de seguridad 18 se aplica a la primera y segunda capas 11, 12, antes o después del proceso de corte, de tal manera que se superpone al menos parcialmente la al menos una abertura 16, y en particular al menos una abertura 16 al menos parcialmente rodeado por el aditivo de seguridad 17. En particular, una parte del depósito de seguridad 18 que contiene información no variable (como las palabras "Nombre", "Fecha de nacimiento", etc.) se puede aplicar antes del corte y una porción del depósito de seguridad 18 que contiene información variable o personalizada (como el nombre o la fecha de nacimiento del propietario del documento de seguridad 20) pueden aplicarse después del corte.

La capacidad de registro mencionada anteriormente de las aberturas 16 puede ser particularmente adecuada para la aplicación del último depósito de seguridad 18, ya que la máquina de aplicación puede determinar dónde se debe aplicar el depósito de seguridad 18 mediante el registro en las aberturas 16. Una máquina de aplicación adecuada se describe en el documento WO-A-2009/037414, cuyos contenidos se incorporan aquí como referencia. En términos generales, la máquina de aplicación identifica inicialmente la al menos abertura 16, calcula su posición en el papel de seguridad 10 (por ejemplo, determinando la posición de un borde o centro de una abertura 16) y posteriormente aplica el depósito de seguridad 18 en una posición predeterminada relativa a la al menos una abertura 16.

El depósito de seguridad 18 se forma de cualquier masa dispersa adecuada que se puede separar fácilmente cuando el papel de seguridad 10 se divide de tal manera que algo del depósito de seguridad 18 permanece en la segunda porción 26 que se discutió anteriormente. Preferentemente, el depósito de seguridad 18 es una tinta, pero puede comprender cualquier otra composición adecuada que incluya una propiedad identificable. Por ejemplo, pueden emplearse composiciones ópticas variables tales como pigmentos de cristal líquido, pigmentos de interferencia, pigmentos de interferencia magnética ópticamente variables y pigmentos ópticamente variables basados en materiales de cristal fotónico utilizando cualquier método adecuado. La tinta para la información no variable se puede aplicar utilizando, por ejemplo, los métodos de impresión offset, flexo, huecograbado, intaglio, pantalla o tipografía. La información variable o personalizada puede aplicarse utilizando, por ejemplo, chorro de tinta, xerografía, un proceso de transferencia, marcado con láser, perforación con láser o grabado con láser.

Por último, la capa de protección 24 se puede aplicar a la primera superficie 13 por encima del depósito de seguridad 18 y puede comprender una película de laminado o capa de laca o cualquier otra capa transparente o semitransparente adecuada. Se puede aplicar una capa de laca directamente a la primera capa 11 usando calor y/o alta presión y un adhesivo de fusión en caliente, o mediante una capa de transferencia. La película laminada es preferentemente una capa no autoportante aplicada por un proceso de transferencia, pero también puede ser una capa polimérica autoportante, aplicada a la primera superficie 13 utilizando adhesivo y/o sellado térmico. En cualquiera de los procesos, es preferible asegurar que el adhesivo y/o laca se presionen contra la estructura porosa del sustrato fibroso en la primera superficie 13 para proporcionar una región delgada y relativamente rígida, por ejemplo, que se extienda hasta aproximadamente el 10 % del espesor de la primera capa 11 de la primera superficie 13. Esta región no solo proporciona soporte agregado a la primera capa 11, sino que también ayuda a asegurar que el plano de división 25 esté dentro de la primera capa 11, ya que tenderá a estar relativamente cerca de la laca o adhesivo presionado en el sustrato fibroso.

En una realización adicional de la presente invención, el papel de seguridad 10 se forma de la misma manera como se describe anteriormente y comprende además una región de iluminado de seguridad que ilumina sobre la segunda superficie 14. El iluminado de seguridad está colocado en la segunda superficie 14 de modo que se solape al menos parcialmente con una o más de las al menos una abertura 16. La región de iluminado de seguridad puede superponerse con toda la abertura 16 (vista desde el lado de la segunda superficie 14) y puede tener cualquier forma adecuada. La forma de la región puede estar dispuesta para ser reconocible, por ejemplo, en forma de un cuadrado, círculo, hexágono o similar, y puede transmitir información, por ejemplo, en forma de una palabra, símbolo, logotipo o me gusta.

La luz de seguridad puede o no ser visible para el ojo humano en condiciones de iluminación estándar, y podría comprender una sustancia que sea luminiscente, fluorescente, fosforescente, magnéticamente conductora, eléctricamente conductora, fotocromática y/o con interferencia de amplitud ópticamente variable. La presencia de iluminado de seguridad solo puede ser revelada por iluminación en una longitud de onda no visible como la luz ultravioleta. El iluminado de seguridad podría ser identificable tanto por un espectador humano como por una máquina.

La región de iluminado de seguridad es visible cuando se ilumina y se ve en la incidencia de la luz reflejada en la segunda superficie 14. También es visible cuando se ilumina y se ve en la luz reflejada que incide en la primera superficie 13 a través de la abertura 16 ya que el sustrato fibroso en esas regiones es suficientemente delgado (es

decir, solo comprende la segunda capa 12). Tal disposición aumenta aún más la seguridad del documento ya que la presencia de la región de seguridad se puede identificar fácilmente desde la primera superficie 13 cuando se inspecciona el registro del depósito de seguridad 18, el aditivo de seguridad 17 y/o al menos una abertura 16.

- 5 Otras realizaciones de la presente invención serán evidentes. En una realización, la primera y segunda capas 11, 12 se forman como capas separadas, por ejemplo, en máquinas de fabricación de papel separadas, y posteriormente se secan. Cada hoja se une posteriormente a la otra en la interfaz. En esta realización, es muy probable que el plano dividido 25 esté a lo largo de la interfaz entre las dos hojas.

REIVINDICACIONES

1. Un papel de seguridad (10), que comprende:

5 una primera capa (11) de sustrato fibroso y una segunda capa (12) de sustrato fibroso recubriendo la primera capa (11), dicha primera capa (11) proporciona una primera superficie (13) del papel de seguridad (10) y dicha segunda capa (12) proporciona una segunda superficie (14) del papel de seguridad (10), teniendo la primera capa (11) al menos una abertura (16) a través de la misma, de manera que la segunda capa (12) no es superpuesta por el sustrato fibroso de la primera capa (11) en la al menos una abertura (16); y
 10 un aditivo de seguridad (17) ubicado dentro de una región predeterminada, dicha región predeterminada rodeando al menos parcialmente la al menos una abertura (16), **caracterizado porque** la región predeterminada solo se extiende sobre o debajo de una parte del área de superficie de la primera superficie (13).

2. Un papel de seguridad (10) según la reivindicación 1, donde la región predeterminada:

15 rodea completamente la al menos una abertura (16); y/o
 se extiende adyacente a la primera superficie (13) de manera que el aditivo de seguridad (17) se proporciona en la primera superficie (13).

20 3. Un papel de seguridad (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la región predeterminada se extiende al menos parcialmente en el espesor de la primera capa (11) desde la primera superficie (13) de manera que el aditivo de seguridad (17) es sustancialmente incrustado dentro de la primera capa (11).

4. Un papel de seguridad (10) según la reivindicación 3, donde:

25 la región predeterminada se extiende dentro del espesor de la primera capa (11) de tal manera que el aditivo de seguridad (17) es detectable cuando la primera capa (11) se divide, exponiendo así el aditivo de seguridad (17);
 o
 30 la región predeterminada no se extiende sustancialmente en el espesor de la primera capa (11) desde la primera superficie (13), de manera que el aditivo de seguridad (17) se encuentra sustancialmente solo en la primera superficie (13).

5. Un papel de seguridad (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde:

35 el aditivo de seguridad (17) es sustancialmente no legible por la máquina en la primera superficie (13) y/o no es sustancialmente visible a simple vista cuando la primera superficie (13) se ve en luz reflejada y/o transmitida; o
 el aditivo de seguridad (17) es sustancialmente detectable en las superficies del papel de seguridad (10) por una máquina (30) y/o es sustancialmente visible a simple vista cuando el papel de seguridad (10) se ve en luz reflejada y/o transmitida.

40 6. Un papel de seguridad (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la región predeterminada solo se extiende parcialmente sobre el papel de seguridad (10) en y/o debajo de la primera superficie (13) en una forma o una tira alargada que se extiende desde un primer borde a un segundo borde opuesto del papel de seguridad (10).

45 7. Un papel de seguridad (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el aditivo de seguridad (17):

50 está dispuesto para proporcionar un efecto de color, metálico, fotocromático, iridiscente, luminiscente, fluorescente, de transmisión de infrarrojo y/o similar; y/o
 comprende al menos una de una pluralidad de fibras de seguridad, una pluralidad de partículas de seguridad, una pluralidad de planchetas y/o un colorante.

8. Un papel de seguridad (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;

55 que comprende además un depósito de seguridad (18) en la primera superficie (13) que se superpone al menos parcialmente a la al menos una abertura (16) de tal manera que el depósito de seguridad (18) está ubicado en la segunda capa (12) expuesta dentro de la al menos una abertura (16);
 en donde se proporciona un iluminado de seguridad en la segunda superficie (14) que se superpone a la al menos una abertura (16), siendo visible dicho iluminado de seguridad a través de la al menos una abertura (16)
 60 en luz reflejada que incide sobre la primera superficie (13); y/o
 que además comprende al menos una característica de seguridad adicional seleccionada de una marca de agua, un electrotipo, impresión y/o un hilo de seguridad.

65 9. Un papel de seguridad (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene:

una sola hoja que comprende la primera y segunda capas (11, 12); o
una primera y segunda capas, comprendiendo la primera hoja la primera capa (11) y la segunda hoja comprendiendo la segunda capa (12).

5 10. Un documento de seguridad (20) que comprende el papel de seguridad (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10 11. Un documento de seguridad (20) según la reivindicación 10, donde el documento de seguridad (20) es un documento de valor seleccionado de un billete, un cheque, un certificado, un pasaporte, una página de pasaporte, una tarjeta de identificación y una licencia de conducir.

12. Un método para fabricar un papel de seguridad (10), que comprende las etapas de:

15 depositar material fibroso (35) sobre una superficie de soporte para formar un sustrato fibroso, teniendo dicha superficie de apoyo zonas de drenaje (39) para restringir el drenaje a través de la superficie de soporte para formar una primera capa (11) de sustrato fibroso que tiene al menos una abertura (16) a través del mismo;
depositar un aditivo de seguridad (17) en una región predeterminada en la primera capa (11), dicha región predeterminada rodeando al menos parcialmente la al menos una abertura (16),

20 **caracterizado por que**
la región predeterminada solo se extiende sobre, o debajo, parte del área de superficie de una primera superficie (13) de la primera capa (11); y
formando una segunda capa (12) de sustrato fibroso y combinando la primera y segunda capas (11, 12).

25 13. Un papel de seguridad (10) según la reivindicación 12, donde:

el sustrato fibroso se forma en la superficie de soporte a una distancia predeterminada por debajo del nivel de la cartulina fibrosa (35);
la segunda capa (12) se forma depositando material fibroso (35) sobre una segunda superficie de soporte para formar la segunda capa (12) de un sustrato fibroso; y/o
30 las zonas de drenaje controlado (39) se forman a partir de al menos uno de un material cegador fijado a la superficie de soporte, un electrotipo fijado a la superficie de soporte y regiones estampadas en la superficie de soporte.

35 14. Un método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que comprende, además, después de combinar las capas primera y segunda (11, 12), la etapa de depositar un depósito de seguridad (18) sobre la primera superficie (13) de la primera capa (11) para superponer al menos parcialmente al menos una abertura (16) de modo que se ubique en la segunda capa (12) expuesta dentro de la al menos una abertura (16).

40 15. Un método para fabricar un documento de seguridad (20) que comprende el método para fabricar un papel de seguridad (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 y la etapa de aplicar una capa protectora transparente o semitransparente (24) a la primera superficie (13).

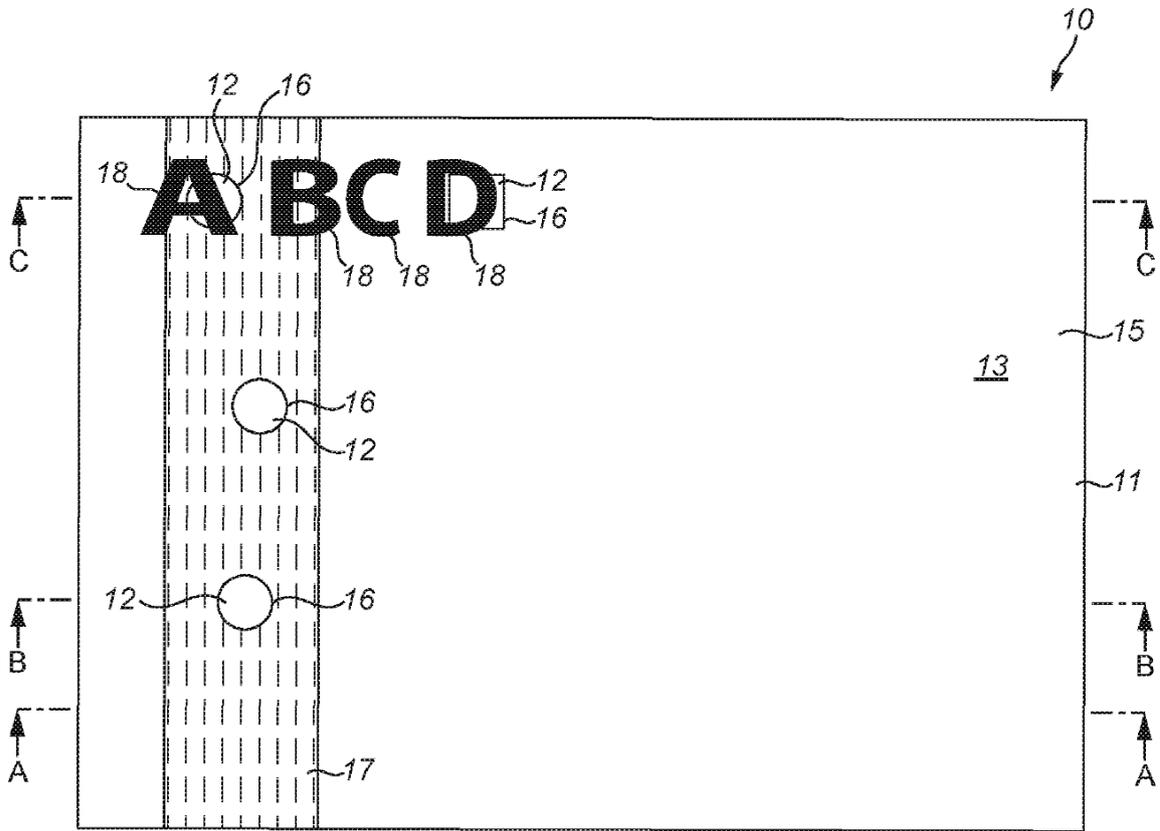
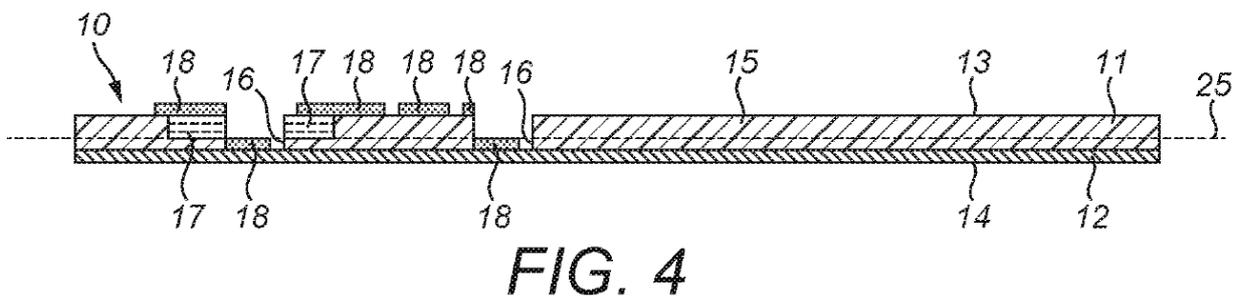
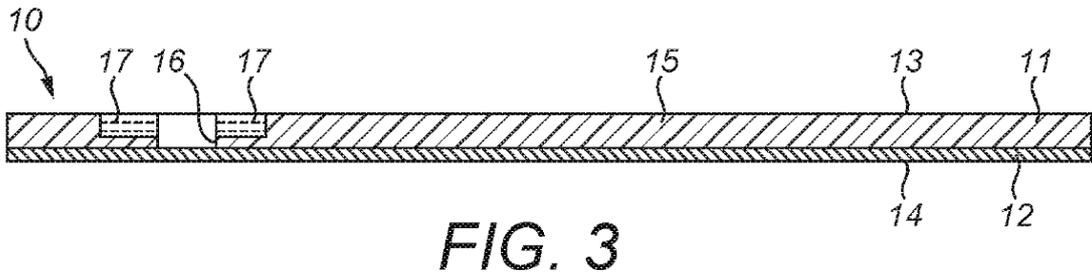
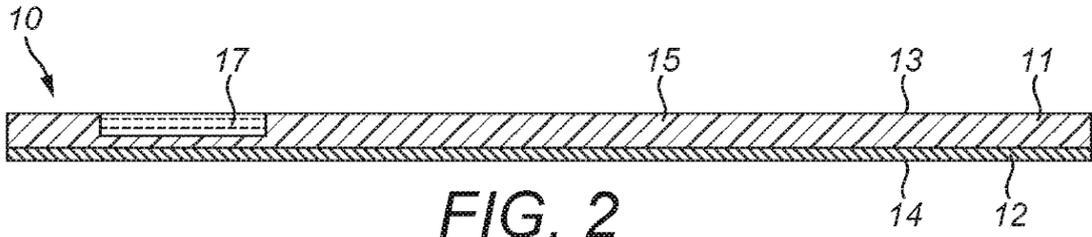


FIG. 1



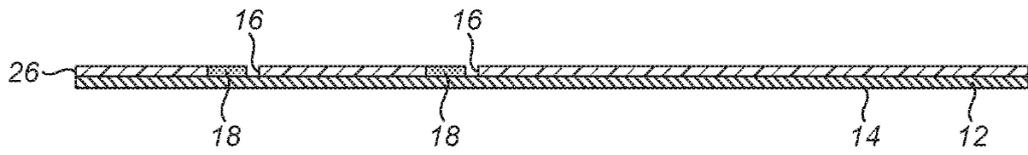


FIG. 6

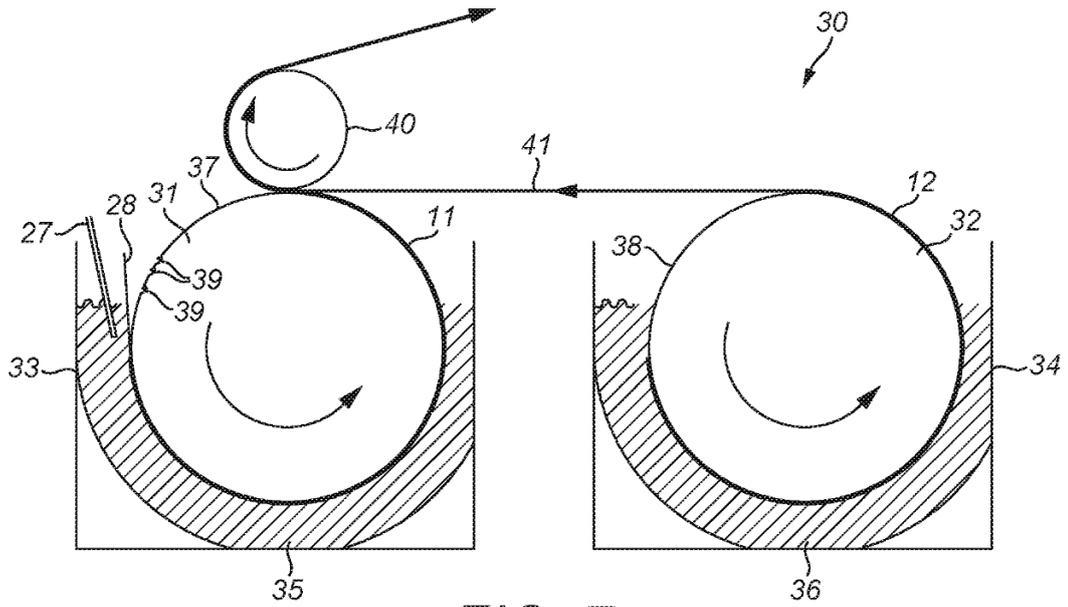


FIG. 7

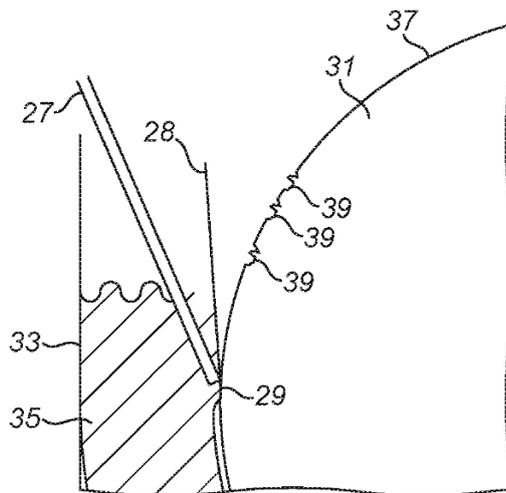


FIG. 8