

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 951**

51 Int. Cl.:

B42D 25/346 (2014.01)

B42D 25/435 (2014.01)

B42D 25/41 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2017** **E 17000208 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021** **EP 3243669**

54 Título: **Procedimiento para producir un elemento de seguridad**

30 Prioridad:

24.02.2016 DE 102016002120

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

24.03.2022

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Prinzregentenstraße 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**GREGAREK, ANDRÉ;
RACK, VERONIKA;
HEIM, MANFRED y
WIEDNER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 901 951 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para producir un elemento de seguridad

5 La invención se refiere a un procedimiento para producir un elemento de seguridad para un elemento de seguridad, un papel de seguridad o un soporte de datos.

10 Las tarjetas de identificación, como las tarjetas de crédito o los documentos de identificación, a menudo se proporcionan con una identificación individual mediante grabado láser. También se conoce desde hace mucho tiempo la creación de aberturas continuas en documentos de valor, por ejemplo, papeles de billetes de banco, mediante corte por láser. Por ejemplo, el documento DE 4334848 C1 describe un papel de seguridad con una abertura en forma de ventana cerrada por una película de cubierta transparente, que se puede producir mediante un proceso de corte por láser.

15 Los documentos WO 2009/003587 A1 y DE 10 2007 036622 A1 describen un procedimiento de fabricación y un elemento de seguridad correspondiente del tipo mencionado al principio, que se genera mediante un proceso de corte por láser en el que la radiación láser se irradia sobre el soporte desde un lado superior. El soporte del dispositivo de seguridad está previamente recubierto en la parte superior con una sustancia marcadora, que cambia de color debido a la acción de los rayos láser. Para producir el orificio o los orificios, se utiliza un rayo láser de corte, cuya intensidad se distribuye de manera no uniforme, por ejemplo gaussiana, sobre la sección transversal del rayo. En este caso, dicha radiación se denomina radiación láser, que se distribuye en intensidad sobre la sección transversal del rayo, descendiendo la intensidad de la radiación hacia el borde del rayo láser. Como resultado de esta disminución de intensidad, se crea un borde en el lado superior en el que el soporte ya no se corta, pero se produce una modificación de la sustancia marcadora con respecto a su efecto de color. De esta forma, la zona del borde del agujero creado mediante radiación láser aparece coloreada en la parte superior. Este efecto se conoce por los documentos WO 2011/154112 A1 y WO 2010/07232 A1. El documento DE 102008019092 A1 da a conocer el cambio de color en un soporte sobre el que se encuentra un elemento de película.

20 A partir del documento WO 2009/003588 A1, también se conoce un borde de color alrededor de los orificios, pero aquí se requieren varios rayos láser de diferentes intensidades para lograr un efecto de color particularmente grande y, por lo tanto, fácilmente reconocible.

25 Se conocen sustancias marcadoras sensibles a la radiación láser, por ejemplo, de las siguientes publicaciones: EP 1657072 B1, EP 2332012 B1, US 7270919, US 7485403, US 7998900, US 8021820, US 8048608, US 8048605, US 8083973, US 8101544, US 8101545, US 8105506, US 8173253, US 8178277, US 8278243, US 8278244 y US 842028.

30 Del documento EP 1641627 B1 se conoce un procedimiento para aplicar marcas en ambas caras de un papel de seguridad, teniendo lugar el procesamiento desde una cara. Para proporcionar una marca de seguridad en el lado opuesto al lado del papel, se irradia radiación láser a través del papel, la radiación láser elimina una capa fotosensible aplicada en el lado opuesto o cambia su color.

35 El documento WO 98/36913 también se ocupa de la producción de marcas de seguridad en ambos lados de un papel de seguridad, utilizando un rayo láser que simultáneamente hace la ablación en el anverso y el reverso del papel de seguridad, de modo que surgen marcas idénticas en ambos lados.

40 El uso de radiación láser para modificar elementos de seguridad también es objeto de los documentos DE 10 2012 003601 A1, DE 10 2008 019092 A2, WO 02/03104 A2, WO 2005/108109 A1 y US 2011/240618 A1.

45 El documento DE 102010053052 A2 da a conocer un soporte de datos que contiene una marca generada por la acción de la radiación láser que, cuando se mira a través, crea una impresión visual diferente que cuando se mira desde arriba.

50 Se conocen otros ejemplos de procedimientos convencionales para producir un elemento de seguridad a partir de los documentos DE10-2007-036622-A1 y DE10-2010-053052-A1.

55 Por lo tanto, la invención se basa en el objeto de mejorar aún más un elemento de seguridad, papel de seguridad y soporte de datos del tipo mencionado al principio en lo que respecta a la seguridad frente a la imitación y la simplificación de la fabricación.

60 La invención se define en la reivindicación 1 independiente.

65 La invención efectúa un cambio en el grosor del papel irradiando la radiación láser desde el frente sobre el soporte. Este cambio de grosor es local. También se puede utilizar como reducción a grosor cero, es decir, puede estar diseñado como un agujero. En la parte posterior, que está opuesta a la parte frontal desde la que se irradia la

radiación láser, la radiación láser efectúa una modificación de color. Esto sucede porque la intensidad de la radiación láser ya no es suficiente aquí para eliminar el material de soporte, es decir, no agrandar más el orificio o profundizar aún más la depresión, pero aún así poder modificar el recubrimiento. De esta forma, se crea una marca de color en el lado opuesto en el registro exacto para la modificación del grosor, que se incorpora desde el frente.

Los términos “parte delantera” y “parte trasera” se utilizan en esta descripción exclusivamente con referencia a la radiación de la radiación láser. La parte delantera es el lado en el que se irradia la radiación láser, la parte trasera es el lado opuesto del soporte. El soporte es plano. Los términos anverso y reverso no tienen nada que ver con un uso posterior del soporte. La elección de los términos no implica que alguna de las páginas deba o no tener un significado especial para su uso.

La invención ofrece dos variantes: por un lado, el papel está cortado. Entonces, el cambio local de grosor es un agujero. Por otro lado, se hace un receso o rayado, es decir, el papel se adelgaza o se marca desde el frente. En ambas variantes, el cambio local de grosor coincide precisamente con la modificación de color en el reverso. Entonces, hay un agujero o una depresión/puntuación que está en registro con el efecto de color en la parte posterior.

El hecho de que se haya creado un agujero mediante radiación láser se puede ver en el elemento de seguridad en que, durante el corte con láser, se establece un flanco en relación con la dirección de incidencia del rayo láser, que no es exactamente paralelo a la dirección de incidencia, ya que el efecto abrasivo del rayo láser al aumentar la profundidad en el soporte disminuye. Se puede utilizar un elemento de seguridad para determinar que se creó un agujero por medio de un rayo láser y no se perforó.

La precisión del registro también se utiliza en la parte frontal al proporcionar también un recubrimiento que puede modificarse en términos de su color por la radiación láser. Los efectos conocidos del documento WO2010/072329A1, por ejemplo, ocurren entonces porque el borde alrededor de la reducción de grosor también tiene una marca de color en el lado de entrada. En la primera variante, en la que el cambio de grosor es un agujero, este agujero tiene un borde de color en la parte delantera y trasera. Los efectos de color se pueden diseñar de manera diferente si utiliza revestimientos en la parte delantera y trasera que difieran en términos de su efecto de color. Además, debido al hecho de que los bordes de un corte con láser están siempre en cierto ángulo con la dirección de incidencia de la radiación láser, las marcas de color en la parte delantera y trasera están en un registro característico entre sí, que finalmente se determina mediante los parámetros del rayo láser (distribución de intensidad, intensidad total y ángulo de incidencia a la superficie de la parte delantera y trasera), así como el grosor del soporte. Lo mismo se aplica también a la segunda variante, en la que el cambio de grosor es una depresión. Aquí, en un desarrollo preferido, se puede asegurar que la marca de color en la parte trasera esté bordeada por la marca de color en la parte delantera en relación con la perpendicular a la superficie de la parte delantera y trasera. Al mirar la luz transmitida, puede ver la marca de color en el frente como un borde o anillo circunferencial alrededor de la marca de color en la parte posterior.

En un desarrollo preferido de la invención, se prevé combinar revestimientos marcables con láser con diferentes entalpías de reacción. Por ejemplo, se puede usar una sustancia para el revestimiento del lado posterior que requiera menos energía (y por lo tanto temperaturas más bajas) para modificar el color. Si la entrada de energía en el lado superior del soporte es muy alta, una sustancia B, si tiene una entalpía de reacción más baja que una sustancia A, puede ser destruida por la entrada de energía comparativamente aumentada, mientras que la sustancia A se retiene. La energía láser se debilita a medida que atraviesa el soporte, lo que da como resultado una modificación del color en el reverso y no la destrucción de la sustancia B. Es posible producir dos colores en la parte posterior variando la intensidad de la radiación láser.

En el caso de la segunda variante, en la que el cambio local de grosor es una marca o depresión en la parte superior del soporte, este tiene un borde de color, si también se aplica un recubrimiento en la parte superior.

En el caso de los papeles de los billetes, el elemento de seguridad se puede mejorar aún más en términos de su seguridad contra la falsificación utilizando un hilo de seguridad incorporado en un papel o pegado a él, en particular un área de ventana, si se hace un agujero en el hilo de seguridad que se extiende como una depresión en el soporte. La modificación del color también tiene lugar debajo de esta hendidura en la parte posterior del soporte. El efecto de color luego interactúa con el agujero que se hace en el hilo de seguridad, de modo que el agujero aparece coloreado cuando se mira a través de él. Esto es particularmente ventajoso en el caso de hilos de seguridad metálicos que tienen un efecto reflectante cuando se miran desde arriba. Cuando se ve desde arriba, el elemento de seguridad muestra el agujero como un reflejo faltante, por ejemplo, como una impresión oscura, y cuando se ve a través del agujero, el agujero se vuelve de color.

Se obtiene un efecto similar si el hilo de seguridad se aplica en la parte frontal, pero no se perfora con la radiación láser, sino que solo se le proporciona un hueco. Si se aplica un revestimiento de color modificable entre el hilo de seguridad y el soporte en la parte frontal al mismo tiempo, este se modifica debajo del hilo de seguridad. El color también brilla a través de la luz transmitida debido a la hendidura que reduce localmente el grosor del hilo de

seguridad metálico. En ambos desarrollos posteriores que utilizan un hilo de seguridad, se logra una precisión de registro perfecta debido al proceso de fabricación.

El hilo de seguridad también se puede utilizar además de un cambio de grosor producido sin él.

5 Además, las dos variantes del cambio de grosor también se pueden combinar. Esto se hace configurando los parámetros de la radiación láser, por ejemplo, la duración de la irradiación, por ejemplo, a través de la velocidad de corte A continuación, se crea un agujero o una depresión en el soporte según los parámetros correspondientes.

10 Cabe señalar que las depresiones y/o agujeros pueden proporcionar motivos o caracteres alfanuméricos, como resultará evidente para un experto en la técnica a partir del estado de la técnica mencionado al principio, por ejemplo, en los documentos WO 2010/072329 A1 y WO 2011/154112 A1 o también en el documento WO 2009/003588 A1.

15 En la medida en que se utilicen los términos “arriba” y “abajo” en esta descripción, esta especificación de posición se refiere a la dirección de incidencia de la radiación láser.

El término “color” no se limita a una impresión colorida, sino que también puede incluir el blanco y el negro y el cambio entre transparente y opaco.

20 El material de marcado no tiene que estructurarse más ni aplicarse especialmente para el registro entre el color y el orificio/hendidura. Incluso es posible proporcionar la sustancia marcadora en toda el área en un área mucho más grande que la que ocupa el área tratada con radiación láser.

25 Se hace uso del hecho de que la energía del rayo láser en una región exterior de la sección transversal del rayo es suficiente para modificar la sustancia marcadora en la zona alrededor del borde del orificio o debajo de la depresión. De esta forma, se garantiza automáticamente un registro perfecto de la apertura y la zona modificada por radiación láser.

30 Como material de marcado, es ventajoso utilizar materiales cuyo color visible cambia por la acción de la radiación láser. Por ejemplo, para este fin se pueden utilizar pigmentos de color termorreactivos, como el azul ultramar. También se pueden utilizar ventajosamente sustancias de marcado cuyas propiedades de absorción de infrarrojos o cuyas propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes se modifiquen por la acción de la radiación láser. Los elementos de seguridad con tales bordes de orificios modificados por radiación láser se pueden utilizar en particular para el control de autenticidad de la máquina. También es posible el uso de una combinación de diferentes sustancias de marcado, por ejemplo, para permitir una verificación de autenticidad tanto visual como mecánica de la característica de seguridad. Si se utilizan varias sustancias de marcado, se pueden colocar una al lado de la otra o en diferentes capas una encima de la otra. Alternativamente, en una forma de realización de acuerdo con la invención, la modificación de la sustancia portadora/marcadora puede consistir en una erosión o destrucción. En este caso, la sustancia marcadora es preferiblemente un revestimiento metálico.

45 Según una variante ventajosa de la invención, se utilizan pigmentos de efecto modificables por radiación láser como sustancia de marcado modificable por radiación láser. Estos pigmentos de efecto están disponibles para el experto en la técnica con diferentes propiedades, en particular con respecto al color de su cuerpo, el cambio de color bajo la acción de la radiación láser, la energía umbral y la longitud de onda de radiación láser requerida. Los pigmentos de efecto que, bajo radiación láser, no (solo) cambian su color visible, sino también sus propiedades absorbentes de infrarrojos, magnéticas, eléctricas o luminiscentes, también son conocidos por el experto en la técnica. La modificación de los pigmentos de efecto se puede realizar con radiación láser en el rango espectral ultravioleta, visible o infrarrojo, por ejemplo con un láser de CO₂ con una longitud de onda de 10,6 μm.

50 En otra variante igualmente ventajosa de la invención, se utiliza una sustancia marcadora sin pigmentos, modificable por radiación láser. También se pueden aplicar al soporte sustancias de marcado sin pigmentos, por ejemplo, como tinta de grabado o de impresión. Se puede producir un recubrimiento de alta transparencia con sustancias de marcado sin pigmento, en el que se puede realizar un marcado permanente y de alto contraste mediante la acción del láser a alta velocidad. Las sustancias de marcado sin pigmento se pueden modificar mediante radiación láser en el rango espectral ultravioleta, visible o infrarrojo, por ejemplo, con la radiación de 10,6 μm de un láser de CO₂. En las publicaciones WO 02101462 A1, US 4343885 y EP 0290750 B1 se dan ejemplos específicos, no limitativos, de sustancias marcadoras modificables por láser, sin pigmentos.

60 La invención también comprende un elemento de seguridad para papeles de seguridad, documentos de valor y similares con un elemento de seguridad producido según el procedimiento descrito. El dispositivo de seguridad tiene un soporte cuyo grosor se cambia localmente por la acción de la radiación láser y al mismo tiempo tiene una zona modificada en cuanto al color por la radiación láser. La zona de color modificado se encuentra en la parte inferior, que está opuesta a la parte frontal desde la que se introduce la radiación láser. Si el cambio local de grosor es un agujero, la zona en la que se modifica el color es en el borde del agujero. Si la modificación del grosor es una

65

depresión, la zona de color está por debajo de la depresión. Un elemento de seguridad de este tipo se puede diseñar, por ejemplo, en forma de hilo de seguridad, una etiqueta, un elemento de transferencia o una película de cobertura para un área de ventana o un agujero en un documento de valor, como un billete de banco.

5 Además, la invención también comprende un papel de seguridad para la producción de documentos de valor o similares con un elemento de seguridad producido según el procedimiento descrito. La invención contiene además un soporte de datos con un elemento de seguridad producido según el procedimiento descrito, en particular un documento de valor tal como un billete de banco, una tarjeta de identidad o similar, teniendo el soporte de datos un soporte.

10 A continuación se explican otros ejemplos de realización así como las ventajas de la invención con referencia a las figuras, cuya representación no es fiel a escala y proporción para aumentar la claridad.

En ellos:

15 Fig. 1 muestra una representación esquemática de un billete de banco con una característica de seguridad, Fig. 2 muestra una vista detallada de una posible implementación del elemento de seguridad de la Fig. 1 desde la parte delantera y trasera.

20 Fig. 3(a)-(b) muestra una distribución espacial de energía de un rayo láser para explicar la producción del elemento de seguridad,

Fig. 3c muestra una ilustración en sección de parte del elemento de seguridad de las Fig. 1 y 2 en un primer modo de realización, en el que se realizan orificios con un borde de color;

25 Fig. 4 muestra una ilustración en sección similar a la Fig. 3c, pero para una segunda forma de realización, en la que se producen depresiones en un lado frontal del elemento de seguridad y, para ello, se producen zonas coloreadas en registro preciso en el lado posterior del elemento de seguridad,

Fig. 5 muestra una representación similar a la Fig. 2 para una variante modificada del elemento de seguridad y

Fig. 6-8 muestran representaciones similares a las Fig. 3 y 4, con un hilo de seguridad o parche que atraviesa una ventana, que también está estructurada con radiación láser y tiene un área de color en registro con la misma.

30 La invención se explica mediante el ejemplo de un billete de banco. La Fig. 1 muestra una representación esquemática del billete de banco 10, que tiene un elemento de seguridad 12 mostrado con más detalle en la Fig. 2.

35 El elemento de seguridad 12 se caracteriza, por ejemplo, por un motivo en forma de contorno 18. La Fig. 2 muestra el elemento de seguridad 12 en la ilustración de la izquierda desde un lado delantero 14, y en la ilustración de la derecha desde un lado trasero 16 opuesto. En consecuencia, el contorno 18 de la ilustración de la derecha se refleja en relación con la ilustración de la izquierda. El contorno 18 se generó dirigiendo un rayo láser sobre el frente 14. Previamente, la parte trasera 16 estaba provisto de un recubrimiento que se puede marcar con láser que, cuando se expone a radiación láser por encima de una cierta energía, muestra un efecto de color, por ejemplo, cambia de color. A este respecto, se hace referencia a la parte general anterior de la descripción. La intensidad de la radiación láser se varió cuando se trazó la línea de contorno 18, de modo que la línea de contorno 18 consta de diferentes secciones. En algunas secciones, la intensidad de la radiación láser se estableció de tal manera que las depresiones 20 se introducen en el material soporte del elemento de seguridad 12 desde la parte delantera 14. En otras secciones, la radiación láser se apaga o reduce de tal manera que no se procesa el material de soporte. Esto da como resultado espacios 22 que están simbolizados en la ilustración de la izquierda de la Fig. 2 por una línea negra estrecha. Las depresiones 20 están simbolizadas por una línea que no está llena. En otras secciones, por otro lado, la intensidad de la radiación láser se estableció de tal manera que se produzca un orificio 24 a través del soporte. Los agujeros 24 están simbolizados por líneas gruesas sin relleno.

40 El efecto de la radiación láser en la parte trasera puede verse en la Fig. 2. En las secciones en las que hay un espacio 22 en la parte delantera 14, también hay un espacio 22 en el contorno 18 en la parte trasera 16. En los lugares en los que hay depresiones 20, hay una marca de color 28, porque la intensidad de la radiación láser cuando surgió en la parte trasera 16 todavía era suficiente para modificar el revestimiento modificable por láser en cuanto a su color. En los lugares de los agujeros 24, también hay un agujero en la parte trasera 16, que ahora, sin embargo, tiene un borde de color 30 debido al recubrimiento.

45 Este diseño del contorno 18 da como resultado un motivo 26 del frente 14, que también es reconocible en la parte posterior 16 en una imagen de espejo y en un diseño de color diferente al del motivo 26'.

50 Por supuesto, las realizaciones también pueden funcionar solo con agujeros o depresiones y también sin espacios. Los motivos tampoco tienen por qué limitarse a los contornos 18. Son igualmente posibles agujeros/rebajes de gran superficie, por ejemplo, para producir motivos bidimensionales.

55 El principio de la creación simultánea de los agujeros o depresiones y el diseño de color se ilustra en la Fig. 3a. La Fig. 3a muestra un ejemplo de una distribución de intensidad espacial esencialmente gaussiana de un rayo láser 34. Por lo tanto, la fluencia disminuye desde el centro hasta el borde.

5 En una zona interior, una primera zona de trabajo A1, la intensidad del rayo láser supera la energía mínima E1 necesaria para cortar o ablacionar el soporte. Una energía de reacción de la sustancia marcadora se designa por E2 en la Fig. 3a, y cuando se excede, se produce el cambio de color mencionado. Como se puede ver directamente en la figura, la fluencia entre la energía de reacción E2 requerida para el cambio de color y la energía mínima E1 requerida para el corte se encuentra en un área exterior del perfil del rayo láser, una segunda área de trabajo A2, de modo que sólo se induce un cambio de color en esta área 34, pero el soporte no se corta.

10 Por lo tanto, el soporte se decolora durante el corte por láser por el rayo láser en una zona en el borde trasero de cada orificio 24 en perfecto registro con el orificio 24. El ancho del borde de color 30 corresponde al ancho de la segunda área de trabajo A2 y depende de la distribución de intensidad sobre la sección transversal del haz, la energía de reacción de los pigmentos de efecto usados y las propiedades del material del soporte, por ejemplo, el papel de los billetes.

15 Fuera de la primera área de trabajo A1 y la segunda área de trabajo A2, la intensidad del rayo láser está por debajo de la energía de reacción del recubrimiento, de modo que el color del soporte no cambia allí.

20 Por ejemplo, los pigmentos de color termorreactivos, como el azul ultramar, se pueden utilizar como un recubrimiento que cambia su color visible cuando se expone a la radiación láser.

No hace falta decir que se pueden usar dos o más sustancias de recubrimiento con diferentes energías umbral o una combinación de sustancias detectables visual y mecánicamente para generar varios efectos de borde combinados.

25 En lugar de la sustancia de recubrimiento descrita a modo de ejemplo, también se puede utilizar una sustancia de marcado sin pigmentos que se puede modificar mediante radiación láser. Tales sustancias de marcado también se pueden imprimir sobre el soporte como un revestimiento, por ejemplo, como una puntada o tinta de impresión. Los recubrimientos no pigmentados, modificables por radiación láser pueden tener un nivel muy alto de transparencia cuando no están escritos. Mediante la acción de la radiación láser, por ejemplo, un láser de CO₂ a 10,6 μm, se pueden producir marcas permanentes y de alto contraste, por ejemplo, letras negras, en el revestimiento a alta velocidad.

30 También es posible que el calor generado durante el corte por láser provoque la modificación. De esta manera, el área de borde modificada de la abertura puede ser opcionalmente incluso mayor que la extensión del haz.

35 La Fig. 3b muestra un perfil de rayo de un rayo láser 34 que tiene una energía máxima menor. Por lo tanto, el rayo láser puede hacer un hueco en el material del soporte, pero no crea un agujero. El rebaje se realiza tan pronto como la energía del rayo láser esté por encima de un valor umbral E3. El ancho máximo de la depresión viene dado por un ancho que se da desde la primera y la segunda área de trabajo A1 + A2. En un área central, la intensidad del rayo láser cuando sale de la parte trasera del soporte también excede la energía E2 que se requiere para cambiar el color del revestimiento modificable por láser aplicado al lado trasero 16. En la primera zona de trabajo A1 se produce así la marca de color 28 en la parte trasera debajo de la depresión.

45 Las explicaciones basadas en las Fig. 3a y 3b se basan en una distribución espacial esencialmente gaussiana de la energía del rayo láser 34. Como se explicará a continuación, no es absolutamente esencial que el perfil de intensidad sea gaussiano. Además, la invención no se limita a la producción de agujeros circulares. Más bien, como muestra la Fig. 2, también se puede cortar una línea con la radiación láser 34.

50 Las Fig. 3a y 3b se basan en una velocidad de corte constante. A velocidad de corte constante y alta potencia máxima, la entrada de energía de la radiación láser en el material del soporte excede la energía requerida para crear un agujero en el área de trabajo A1 o la energía requerida para crear un hueco en el área A1 + A2.

55 La energía E1, que es necesaria para crear un agujero, o la energía E3, que es necesaria para crear un hueco, pero no un agujero, está influenciada por supuesto por la velocidad de corte. De esta manera, con una velocidad de corte constante, la variación prácticamente instantánea de la potencia del láser permite variar el tamaño del orificio, por ejemplo el ancho de corte o la profundidad del rebaje, según se desee a lo largo del recorrido por el que se guía el rayo láser.

60 Lo mismo se aplica si la radiación láser se mantiene constante cambiando la velocidad de corte. A una velocidad de corte alta, la radiación láser solo actúa sobre el material del soporte durante un tiempo relativamente corto, por lo que la entrada de energía es comparativamente baja. En consecuencia, la energía E1 o E3 requerida para crear un agujero o crear un hueco se excede solo en un área pequeña. A una velocidad de corte más baja, por otro lado, la radiación láser actúa durante más tiempo sobre el material del soporte, de modo que resulta una mayor entrada de energía en el soporte. En consecuencia, se produce un orificio más grande o una depresión más profunda y/o adicional, ya que el área en la que se excede la energía E2 o E3 es correspondientemente mayor. En consecuencia, la estructuración del contorno mostrado en la Fig. 2 también se puede producir en un paso de trabajo variando la

velocidad de corte en consecuencia en la transición de las secciones 24 con un agujero, 22 con un hueco y 20 con una depresión. Para crear el agujero 24, la velocidad de corte debe ser la más baja y, para crear un espacio, debe ser la más alta. Lo inverso se aplica a la energía a una velocidad de corte constante. Para crear las depresiones 20, se encuentra entre ellas.

En aras de la simplicidad, los efectos de cambiar la energía de los parámetros del láser y la velocidad de corte se explicaron por separado. No hace falta decir, sin embargo, que los dos parámetros también se pueden cambiar de forma conjunta y simultánea para tener un mayor rango de variación y/o un ajuste más fino disponible. Por supuesto, es posible la optimización con vistas a procesar el soporte lo más rápidamente posible.

Opcionalmente también es posible que el material de marcado se elimine o se destruya inmediatamente al lado del borde cortado y solo se modifique a una cierta distancia pequeña del borde cortado.

Es fundamental para generar el borde 30 coloreado que el rayo láser 34 tenga una distribución de intensidad que no sea constante, es decir, que no tenga un perfil de sombrero de copa. Cualquier perfil de intensidad, en el que la intensidad del rayo láser 44 disminuye hacia el borde de la sección transversal del rayo en comparación con el valor máximo, se puede utilizar para generar el borde de color 30, en donde el tipo de perfil de intensidad afecta naturalmente el ancho del borde 30 con respecto al diámetro máximo del agujero de cada agujero 24. Cuando se crea una depresión en la parte delantera con una decoloración en la parte trasera en registro con ella, por otro lado, también es posible una distribución de intensidad que tiene un perfil de sombrero de copa. Por lo tanto, un perfil de este tipo es una opción para diseños que funcionan exclusivamente con huecos y no crean ningún agujero con un borde de color en la parte posterior.

La Fig. 3c muestra una ilustración en sección esquemática a través del dispositivo de seguridad 12 en la zona de un orificio 24. La ilustración en sección muestra que el soporte 38 está provisto de un revestimiento 40 modificable por láser en su lado 14 frontal. El lado trasero 16 tiene un revestimiento 42 modificable por láser. El revestimiento 40 es opcional. La radiación láser 34, para la que se traza el perfil del haz a modo de ejemplo, se irradia desde la parte delantera 14 desde una dirección de incidencia 36 que, en el ejemplo elegido, es perpendicular al lado delantero 14 y al lado trasero 16. El rayo láser 34 crea el orificio 24, que tiene un borde superior 44 y un borde inferior 46. Debido a la extracción habitual de material por radiación láser, el orificio tiene un flanco 48 que está inclinado en la dirección de incidencia 36. En otras palabras, la anchura del orificio en el borde inferior 46 es menor que la anchura en el borde superior 44. La anchura en el borde inferior se introduce con B1 en la Fig. 3c.

La radiación láser modifica los revestimientos 40, 42 aplicados allí sobre el borde superior 44 y sobre el borde inferior 50, de modo que resultan un borde coloreado 50 en la parte trasera 16 y un borde coloreado 52 en la parte delantera 14 para el orificio 24. Un ancho de banda de color C1 en el borde de color inferior 50 y un ancho de banda de color C2 en el borde de color superior 52 se determinan por el efecto de la distribución de intensidad del rayo láser 34 explicado con referencia a la Fig. 3a. Un desplazamiento D1 entre los bordes 50, 52 coloreados inferior y superior también está determinado por la distribución de intensidad del rayo láser y, por lo tanto, su efecto de corte y también por el grosor del soporte 38.

Como se muestra en la Fig. 3c, este desplazamiento D1 puede ser positivo. Pero también puede ser negativo, es decir, el borde de color inferior 50 y el borde de color superior 52 se superponen cuando se ven a lo largo de la dirección de incidencia 36. Esto ofrece a un experto en la técnica opciones de diseño con respecto al logotipo 26 en vista en planta o vista transversal.

También es posible elegir los revestimientos 40 y 42 de forma diferente, es decir, el borde coloreado 50 puede tener un color diferente al borde coloreado 52. Esto abre más posibilidades de diseño, en particular en combinación con un desplazamiento negativo D1. En el caso de un desplazamiento negativo D1, el agujero se perfila en tres colores cuando se mira a través. En un área interior puede ver el color del borde inferior 50. En un área exterior, el color del borde superior 52 del área de color del desplazamiento negativo D1 se puede ver la mezcla de los dos colores. Como resultado, el agujero 24 se perfila en tres colores cuando se mira a través.

La Fig. 4 muestra otra forma de realización en la que el rayo láser 34 no produce un orificio 24, sino un rebaje 54. El rayo láser que sale por la parte trasera 16 todavía tiene una energía por encima de la energía mínima E2, que se requiere para producir el efecto de color en el revestimiento 42, al menos en secciones por debajo del rebaje 54. Se establece así una zona de color 56 en el lado inferior 16, que se encuentra en una posición precisa con respecto a la depresión 54. Como una marca en la parte delantera 14, la depresión 54 puede modificar la impresión óptica del soporte 38 desde la parte delantera 14. En la Fig. 4, como en la Fig. 3c, el revestimiento opcional 40 se proporciona en la parte delantera 14. Un borde 52 coloreado de la depresión 54 se establece así en el lado superior, que también está en registro preciso con la zona 56 de color. La zona de color 56 tiene una extensión D2 que está predeterminada por la distribución de intensidad del rayo láser 34 en combinación con el grosor del soporte 38 y, si es aplicable, la velocidad de corte (como se explicó anteriormente). El borde 56 de color superior tiene una anchura C2, allí a su vez un desplazamiento D1, que también puede ser positivo o negativo. Lo que se ha explicado

anteriormente con referencia a la Fig. 3c se aplica aquí igualmente, con la zona de color 56 ocupando ahora el lugar del borde inferior 50 de color.

5 La Fig. 4 muestra que hay secciones de la depresión 54 debajo de las cuales no hay zona de color 56. Estas son aquellas secciones en las que la energía del rayo láser al salir por la parte trasera 16 no fue suficiente para modificar el revestimiento 42 con respecto al color. Esto permite que el soporte 38 se adelgace en áreas, es decir, para reducir su grosor sin crear una zona de color 56 debajo.

10 Cabe señalar que, en general, es decir, para todas las realizaciones, la estructuración de las marcas de color en los revestimientos 42 y, si están presentes 40, no depende de una aplicación estructurada de los revestimientos, sino que se genera por la radiación láser. Por supuesto, es posible una combinación con una aplicación estructurada de los revestimientos para lograr una estructuración adicional de motivos.

15 La realización de la Fig. 4 permite marcar la parte delantera 14 del soporte 38, que está en registro con la zona de color 56 en la parte trasera 16 y, si está provisto, también con un borde de color 52 en la parte delantera 14 del soporte 38.

20 Los revestimientos de la parte delantera y trasera pueden utilizar diferentes sustancias de marcado sensibles al láser. Es posible proporcionar una primera tela en la parte delantera y trasera que muestra un primer cambio de color. También es posible utilizar una primera tela con un primer cambio de color en la parte delantera y una segunda tela con un segundo cambio de color en la espalda. Esto también se puede combinar con energías láser/velocidades de corte, que aseguran que el material se elimine para que el color original del material ya no esté presente. Esto puede verse como el tercer cambio de color, que en última instancia es una ablación de la sustancia.

25 También es posible combinar sustancias sensibles al láser con diferentes entalpías de reacción dentro de cada recubrimiento. Por tanto, en una realización, se puede usar una sustancia para el revestimiento 42 en la parte trasera 16 que requiere menos energía para cambiar el color. Esta sustancia se denomina en lo sucesivo la segunda sustancia. En una realización, se combina con una primera sustancia que tiene una mayor entalpía de reacción. Estas sustancias están contenidas en combinación en los revestimientos de la parte delantera 14 y de la parte trasera 16. Si la entrada de energía en la parte delantera 14 es muy alta, la segunda sustancia, que tiene una entalpía de reacción más baja que la primera sustancia, es destruida por la entrada de energía excesiva, mientras que la primera sustancia se retiene. Como resultado, el rebaje 20 está rodeado en la parte delantera 14 por un borde de color, cuyo color está determinado por el primer material.

35 Por el contrario, la primera y la segunda sustancia se retienen en secciones con la aplicación de una menor energía de radiación láser, que no es suficiente para producir una depresión o provoca una depresión menos profunda. La impresión de color en estas secciones del contorno 18, que son espacios 22 de depresiones menos profundas o ausentes, resulta de la modificación de color de la combinación de la primera y la segunda sustancia. Sin embargo, cuando atraviesa el material del soporte 38, la energía láser se debilita, como resultado de lo cual hay un cambio de color cuando sale por la parte trasera 16 y no da como resultado la destrucción del segundo material. A continuación, aparecen secciones en la parte trasera en las que se efectúa una marca de color 28, que resulta de un cambio de color del primer y segundo material.

45 Si la primera sustancia no está incorporada en el revestimiento 42 en la parte trasera 16, el efecto de color es provocado exclusivamente por la segunda sustancia. En los huecos 32, que corresponden a las depresiones menos profundas o ausentes en los espacios 22 a los que se aplica radiación láser de menor intensidad, el efecto de color es diferente. Si solo se ha utilizado la segunda tela, su efecto de color puede fallar, por ejemplo. Si la primera y la segunda sustancia se usaran en el revestimiento 42, por ejemplo, el efecto de color de la primera sustancia puede estar ausente y puede producirse el de la segunda sustancia. El resultado es una línea de contorno 18 estructurada y coloreada en la parte trasera 16, que se estructuró exclusivamente variando la intensidad de la radiación láser cuando se irradia desde la parte delantera 14 con respecto a su carácter multicolor.

55 La Fig. 5 muestra una posible forma de realización del dispositivo de seguridad desde la parte delantera 14 o desde la parte trasera 16, en el que solo se producen dos marcas diferentes en un contorno 18. La forma de realización de la Fig. 5 es, por tanto, una simplificación de la versión según la Fig. 2. En la parte delantera 14, la radiación láser crea un hueco 22, es decir, la forma de realización según la Fig. 3c en sección transversal, o bien una escotadura 20, que es la forma de realización 4. En la parte trasera 16 hay por consiguiente un hueco 32 en el contorno 18, que tiene un borde de color correspondiente al borde 50 de la Fig. 3c, o una marca de color 28, que corresponde a la zona de color 56 de la Fig. 4.

60 La Fig. 5 muestra una secuencia regular de depresiones 20 y espacios 22 para la letra "P" en la parte delantera 14, y una secuencia al menos parcialmente irregular para la letra "L" para ilustrar que ambas variantes son posibles.

65 Los huecos 22 se generan con una energía del rayo láser que es superior a la de la generación de las depresiones 20. En otras palabras, la línea de contorno 18 se forma con una energía del rayo láser 34 que varía localmente a lo

largo de la línea de contorno. La secuencia de los huecos 32 con un borde de color 50 y marcas de color 28 correspondientes a las zonas de color 56 se establece entonces en consecuencia en la parte trasera 16.

Por supuesto, la variación en la intensidad también puede conducir a que el efecto de color en el borde de color 50 de los huecos 32 difiera en color del efecto de color de las zonas de color 56 que forman las marcas de color 28. Entonces, el contorno 18 en la parte trasera 16 se estructura en color. Lo mismo puede tener lugar adicional o alternativamente también en la parte delantera 14. Esto se consigue básicamente porque una sustancia o una combinación de sustancias muestra un cambio de color diferente según la intensidad de la radiación láser. En otras palabras, el cambio de color del revestimiento 40 y/o 42 depende de la intensidad de la radiación láser.

La Fig. 6 muestra una realización similar a la de la Fig. 4. Además de la creación de la zona de color 56 y el borde de color 52 provocado allí al hacer el rebaje 54 en el portador 38, también se proporciona un hilo de seguridad 58 o parche o elemento de película en el revestimiento 40 junto a la ubicación donde el rebaje 54, en el que se realiza un rebaje 60 por medio de la radiación láser. Debido a la diferente composición del material del hilo de seguridad 58 en comparación con el soporte 38, el hilo de seguridad 58 reacciona de manera diferente a la radiación láser. En el ejemplo mostrado en la Fig. 6, las relaciones son tales que la depresión 54 y el rebaje 60 se produjeron con parámetros de haz láser idénticos y, sin embargo, resultan profundidades diferentes. Esto facilita el control del láser.

Debido al debilitamiento del hilo de seguridad 58 en la zona del rebaje 60, la zona de color 62 es claramente visible desde arriba. Lo mismo se aplica también a la parte inferior del soporte 38 si hay una transparencia correspondiente.

La Fig. 7 muestra una modificación de la construcción de la Fig. 3c, sin que ahora se proporcione ningún revestimiento 40 en la parte delantera 14. En otras palabras, el soporte 38 está provisto del revestimiento 42 solo en la parte trasera 16. En consecuencia, el borde coloreado 40 da como resultado solo en el área del orificio 24 y solo en la parte trasera 16 del soporte 38. Esta realización puede, como se muestra en la figura. Se aplica un parche o elemento de película, en el que se aplica un orificio 64 se mecaniza mediante la radiación láser, que se extiende como un rebaje 66 en el soporte 38. La radiación láser da como resultado de nuevo una zona de color 68 en la parte trasera 16 en coincidencia precisa con el orificio 64 en el hilo de seguridad 58.

La Fig. 8 muestra una combinación de las características de las formas de realización de las Fig. 6 y 7. El revestimiento 40 está así situado en la parte delantera 14, de modo que la radiación láser alrededor del orificio 24 tiene bordes 52 coloreados en la parte delantera y en la parte trasera del soporte 38. Al mismo tiempo, un hilo de seguridad 58, parche o elemento de película está dispuesto en la parte delantera 14 sobre el revestimiento 40, en el que se realizó el orificio 64 con la radiación láser y se extiende como un rebaje 66 en el soporte 38. En una modificación de la situación en la Fig. 7, esto crea no solo la zona de color 68 en la parte trasera 16, sino también un borde de color 70, que rodea el orificio 64 o el rebaje 66. Este borde coloreado 70 y la zona coloreada 68 coinciden exactamente con el agujero 64.

Lista de símbolos de referencia

10	billete
12	elemento de seguridad
14	parte delantera
16	parte trasera
18	línea de contorno
20	rebaje
22	espacio
24	agujero
26, 26'	motivo
28	marca de color
30	borde de color
32	hueco
34	radiación láser
36	dirección de incidencia
38	soporte
40	revestimiento
42	revestimiento
44	borde
46	borde
48	flanco
50	borde de color
52	borde de color
54	rebaje
56	zona de color
58	hilo de seguridad

ES 2 901 951 T3

	60	rebaje
	62	zona de color
	64	agujero
	66	rebaje
5	68	zona de color
	70	borde de color
	A1	área de trabajo
	A2	área de trabajo
	B1	ancho del agujero
10	C1	banda de color
	C2	banda de color
	D1	desplazamiento
	D2	expansión
	E1	umbral de energía
15	E2	umbral de energía
	E3	umbral de energía

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir una característica de seguridad (12) para un elemento de seguridad, un papel de seguridad o un soporte de datos, en donde
- 5 - se proporciona un soporte (38) que presenta una parte delantera (14) y una parte trasera (16),
- el soporte (38) está provisto de un revestimiento (42) que puede modificarse en cuanto a su color mediante radiación láser (34), y
- el grosor del soporte (38) se modifica localmente por la acción de la radiación láser (34) que se distribuye en intensidad en la sección transversal del haz,
- 10 - en donde, al mismo tiempo, el revestimiento (42) se modifica en cuanto al color por la radiación láser (34),
- el soporte (38) está provisto del revestimiento (42) en su parte trasera (16),
- la radiación láser (34) se irradia sobre el soporte (38) desde la parte delantera (14), en donde
-- o bien se produce un orificio (24) en el soporte (38) como cambio local de grosor y, debido a la distribución de intensidad sobre la sección transversal del rayo, se modifica en cuanto al color una zona (52) que rodea un borde (46) del orificio (24) en la parte trasera (16) del soporte (38),
- 15 -- como cambio local de grosor, se genera un rebaje (20) en la parte delantera (14) del soporte y al mismo tiempo una zona (56) que se ubica en la parte trasera (16) del soporte (38) por debajo del rebaje (20), se modifica con respecto al color,
- el soporte (38) también está provisto en su parte delantera (14) de un revestimiento (40) que puede ser modificado en términos de su color por la radiación láser (34), de modo que también una zona (50) que rodea el borde (44) del orificio (24) o del rebaje (20) en la parte delantera (14) del soporte (38) se modifica en cuanto al color.
- 20
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte (38) es un papel de billete y porque en su parte delantera (14) se aplica una película de seguridad (58), en particular un hilo de seguridad o parche, en cuyo interior la radiación láser (34) realiza un rebaje (60) de manera que bajo este rebaje (60) se modifica el revestimiento (42) de la parte delantera (14) del soporte (38) en cuanto al color.
- 25
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el revestimiento (40) de la parte delantera (14) realiza un cambio de color durante la modificación, que es diferente al del revestimiento (42) de la parte trasera (16).
- 30
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte (38) es un papel de billete y porque en la parte delantera (14) sobre el revestimiento (40) se aplica un hilo de seguridad (58), en el que mediante la radiación láser (34) se introduce el rebaje (66), modificándose también el revestimiento (42) por debajo en la parte trasera (16) del soporte (38).
- 35
5. Característica de seguridad para un elemento de seguridad, un papel de seguridad o un soporte de datos, fabricado con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.
- 40
6. Papel de seguridad con una característica de seguridad (12) de acuerdo con la reivindicación 5.
7. Documento de valor o soporte de datos, en particular billete de banco (10) o cédula de identidad, con un papel de seguridad de acuerdo con reivindicación 6.

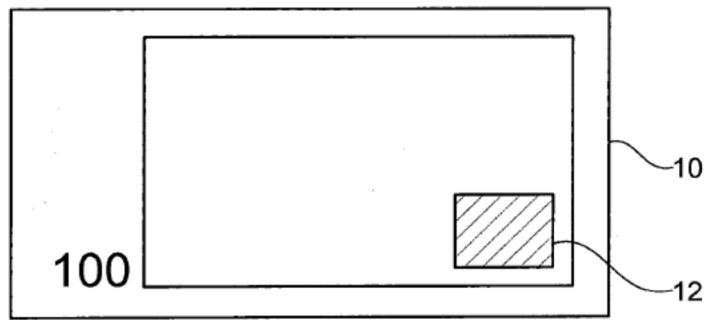


Fig. 1

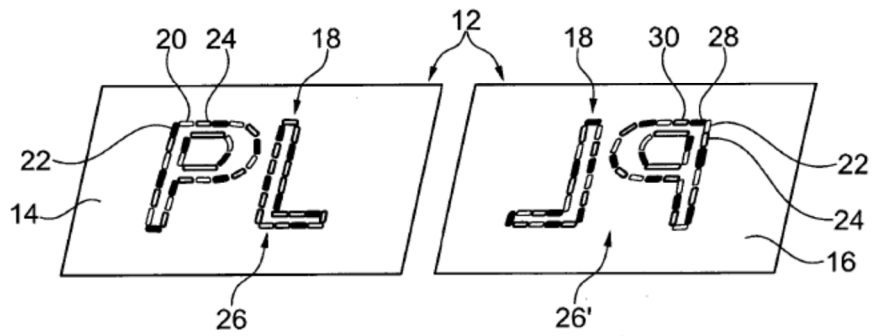


Fig. 2

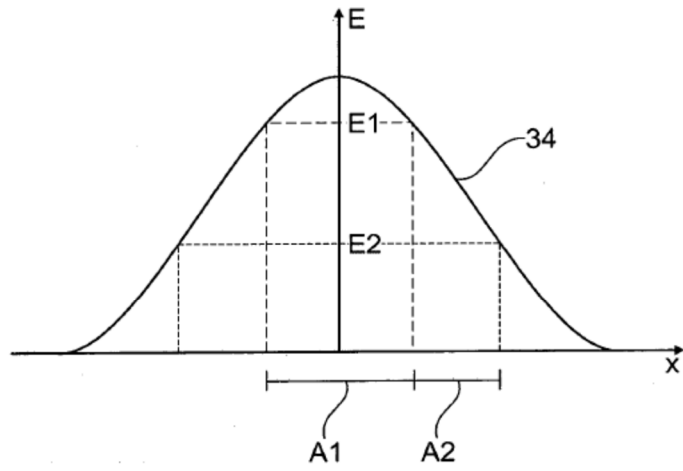


Fig. 3a

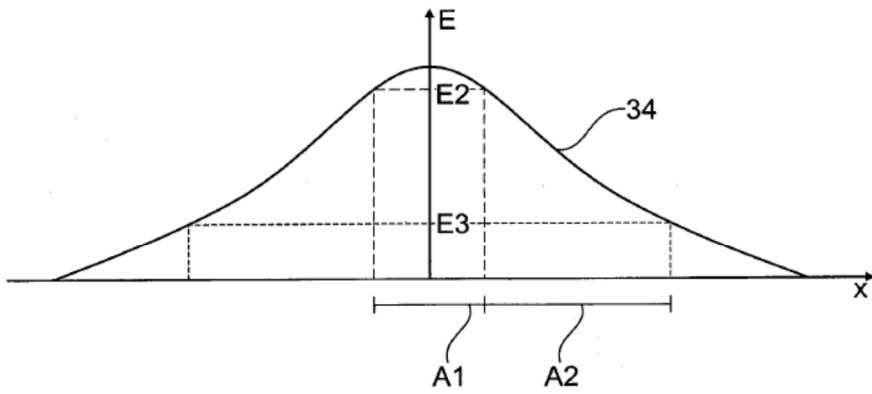


Fig. 3b

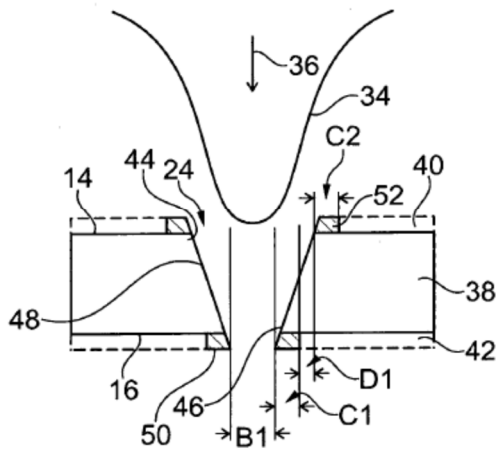


Fig. 3c

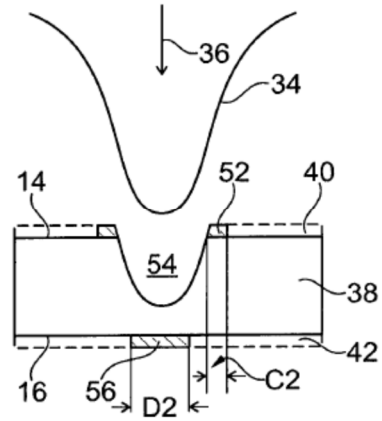


Fig. 4

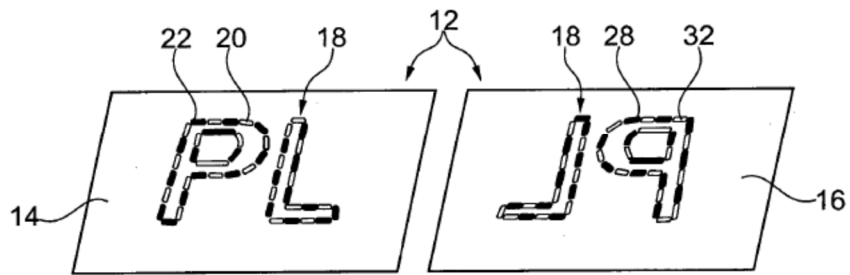


Fig. 5

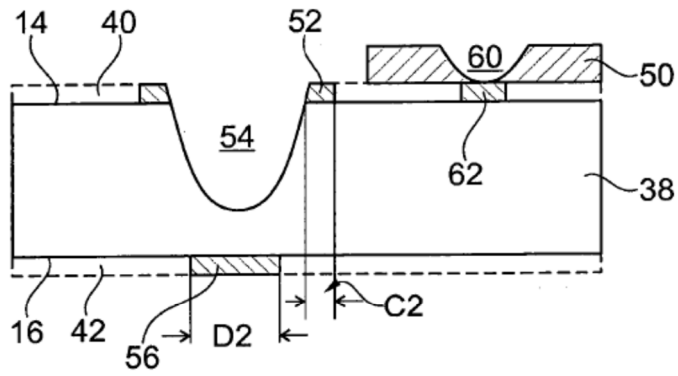


Fig. 6

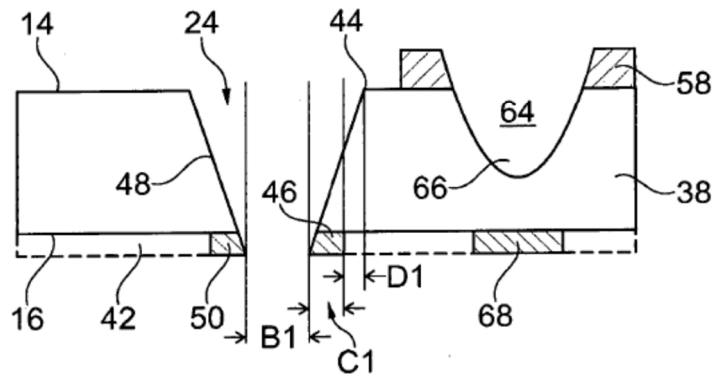


Fig. 7

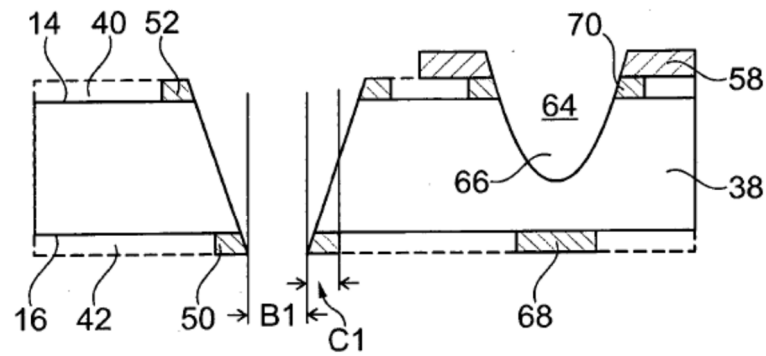


Fig. 8