

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 274**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2011 PCT/EP2011/002724**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11154112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2011 E 11724370 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2580069**

54 Título: **Soporte de datos con zona característica y procedimiento**

30 Prioridad:

08.06.2010 DE 102010022990

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

15.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GREGAREK, ANDRÉ;
HEIM, MANFRED y
RENNER, PATRICK**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 727 274 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

Soporte de datos con zona característica y procedimiento

5 La invención se refiere a un soporte de datos, en particular un documento de valor, tal como un billete de banco, una tarjeta de identificación y similar, con una zona característica, así como a un procedimiento para la fabricación de un soporte de datos de este tipo.

10 Los soportes de datos, tales como los documentos de seguridad, valor o identificación, pero también otros objetos de valor, se proveen a menudo para su protección de características de seguridad que permiten comprobar la autenticidad del soporte de datos y sirven al mismo tiempo como protección contra la reproducción no autorizada. En este sentido resultan cada vez más atractivas las características de seguridad transparentes, por ejemplo, ventanas transparentes en billetes de banco. Para la creación de ventanas se aplica, por ejemplo, una lámina provista de una capa adhesiva sobre un billete de banco con el fin de cerrar una abertura continua realizada previamente en el billete de banco.

15 Del documento EP0543528A1 es conocido un documento de seguridad que presenta una zona debilitada predeterminada que puede alojar a continuación una imagen de un valor a pagar predeterminado. La zona debilitada contiene preferentemente un área con una pluralidad de líneas de debilitamiento. Cada vez que se intenta retirar o cambiar la imagen, la zona debilitada se sigue debilitando, lo que provoca un defecto prematuro e indica, por tanto, el intento de cambio en el documento.

20 El documento US2010/0084851A1 se refiere a un documento de seguridad en forma de un cuerpo de lámina multicapa para la observación con luz incidente y a trasluz. El elemento de seguridad contiene un área transparente o semitransparente a trasluz que presenta al menos una zona de dibujo con dimensiones $> 300 \mu\text{m}$ y al menos una zona de fondo que colinda con la zona de dibujo y encierra al menos parcialmente la zona de dibujo. En este caso, la separación entre las zonas sucesivas, en las que no está prevista una capa de reflexión metálica, se diferencia en la zona de dibujo respecto a la zona de fondo en 5 a 30 %, lo que permite visualizar a trasluz una información determinada por la configuración de la zona de dibujo.

25 El documento DE102007036622A1 da a conocer un procedimiento para la fabricación de una característica de seguridad que presenta un soporte, en que se deben realizar una o varias aberturas continuas. Con este fin, el soporte se provee de una sustancia de marcación modificable por láser al menos en la proximidad de las aberturas a realizar, tales aberturas continuas se realizan en el soporte mediante el efecto de la radiación láser y la sustancia de marcación modificable por láser se modifica en la proximidad de las aberturas por el efecto de la radiación láser.

30 Partiendo de lo anterior, la presente invención tiene el objetivo de seguir mejorando los soportes de datos del tipo mencionado al inicio respecto a su seguridad contra falsificación y su apariencia visual.

35 Este objetivo se consigue mediante el soporte de datos y el procedimiento de fabricación con las características de las reivindicaciones independientes. Variantes de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

40 Según la invención, un soporte de datos genérico, en particular un documento de valor, tal como un billete de banco, una tarjeta de identificación y similar, tiene un sustrato, en el que una zona característica está formada mediante un conjunto de curvas a partir de una pluralidad líneas de corte curvadas y/o divergentes, estando dispuesta dentro de esta zona característica una marca detectable visualmente y/o por máquina en forma de un dibujo, carácter o código.

45 La curvatura de las líneas de corte puede ser aquí constante como en un arco circular, puede disminuir o aumentar a lo largo de las líneas de corte o también ondular como en el caso de un dibujo de ondas. Las líneas de corte rectas divergentes no presentan una distancia constante entre sí, sino una distancia creciente, siendo arbitraria la dirección, en la que aumenta la distancia, en el marco de la invención. Las líneas de corte curvadas pueden discurrir de manera equidistante, divergente o también con un comportamiento de la distancia diferente por zonas.

50 En un aspecto de la invención, la marca está formada por un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes, de modo que las líneas de corte de la marca forman primeras líneas de corte y las líneas de corte situadas por fuera de la marca de la zona característica forman segundas líneas de corte, situándose las primeras y las segundas líneas de corte una a continuación de la otra y presentando una anchura de corte diferente. Debido a las diferentes anchuras de corte de las primeras y las segundas líneas de corte y a la cobertura superficial diferente resultante, la marca situada dentro de la zona transparente circundante se puede detectar visualmente a trasluz y/o con luz incidente o se puede comprobar por máquina en caso de estar cubierta con capas de revestimiento opacas.

55 La anchura de las primeras líneas de corte puede ser aquí más grande y también más pequeña que la anchura de las segundas líneas de corte. Las líneas de corte más anchas son más anchas, en particular en al menos 10 %, al menos 20 %, al menos 50 % o incluso en más de 100 %, que las líneas de corte más estrechas. En configuraciones

ventajosas, la anchura de corte de las primeras y las segundas líneas de corte es esencialmente constante en cada caso. La formulación “esencialmente constante” tiene en cuenta el hecho de que la anchura de corte puede variar ligeramente en la práctica durante el corte, por láser incluso con los mismos ajustes y, por tanto, no puede ser completamente constante.

5 En una variante preferida de la invención, el sustrato está provisto de una sustancia de marcación modificable por láser en la zona característica y las líneas de corte de la zona característica, situadas por fuera de la marca, presentan una zona marginal modificada por el efecto de la radiación láser. Si dentro de la marca hay asimismo líneas de corte, éstas presentan también ventajosamente una zona marginal modificada por el efecto de la radiación láser. En otras configuraciones, la zona de la marca no está cortada, en particular está provista únicamente de líneas de marcación o contornos de marcación, como se explica más abajo. El sustrato puede estar provisto en particular de una sustancia de marcación, cuyo color visible es variable debido al efecto de la radiación láser. Las líneas de corte de la zona característica, situadas por fuera de la marca y, dado el caso, también las líneas de corte existentes dentro de la marca presentan a continuación una zona marginal de color.

15 Alternativa o adicionalmente, el sustrato puede estar provisto de una sustancia de marcación, cuyas propiedades de absorción de infrarrojos, propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes pueden variar debido al efecto de la radiación láser. Las líneas de corte de la zona característica, situadas por fuera de la marca, y, dado el caso, también las líneas de corte existentes dentro de la marca presentan a continuación una zona marginal con propiedades de absorción de infrarrojos, propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes modificadas respecto a su entorno. Las configuraciones de este tipo permiten comprobar por máquina, de una manera complementaria y simple, la autenticidad de la zona característica. Naturalmente son posibles también variantes que posibilitan una comprobación de la autenticidad a simple vista o con medios auxiliares simples, por ejemplo, una lámpara UV.

20 Como sustancia de marcación se pueden utilizar ventajosamente pigmentos de efecto modificables por láser. Tales pigmentos de efecto están a disposición del técnico con diferentes propiedades, en particular respecto al color del objeto, al cambio de color bajo el efecto del láser, a la energía umbral y a la longitud de onda láser necesaria. El técnico conoce también pigmentos de color que no cambian (solo) su color visible durante la radiación láser, sino sus propiedades de absorción de infrarrojos, sus propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes. La modificación de los pigmentos de efecto se puede producir con radiación láser en el intervalo espectral ultravioleta, visible o de infrarrojo, por ejemplo, con un láser de CO₂ de una longitud de onda de 10,6 μm.

25 En otra variante de la invención, también ventajosa, se utiliza una sustancia de marcación modificable por láser sin pigmentos. Las sustancias de marcación sin pigmentos se pueden aplicar, por ejemplo, como tinta de grabado o impresión, sobre el sustrato o se pueden integrar en el volumen del sustrato. Con las sustancias de marcación sin pigmentos se puede crear un revestimiento de gran transparencia, en el que se puede realizar una marca permanente y de gran contraste por el efecto del láser a alta velocidad. Las sustancias de marcación sin pigmentos se pueden modificar por radiación láser en el intervalo espectral ultravioleta, visible o de infrarrojo, por ejemplo, con la radiación de 10,6 μm de un láser de CO₂. En los documentos WO02/101462A1, US4,343,885 y EP0290750B1 se indican ejemplos concretos, no limitantes, de sustancias de marcación modificables por láser sin pigmentos. Como sustancias de marcación, modificables con un láser de corte de CO₂, se pueden utilizar en particular también los compuestos marcables con láser que se indican en el documento EP1648969B1.

35 Según otro aspecto de la invención, la marca está formada por una zona no cortada del sustrato con un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación que se conectan a las líneas de corte por fuera de la marca. En el marco de esta descripción, el término “líneas de marcación” identifica siempre en general líneas no cortadas y únicamente marcadas. Las líneas, que presentan tanto una zona de corte interior como una zona de marcación exterior, son posibles también y se identifican como líneas de corte rebordeadas (de color) o líneas de corte con borde (de color).

45 En esta variante de la invención, la marca se puede identificar muy bien a trasluz como parte no cortada del sustrato y es visible claramente también con luz incidente a través de las líneas de marcación.

50 El sustrato está provisto preferentemente de una sustancia de marcación, cuyo color visible es variable por el efecto de la radiación láser, de modo que las líneas de marcación de la marca son de color. Alternativa o adicionalmente, el sustrato puede estar provisto también de una sustancia de marcación, cuyas propiedades de absorción de infrarrojos, propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes pueden variar por el efecto de la radiación láser, de modo que las líneas de marcación de la marca presentan propiedades de absorción de infrarrojos, propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes modificadas respecto a su entorno. Como sustancias de marcación se tienen en cuenta también aquí las sustancias mencionadas arriba.

55 Con parámetros láser adecuados se puede producir también una línea de marcación de color sin sustancia de marcación adicional, por ejemplo, al colorearse las fibras de papel mediante procesos de combustión o al cambiarse la opacidad de un sustrato de polímero.

60 En otra variante ventajosa de la invención, la marca está formada por una zona no cortada del sustrato con varios

contornos de marcación, situados uno dentro de otro, de tamaño decreciente. Los contornos de marcación reproducen convenientemente la forma de la marca y ya no es necesario representar todos los detalles del contorno exterior de la marca con la reducción progresiva del tamaño. En esta configuración se puede identificar claramente también con luz incidente la marca con el motivo de marcación representado.

5 Como en la variante anterior de la invención, el sustrato puede estar provisto también en esta variante de una sustancia de marcación, cuyo color visible y/o cuyas propiedades de absorción de infrarrojos, propiedades magnéticas, eléctricas o luminiscentes pueden variar por el efecto de la radiación láser, de modo que los contornos de marcación presentan propiedades modificadas de manera correspondiente.

10 En todas las configuraciones puede haber dentro de la marca una abertura de motivo continua en forma de un dibujo, carácter o código. En configuraciones ventajosas, la forma de la abertura de motivo está interrelacionada con la forma de la marca. Tal interrelación puede consistir en particular en que la abertura de motivo represente el mismo motivo que la marca, pudiéndose diferenciar la posición espacial y/o el tamaño de los dos motivos representados. La interrelación puede consistir también en que el primer y el segundo motivo formen en cada caso solo partes del motivo que se complementan para formar un motivo general, o puede consistir en que el primer y el segundo motivo representados se complementen para formar una imagen general coherente.

15 La propia zona característica puede estar diseñada en todas las configuraciones en forma de un dibujo, carácter o código, pudiendo estar interrelacionada la forma de la zona característica con la forma de la marca y/o una abertura de motivo, dado el caso, existente. Sin embargo, las formas de la zona característica, la marca y la abertura de motivo se pueden seleccionar también de manera independiente una de otra y pueden representar respectivamente motivos independientes.

20 En una variante de la invención, la zona característica presenta también, además del conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes, un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación, preferentemente a partir de una pluralidad de líneas de marcación curvadas y/o divergentes. Las líneas de corte y las líneas de marcación pueden encerrar entre sí un ángulo cualquiera. En esta variante, la marca está formada ventajosamente por una zona no cortada del soporte con dos conjuntos de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación respectivamente, estando situadas las líneas de marcación de un conjunto de curvas de marcación a continuación de las líneas de corte por fuera de la marca y estando situadas las líneas de marcación del otro conjunto de curvas de marcación a continuación de las líneas de marcación por fuera de la marca.

25 Según otra variante ventajosa de la invención, el perfil de la marca está provisto de un contorno de marcación, en particular un contorno de marcación de color, para aumentar la perceptibilidad de la marca con la luz incidente.

30 En todas las configuraciones, las líneas de corte están configuradas preferentemente con una anchura de 0,05 mm a 1 mm. La distancia centro a centro es preferentemente de 0,05 mm a 3 mm, en particular 0,5 mm a 1,5 mm, pudiendo ser constante la distancia centro a centro (líneas de corte equidistantes) o variables (líneas de corte divergentes). En el caso de líneas de corte con zona marginal, la anchura de la zona marginal en cada lado es preferentemente de 0,02 mm a 1 mm y las meras líneas de marcación sin zona de corte presentan preferentemente una anchura de 0,05 mm a 3 mm.

35 En una variante ventajosa de la invención, el conjunto de curvas de la zona característica está formada por una pluralidad de líneas de corte curvadas y equidistantes. En otra variante de la invención, también ventajosa, el conjunto de curvas de la zona característica está formada por una pluralidad de líneas de corte rectas y divergentes.

40 En una variante conveniente de la invención, la disposición relativa del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca forma otra característica de autenticidad, en la que se pueden seleccionar para diferentes ejemplares del soporte de datos disposiciones relativas diferentes del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca.

45 La zona característica del soporte de datos está reforzada ventajosamente con un elemento de lámina. El elemento de lámina puede contener un conjunto de curvas que genera un efecto moiré con el conjunto de curvas de la zona característica. Por ejemplo, la distancia centro a centro del conjunto de curvas del elemento de lámina se puede diferenciar ligeramente (por ejemplo, un pequeño porcentaje) de la distancia centro a centro del conjunto de curvas de la zona característica y/o los dos conjuntos de curvas pueden estar girados ligeramente entre sí (por ejemplo, en algunos grados).

50 No obstante, es posible también utilizar una zona característica sin elemento de lámina adicional como elemento de seguridad. En el caso del soporte de datos se puede tratar en particular de un elemento de seguridad, un papel de seguridad o un documento de valor.

55 En una variante ventajosa de la invención, la zona característica forma una zona transparente, en la que la marca genera con la luz incidente y/o a trasluz una imagen visual modificada respecto a la zona característica restante.

Según otra variante de la invención también ventajosa, la zona característica está cubierta en uno o ambos lados del soporte de datos con una capa de revestimiento de poca transparencia, de modo que la marca no es esencialmente visible con la luz incidente y se destaca solo al observarse a trasluz.

- 5 Por último, según otra variante ventajosa de la invención, la zona característica puede estar cubierta en ambos lados del soporte de datos con una capa de revestimiento opaca, de modo que la marca no es visible visualmente, pero sí se puede detectar con máquina, por ejemplo, mediante ultrasonido.

10 La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de un soporte de datos del tipo mencionado al inicio. En este sentido se forma una zona característica en el sustrato al producirse un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes mediante el corte por láser, produciéndose dentro de la zona característica una marca detectable visualmente y/o por máquina en forma de un dibujo, carácter o código.

15 La marca se forma preferentemente mediante un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes que se producen, al igual que las segundas líneas de corte de la zona característica situadas por fuera de la marca, mediante el mismo rayo láser de corte, y las primeras y las segundas líneas de corte se producen mediante una variación de los parámetros láser, en particular la potencia del láser y/o la velocidad de corte, con una anchura de corte diferente.

20 En una variante ventajosa del procedimiento, el sustrato se provee en la zona característica de una sustancia de marcación modificable por láser, de modo que las líneas de corte situadas por fuera de la marca se modifican por el efecto de la radiación láser en su zona marginal. Las líneas de corte situadas dentro de la marca se modifican preferentemente también por el efecto de la radiación láser en su zona marginal.

25 Según otra variante ventajosa del procedimiento, la marca se forma mediante una zona no cortada del sustrato, preferentemente la marca se forma mediante una zona no cortada del sustrato con un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación que se producen al igual que las líneas de corte de la zona transparente, situadas por fuera de la marca, mediante el mismo rayo láser, y las líneas de corte situadas por fuera de la marca y las líneas de marcación de la marca se producen mediante una variación de los parámetros láser, en particular la potencia del láser y/o la velocidad de corte.

30 Otros ejemplos de realización, así como ventajas de la invención se explican a continuación por medio de las figuras. Para la representación de tales figuras se prescindió de una reproducción a escala y proporcional con el fin de conseguir una mayor claridad.

35 Muestran:

- Fig. 1 una representación esquemática de un billete de banco con una zona característica según la invención;
 Fig. 2 una vista detallada en planta de la zona característica del billete de banco de la figura 1;
 40 Fig. 3 en (a), un boceto para explicar el cambio de la anchura de corte con rayos láser de corte con potencias máximas diferentes y en (b), una sección detallada de la figura 2 en el borde de la marca;
 Fig. 4 una vista en planta de una zona transparente según otro ejemplo de realización de la invención;
 Fig. 5 una vista en planta de una zona transparente según otro ejemplo de realización de la invención;
 45 Fig. 6 una representación detallada, como en la figura 3(b), en el borde de una marca para otro ejemplo de realización de la invención;
 Fig. 7 esquemáticamente, la distribución espacial de la energía de un rayo láser de corte para explicar la generación del efecto de borde;
 Fig. 8 una representación detallada en el borde de una marca según otro ejemplo de realización de la invención;
 Fig. 9 una representación detallada en el borde de una marca según otro ejemplo de realización de la invención;
 50 Fig. 10 en (a) y (b), dos ejemplares de un billete de banco que se diferencian por la disposición relativa del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca; y
 Fig. 11 un soporte de datos según otro ejemplo de realización de la invención, cuya marca no es visible visualmente y se puede detectar solo con máquina.

55 La invención se explica por medio de un ejemplo de un billete de banco. Las figuras 1 y 2 muestran al respecto una representación esquemática de un billete de banco 10 que presenta una zona característica según la invención en forma de una zona transparente 12 representada más detalladamente en la figura 2.

60 Con referencia a la vista en planta de la figura 2, la zona transparente 12 se forma mediante un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte rectas y divergentes 22 que se integraron en el papel de billete de banco 20 por el efecto de la radiación láser. En el ejemplo de realización, el conjunto de curvas de las líneas de corte 22 presenta una anchura de corte de 0,15 mm y la distancia centro a centro de las líneas de corte es de 0,4 mm en el borde inferior y de 1,0 mm en el borde superior de la zona transparente 12. La cobertura superficial de las líneas de corte es, por tanto, de 15 % a 37,5 %, de modo que la zona transparente 12 se puede identificar tanto con luz
 65 incidente como a trasluz.

La zona transparente 12 está configurada en forma de un dibujo geométrico, por ejemplo, el óvalo representado en la figura 2. Su contorno está indicado en la figura mediante un reborde 24 dibujado con líneas discontinuas y sirve solo para ilustrar gráficamente la forma creada.

5 Dentro de la zona transparente 12 está dispuesta una marca 30 que, comparada con la zona transparente circundante 12, presenta una apariencia visual modificada con luz incidente y/o a trasluz y, por tanto, puede ser identificada por un observador. La marca 30 está configurada en general en forma de un dibujo, carácter o código y tiene la forma de una hoja de arce en el ejemplo de realización. El contorno 34 de la marca 30, dibujado con líneas discontinuas, sirve solo para ilustrar gráficamente su forma y no corresponde necesariamente a un contorno existente realmente en el billete de banco.

15 En el ejemplo de realización de la figura 2, la marca 30 está formada también por un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte rectas y divergentes 32, situándose las líneas de corte 32 de la marca 30 perfectamente en registro a continuación de las líneas de corte 22, situadas por fuera de la marca, de la zona transparente 12. Las líneas de corte 32 dentro de la marca 30 están configuradas, no obstante, con una anchura de corte de 0,3 mm y, por consiguiente, son más anchas que las líneas de corte 22 existentes por fuera de la marca. Debido a la cobertura superficial menor del papel en la zona de la marca 30, el motivo formado por la marca "hoja de arce" se puede identificar claramente con luz incidente y/o a trasluz en dependencia de las condiciones lumínicas y del fondo.

20 El registro perfecto de las líneas de corte 22, 32 de distinta anchura se garantiza por el hecho de que las líneas de corte 22, 32 se producen mediante el corte por láser con el mismo rayo láser de corte en la misma operación. Las anchuras de corte diferentes se producen mediante una variación de los parámetros láser, en particular una variación de la potencia del láser y/o de la velocidad de corte, durante el proceso de corte.

25 A modo de ilustración, en la figura 3(a) se muestra la distribución espacial, esencialmente gaussiana, de la potencia W de un rayo láser de corte. A una velocidad de corte constante y con una potencia máxima alta (distribución 40), el aporte de energía de la radiación láser al papel supera la energía umbral necesaria para cortar el papel 20 en una zona de corte ancha 42. En caso de una distribución 44 con una potencia máxima menor, la energía umbral necesaria para cortar el papel 20 se supera, en cambio, solo en una zona de corte más estrecha 46, de modo que se obtiene una anchura de corte menor. Esto permite variar, según se desee, la anchura de corte del rayo láser a lo largo de la guía de rayo láser a una velocidad de corte constante mediante la posible variación, prácticamente instantánea, de la potencia del láser.

35 Con referencia a la figura 2 y la representación detallada de la figura 3(b) se pueden producir de esta manera líneas de corte 22, 32, que se sitúan una a continuación de la otra, en una única operación como líneas de corte continuas y, por tanto, perfectamente en registro. A tal efecto, en la transición de la zona transparente 12 (línea de corte 22) a la zona de la marca 30 (líneas de corte 32) se aumenta la potencia del láser y, por tanto, la anchura de corte y en la transición de la zona de la marca 30 (líneas de corte 32) a la zona transparente 12 (líneas de corte 22) se vuelve a reducir la potencia del láser y, por tanto, la anchura de corte. Esto se puede observar muy bien en la sección detallada de la figura 3(b) que muestra la transición de una línea de corte ancha 32 dentro de la marca 30 (anchura 42, en este caso 0,3 mm) a una línea de corte estrecha por fuera de la marca (anchura 46, en este caso 0,15 mm) exactamente en el borde 34 de la marca 30.

45 La variación de la anchura de corte 42, 46 se puede conseguir también mediante una variación de la velocidad de corte con una potencia de láser constante. En caso de una velocidad de corte alta, la radiación láser actúa solo de una manera relativamente breve sobre el papel, por lo que el aporte de energía al papel es bajo. Por consiguiente, la energía umbral necesaria para cortar el papel se supera solo en una zona de corte estrecha con una alta potencia de láser. En caso de una velocidad de corte menor, la radiación láser actúa, en cambio, durante más tiempo sobre el papel, por lo que se obtiene un aporte de energía mayor al papel. Por consiguiente, se consigue una zona de corte más ancha, en la que se supera la energía umbral necesaria para cortar el papel. Los dos parámetros potencia del láser y velocidad de corte se pueden variar también naturalmente de manera conjunta y al mismo tiempo para disponer de un rango de variaciones mayor.

55 El ejemplo de realización de la figura 4 muestra una zona transparente 50, en la que las líneas de corte 52 situadas por fuera de la marca 54 se producen mediante el corte por láser al igual que en la figura 2. A diferencia de la figura 2, el conjunto de curvas de la zona transparente 50 está formado por líneas de corte curvadas y equidistantes 52. Dentro de la marca 54, la potencia de láser del láser de corte se redujo también por debajo del umbral de corte del papel 20, de modo que aquí no se producen líneas de corte. La marca 54 se mantiene entonces como pedazo de papel sin cortar y se puede identificar claramente sobre todo a trasluz por delante de la zona transparente tramada 50.

65 La figura 5 muestra otro ejemplo de realización de la invención con una zona transparente 60, en la que el conjunto de curvas de las líneas de corte situadas por fuera de la marca 64 está formado por líneas de corte curvadas y divergentes 62. La figura 5 muestra también la marcación opcional del contorno exterior 66 de la marca 64 con ayuda de la radiación láser. Con este fin, el papel de billete de banco 20 se proveyó, como se explica en detalle más

adelante, de una sustancia de marcación modificable por láser, cuyo color visible puede variar por el efecto de la radiación láser. Para producir el contorno exterior 66, los parámetros láser se ajustaron a continuación de tal modo que la energía láser sobre todo el diámetro del rayo está situada por debajo del umbral de corte del papel, pero aún por encima del umbral de reacción de la sustancia de marcación modificable por láser en una zona interior y, por tanto, provoca un cambio de color deseado.

La figura 6 muestra en una representación detallada, como la figura 3(b), un ejemplo de realización de una variante ventajosa de la invención, en la que la zona transparente 70 y la marca 80 están formadas respectivamente por una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes 72 u 82. Las líneas de corte 72, 82 se sitúan en perfecto registro a continuación del borde 86 de la marca, habiéndose seleccionado la anchura de corte de las líneas de corte 72 por fuera de la marca 80 mediante una variación adecuada de los parámetros láser con un valor menor que la anchura de corte de las líneas de corte 82 dentro de la marca 80, como en el ejemplo de realización de la figura 2. Adicionalmente, tanto las líneas de corte 82 dentro de la marca como las líneas de corte 72 por fuera de la marca están rodeadas en ambos lados por un borde de color 74 u 84 perfectamente en registro.

Para producir tal borde de color 74, 84 perfectamente en registro con las líneas de corte, el papel de billete de banco 20 se proveyó antes del corte por láser en un cierto entorno de la zona transparente a producir 70 de una sustancia característica modificable por láser, por ejemplo, pigmentos de efecto modificables por láser, que muestran un cambio de color deseado, por ejemplo, de incoloro a rojo, debido al efecto de la radiación láser.

El principio de la producción simultánea y en perfecto registro de las líneas de corte 72, 82 y de los bordes de color 74, 84 se ilustra en la figura 7, en la que se muestra esquemáticamente la distribución espacial de potencia o energía 90 del rayo láser de corte. En una zona interior, la zona de corte 92, la energía láser supera la energía umbral E_1 que es necesaria para cortar el papel 20. Con E_2 se identifica en la figura 7 la energía de reacción de los pigmentos de efecto, que al superarse provoca el cambio de color deseado. Como se puede observar directamente en la figura, en una zona exterior del perfil de rayo láser, la zona de marcación 94, la energía láser está situada entre la energía de reacción E_2 necesaria para el cambio de color y la energía E_1 necesaria para el corte, de modo que en la zona de marcación 94 se induce un cambio de color de los pigmentos de efecto, pero el soporte no se corta.

Por tanto, el papel de billete de banco 20, provisto de los pigmentos de efecto modificables por láser, se corta mediante el rayo láser 90 en una zona central 72 u 82 que corresponde a la zona de corte 92 de la figura 7, y se colorea adicionalmente en una zona marginal 74, 84 en perfecto registro con las líneas de corte 72 u 82. La anchura de la zona marginal coloreada 74, 84 corresponde a la anchura de la zona de marcación 94 y dependen del perfil del rayo, de la energía de reacción de los pigmentos de efecto utilizados y de las propiedades del material del papel. La energía láser por fuera de la zona de corte 92 y de la zona de marcación 94 está situada por debajo del umbral de reacción de los pigmentos de efecto, de modo que el papel no varía aquí.

Para identificar mejor el contorno de una marca con luz incidente, el contorno exterior 66 de la marca 64 se puede marcar con ayuda de la radiación láser, como se muestra en la figura 5. A tal efecto, los parámetros láser se ajustan de tal modo que la energía láser sobre todo el diámetro del rayo está situada por debajo del umbral de corte del papel, pero aún por encima del umbral de reacción de los pigmentos de efecto en una zona interior, por ejemplo, mediante la selección una energía láser entre E_1 y E_2 en la figura 7.

La figura 8 muestra otro ejemplo de realización de una zona transparente 100 según la invención, en el que las líneas de corte 102 situadas por fuera de la marca 110 se han producido, como en la figura 6, mediante el corte por láser de un papel de billete de banco 20, provisto de una sustancia de marcación, junto con un borde de color 104 en registro. A diferencia del ejemplo de realización de la figura 6, los parámetros láser del láser de corte se variaron en la transición hacia el interior de la zona de la marca 110 de tal modo que el aporte de energía al papel está situado por debajo del umbral de corte del papel 20, pero aún por encima del umbral de reacción de la sustancia de marcación. De esta manera, el rayo láser ya no produce dentro de la marca 110 líneas de corte con borde de color, sino solo líneas de marcación de color 112 que en el borde 116 de la marca 110 se sitúan en perfecto registro a continuación de las líneas de corte 102. Este tipo de transición en registro de líneas de marcación de color a líneas de corte con borde de color resulta atractivo visualmente, fácil de verificar y representa además para un falsificador un obstáculo técnico difícil de superar.

Otra variante de configuración está representada en la sección en detalle de la figura 9. El ejemplo de realización mostrado aquí contiene una zona transparente 120 que presenta por fuera de la marca 130 tanto un conjunto de curvas a partir de líneas de corte 122 con borde de color 124 como un conjunto de curvas de marcación a partir de líneas de marcación de color 126 sin zona de corte. Tanto las líneas de corte 122 como las líneas de marcación 126 pueden ser, por ejemplo, curvas y equidistantes, curvas y divergentes o rectas y divergentes. En el borde de la marca 130, tanto las líneas de marcación de color 126 como las líneas de corte 122 con borde de color se transforman en perfecto registro en líneas de marcación de color 132.

En el ejemplo de realización mostrado, los dos tipos de líneas 122, 126 de la zona transparente 120 están dispuestos de manera alterna, aunque son posibles también otras secuencias, por ejemplo, dos líneas de corte 122 y una línea de marcación 126 respectivamente. Dado que el conjunto de curvas de marcación no contiene líneas de

corte, dicho conjunto puede estar dispuesto también en cualquier ángulo respecto al conjunto de curvas de las líneas de corte.

5 En todas las configuraciones mostradas, la disposición relativa del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca puede formar otra característica de autenticidad. A tal efecto, el conjunto de curvas de líneas de corte para diferentes ejemplares del soporte de datos puede estar dispuesto de manera diferente respecto a la marca y esta disposición diferente puede estar en correlación con otra característica del soporte de datos, por ejemplo, un número de serie.

10 A modo de ilustración, la figura 10 muestra en (a) y en (b) dos ejemplares de un billete de banco, en los que una zona transparente 140 está formada por líneas de corte 142 curvadas y equidistantes, como ya se explicó en principio en relación con la figura 4. En la zona de una marca 144, configurada aquí en forma de la denominación "10" del billete de banco, la potencia de láser del láser de corte se redujo por debajo del umbral de corte del papel, de modo que no se produjeron líneas de corte.

15 Los dos ejemplares de billetes de banco de las figuras 10(a) y (b) se diferencian por la posición de fase de las líneas de corte curvadas 142 respecto a la marca 144. Mientras que en la figura 10(a), los vientres de curvatura de las líneas de corte 142 en el borde superior de la marca 144 están dirigidos hacia la izquierda (disposición 1, número de referencia 146), en la figura 10(b) están dirigidos hacia la derecha (disposición 2, número de referencia 148). La posición de fase de las líneas de corte 142 se puede seleccionar, por ejemplo, en correspondencia con el número de serie del respectivo ejemplar de billete de banco, por ejemplo, la disposición 1 para el intervalo de número de serie 0000001 a 0100000, la disposición 2 para el intervalo de número de serie 0100001 a 0200000, a continuación nuevamente la disposición 1 para el intervalo de número de serie 0200001 a 0300000 y así sucesivamente. Mediante una comprobación visual o por máquina de la posición de fase de las líneas de corte 142 y una comparación con la asignación a los números de serie se puede verificar a continuación la autenticidad del billete. En la práctica se selecciona ventajosamente una asignación complicada entre números de serie y la disposición relativa, de modo que si la asignación de los números de serie se mantiene en secreto, para un falsificador potencial no resulta comprensible qué disposición está asignada a qué número de serie.

30 En vez de una posición de fase diferente se pueden utilizar también otras características del conjunto de curvas de líneas de corte para la codificación, por ejemplo, la pendiente (ascendente/descendente), la divergencia (abierta hacia arriba/abajo o hacia la derecha/izquierda) o el radio de curvatura (creciente/decreciente).

35 Si la zona característica se cubre en uno o ambos lados del soporte de datos con una capa de revestimiento de poca transparencia, la marca no se puede identificar prácticamente con luz incidente, pero se destaca claramente al observarse el soporte de datos a trasluz.

40 La zona característica se puede configurar también de manera que la marca sea completamente invisible visualmente y sea detectable solo por máquina. La figura 11 muestra al respecto en el corte transversal un soporte de datos según la invención, en el que una lámina transparente 150 está cubierta en ambos lados por capas de revestimiento opacas 152. La lámina 150 contiene una zona característica 154 con una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes 156 y una marca 158 dispuesta dentro de la zona característica. La marca 158 puede estar formada, como en la figura 11, por una zona no cortada de la lámina 150 o puede estar formada en otras configuraciones, por ejemplo, mediante una zona con líneas de corte de otra anchura.

45 Dado que la lámina 150 está cubierta en ambos lados con capas de revestimiento opacas 152, las líneas de corte 156 y, por tanto, la marca 158 no se pueden identificar visualmente. Sin embargo, la marca 158 se puede identificar por máquina, por ejemplo, mediante un sensor de ultrasonido 160. Es posible combinar las marcas identificables solo por máquina con un código mediante la disposición relativa del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca, como ya se explicó en principio en relación con la figura 10.

Lista de números de referencia

10	Billete de banco
55 12	Zona transparente
20	Papel de billete de banco
22	Líneas de corte
24	Reborde
30	Zona de motivo
60 32	Líneas de corte
34	Contorno
40	Distribución
42	Zona de corte
44	Distribución
65 46	Zona de corte
50	Zona transparente

	52	Líneas de corte
	54	Marca
	60	Zona transparente
	62	Líneas de corte
5	64	Marca
	66	Contorno exterior
	70	Zona transparente
	72	Líneas de corte
	74	Borde de color
10	80	Marca
	82	Líneas de corte
	84	Borde de color
	86	Borde de la marca
	90	Distribución de energía
15	92	Zona de corte
	94	Zona de marcación
	100	Zona transparente
	102	Líneas de corte
	104	Borde de color
20	110	Marca
	112	Líneas de marcación
	116	Borde de la marca
	120	Zona transparente
	122	Líneas de corte
25	124	Borde de color
	126	Líneas de marcación
	130	Marca
	132	Líneas de marcación
	140	Zona transparente
30	142	Líneas de corte
	144	Marca
	146, 148	Vientres de curvatura
	150	Lámina
	152	Capas de revestimiento
35	154	Zona característica
	156	Líneas de corte
	158	Marca
	160	Sensor de ultrasonido

REIVINDICACIONES

1. Soporte de datos, en particular documento de valor, tal como un billete de banco o una tarjeta de identificación, con un sustrato (20), en el que una zona característica (12; 100) está formada mediante un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (22; 102), estando dispuesta dentro de la zona característica (12; 100) una marca (30; 110) detectable visualmente y/o por máquina en forma de un dibujo, carácter o código, **caracterizado por que**
- 5
- i) la marca (110) está formada por una zona no cortada del sustrato (20) con un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación (112) que se sitúan a continuación de las líneas de corte (102) por fuera de la marca (110), o
- 10
- ii) la marca (30) está formada por un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (32), de modo que las líneas de corte (32) de la marca (30) forman primeras líneas de corte y las líneas de corte (22), situadas por fuera de la marca, de la zona característica (12) forman segundas líneas de corte, situándose las primeras y las segundas líneas de corte (32, 22) a continuación una de otra y presentando una anchura de corte diferente.
- 15
2. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso i), el perfil de la marca (110) está provisto de un contorno de marcación, en particular un contorno de marcación de color.
- 20
3. Soporte de datos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el sustrato (20) está provisto de una sustancia de marcación modificable por láser en la zona característica (100; 70) y por que las líneas de corte (102; 72) de la zona característica, situadas por fuera de la marca (110; 80), presentan una zona marginal (104; 74) modificada por el efecto de la radiación láser, preferentemente por que el sustrato (20) está provisto de una sustancia de marcación, cuyo color visible puede variar por el efecto de la radiación láser, y por que las líneas de corte (10; 72) de la zona característica, situadas por fuera de la marca (110; 80), presentan una zona marginal de color (104; 74).
- 25
4. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la marca (80) está formada por un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (82), de modo que las líneas de corte (82) de la marca forman primeras líneas de corte y las líneas de corte (72), situadas por fuera de la marca (80), de la zona característica forman segundas líneas de corte, situándose las primeras y las segundas líneas de corte (82, 72) una a continuación de la otra y presentando las primeras líneas de corte (82) y preferentemente también las segundas líneas de corte (72) una zona marginal (84, 74) modificada por el efecto de la radiación láser.
- 30
- 35
5. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** dentro de la marca está dispuesta una abertura de motivo continua en forma de un dibujo, carácter o código.
- 40
6. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la zona característica (120) presenta también, además del conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (122), un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación (126), preferentemente a partir de una pluralidad de líneas de marcación curvadas y/o divergentes (126).
- 45
7. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** las líneas de corte presentan una anchura de 0,05 mm a 1 mm, en particular 0,1 mm a 0,4 mm, y una distancia centro a centro constante o variable de 0,05 mm a 1 mm, en particular 0,3 mm a 0,7 mm.
- 50
8. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el conjunto de curvas de la zona característica (100; 12) está formada por una pluralidad de líneas de corte curvadas equidistantes o por una pluralidad de líneas de corte rectas divergentes.
- 55
9. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la zona característica (100; 12) está configurada en forma de un dibujo, carácter o código.
- 60
10. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la disposición relativa del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca (110; 30) forma otra característica de autenticidad, en la que se pueden seleccionar para diferentes ejemplares del soporte de datos disposiciones relativas diferentes del conjunto de curvas de líneas de corte y de la marca.
- 65
11. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la zona característica (100; 12) está reforzada con un elemento de lámina.
12. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** la zona característica (100; 12)

- forma una zona transparente, en la que la marca (110; 30) genera con la luz incidente y/o a trasluz una imagen visual modificada o

- está cubierta en uno o ambos lados del soporte de datos con una capa de revestimiento de poca transparencia, de modo que la marca (110; 30) no es esencialmente visible con la luz incidente y solo se destaca al observarse a trasluz o

- está cubierta en ambos lados del soporte de datos con una capa de revestimiento opaca, de modo que la marca (110; 30) no es visible visualmente, pero sí se puede detectar con máquina.

13. Procedimiento para la fabricación de un soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 1, que presenta un sustrato (20), en el que se ha de integrar la zona característica (12; 100), formándose en el caso del procedimiento en el sustrato (20) una zona característica (12; 100) al producirse un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (22; 102), estando dispuesta dentro de la zona característica (12; 100) una marca (30; 110) detectable visualmente y/o por máquina en forma de un dibujo, carácter o código, **caracterizado por que**

i) el conjunto de curvas se produce a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (102) mediante el corte por láser y la marca (110) se forma mediante una zona no cortada del sustrato (20) con un conjunto de curvas de marcación a partir de una pluralidad de líneas de marcación (112) que se sitúan a continuación de la línea de corte (102) por fuera de la marca (110), o

ii) el conjunto de curvas se produce a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (22) mediante el corte por láser y la marca (30) está formada por un conjunto de curvas a partir de una pluralidad de líneas de corte curvadas y/o divergentes (32), de modo que las líneas de corte (32) de la marca (30) forman primeras líneas de corte y las líneas de corte (22), situadas por fuera de la marca (30), de la zona característica (12) forman segundas líneas de corte, situándose las primeras y las segundas líneas de corte (32, 22) una a continuación de la otra y presentando una anchura de corte diferente.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** en el caso i), las líneas de marcación (112) se producen mediante el mismo rayo láser que las líneas de corte (102), situadas por fuera de la marca (110), de la zona característica (100) y por que las líneas de corte (102) situadas por fuera de la marca (110) y las líneas de marcación (112) de la marca (110) se producen mediante una variación de los parámetros láser, en particular la potencia del láser y/o la velocidad de corte.

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** en el caso ii), las primeras líneas de corte (32) se producen mediante el mismo rayo láser de corte que las segundas líneas de corte (22), situadas por fuera de la marca (30), de la zona característica (12) y por que las primeras y las segundas líneas de corte (32, 22) se producen mediante una variación de los parámetros láser, en particular la potencia del láser y/o la velocidad de corte, con una anchura de corte diferente.

16. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado por que** el sustrato (20) se provee en la zona característica (100; 70) de una sustancia de marcación modificable por láser, de modo que las líneas de corte (102; 72) situadas por fuera de la marca (110; 80) se modifican por el efecto de la radiación láser en su zona marginal (104; 74), preferentemente porque también las líneas de corte (82) situadas dentro de la marca (80) se modifican por el efecto de la radiación láser en su zona marginal (84).

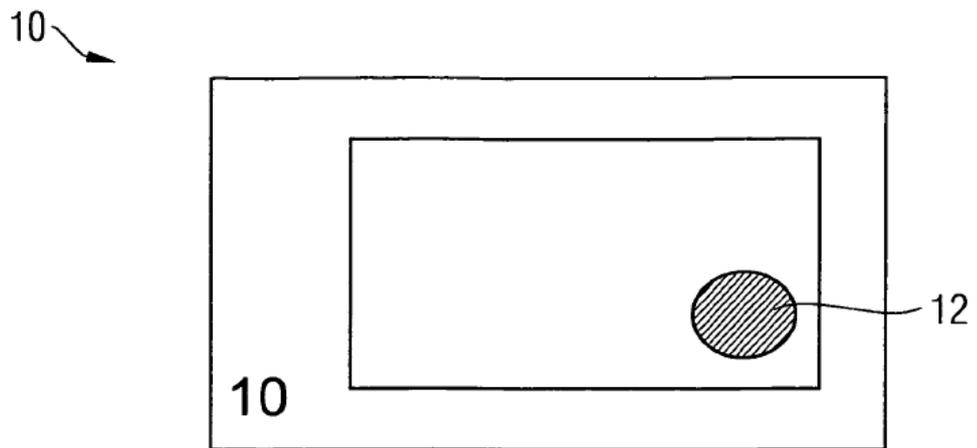


Fig. 1

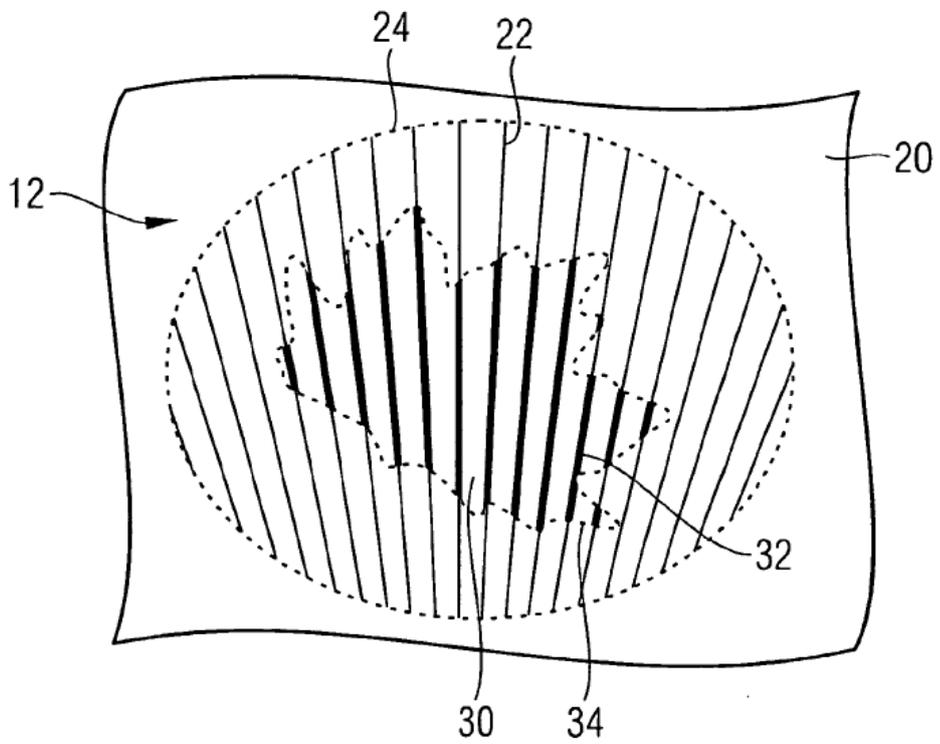


Fig. 2

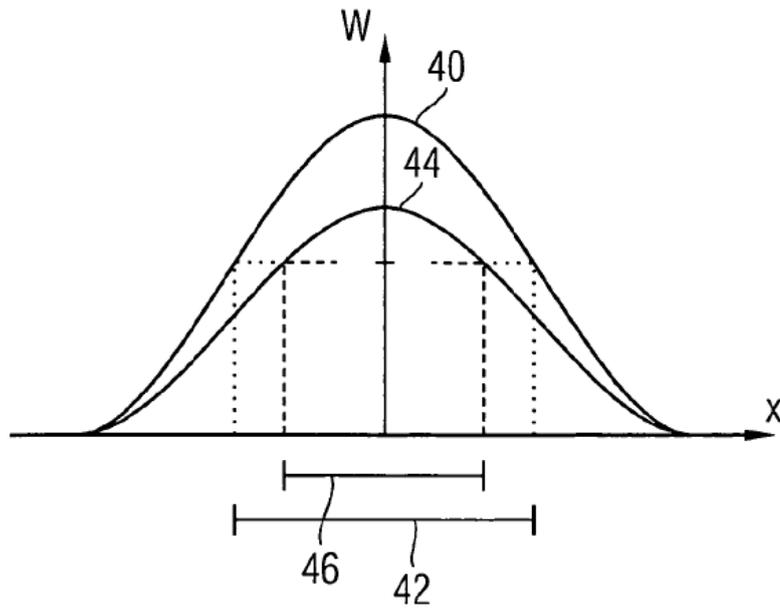


Fig. 3a

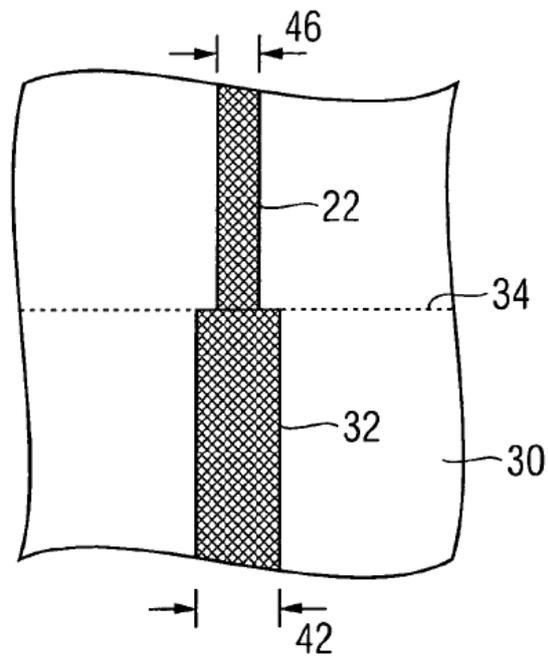


Fig. 3b

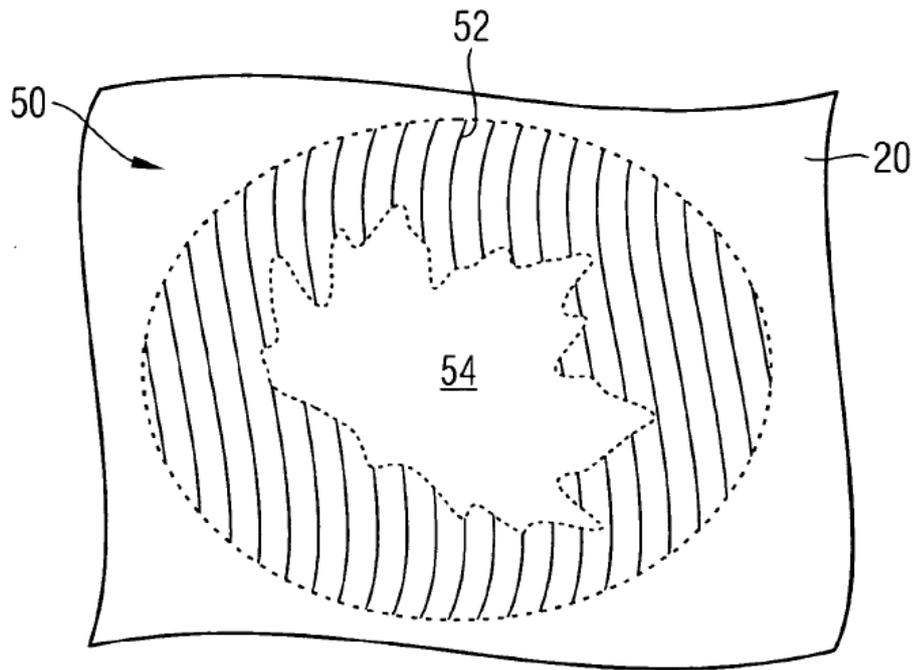


Fig. 4

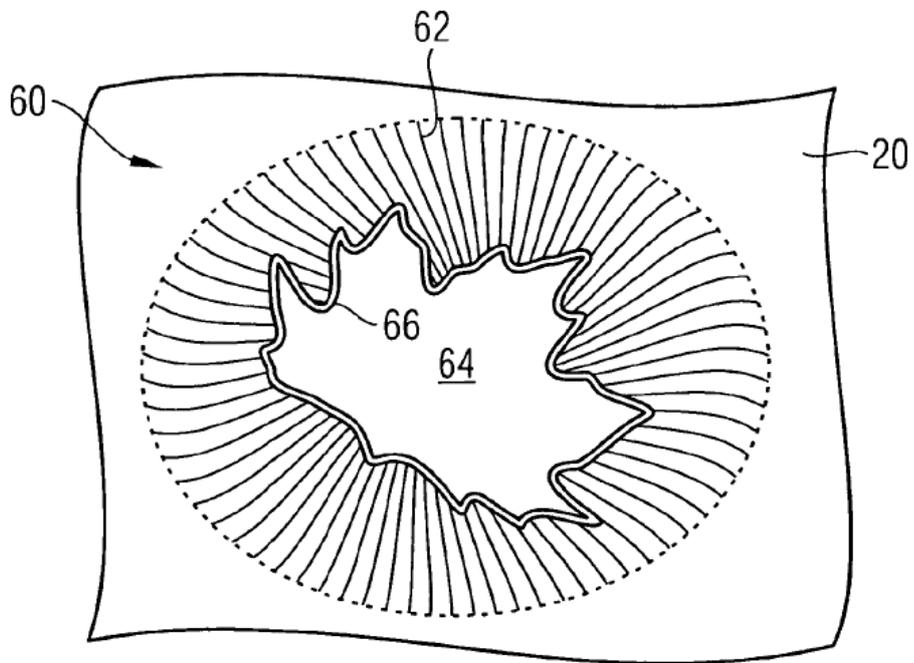


Fig. 5

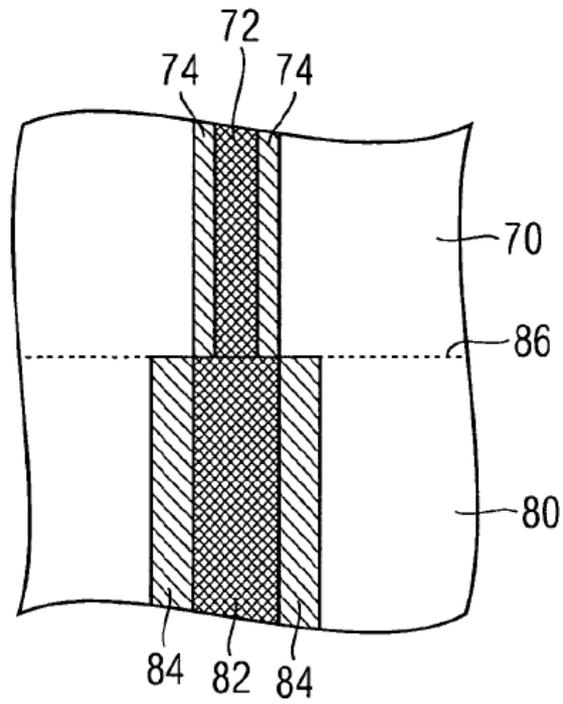


Fig. 6

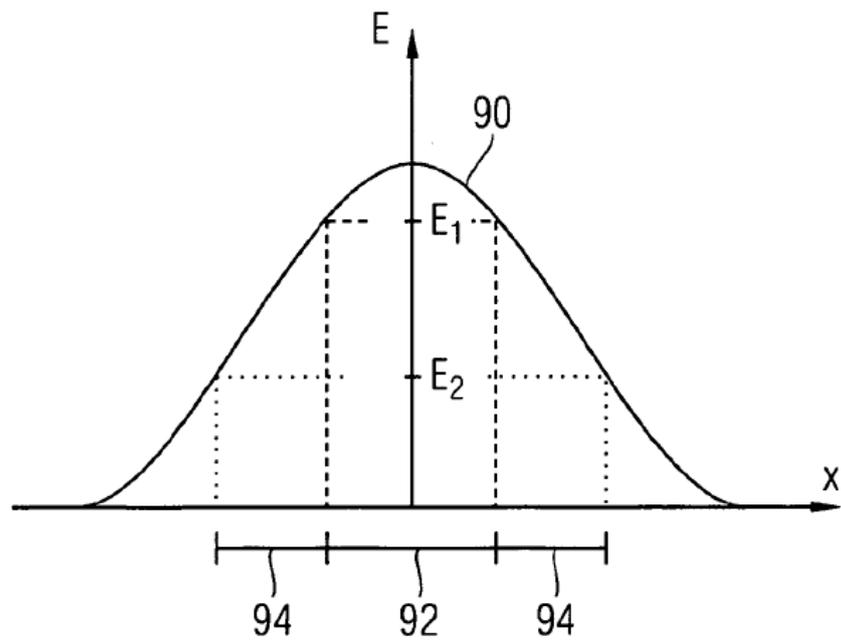


Fig. 7

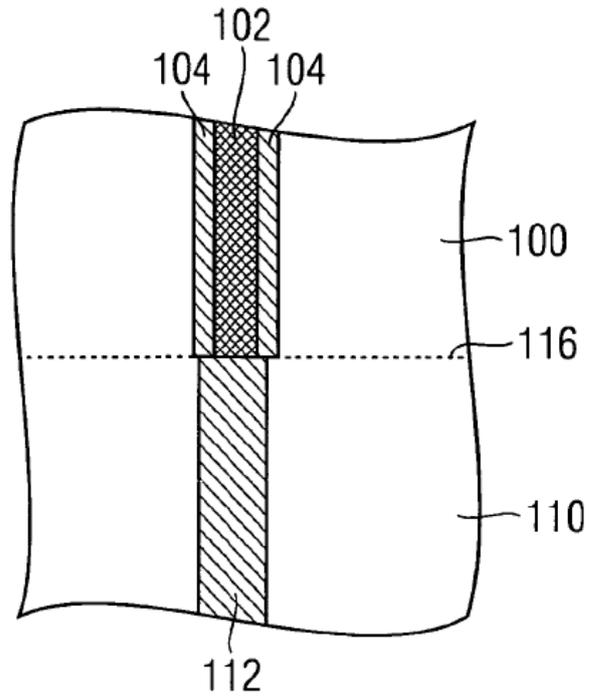


Fig. 8

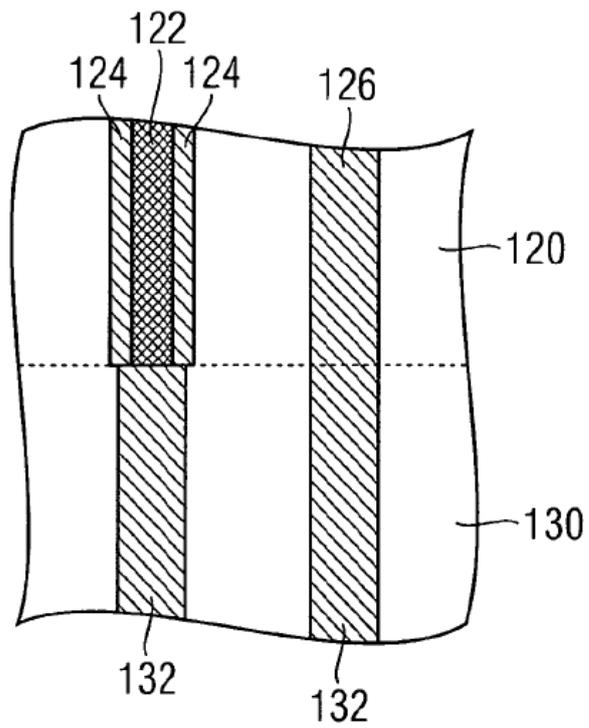


Fig. 9

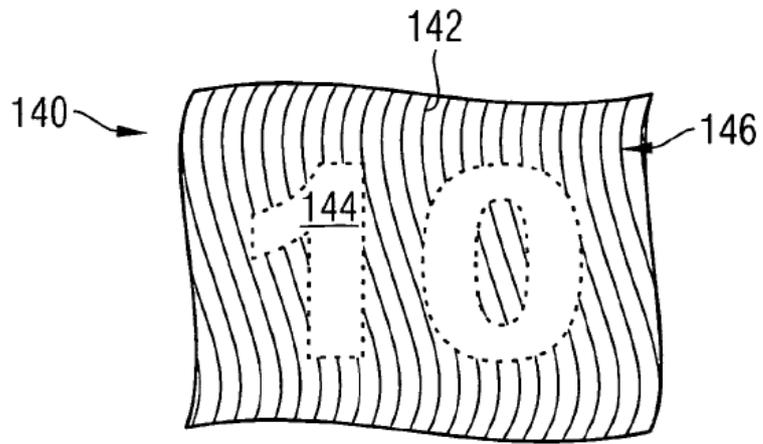


Fig. 10a

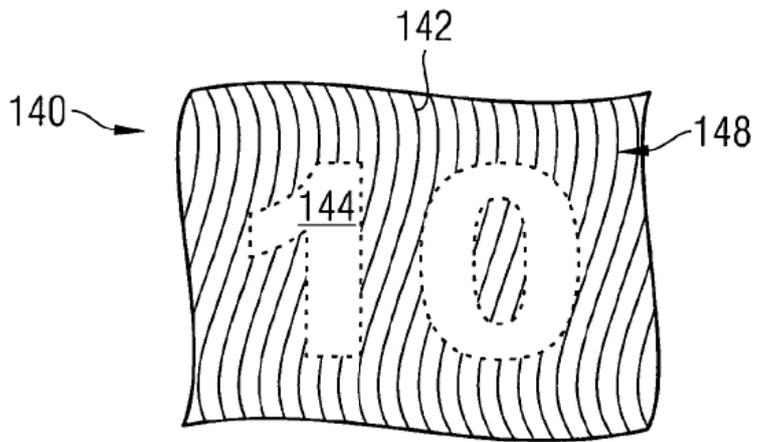


Fig. 10b

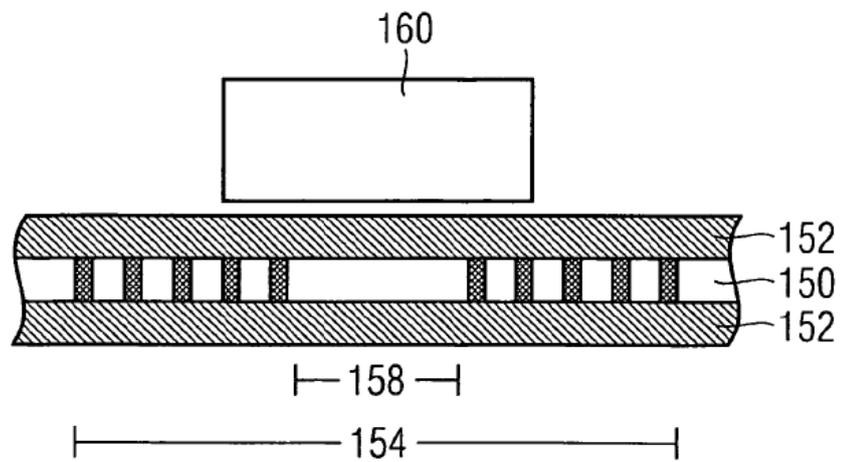


Fig. 11