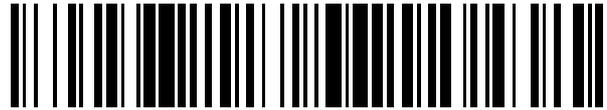


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 826**

51 Int. Cl.:

B42B 2/00 (2006.01)

B42D 25/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2011 E 11730399 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2576232**

54 Título: **Elemento de seguridad, documento de seguridad y métodos de fabricación de los mismos**

30 Prioridad:

03.06.2010 GB 201009274

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

17.06.2014

73 Titular/es:

**DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
De La Rue House Jays Close Viables
Basingstoke Hampshire RG22 4BS, GB**

72 Inventor/es:

**SUGDON, MATTHEW CHARLES;
HICKMAN, NEIL ALEX y
HARRISON, ROBERT WILLIAM**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 468 826 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

Elemento de seguridad, documento de seguridad y métodos de fabricación de los mismos

El invento se refiere a elementos de seguridad para documentos de seguridad, particularmente documentos de seguridad de múltiples páginas, y métodos de fabricación correspondientes.

5 Se conocen bien varias formas de documentos de seguridad de múltiples páginas. Por ejemplo, los pasaportes son proporcionados típicamente en forma de cuadernillos de pasaporte que tienen múltiples páginas unidas entre sí a lo largo de un lomo que se dobla como un eje de doblado o plegado alrededor del cual el cuadernillo puede ser abierto y cerrado. Cuadernillos similares son encontrados también en otros campos, tales como cuadernillos bancarios. Otros documentos de seguridad de múltiples páginas incluyen talonarios de cheques en los cuales
10 múltiples páginas alargadas son unidas entre sí en un extremo.

En tales documentos de seguridad, las múltiples páginas son unidas típicamente entre sí mediante cosido. El documento GB-A-2082504, por ejemplo, describe un cuadernillo para utilizar como una libreta de ahorros o similar en el que una pluralidad de páginas están unidas a lo largo de un lomo por una línea de costura de bloqueo.

15 En el campo de documentos de seguridad es deseable reducir el marco para la alteración fraudulenta del documento asegurando que el documento no puede ser fácilmente desarmado. Por esta razón, los cuadernillos descritos en el documento GB-A-2082504 incluyen partículas de plástico dispersadas entre las fibras de sus páginas y los hilos utilizados en la costura tienen un revestimiento superficial exterior de un material termoplástico que se puede fundir. Una vez cosido, el conjunto es sujetado y calentado con electrodos de soldadura que funden los hilos y las páginas juntas en sus ubicaciones de cruce. El resultado es un dispositivo que no será fácilmente descosido.
20

Para proteger además contra la alteración fraudulenta de tales documentos, o la realización de falsificaciones, los documentos de seguridad incluyen típicamente también un número de elementos de seguridad tales como impresión de línea fina, impresión de fotograbado, marcas de agua, elementos variables ópticamente tales como hologramas o Kinegramas™, perforaciones, marcado láser y otras características tales que son difíciles de
25 modificar y/o reproducir.

Sin embargo, hay una constante necesidad de proporcionar nuevas y superiores características de seguridad cuando la tecnología disponible para falsificadores potenciales avanza.

El documento DE-A-102008023411 describe un documento de seguridad de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 De acuerdo con el presente invento, se ha proporcionado un documento de seguridad, que comprende un elemento de seguridad, comprendiendo el documento de seguridad una pluralidad de páginas que incluyen una primera página más exterior que tiene una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, y una segunda página más exterior que tiene una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, comprendiendo el elemento de seguridad al menos una
35 línea de costura que une la pluralidad de páginas entre ellas, estando la costura formada por al menos un primer hilo y un segundo hilo, estando dispuesto el primer hilo en la superficie exterior de la primera página más exterior, y estando dispuesto el segundo hilo en la superficie exterior de la segunda página más exterior, caracterizado por que el primer y segundo hilos están entrelazados entre sí en cada una de una serie de aberturas espaciadas a través de la pluralidad de páginas previstas a lo largo de la línea de costura, en el que en una o más aberturas
40 seleccionadas, el entrelazado es configurado de tal manera que un bucle del segundo hilo se extiende a la superficie exterior de la primera página más exterior, teniendo el primer hilo una característica óptica diferente de la del segundo hilo, de tal manera que el o cada bucle del segundo hilo en las aberturas seleccionadas se puede distinguir ópticamente del primer hilo, y en el que ya sea bajo luz visible, el color visible del primer hilo es diferente del color del segundo hilo, y/o el primer hilo tiene una respuesta a luz no visible que es diferente de la del segundo hilo.
45

En el presente contexto, el término "entrelazado" es utilizado para referirse a una región de la línea de costura en la que uno de los hilos pasa alrededor del otro de tal manera que los dos hilos son entrelazados entre sí en ese punto. No se pretende hacer referencia a ningún tipo de costura particular. Como se describirá más adelante, muchos tipos diferentes de costuras incluyen entrelazados adecuados para configurar de la manera descrita. Un
50 "bucle" es una longitud de hilo configurado de tal manera que ambos extremos del bucle pasan a través de la misma abertura. Como los entrelazados están previstos para estar en las aberturas, los bucles del segundo hilo son confinados sustancialmente en las ubicaciones de las aberturas y no se extienden entre las aberturas sobre la superficie exterior de la primera página más exterior en ninguna magnitud significativa.

Disponiendo entrelazados seleccionados para presentar bucles del segundo hilo que se puedan distinguir visualmente de este modo, la costura que es utilizada para construir el cuadernillo actúa también como un elemento de seguridad en sí misma. Debido a las dimensiones típicamente pequeñas de los hilos, y a la configuración del bucle, los bucles de hilo en las aberturas seleccionadas no son visibles de manera evidente para un observador. Sin embargo, cuando el documento es comprobado para ver su autenticidad, la inspección de la costura revelará si el documento es auténtico. Disponiendo el primer y segundo hilos para que tengan características ópticas diferentes, los bucles de hilo en las aberturas seleccionadas son identificables para el inspector. Además, el uso de diferentes características ópticas aumenta por sí mismo a la seguridad del elemento ya que si el falsificador intenta producir una copia fraudulenta tendría que hacer coincidir las diferentes características ópticas de ambos hilos.

Debe observarse que, mientras la pluralidad de páginas es descrita como que tiene la primera y segunda páginas "más exteriores", estas no necesitan corresponder a las páginas exteriores del cuadernillo de seguridad finalizado. Por ejemplo, si la pluralidad de páginas cosidas es plegada con posterioridad, como puede ser a menudo el caso, una de las páginas "más exteriores" se convertirá en la hoja central, interna del cuadernillo. De forma similar, podrían aplicarse capas adicionales tales como capas de cubierta protectora a una o a ambas de las capas "más exteriores".

También se ha proporcionado un método de fabricar un elemento de seguridad para un cuadernillo de seguridad que tiene una pluralidad de páginas que incluyen una primera página más exterior que tiene una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, y una segunda página más exterior que tiene una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, comprendiendo el método la operación de coser la pluralidad de páginas entre sí a lo largo de una línea entrelazando un primer hilo, previsto en la superficie exterior de la primera página más exterior, con un segundo hilo, previsto en la superficie exterior de la segunda página más exterior en cada una de una serie de aberturas espaciadas hechas a través de la pluralidad de páginas a lo largo de la línea de costura; en que el primer hilo es mantenido bajo una mayor tensión que el segundo hilo durante al menos una parte del cosido, de tal manera que en una o más aberturas seleccionadas, el entrelazado es configurado de tal manera que un bucle del segundo hilo se extiende a la superficie exterior de la primera página más exterior, y en que el primer hilo tiene una característica óptica diferente de la del segundo hilo, de tal manera que él o cada bucle del segundo hilo en la abertura o aberturas seleccionadas puede distinguirse ópticamente del primer hilo.

En general, en cada abertura seleccionada, el segundo bucle de hilo debe extenderse a la superficie exterior de la primera página más exterior con el fin de que sea visible. Sin embargo, en los casos preferidos, en la o en cada abertura seleccionada, el bucle del segundo hilo se extiende más allá de la superficie exterior de la primera página más exterior. Esto mejora la visibilidad del bucle bajo inspección. La magnitud del bucle puede ser por sí misma también utilizada para juzgar si el documento es auténtico ya que será difícil para un falsificador conseguir de forma precisa la tensión correcta durante la costura para acoplar los bucles pretendidos.

Las características ópticas del primer y segundo hilos pueden diferir entre de cualquier manera deseable. En un ejemplo preferido, bajo luz visible, el color visible del primer hilo es diferente del color del segundo hilo. Es decir, por ejemplo, el primer hilo puede ser blanco mientras que el segundo hilo puede ser rojo, o cualquier otra permutación de colores. Esto habilita la autenticidad del cuadernillo que ha de ser juzgado sin la necesidad de ningún equipamiento especial tal como una iluminación de UV.

Sin embargo, en una realización particularmente preferida, el primer y segundo hilos aparecen visualmente similares uno a otro bajo una primera condición de iluminación y visualmente distintos uno de otro bajo una segunda condición de iluminación. Por ejemplo, bajo luz visible, ambos hilos pueden aparecer blancos (o de cualquier otro color) mientras que cuando son vistos con luz UV uno u otro de los hilos puede exhibir una respuesta brillante, con el otro oscuro, no fluorescente. Es particularmente ventajoso si bajo la luz visible, los colores visibles del primer y segundo hilos son sustancialmente el mismo ya que esto ayudará a ocultar la presencia de una característica de seguridad del observador casual.

Preferiblemente el primer hilo tiene una respuesta a la luz no visible que es diferente a la del segundo hilo. Por ejemplo, o bien el primero o bien el segundo hilo pueden comprender un material sensible a los ultravioletas o a los infrarrojos. De modo que no revelen la presencia de tal material bajo condiciones de iluminación usuales es ventajoso si el material sensible a los ultravioletas o sensible a los infrarrojos no es visible bajo la luz visible.

Alternativamente, el primer hilo o el segundo hilo podrían comprender un material fosforescente, luminiscente o fluorescente. De nuevo, ambos hilos pueden tener la misma apariencia bajo condiciones de iluminación con luz visible siendo uno, por ejemplo, un hilo fosforescente o luminiscente, que produce un resplandor u otro efecto sobre la excitación bajo condiciones de iluminación oscurecidas.

En otros ejemplos preferidos, el primer hilo o el segundo hilo podrían comprender un material fotocromático o

termocromático. Los materiales fotocromáticos cambian de color con aplicación de luz mientras que los materiales termocromáticos cambian de color con aplicación de calor. Así, la autenticidad del elemento puede ser comprobada sometiendo la costura a condiciones de luz o calentamiento apropiadas.

5 Cada hilo podría comprender una sola hebra o podría incluir múltiples hebras del mismo tipo. Sin embargo, en ciertas realizaciones preferidas el primer hilo o el segundo hilo comprenden al menos dos hebras, teniendo al menos una de las hebras en el hilo una característica óptica diferente de la hebra o hebras restantes en el hilo. El uso de múltiples hebras distintas aumenta la complejidad del elemento de seguridad y por tanto la dificultad de reproducción por falsificadores. Preferiblemente al menos alguna de las hebras tiene diferentes colores visibles. Así, un único hilo aparecerá como teniendo dos o más colores retorcidos uno alrededor del otro. En una realización particularmente preferida, el primer y segundo hilos comprenden cada uno al menos dos hebras de diferentes colores, siendo la combinación de colores en el primer hilo diferente que en la del segundo hilo.

10 El primer y segundo hilos pueden estar hechos de cualquier material adecuado. En los ejemplos preferidos, el primero o segundo hilos comprenden cualquiera de: fibras naturales, preferiblemente algodón, o viscosa; fibras sintéticas, preferiblemente filamentos poliméricos, mezclas de poliéster y algodón, nailon o mezclas de nailon - algodón, y fibras metálicas, preferiblemente alambre metálico.

15 Cualquiera de las series de aberturas podría ser seleccionada para proporcionar un bucle visible. Una sola abertura en las series, por ejemplo la abertura central, podría ser seleccionada si se desea. Sin embargo, preferiblemente, las aberturas seleccionadas comprenden cada enésima abertura de las series de aberturas, preferiblemente cada segunda abertura. Esto da como resultado un diseño que es fácilmente reconocible para un inspector. Alternativamente, en otros ejemplos preferidos, las aberturas seleccionadas podrían comprender la totalidad de la serie de aberturas. Es decir, cada abertura puede estar provista con un bucle visible del segundo hilo.

20 La costura puede estar prevista en forma de cualquier tipo de puntada conocida en la que (al menos) dos hilos se entrelazan en aberturas como se ha descrito antes. En los ejemplos particularmente preferidos, la línea de costura es formada utilizando una puntada de entrelazado de dos hilos (también conocida como "puntada de bloqueo" o "puntada recta": aquí el término "puntada de entrelazado" está siendo utilizado para referirse al tipo de puntada específico) o una puntada en cadena de dos hilos tal como se ha descrito en la ISO 401. Esta última forma de costura es más segura ya que es más difícil de desenredar. Debería observarse que los trayectos de los dos hilos no necesitan ser similares o simétricos: por ejemplo, en una puntada en cadena, un hilo seguirá típicamente un trayecto cada vez más complicado que el otro (como será representado después).

25 La línea de costura podría extenderse a los bordes de la pluralidad de páginas donde los extremos de los hilos quedan expuestos. Esto es rápido y compatible con coser una multitud de documentos de múltiples páginas con una sola línea y a continuación dividir el conjunto en documentos individuales cortando después de que se haya completado la costura. Sin embargo, preferiblemente, la línea de costura no se extiende a un borde de la pluralidad de páginas y una parte de la costura adyacente al menos a un extremo de la línea incluye puntadas de hilvanado hacia atrás. Las puntadas de "hilvanado hacia atrás" son formadas invirtiendo la dirección de cosido en un extremo de la línea y reforzando una o más puntadas adyacentes al extremo formando otros entrelazados a través de las aberturas existentes. Esto hace la estructura mucho más difícil de descoser.

30 Típicamente, la serie de aberturas será producida durante la operación de cosido mediante una aguja que lleva uno u otro de los hilos perforando las páginas. Así, preferiblemente, la serie de aberturas están espaciadas a intervalos sustancialmente iguales a lo largo de la línea de costura. Sin embargo, este no necesita ser el caso.

Además se ha proporcionado un documento de seguridad que comprende un elemento de seguridad como se ha descrito antes, comprendiendo el documento de seguridad una pluralidad de páginas unidas entre sí por la línea de costura. Se ha considerado cualquier tipo de documento de seguridad de múltiples páginas.

35 En una realización particularmente preferida, la línea de costura está alineada con un lomo del documento de seguridad, alrededor del cual pueden ser dobladas o plegadas la pluralidad de páginas, formando la primera página más exterior de la pluralidad de páginas una página central del documento de seguridad y formando la segunda página más exterior de la pluralidad de páginas una página exterior del documento de seguridad.

40 Ventajosamente, el documento de seguridad comprende además otros que comprenden una capa de cubierta protectora adherida al menos a una parte de la superficie exterior de la segunda página más exterior de la pluralidad de páginas, siendo dispuesto el segundo hilo entre la segunda página más exterior y la capa de cubierta protectora. Esta disposición hace difícil el acceso al segundo hilo y ayuda a impedir que la costura sea descosida.

45 En unas puestas en práctica particularmente preferidas, el documento de seguridad es un cuadernillo de seguridad, preferiblemente un pasaporte.

- 5 Para aumentar aún más la seguridad del documento de seguridad, preferiblemente al menos una de la pluralidad de páginas y/o la cubierta protectora comprende una o más características de seguridad, preferiblemente impresión de línea fina, impresión en fotograbado; grabado en relieve; láminas metálicas; elementos ópticamente variables, hologramas, Kinegramas™, o efectos de desfase de color dependientes del ángulo basados en películas de cristal líquido o pigmentos o revestimientos o pigmentos de interferencia de película delgada.
- Finalmente, debe observarse que mientras la formación del elemento de seguridad se fijará inherentemente a la pluralidad de páginas entre sí, esto no necesita estar previsto como los medios principales de unión. Por ejemplo, la pluralidad de páginas podrían estar ya unidas entre sí por cualesquiera medios de sujeción deseables, estando previsto el elemento de seguridad descrito, además, con propósitos decorativos y de seguridad.
- 10 A continuación se describirán y contrastarán ejemplos de elementos de seguridad, documentos de seguridad y métodos de fabricación con documentos de seguridad convencionales, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- La fig. 1 representa un documento convencional, ejemplar, de seguridad de múltiples páginas en forma de un cuadernillo en vista en perspectiva.
- 15 La fig. 2 muestra el cuadernillo convencional de la fig. 1 abierto en vista en planta;
- Las figs. 3a a 3h muestran operaciones de un proceso de cosido convencional, y un aparato para llevarlo a cabo;
- La fig. 4 muestra esquemáticamente la construcción de un elemento de seguridad de acuerdo con una primera realización;
- 20 La fig. 5 representa una operación en el proceso de cosido utilizado para fabricar el elemento de seguridad representado en la fig. 4, y el aparato para llevarla a cabo;
- La fig. 6 muestra una parte de un elemento de seguridad de acuerdo con una segunda realización;
- La fig. 7 muestra una parte de un elemento de seguridad de acuerdo con una tercera realización;
- Las figs. 8a y 8b muestran detalles del tipo de puntada utilizada en una cuarta realización;
- Las figs. 9a y 9b muestran partes de los hilos que tiene múltiples capas;
- 25 La fig. 10 representa un elemento de seguridad aplicado a un cuadernillo de seguridad de acuerdo con una quinta realización; y
- La fig. 11 muestra un detalle de un elemento de seguridad de acuerdo con una sexta realización.
- El elemento de seguridad descrito aquí puede ser aplicado a cualquier forma de documento de seguridad de múltiples páginas. En la descripción siguiente tales documentos serán denominados generalmente como "cuadernillos" aunque se comprenderá que se refiere generalmente a cualquier estructura en la que múltiples páginas son unidas entre sí. El término "página" indica generalmente una parte de un material en hoja o lámina tal como papel, polímero o un estratificado. Las páginas son generalmente móviles una con relación a otra, aunque esto no es esencial. Se ha considerado que el elemento de seguridad puede ser utilizado en cualquier forma de documento de seguridad de múltiples páginas, incluyendo pasaportes, libretas de ahorro, talonarios de cheques, libros de billetes o tiquetes, etc.
- 30 La fig. 1 muestra un ejemplo de un cuadernillo de seguridad conocido tal como un pasaporte. El cuadernillo 10 incluye un número de páginas internas 12 de las cuales se han mostrado cuatro en la figura (12a, 12b, 12c y 12d). Cada página está unida a lo largo de su línea de doblado o plegado central 13, y hay prevista una capa 11 de cubierta protectora exterior. La unión de las páginas internas 12 es conseguida típicamente por una línea de costura 20 como se describirá a continuación. La cubierta exterior 11 es típicamente fijada a las páginas cosidas adhiriéndola a la página adyacente 12d. La línea de doblado 13 actúa como un lomo para el cuadernillo.
- 40 De las cuatro páginas internas mostradas, la página más superior 12a y la página más inferior 12d constituyen cada una las páginas más exteriores de la pluralidad de páginas internas 12. La página más superior 12a forma la página central del cuadernillo 10 de tal manera que, cuando el cuadernillo es abierto para revelar la línea de costura 20, la página 12a es continua a través de la línea de doblado. La página más exterior 12a tiene una superficie exterior 12a' que mira en sentido contrario al resto de la pluralidad de páginas. 12b, 12c y 12d, y una superficie interior 12a'' que mira al resto de la pluralidad de páginas. La otra página más exterior 12d se asienta junto a, y en la práctica puede ser adherida a, la capa de cubierta protectora 11. La página más exterior 12d tiene una superficie interior 12d' enfrentada al resto de la pluralidad de páginas 12a, 12b y 12c y una superficie exterior
- 45

opuesta a 12d" enfrentada (y puede ser adherida) al interior de la cubierta protectora 11. Típicamente, el cuadernillo de seguridad incluirá una o más características de seguridad tales como perforaciones 15 y una impresión de seguridad 16, y puede incluir una página de datos cubierta por un parche estratificado (no mostrado).
 5 Cualquier otra característica de seguridad adecuada tal como marcas de agua, elementos ópticamente variables o de otra manera puede ser prevista según se desee.

La fig. 2 muestra el mismo cuadernillo de seguridad en vista en planta con la página central 12a abierta. La línea de costura 20 está representada por una línea de trazos en negrita a lo largo del lomo 13. Esta se forma utilizando una puntada entrelazada como se demostrará con referencia a la fig. 3.

La fig. 3 muestra una sección transversal a lo largo del lomo 13, que representa la formación de la costura 20. La costura 20 está formada de un primer y segundo hilos 21 y 22 respectivamente. En la fig. 3, se observará que el primer y segundo hilos están representados utilizando diferentes colores. Sin embargo, esto es simplemente para mayor claridad y de hecho el documento convencional utilizará dos hilos del mismo tipo. La fig. 3a muestra solamente las dos páginas más exteriores 12a y 12d en sección transversal. En la práctica, cualesquiera otras páginas tales como 12b y 12c estarán situadas entre las páginas extremas 12a y 12d. Sin embargo, tales páginas adicionales están excluidas aquí para mayor claridad. Una primera aguja 30 es enhebrada con un primer hilo 21 a través de su ojo 31. La primera aguja 30 es dispuesta de modo que apunte hacia la página más superior 12a y es llevada por un medio de accionamiento (no mostrado) que está configurado para mover la primera aguja 30 acercándola y alejándola del documento como será descrito adicionalmente después.

La segunda aguja 35 es una aguja arqueada que tiene un borde delantero 35a en forma de gancho y un borde trasero 35b liso. La segunda aguja 35 está dispuesta para girar en sentido contrario a las agujas del reloj durante el cosido en una situación que es fija con relación a la posición lateral de la primera aguja 30. La primera y segunda agujas 30 y 35 son accionadas de forma síncrona entre sí por un medio de control. Todo este aparato puede ser proporcionado por una máquina de coser convencional, y es bien conocido.

Cuando la primera aguja 31 se mueve acercándose y alejándose del documento, pincha el documento para producir aberturas 25 como se ha mostrado. El primer y segundo hilos 21 y 22 son entrelazados entre sí en cada abertura para producir entrelazados 26 como será descrito a continuación con más detalle.

La fig. 3b muestra la primera operación en la formación de una puntada. La primera aguja 30, que lleva el primer hilo 21, es accionada a través de las páginas 12 que han de ser unidas, creando una abertura. Como se ha mostrado en la fig. 3c, la primera aguja 30 continua moviéndose a través de las páginas 12, estirando del primer hilo con ella. Al mismo tiempo, la segunda aguja arqueada 35 está girando en sentido contrario a las agujas del reloj. En su punto más inferior, como se ha mostrado en la fig. 3d, la posición vertical del ojo 31 de la primera aguja 30 se alinea aproximadamente con la del borde delantero 35a de la aguja arqueada 35. El borde delantero 35a con forma de gancho encuentra así el primer hilo 21 llevado por el ojo 31 de la primera aguja 30 y lleva un bucle del primer hilo hacia adelante, como se ha mostrado mejor en la fig. 3e.

El segundo hilo 22 mientras tanto es cargado sobre una bobina 22a que se asienta convenientemente de forma concéntrica con la aguja arqueada 35. El trayecto del segundo hilo 22 es cortado por el bucle del primer hilo 21 llevado por la aguja arqueada 35 y, cuando la aguja arqueada 35 continua girando, el bucle del primer hilo 21 es hecho pasar alrededor del segundo hilo 22 y crea un entrelazado 26 como se ha mostrado en la fig. 3f (y también 3a). Cuando la aguja arqueada 35 alcanza un cierto punto en su rotación, el bucle del primer hilo 21 ya no es retenido por el borde delantero 35a en forma de gancho, y la acción hacia arriba de la primera aguja 30 hace que el bucle sea estirado hacia atrás hacia la abertura 25 creada en las páginas que han de ser unidas. Esto está mostrado en la fig. 3g. Debido al entrelazado 26 el segundo hilo 22 es estirado también hacia la abertura, como se ha mostrado en la fig. 3h. Finalmente, el entrelazado es estirado dentro de la abertura y la puntada es finalizada. Mientras tanto, las páginas que son cosidas son hechas avanzar bien manualmente o bien por medios de accionamiento adecuados en una dirección lateral con relación a la primera y segunda agujas de tal manera que cuando la primera aguja 30 se mueve hacia abajo en el siguiente ciclo, perforará una nueva abertura. El ciclo es repetido para crear una línea de costura.

En documentos convencionales, el entrelazado 26 es ocultado de forma deseable dentro de las páginas que han de ser unidas, como se ha mostrado en las secciones transversales de la fig. 3. Esto es principalmente para mejorar la apariencia de la línea de costura pero también su elasticidad ya que el entrelazado no está expuesto. Esto se consigue equilibrando la tensión en el primer y segundo hilos, que es controlada por el aparato de cosido.

La fig. 4 representa esquemáticamente un documento de seguridad 40 provisto con un elemento de seguridad 50 de acuerdo con una primera realización del invento.

En este ejemplo, el documento de seguridad 40, en construcción en la fig. 4, ha de ser un cuadernillo parecido al que se ha mostrado en las figs. 1 y 2. Cuatro páginas internas 42a, 42b, 42c y 42d están previstas (etiquetadas de

5 forma colectiva con 42), junto a una cubierta exterior protectora 41. Las distintas capas son mostradas separadas una de otra en la fig. 4 para mayor claridad, aunque en la práctica serán colocadas directamente una en la parte superior de la otra. Como en el caso del cuadernillo de la fig. 1, las características de seguridad, tales como hologramas e impresiones de seguridad pueden estar previstas en las páginas internas 42 y/o en la cubierta exterior 41. Típicamente una o más de las páginas estarán provistas con datos impresos que pueden ser cubiertos por un parche estratificado. Este podría estar situado en cualquiera de las páginas internas 42 o en el interior de la cubierta protectora 41.

10 Las páginas 42 están unidas entre sí por el elemento de seguridad 50 en forma de una línea de costura. Debería observarse que, en este ejemplo, la cubierta exterior protectora 41 no está incluida en las páginas que han de ser cosidas por el elemento de seguridad 50. En su lugar, la cubierta protectora 41 es unida a la página más inferior 42d después de que se haya completado la costura, como se describirá adicionalmente después.

15 La página más superior 42a es una página más exterior que formará la página central del cuadernillo si se pliega en última instancia a lo largo de la línea de costura 50 para crear un lomo. La página final 42a tiene una superficie exterior 42a' y una superficie interior opuesta 42a'' que se enfrenta a las páginas interiores restantes 42b, 42c y 42d. Por supuesto, puede preverse cualquier número de tales páginas.

La otra página más exterior 42d de manera similar tiene una superficie interior 42d' enfrentada a las otras páginas 42a, 42b y 42c y una superficie exterior opuesta 42d''.

20 La línea de costura 50 es producida utilizando una versión modificada del proceso descrito antes. El primer hilo 51 está previsto en la superficie exterior de la página más superior 42a, y el segundo hilo 52 en la superficie exterior de la página más inferior 42d. Es decir, las "puntadas" entre cada entrelazado en la superficie de la página 42a son formadas con el primer hilo 51, mientras que las de la superficie exterior de la página más inferior 42d (no visible) son formadas con el segundo hilo 52. Las aberturas 53 son formadas de la misma manera que se ha descrito antes. Sin embargo, en la realización, los bucles 55 del segundo hilo 52 son ahora visibles sobre el lado de la hoja más superior 42a en cada entrelazado 54. Los entrelazados están situados en las aberturas de tal manera que ambos extremos de cada bucle pasan a través de la misma abertura y solamente es visible esa parte del segundo hilo que cruza sobre el primero. El segundo hilo no se extiende lateralmente entre aberturas sobre la superficie exterior de la página 42a en un cierto grado significativo.

25 La fig. 5 muestra esto con más detalle, junto al aparato adecuado para realizar la costura. Las puntadas son formadas utilizando una serie de operaciones similares a las ya descritas a este respecto de la fig. 3, utilizando una primera aguja 30 y una segunda aguja arqueada 35. Sin embargo, la tensión relativa entre el primer hilo 51 y el segundo hilo 52 es ajustada de tal manera que, cuando el entrelazado es estirado a la abertura 53, un bucle del segundo hilo 52 es estirado a la superficie superior 42a' de la página final superior 42a. Así en cada entrelazado 54, como se ha mostrado en la fig. 5, un bucle 55 del segundo hilo 52 cruza sobre el primer hilo 51 en la extremidad de cada abertura 53, y es revelado en cada entrelazado 54 cuando se ve la página final 42a.

30 La diferencia deseada en tensión entre los hilos puede ser conseguida modificando consiguientemente el aparato de coser. Muchos aparatos de coser convencionales tienen medios para ajustar la tensión para tener en cuenta diferentes tipos de material y de hilo, y pueden utilizarse tales medios de ajuste para conseguir la tensión deseada aquí. Debería observarse que el efecto deseado podría ser conseguido alternativamente disponiendo la tensión relativa en los dos hilos de tal manera que los bucles del primer hilo 51 son estirados a través de la superficie inferior 42d'' si se prefiriere.

35 Con el fin de hacer los bucles 55 detectables, el primer y segundo hilos 51 y 52 tienen diferentes características ópticas. La diferencia en características ópticas puede ser visible o no visible para un observador humano, como será descrito con más detalle a continuación. En un primer ejemplo, como se ha representado en las figuras, el primer y segundo hilos pueden ser de diferentes colores visibles. Por ejemplo, el primer hilo puede ser claro mientras que el segundo hilo puede ser oscuro. El uso de diferentes apariencias visibles asegura que los bucles 55 pueden ser detectados sin la necesidad de ningún equipamiento especial.

40 La autenticidad del elemento de seguridad puede ser comprobada examinando la línea de costura 50 y confirmando que los bucles 55 son visibles en la magnitud esperada. Dado que las dimensiones de tal costura, y en particular de las aberturas y entrelazados son típicamente muy pequeñas (por ejemplo un hilo típico tiene un diámetro de menos de 1 mm, y los hilos preferidos tienen diámetros de entre 50 y 500 micras, aún preferiblemente de 50 a 250 micras), la presencia de bucles 55 no es inmediatamente obvia para un observador y así es improbable que sea copiada por un falsificador. Además, es difícil que los falsificadores consigan el nivel correcto de tensión durante la costura que produzca los bucles 55 exactamente como se esperaba, ya que el aparato de cosido convencional disponible para falsificadores estará dispuesto típicamente para ocultar entrelazados bien dentro del grosor del material que es sujetado, o bien detrás del material cosido (es decir sobre el lado de la página final inferior 42d).

En el ejemplo mostrado en la fig. 4, todos los entrelazados 54 a lo largo de la serie de aberturas 53 están dispuestos con el bucle 55 del segundo hilo en la superficie de la página 42a de tal manera que todos los bucles son visibles. Sin embargo, este no necesita ser el caso y en general tales entrelazados visibles necesitan ser producidos solamente en una selección de aberturas 53. Cualquiera de las aberturas podría ser seleccionada. Por ejemplo, una sola abertura tal como la abertura central puede ser seleccionada y provista con un bucle visible 55. Así, la autenticidad del documento resultante sería juzgada buscando el bucle visible seleccionado con las aberturas restantes que contienen entrelazados no visibles.

Alternativamente, las aberturas seleccionadas podrían comprender cada enésima abertura a lo largo de las series. Por ejemplo, la fig. 6 muestra una sección transversal a lo largo de la línea de costura en una segunda realización. Aquí, cada segunda abertura es seleccionada. Es decir, en cada segunda abertura, un bucle 55 del segundo hilo se extiende a la superficie de la página final superior 42a, haciendo visible cada segundo entrelazado 54. Los entrelazados 26 restantes son convencionales porque el segundo hilo no es visible desde la superficie superior. Cualquier valor de n podría ser utilizado para formar un diseño similar. Alternativamente, cada enésima abertura podría tener un entrelazado 26 convencional siendo visibles los entrelazados restantes 54. Repitiendo diseños tales como éstos es particularmente sencillo para un inspector identificar con el fin de autenticar el documento.

La selección de aberturas puede ser conseguida ajustando el tensado sobre el aparato de cosido dinámicamente (es decir entre la formación de un entrelazado y el siguiente), y el aparato de cosido puede incluir un controlador adaptado para realizar tal control de la tensión. Los medios de memoria para almacenar el diseño deseado de entrelazados pueden estar previstos también para suministrar la instrucción al controlador.

La fig. 6 muestra también la ubicación de la cubierta protectora 41 con relación a la hoja 42 que están unidas entre sí por la línea de costura. Específicamente, se verá que la cubierta protectora 41 no está incluida en las capas que han de ser unidas por cosido y que el segundo hilo 52 está dispuesto entre la página más inferior 42d y la superficie interior de la cubierta 41. En la práctica, la cubierta 41 puede ser unida a la página final 42d después de que se haya completado la costura, por ejemplo, utilizando adhesivo. Así, el segundo hilo 52 no es fácilmente accesible.

La fig. 7 muestra una sección transversal a través de una parte de un elemento de seguridad de acuerdo con una tercera realización que incluye entrelazados 54 visibles como los ya descritos así como otra versión de entrelazado visible 56. Se observará que, en el caso del entrelazado 56, el bucle del segundo hilo se extiende solamente a la superficie de la página 42a y no más allá, mientras que en el entrelazado 54 el bucle 55 se extiende un tramo corto más allá de la superficie de la página. Ambas opciones dan como resultado entrelazados detectables. En la práctica, la magnitud exacta del bucle 55 más allá de la superficie de la página 42a puede ser establecida según se desee mediante selección apropiada de la tensión de hilo durante la mecanización y puede ser utilizado como otro parámetro por el cual se comprueba la autenticidad del elemento.

En la realización de la fig. 7, ambas formas de entrelazado visible 54 y 56 están previstas junto a entrelazados 26 convencionales. En este ejemplo, es desplegada una secuencia repetitiva de entrelazados 26 convencionales/entrelazado visible 56/entrelazado visible 54. De nuevo, tales diseños repetitivos son fácilmente detectables por un inspector.

Como en el caso de la realización de la fig. 6, la cubierta protectora 41 no está incluida en las capas que han de ser cosidas y puede ser aplicada después de coser utilizando adhesivo, por ejemplo.

Las figs. 8a y b representan un tipo de puntada alternativa a la utilizada en las realizaciones previamente descritas. En esta cuarta realización, se emplea una puntada en cadena de dos hilos, tal como la definida en el tipo de puntada 401 de la ISO. La fig. 8a muestra la puntada en una forma expandida para mayor claridad, mientras que en la fig. 8b, los hilos han sido tensados de modo que revelen bucles del segundo hilo en la superficie superior de las páginas, de acuerdo con las técnicas previamente descritas. Las figs. 8a y b no muestran las páginas 42, para mayor claridad, pero se comprenderá que éstas están presentes en las mismas como se ha descrito previamente, y que los hilos pasan a través de aberturas en las páginas del mismo modo que antes. Como se ha mostrado en la fig. 8a, el primer hilo 151 sigue un trayecto similar al del tipo de puntada previamente descrito. El segundo hilo 152, por otro lado, sigue un trayecto más complejo. En cada abertura 153, el segundo hilo 152 se entrelaza con el primer hilo, como se ha indicado en 154, y luego cruza de nuevo sobre sí mismo para engancharse alrededor del primer hilo 151 en la abertura previa. La flecha D indica la dirección de la formación de la puntada.

Cuando los hilos son tensados apropiadamente, como se ha mostrado en la fig. 8b, los bucles 155 del segundo hilo 152 formado en cada entrelazado, son estirados a la superficie superior de las páginas y resultan visibles de la misma manera que se ha descrito con respecto a las realizaciones previas, debido a las diferentes características ópticas de los dos hilos. De nuevo, la tensión puede ser variada a lo largo de la línea de costura de modo que solamente los bucles seleccionados pueden resultar visibles de esta manera.

Como antes, la cubierta protectora 41 no está incluida preferiblemente en la línea de costura y es adherida a las páginas cosidas con posterioridad, ocultando por ello el resto del segundo hilo 152.

Aparte del tipo de puntada, todas las demás características de la cuarta realización están formadas de la misma manera que se ha descrito en la realización previa.

5 Como ya se ha observado, la presencia de bucles 55/155 en la superficie de la página más superior 42a es hecha identificable mediante el uso de hilos con diferentes características ópticas. En los ejemplos previos, esto se ha conseguido utilizando hilos de dos colores visibles diferentes. Sin embargo, pueden ser apropiadas también muchas otras opciones. En particular, puede ser beneficioso si uno u otro de los hilos tiene una respuesta no visible. Es decir, emite o refleja radiación fuera del espectro visible y/o responde solamente a la radiación fuera del espectro visible. Por ejemplo, uno de los hilos puede ser sensible a los UV o a los IR mientras el otro no. Un ejemplo de un hilo de costura sensible a los UV es suministrado por Security Printing Consulting AG.

Otros ejemplos de sustancias que mejorarán la seguridad del elemento incluyen sustancias fosforescentes, fluorescentes y luminiscentes.

15 Alternativamente, uno u otro de los hilos puede incluir una sustancia que sufre un cambio visual bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, la sustancia puede ser fotocromática o termocromática.

El uso de tales materiales no visibles o sensibles conduce a la posibilidad de seleccionar una combinación en la que el primer y segundo hilos tienen la misma apariencia entre sí cuando son vistos bajo condiciones de iluminación normales, pero aparecen diferentes entre sí bajo condiciones de iluminación alternativas. Por ejemplo, el primer y segundo hilos pueden ambos tener el mismo color visible, pero uno contiene una sustancia sensible a los UV y el otro no. Bajo condiciones ambiente normales, ambos hilos tendrán una apariencia casi idéntica y será difícil o imposible identificar los bucles 55/155. Sin embargo, bajo condiciones de iluminación seleccionadas, en este caso luz UV, el hilo que incluye la sustancia sensible a los UV aparecería brillante mientras que el otro será oscuro. Esto hará visibles a los bucles 95/155.

25 Alternativamente, cuando ambos hilos tienen el mismo color visible y uno incluye una sustancia fosforescente, los bucles pueden parecer indistinguibles bajo condiciones de luz ambiente, pero en la oscuridad, el hilo que contiene la sustancia fosforescente emitirá luz mientras que el otro permanecerá oscuro. De nuevo, los bucles 55/155 resultan así visibles. Puede emplearse cualquier combinación de tales características ópticas.

Si se utilizan materiales fotocromáticos o termocromáticos, una aplicación predeterminada de luz o de calor (o refrigeración) puede ser utilizada para inducir los cambios esperados en apariencia y revelar así los bucles 55/155.

30 Los materiales de hilo adecuados incluyen fibras tales como algodón, fibras de polímero y mezclas tales como un poli-algodón, o incluso se podrían utilizar si se desea fibras metálicas (es decir alambres). Las sustancias antes mencionadas para conseguir los efectos ópticos deseados pueden ser incluidas en los hilos utilizando técnicas bien conocidas tales como tinte o inclusión en el material de hilo voluminoso anterior a la extrusión, revestimiento del hilo.

35 Muchos tipos de hilo están compuestos de múltiples "hebras" trenzadas juntas para formar un hilo. Esto puede hacer uso en sí mismo con el fin de impartir características ópticas complejas a cada hilo.

Por ejemplo, la fig. 9a muestra una sección de un hilo de 90 de 3 hebras. Las tres hebras 91, 92 y 93 son retorcidas juntas como se ha mostrado para formar un hilo coherente. Uno o ambos del primer y segundo hilos 51 y 52 podría incluir cualquier número de hebras ensambladas de esta manera. Dentro de cada hilo, las características ópticas de las hebras en sí mismas pueden ser variadas. Por ejemplo, en la fig. 9a cada una de las hebras 91, 92 y 93 tienen un color visible diferente como se ha representado por un sombreado diferente. La manera en que las hebras son entrelazadas juntas conduce a repetir "tiras" de diferentes colores a lo largo de la longitud del hilo. Desde luego, las características ópticas diferentes no necesitan ser en forma de colores visibles sino que podrían tener cualquier otra forma, como se ha descrito antes.

45 La fig. 9b muestra un esquema ampliado de una abertura seleccionada 53 donde un bucle 55 del segundo hilo 95 es visible contra el primer hilo 90. Aquí el primer hilo 90 es un hilo de 3 hebras que tiene tres colores visibles diferentes como se ha mostrado en la fig. 9a, mientras que el segundo hilo 95 es un hilo de 2 hebras que tiene dos hebras del mismo color visible pero incluyendo una sustancia sensible a los UV, representada mediante rayado en la figura.

50 El uso de un número incrementado de diferentes características ópticas de esta manera mejora además la complejidad de la seguridad y por lo tanto la dificultad de reproducción fraudulenta.

Los ejemplos anteriores se han centrado en el uso del elemento de seguridad en documentos de cuadernillo

plegables donde la costura está alineada con una línea de doblado o plegado del cuadernillo. Sin embargo, éste no necesita ser el caso. Por ejemplo, la fig. 10 representa esquemáticamente un elemento de seguridad 65 de acuerdo con una quinta realización del invento que es aplicada a otro documento de seguridad de múltiples capas tales como un talonario de cheques. Aquí, el documento 60 se ha mostrado que comprende cuatro páginas 61a, 61b, 61c y 61d, etiquetadas 61 colectivamente. Para mayor claridad, las páginas son mostradas separadas una de otra, pero en la práctica estarán unidas juntas. Esta unión puede ser conseguida por el propio elemento de seguridad 65 o podría ser proporcionada por algunos otros medios, tales como adhesivo, actuando el elemento de seguridad 65 principalmente como una comprobación de autenticidad. Así, el elemento de seguridad 65 puede ser aplicado después de que las distintas páginas hayan sido ya unidas.

En este ejemplo, las páginas 61 son unidas entre sí junto a su extremidad izquierda como se ha visto en la fig. 10. Una línea de costura 65 está prevista en esta región. La costura es producida de la misma manera que se ha descrito antes con respecto a las figs. 4 y 5 con aberturas seleccionadas a lo largo de la línea que tiene entrelazados visibles donde el segundo hilo (previsto en la superficie posterior de la página posterior 61d) se extiende en bucles a través de la superficie frontal de la página 61a y son visibles. Esto no se ha mostrado en la fig. 10. Como en las realizaciones previas, se puede seleccionar cualquiera de las aberturas a lo largo de la línea. De nuevo, el primer y segundo hilos tienen diferentes características ópticas como se ha descrito previamente con el fin de hacer los entrelazados visibles en las aberturas seleccionadas.

Se observará que la realización de la fig. 10 difiere además de los ejemplos previos porque la línea de costura 65 no es recta, sino que sigue un trayecto ondulante. Por supuesto, cualquier forma de trayecto deseable podría ser elegida y puede preverse más de una línea de costura si se desea.

En este ejemplo, cada una de las páginas 61 incluye una línea de perforaciones 62 para separar una parte de la página 61 de la región unida que incluye la línea de costura 65. Sin embargo, esto es desde luego opcional.

Se observará también que la realización de la fig. 10 no incluye ninguna capa de cubierta protectora similar a la cubierta 41 descrita antes, aunque si se desea tal cubierta podría ser añadida.

En la realización de la fig. 10, será observado que la línea de costura 65 se extiende para encontrar la periferia de las páginas 61 como se ha indicado en los puntos 66a y 66b. Esto puede ser deseable si, por ejemplo, se pretende aplicar el elemento de seguridad 65 a través de varios de tales documentos 60 en una operación, y cortar el material en documentos individuales después de ser cosidos.

La fig. 11 muestra un detalle de un elemento de seguridad 80 aplicado al documento 70, que tiene una serie de aberturas 83 que se detienen a cierta distancia del borde 71 del documento 70. Aquí, el primer hilo 81 se ha mostrado que es claro de color con entrelazados visibles que revelan bucles del segundo hilo 82 (oscuro) en cada una de las aberturas de 83. Para mejorar además la seguridad de la línea de costura, esta realización incluye dos puntadas 84 de "hilvanado hacia atrás" que son etiquetadas. Estas son producidas invirtiendo la dirección de costura una vez que ha sido producida la última puntada, terminando con la abertura 83a. Esto puede ser realizado invirtiendo el movimiento del documento 70, y formando dos puntadas adicionales exactamente en línea con las dos puntadas finales de las series. Los dos hilos pueden ser a continuación cortados dejando un extremo 81a del primer hilo y el extremo correspondiente del segundo hilo sobre el otro lado que son firmemente asegurados y resistentes así al descosido. Cualquier número de puntadas de hilvanado hacia atrás puede ser así previsto.

El elemento de seguridad así producido puede ser examinado para comprobar su autenticidad por un inspector o por una máquina, utilizando ampliación si es necesario junto con cualesquiera condiciones de iluminación apropiadas con el fin de revelar el efecto óptico destinado. Se aumenta así la dificultad de falsificación.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un documento de seguridad (40) que comprende un elemento de seguridad (50), comprendiendo el documento de seguridad una pluralidad de páginas (42a, b, c, d) que incluyen una primera página más exterior (42a) que tiene una superficie interior (42a") enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta (42a'), y una segunda página más exterior (42d) que tiene una superficie interior (42d') enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta (42d"), comprendiendo el elemento de seguridad al menos una línea de costura que une la pluralidad de páginas entre sí, estando formada la costura de al menos un primer hilo (51) y un segundo hilo (52), estando dispuesto el primer hilo sobre la superficie exterior de la primera página más exterior, y estando dispuesto el segundo hilo sobre la superficie exterior de la segunda página más exterior, caracterizado por que el primer y segundo hilos están entrelazados entre sí en cada una de una serie de aberturas espaciadas (53) a través de la pluralidad de páginas previstas a lo largo de la línea de costura, en que en una o más aberturas (s) seleccionada (s), el entrelazado es configurado de tal manera que un bucle (55) del segundo hilo se extiende a la superficie exterior de la primera página más exterior, teniendo el primer hilo una característica óptica diferente de la del segundo hilo, de tal manera que el bucle o cada bucle del segundo hilo en la o las aberturas seleccionadas puede distinguirse ópticamente del primer hilo, y en el que ya sea bajo luz visible, el color visible del primer hilo es diferente del color del segundo hilo, y/o el primer hilo tiene una respuesta a la luz no visible que es diferente a la del segundo hilo.
- 2.- Un documento de seguridad según la reivindicación 1, en el que en la abertura o en cada abertura seleccionada, el bucle del segundo hilo se extiende más allá de la superficie exterior de la primera página más exterior.
- 3.- Un documento de seguridad según la reivindicación 1 ó 2, en el que el primer y segundo hilos aparecen visualmente similares entre sí bajo una primera condición de iluminación y visualmente distintos entre sí bajo una segunda condición de iluminación, y preferiblemente bajo luz visible, los colores visibles del primer y segundo hilos son sustancialmente los mismos.
- 4.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer o segundo hilo comprende un material sensible a los ultravioleta o sensible a los infrarrojos, y en el que preferiblemente el material sensible a los ultravioleta o sensible a los infrarrojos no es visible bajo luz visible.
- 5.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer hilo o el segundo hilo comprenden: un material fosforescente, luminiscente o fluorescente; o un material fotocromático o termocromático.
- 6.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer hilo o el segundo hilo comprenden al menos dos hebras, teniendo al menos una de las hebras en el hilo una característica óptica diferente de la hebra o hebras restantes en el hilo.
- 7.- Un documento de seguridad según la reivindicación 6, en el que al menos dos hebras tienen cada una un color visible diferente, y preferiblemente el primer y segundo hilos comprenden cada uno al menos dos hebras de colores diferentes, siendo la combinación de colores en el primer hilo diferente de la del segundo hilo.
- 8.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las aberturas seleccionadas comprenden cada enésima abertura de la serie de aberturas, preferiblemente cada segunda abertura, o en el que las aberturas seleccionadas comprenden la totalidad de la serie de aberturas.
- 9.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la línea de costura no se extiende a un borde de la pluralidad de páginas y una parte de la costura adyacente al menos a un extremo de la línea incluye puntadas de hilvanado hacia atrás.
- 10.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la serie de aberturas están espaciadas a intervalos sustancialmente iguales a lo largo de la línea de costura.
- 11.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la línea de costura está alineada con un lomo del documento de seguridad, alrededor del cual la pluralidad de páginas son plegables, formando la primera página más exterior de la pluralidad de páginas una página central del documento de seguridad y formando la segunda página más exterior de la pluralidad de páginas una página exterior del documento de seguridad.
- 12.- Un documento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una capa de cubierta protectora adherida al menos a una parte de la superficie exterior de la segunda página más exterior de la pluralidad de páginas, estando dispuesto el segundo hilo entre la segunda página más exterior y la capa de cubierta protectora.

13.- Un documento de seguridad según cualquiera de la reivindicaciones precedentes, en el que el documento de seguridad es un cuadernillo de seguridad, preferiblemente un pasaporte.

5 14.- Un método para fabricar un elemento de seguridad para un documento de seguridad que tiene una pluralidad de páginas que incluye una primera página más exterior que tiene una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, y teniendo una segunda página más exterior una superficie interior enfrentada al resto de la pluralidad de páginas y una superficie exterior opuesta, comprendiendo el método:

coser la pluralidad de páginas una a otra a lo largo de una línea entrelazando un primer hilo, previsto sobre la superficie exterior de la segunda página más exterior en cada una de la serie de aberturas espaciadas hechas a través de la pluralidad de páginas a lo largo de la línea de costura;

10 en el que el primer hilo es mantenido bajo una mayor tensión que el segundo hilo durante al menos una parte del cosido, de tal manera que en una o más abertura (s) seleccionada (s), el entrelazado es configurado de tal manera que un bucle del segundo hilo se extiende a la superficie exterior de la primera página más exterior,

y en que el primer hilo tiene una característica óptica diferente de la del segundo hilo, de tal manera que el bucle o cada bucle del segundo hilo en la o las aberturas seleccionadas puede distinguirse ópticamente del primer hilo.

15 15.- Un método de fabricación de un elemento de seguridad para un documento de seguridad según la reivindicación 14, en el que el elemento de seguridad es según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

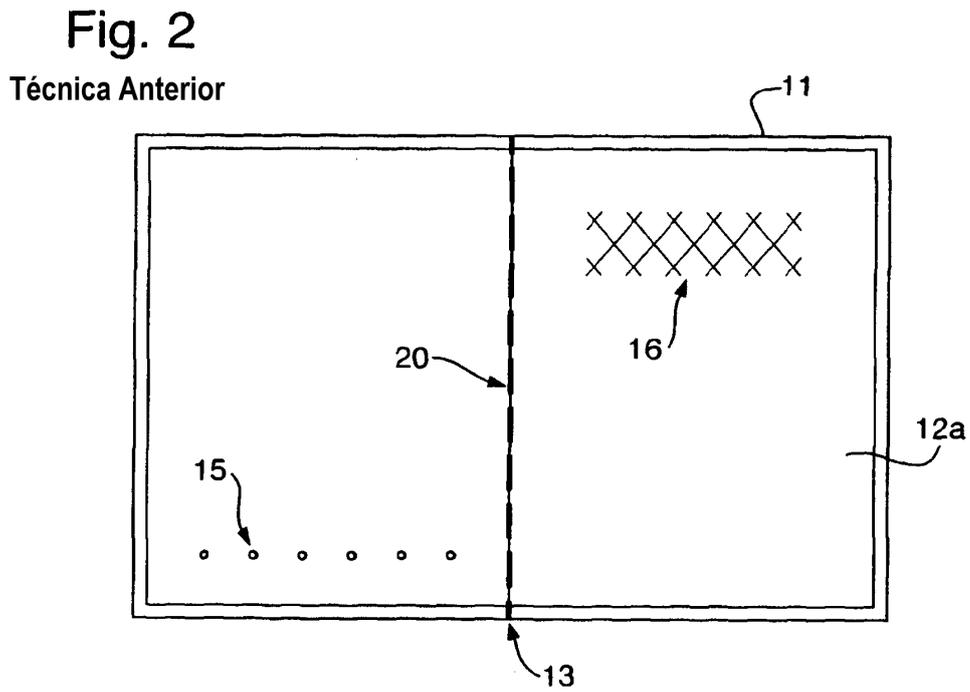
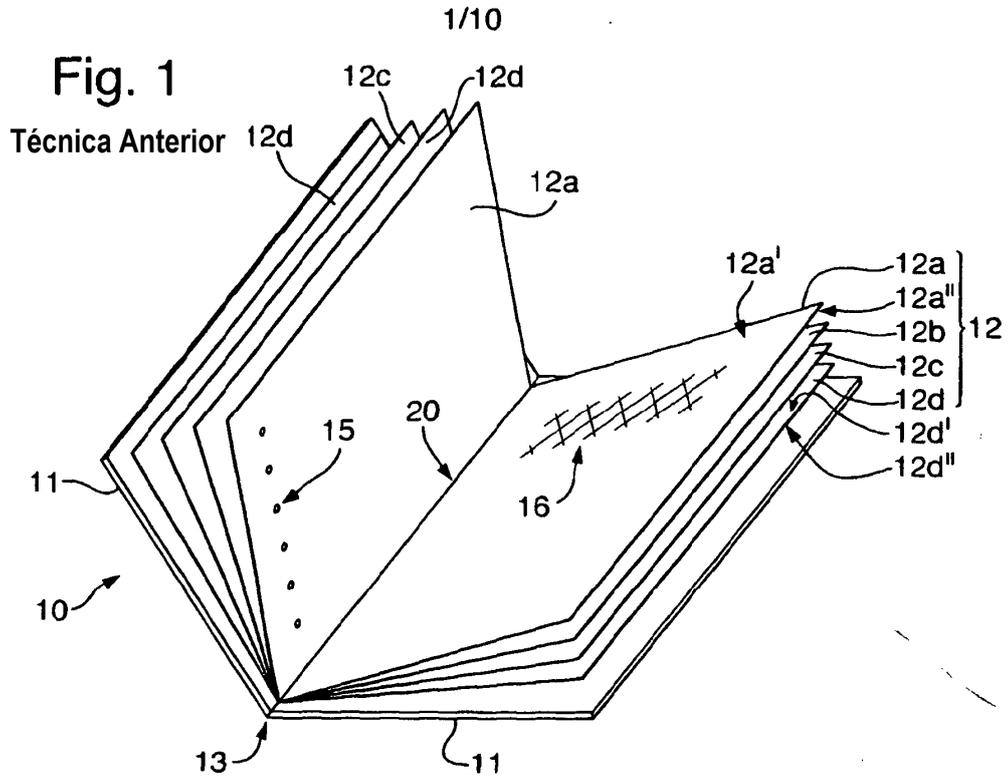


Fig. 3(a)

Técnica Anterior

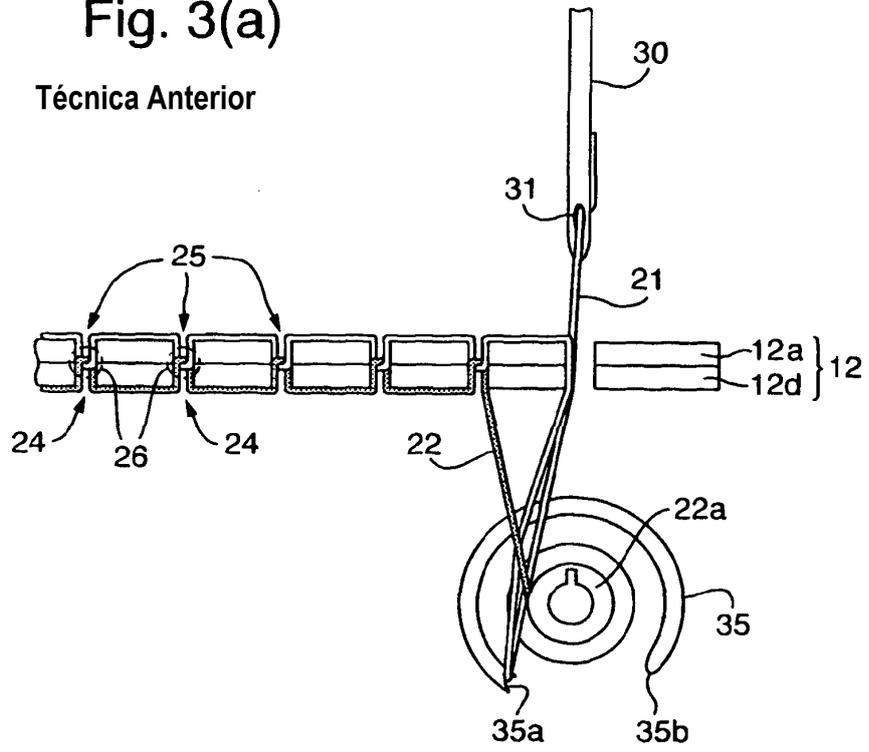


Fig. 3(b)

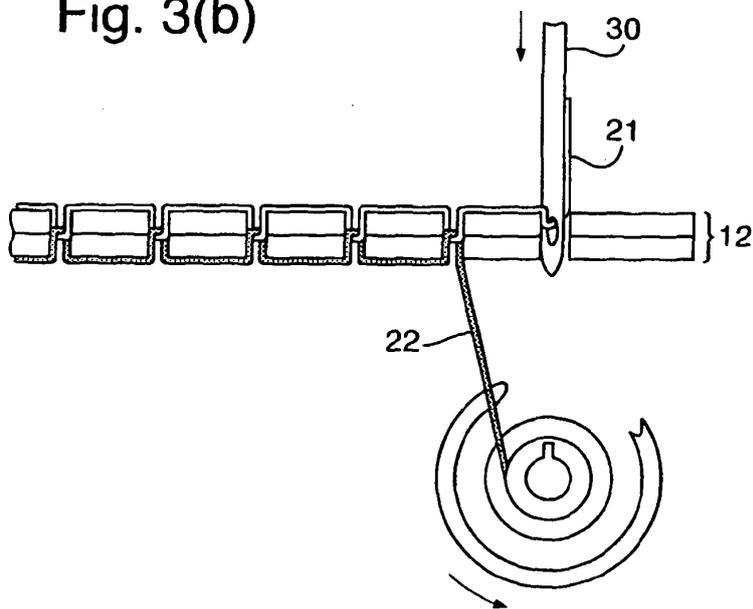


Fig. 3(c)

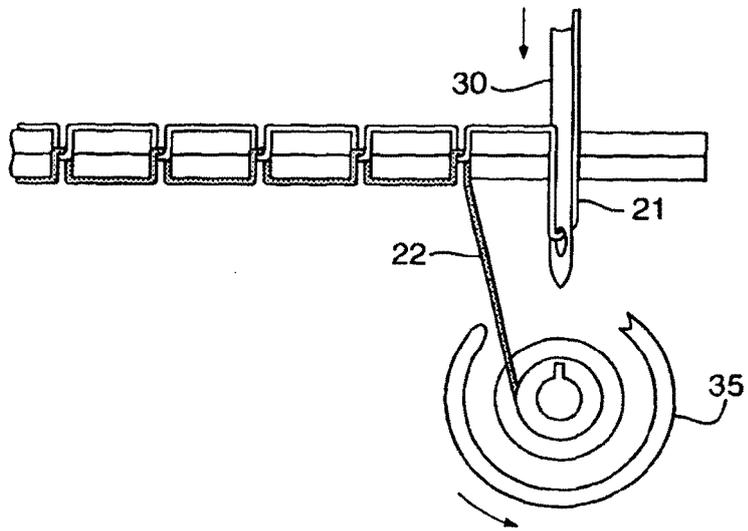


Fig. 3(d)

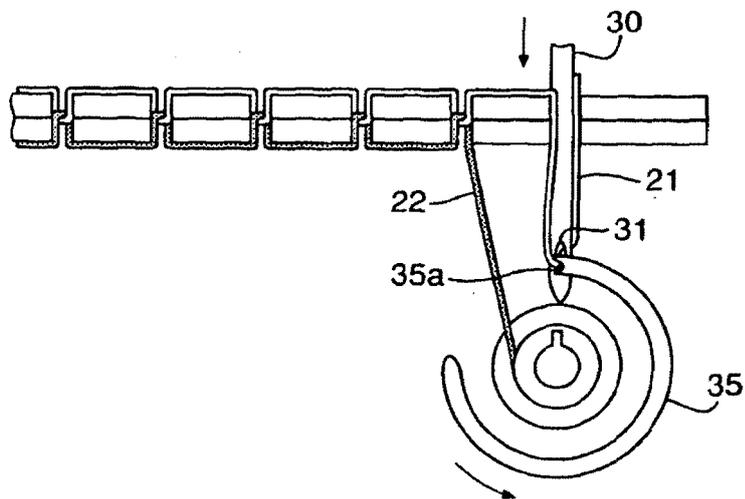


Fig. 3(e)

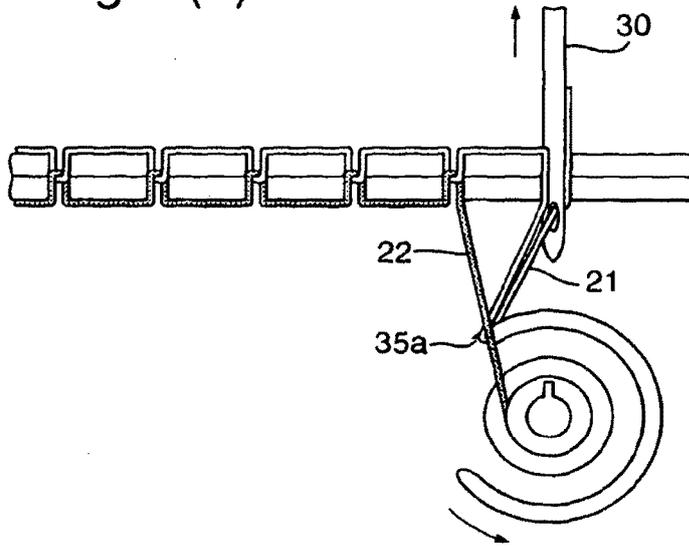


Fig. 3(f)

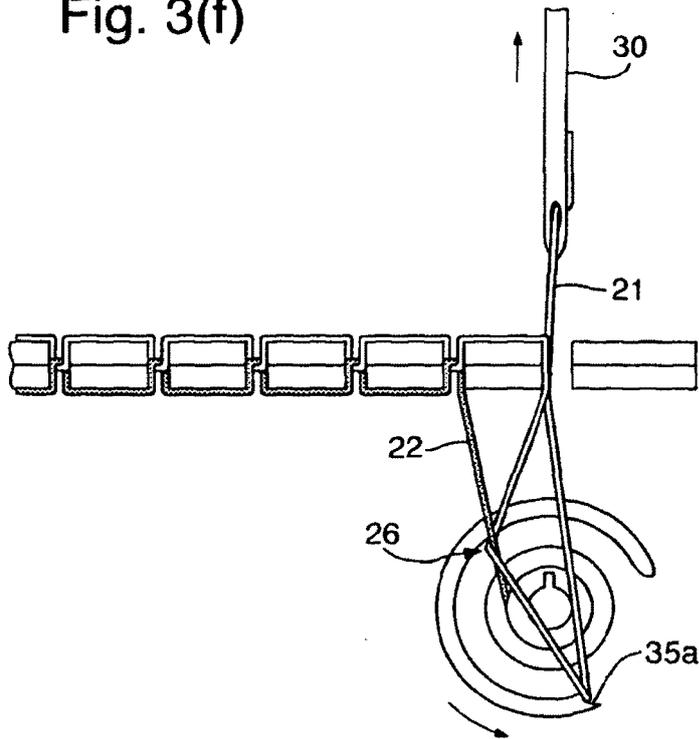


Fig. 3(g)

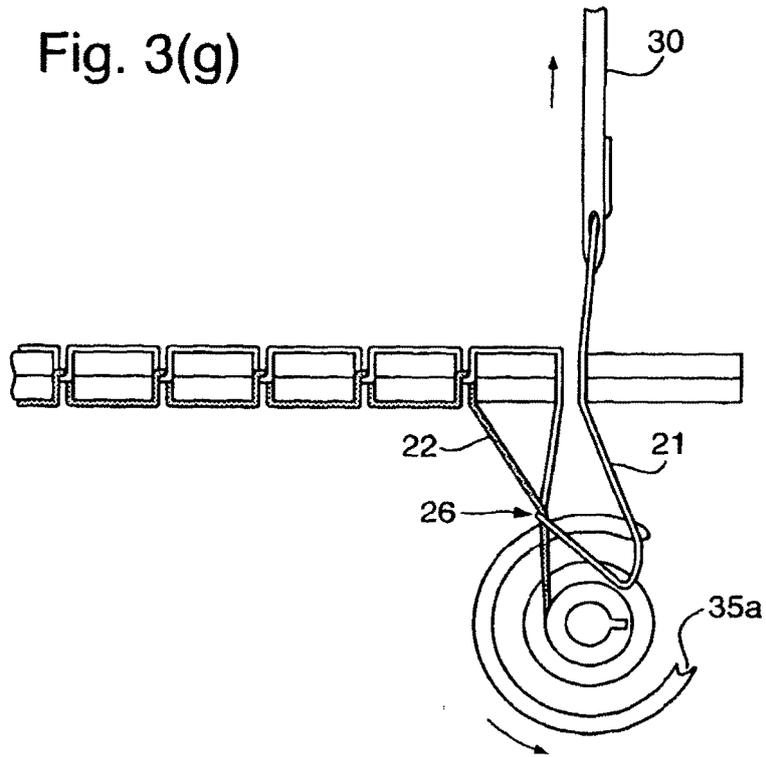


Fig. 3(h)

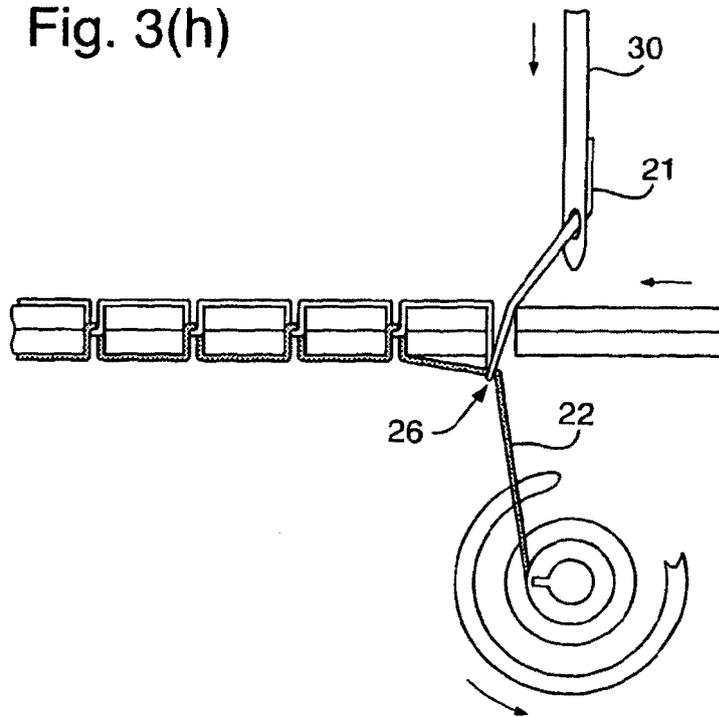


Fig. 4

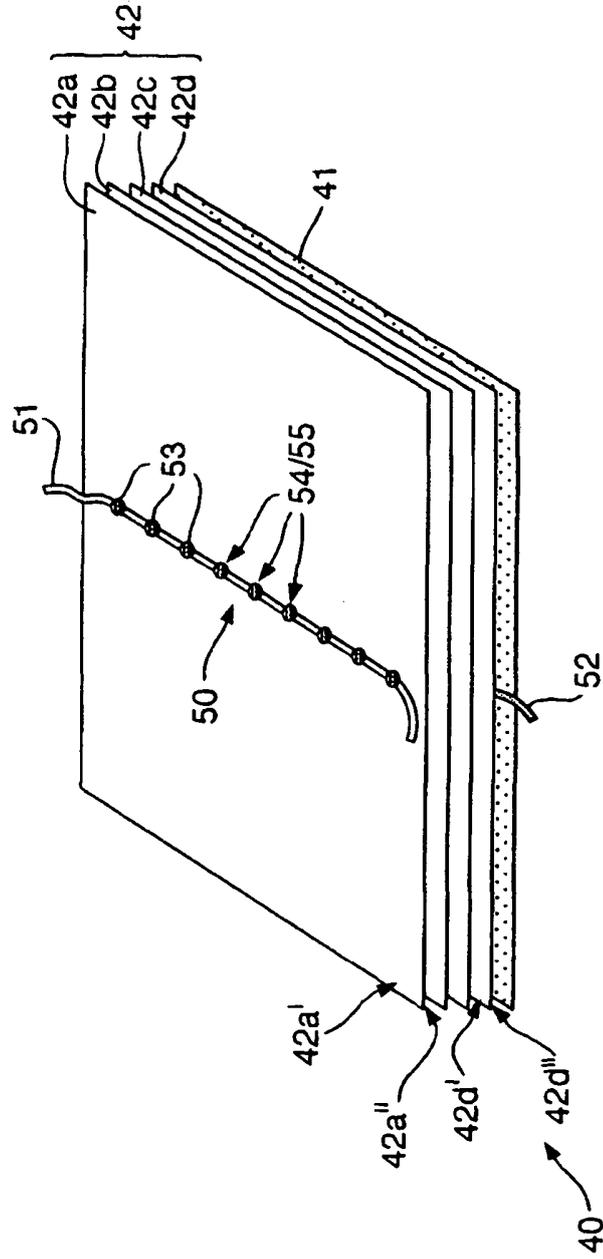


Fig. 5

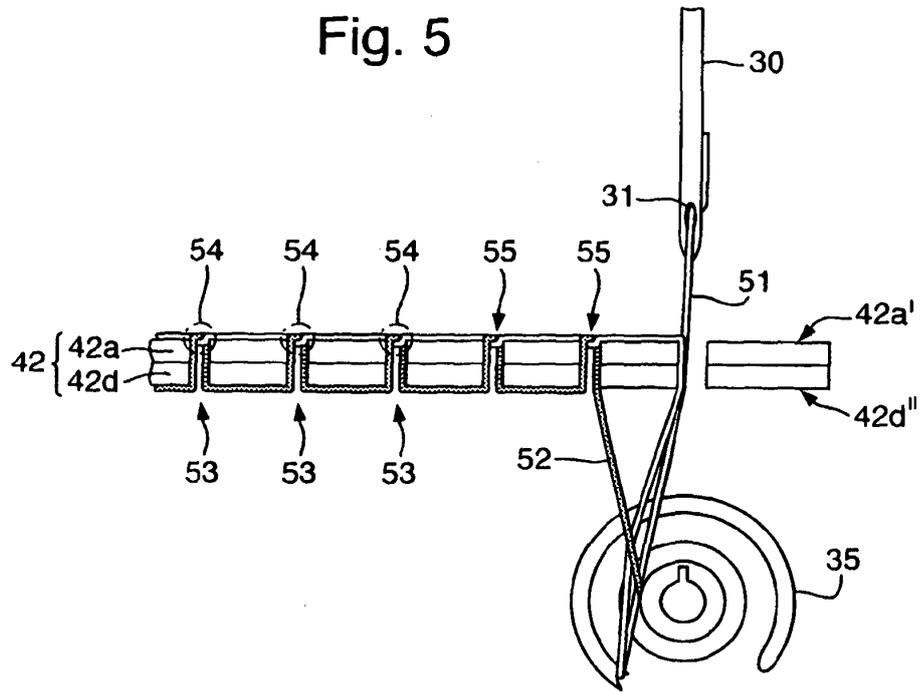


Fig. 6

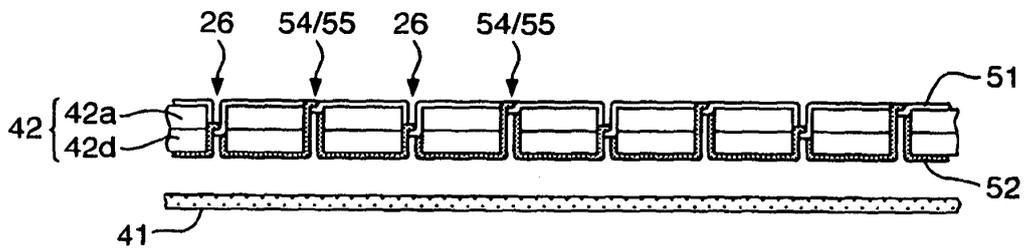


Fig. 7

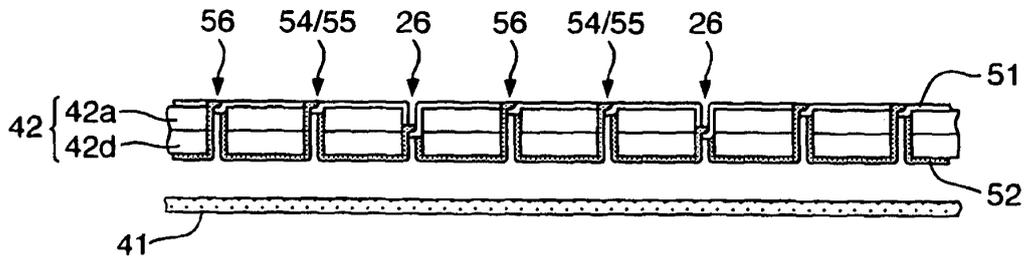


Fig. 8(a)

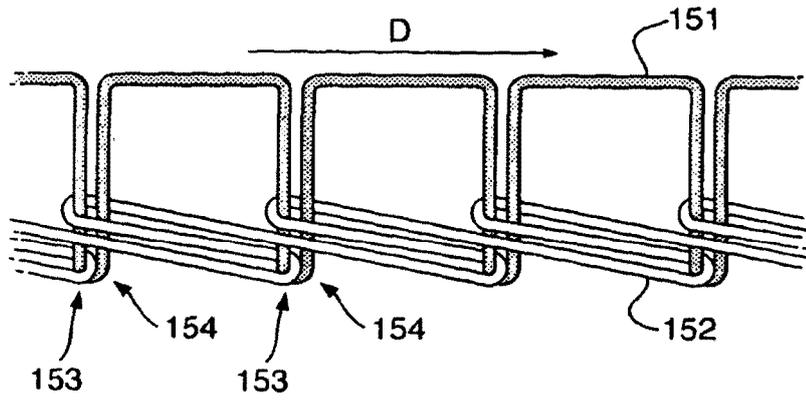


Fig. 8(b)

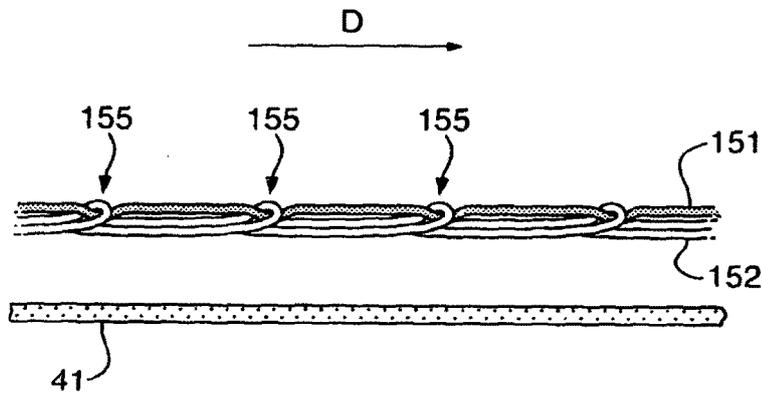


Fig. 9(a)

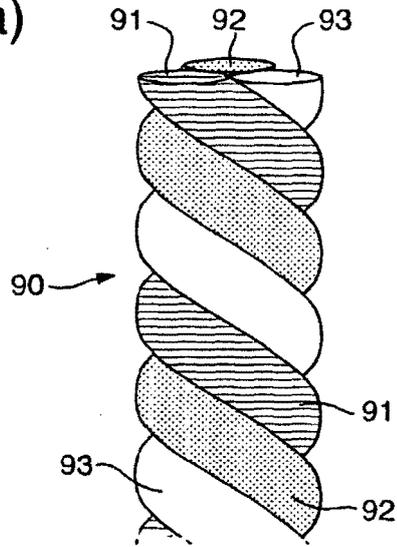


Fig. 9(b)

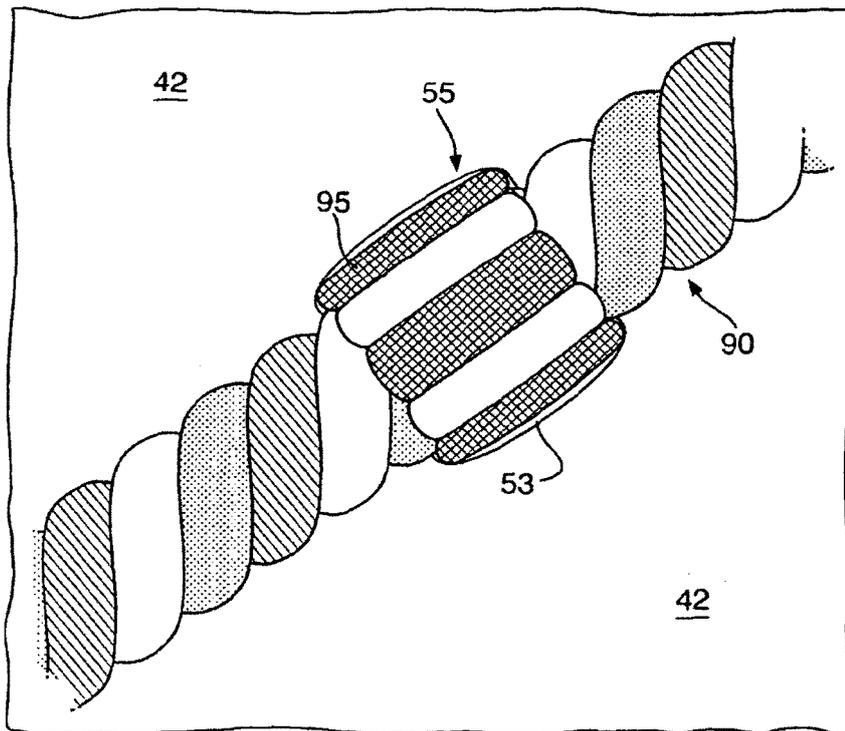


Fig. 10

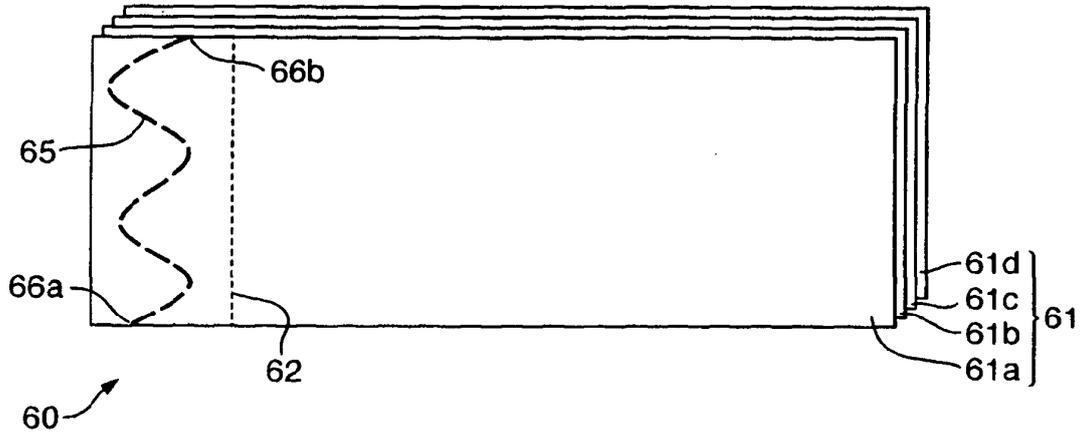


Fig. 11

