



(10) **DE 10 2012 006 623 A1** 2013.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 006 623.6**

(22) Anmeldetag: **30.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **B44F 1/12 (2012.01)**

D21H 21/40 (2012.01)

B42D 15/10 (2012.01)

(71) Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677, München, DE

(72) Erfinder:
Depta, Georg, Dr., 83024, Rosenheim, DE

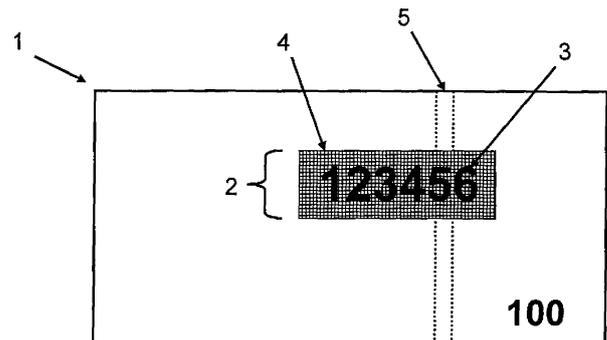
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers und daraus erhältlicher Datenträger**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, umfassend ein auf der Vorderseite durch Einwirkung von Laserstrahlung erhaltenes Kennzeichen und eine auf der Rückseite in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement eingebrachte Markierung, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgetragenen Kennzeichens bildet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

a) Bereitstellen eines Datenträgers, umfassend ein Datenträgersubstrat mit einem auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich und einem auf der Rückseite angeordneten, in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich, wobei der lasersensitive Kennzeichnungsbereich des Sicherheitselements mindestens zum Teil dem auf der Vorderseite des Substrats angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich gegenüberliegt,

b) Beaufschlagen des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs von der Vorderseite her mit Laserstrahlung, um den auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich mit einem Kennzeichen zu versehen und in dem auf der Rückseite angeordneten, im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung eine Markierung zu erzeugen, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgetragenen Kennzeichens bildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie etwa eine Banknote, mit einem auf der Vorderseite durch Einwirkung von Laserstrahlung erhaltenen, gegebenenfalls individualisierenden Kennzeichen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen des Datenträgers.

[0002] Ausweiskarten, wie beispielsweise Kreditkarten oder Personalausweise, werden seit langem mittels Lasergravur personalisiert. Bei der Personalisierung durch Lasergravur werden durch geeignete Führung eines Laserstrahls die optischen Eigenschaften des Kartenmaterials in Gestalt einer gewünschten Kennzeichnung irreversibel verändert. Beispielsweise ist in der Druckschrift DE 30 48 733 A1 eine Ausweiskarte mit aufgebrachten Informationen beschrieben, die auf einer Oberfläche unterschiedliche farbige und übereinander angeordnete Schichtbereiche aufweist, die zumindest teilweise durch visuell erkennbare Personalisierungsdaten unterbrochen sind.

[0003] Neben Ausweiskarten sind auch andere fälschungsgefährdete Wertdokumente, wie Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, Eintrittskarten und dergleichen, vermehrt mit einem lasergenerierten, gegebenenfalls individualisierenden Kennzeichen, wie etwa einer Seriennummer, versehen.

[0004] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Datenträger der eingangs genannten Art bereitzustellen, der eine lasergenerierte individuelle Kennzeichnung hoher Fälschungssicherheit aufweist. Insbesondere soll die Kennzeichnung leicht in bestehende Designs oder Druckbilder zu integrieren sein.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Datenträger und das Verfahren zum Herstellen desselben gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, umfassend ein auf der Vorderseite durch Einwirkung von Laserstrahlung erhaltenes, gegebenenfalls individualisierendes Kennzeichen und eine auf der Rückseite in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement eingebrachte Markierung, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgebrachten Kennzeichens bildet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

a) Bereitstellen eines Datenträgers, umfassend ein Datenträgersubstrat mit einem auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich und einem auf der Rückseite angeordneten, in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich, wobei der lasersensitive Kennzeichnungsbereich des Sicherheitselements mindestens zum Teil dem auf der Vorderseite des Substrats angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich gegenüberliegt,

b) Beaufschlagen des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs von der Vorderseite her mit Laserstrahlung, um den auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich mit einem gegebenenfalls individualisierenden Kennzeichen zu versehen und in dem auf der Rückseite angeordneten, im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung eine Markierung zu erzeugen, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgebrachten Kennzeichens bildet.

[0007] Das Sicherheitselement kann auch in gedruckter Form vorliegen.

[0008] Es wird bevorzugt, dass bei dem im Schritt b) erhaltenen Datenträger das auf der Vorderseite erzeugte, gegebenenfalls individualisierende Kennzeichen bei der Betrachtung von der Vorderseite her im Durchlicht visuell erkennbare Unterschiede in der Helligkeit aufweist, insbesondere im Überlappungsbereich des auf der Vorderseite erzeugten individualisierenden Kennzeichens und der auf der Rückseite erzeugten Markierung eine höhere Helligkeit aufweist.

[0009] Es wird bevorzugt, dass in dem im Schritt a) bereitgestellten Datenträger der auf der Vorderseite angeordnete lasersensitive Kennzeichnungsbereich und der auf der Rückseite angeordnete, im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Kennzeichnungsbereich jeweils durch eine lasersensitive Aufzeichnungsschicht gebildet sind. Die lasersensitive Aufzeichnungsschicht auf der Vorderseite kann aber auch durch das Substrat selbst gebildet sein.

[0010] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung werden die Laserparameter während der Beaufschlagung im Schritt b) verändert, so dass sowohl die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs, als auch die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Rückseite angeordneten, im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs jeweils unterschiedlich

beeinflusst werden, insbesondere teilweise bestehen bleiben und teilweise entfernt werden.

[0011] Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung, die mit der ersten bevorzugten Ausgestaltung kombiniert werden kann, wird bei dem im Schritt a) bereitgestellten Datenträger die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs in Teilbereichen mit unterschiedlicher Laserabsorption bereitgestellt, so dass die im Schritt b) auf der Rückseite des Datenträgers durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung erzeugte Markierung visuell erkennbare Unterschiede in der Strichbreite und/oder der Farb- oder Kontraststärke aufweist.

[0012] Gemäß einer dritten bevorzugten Ausgestaltung, die mit der ersten und/oder der zweiten bevorzugten Ausgestaltung kombiniert werden kann, wird das streifenförmige oder Patch-förmigen Sicherheitselement des im Schritt a) bereitgestellten Datenträgers, insbesondere die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des Sicherheitselements, in Teilbereichen mit unterschiedlicher Laserabsorption bereitgestellt, so dass die im Schritt b) auf der Rückseite des Datenträgers durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung erzeugte Markierung visuell erkennbare Unterschiede in der Strichbreite und/oder der Farb- oder Kontraststärke aufweist.

[0013] Der Datenträger ist bevorzugt ein Wertdokument oder ein Sicherheitapier.

[0014] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft einen Datenträger, der durch das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erhältlich ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0015] Erfindungsgemäß führt die in einem Sicherheitselement auf der Rückseite eines Datenträgers eingebrachte Lasermarkierung, die im Zuge der Laserbeaufschlagung der Vorderseite des Datenträgers entsteht, zu einem Durchsichtseffekt, der zur Absicherung des Datenträgers gegen Manipulation beiträgt. Der Durchsichtseffekt ist für den Betrachter ohne Hilfsmittel, wie eine Lupe oder dergleichen, visuell erkennbar und darüber hinaus maschinell erfassbar.

[0016] Gemäß der Erfindung ist das individualisierende Kennzeichen z. B. eine Seriennummer. Die Seriennummer kann in Form von Buchstaben und/oder Zahlen vorliegen und ggf. mit Erweiterungen, wie z. B. einer zusätzlichen Prüfziffer oder einem Symbol, versehen sein. Als individualisierende Kennzeichen eignen sich aber auch graphische Codes, wie etwa Barcodes oder Matrixcodes, oder Kennzeichen in Form von Bildern.

[0017] Das Datenträgersubstrat kann insbesondere aus Papier, einer Folie, einem Kunststoffkörper wie z. B. Polycarbonat oder PVC, oder aus einem Papier-Folien-Laminat gebildet sein. Als Papier-Folien-Laminat kommen z. B. Kunststoff/Papier/Kunststoff-Verbunde (siehe z. B. WO 2004/028825 A2) oder Papier/Kunststoff/Papier-Verbunde in Frage.

[0018] Als Laserquellen eignen sich CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser, Nd:YVO₄-Laser oder andere Lasertypen im Wellenlängenbereich von UV bis zum fernen Infrarot, wobei die Laser oft auch vorteilhaft mit Frequenzverdoppelung oder -verdreifung arbeiten. Mit besonderem Vorteil werden Laserquellen im nahen Infrarot eingesetzt, da dieser Wellenlängenbereich gut zu den Absorptionseigenschaften der für Wertdokumente verwendeten Substrate und Druckfarben passt. Beispielsweise lassen sich für diesen Bereich leicht Druckfarben angeben, die für die Laserstrahlung transparent, im sichtbaren Spektralbereich für den menschlichen Betrachter jedoch opak und gefärbt sind. Mit besonderem Vorteil werden Infrarotlaser im Wellenlängenbereich von 0,8 µm bis 3 µm, insbesondere Nd:YAG-Laser oder Nd:YVO₄-Laser und weiter im Besonderen ein Nd:YVO₄-Markierungslaser (λ = 1064 nm) verwendet. Ein Nd:YVO₄-Laser kann zweckmäßigerweise mit einer Pulsfrequenz zwischen 50 kHz und Dauerstrich, einer Leistung zwischen 10 und 100 W, beispielsweise 50 W, und einer Markiergeschwindigkeit zwischen 1 und 30 m/s, vorzugsweise zwischen 3 und 15 m/s, betrieben werden. Der Arbeitsabstand zwischen Linse und Substrat kann optional etwas geringer als für optimale Fokussierung erforderlich gewählt werden, um eine leichte Defokussierung des Laserflecks zu erreichen. Für schnelle Beschriftungen wird zweckmäßig ein Vektor-Markierungsmodus eingesetzt. Des Weiteren kann zum Einbringen der Kennzeichnungen insbesondere ein Nd:YVO₄-Markierungslaser (λ = 1064 nm) im Rastermodus betrieben werden, was vor allem für die Beschriftung von Karten oder Datenseiten von Pässen von Vorteil ist. Dazu kann der Nd:YVO₄-Laser beispielsweise mit einer Pulsfrequenz zwischen 20 kHz und 80 kHz, einer Leistung zwischen 0,5 und 4 W und für eine Punktauflösung des Rasters zwischen 250 und 4800 dpi betrieben werden. Auch dabei kann der Laserfleck leicht defokussiert werden.

[0019] Speziell im Falle der in der Zusammenfassung erwähnten ersten bevorzugten Ausgestaltung werden die Laserparameter während der Laserbeaufschlagung verändert. Beispielsweise kann die Vorderseite des Datenträgers mit einer einzigen lasersensitiven Aufzeichnungsschicht, die einen ersten und einen zweiten Kennzeichnungsbereich aufweist, versehen werden, wobei im ersten Kennzeichnungsbereich mit vergleichsweise hoher Laserenergie ein individualisierendes Kennzeichen eingebracht wird und im zweiten Kennzeichnungsbereich mit ver-

gleichsweise niedriger Laserenergie ein Hintergrund erzeugt wird. Auf der Rückseite des Datenträgers führt die das Datenträgersubstrat durchdringende Laserstrahlung im Bereich des Sicherheitselements zu einem Entfernen der im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Aufzeichnungsschicht (z. B. eine Metallisierung). Je nach Variation der Laserparameter und der Gestaltung der Schichtdicke der lasersensitiven Aufzeichnungsschichten (auf der Vorderseite und/oder Rückseite des Datenträgers) ergeben sich hierbei zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten. Beispielsweise kann die im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Aufzeichnungsschicht durch die Variation der Laserparameter in unterschiedlichem Ausmaß entfernt, insbesondere demetallisiert, werden. Die auf diese Weise im Sicherheitselement erzeugte Markierung weist z. B. in einem ersten Kennzeichnungsbereich eine hohe Strichbreite und in einem zweiten Kennzeichnungsbereich eine geringe Strichbreite auf. Alternativ können die Laserparameter so variiert werden, dass die im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Aufzeichnungsschicht in einem ersten Kennzeichnungsbereich (teilweise) entfernt wird und in einem zweiten Kennzeichnungsbereich (vollständig) bestehen bleibt.

[0020] Generell müssen die erfindungsgemäß mit einer Markierung zu versehenen Materialien, d. h. Substrate, Druckfarben oder applizierte Schichten, Stoffe enthalten, die lasermarkierbar sind. Im Falle eines IR-Lasers im Wellenlängenbereich von 0,8 μm bis 3 μm , insbesondere 1064 nm, müssen die enthaltenen Stoffe (d. h. Pigmente, Farbstoffe und dergleichen) bei dieser Wellenlänge eine ausreichende Absorption besitzen. Auf den Datenträger applizierte Schichten sollten in Form einer Metallisierung oder in Form einer absorbierenden Druckschicht vorliegen. Lasermarkierbares Papier sollte genügend Absorber, z. B. TiO_2 , Ruß oder Interferenzpigmente, enthalten.

[0021] Der auf der Vorderseite des Datenträgersubstrats angeordnete lasersensitive Kennzeichnungsbereich ist mit Vorteil durch eine auf dem Datenträger aufgebraute lasersensitive Aufzeichnungsschicht gebildet. Diese Aufzeichnungsschicht kann beispielsweise eine Druckschicht, insbesondere eine Stichtiefdruckschicht, eine Siebdruckschicht, eine Effektfarbschicht, eine absorbierende Farbschicht, oder eine Druckschicht aus einem Gemisch einer nicht absorbierenden Druckfarbe mit einer absorbierenden Farbe oder anderen absorbierenden Stoffen umfassen. In anderen Ausgestaltungen umfasst die lasersensitive Aufzeichnungsschicht eine Metallschicht oder eine Druckfarbe, die Laserstrahlung absorbierende Zusatzstoffe, wie Graphit oder Ruß, enthält.

[0022] Die lasersensitive Aufzeichnungsschicht kann insbesondere eine optisch variable Schicht sein, die optisch variable Pigmente, Interferenzschichtpigmente oder auf der Basis von flüssigkristal-

linen Polymeren hergestellte Pigmente aufweist (siehe z. B. die WO 97/19818 A1).

[0023] Im Falle, dass die Aufzeichnungsschicht auf einem Gemisch aus einer nicht absorbierenden Druckfarbe und einer absorbierenden Farbe basiert, enthält das Farbgemisch vorzugsweise optisch variable Farbpigmente, wobei als für die Laserstrahlung transparente Gemischkomponente insbesondere optisch variable Flüssigkristallpigmente oder eine transparente oder transluzente Stichtiefdruckfarbe und für die absorbierende Gemischkomponente beispielsweise optisch variable Interferenzschichtpigmente infrage kommen. Auch andere, in ihren optischen Eigenschaften irreversibel veränderbare Farbkomponenten, wie etwa eine Stichtiefdruckfarbe, eine Metalleffektfarbe oder metallische Pigmente, eine lumineszierende Farbe oder lumineszierende Pigmente, Glanzpigmente oder eine thermochrome Farbe, kommen für die absorbierende Gemischkomponente in Betracht.

[0024] Es wird darüber hinaus bevorzugt, die auf der Vorderseite des Datenträgers angeordnete Aufzeichnungsschicht in Form einer Farbschicht mit Magnetpigmenten, die gegebenenfalls magnetisch ausgerichtet sind, bereitzustellen (siehe z. B. die WO 2011/107271 A1). Die Magnetpigmente können z. B. nicht-sphärisch, insbesondere plättchenförmig, ausgebildet sein (siehe z. B. die EP 1 251 152 B1). Die Magnetpigmente können darüber hinaus gefärbt und/oder optisch variabel sein, insbesondere als farbkippende Dünnschichtelemente mit einem Interferenzschichtaufbau vorliegen (siehe z. B. die EP 1 366 380 A2).

[0025] Neben der genannten Möglichkeit, die auf der Vorderseite des Datenträgers angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereiche durch aufgebraute Schichten zu erzeugen, kann alternativ oder zusätzlich ein Kennzeichnungsbereich in Form eines lasersensitiven Aufzeichnungsgebiets in dem Substrat selbst gebildet sein. Ein solches lasersensitives Aufzeichnungsgebiet kann durch Einbringen von absorbierenden Stoffen in das Substrat erzeugt werden. Als absorbierende Stoffe kommen dabei beispielsweise TiO_2 , Rußpartikel, Interferenzpigmente oder Infrarot-Absorber infrage.

[0026] Speziell im Falle der in der Zusammenfassung erwähnten zweiten bevorzugten Ausgestaltung wird die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs in Teilbereichen mit unterschiedlicher Laserabsorption bereitgestellt. Je nach Variation der Schichtdicke und/oder der materiellen Beschaffenheit der lasersensitiven Aufzeichnungsschicht auf der Vorderseite des Datenträgers lässt sich die Intensität der das Substrat durchdringenden Laserstrahlung unterschiedlich einstellen. Im Hinblick

auf die in der Rückseite des Datenträgers erzeugte Markierung ergeben sich auf diese Weise zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten. Beispielsweise kann die Vorderseite des Datenträgers mit zwei verschiedenen, aneinander angrenzenden lasersensitiven Aufzeichnungsschichten bereitgestellt werden, die eine unterschiedliche Laserabsorption aufweisen und jeweils einen ersten und einen zweiten Kennzeichnungsbereich bilden. Beide Kennzeichnungsbereiche werden mit Laserstrahlung beaufschlagt, um in beiden Bereichen das individualisierende Kennzeichen einzubringen. Auf der Rückseite des Datenträgers führt die das Datenträgersubstrat durchdringende Laserstrahlung im Bereich des Sicherheitselements zu einem Entfernen der im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Aufzeichnungsschicht (z. B. einer Metallisierung). Durch die unterschiedliche Laserabsorption der auf der Vorderseite des Datenträgers aufgetragenen Aufzeichnungsschichten wird die im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Aufzeichnungsschicht in unterschiedlichem Ausmaß entfernt, insbesondere demetallisiert. Die auf diese Weise im Sicherheitselement erzeugte Markierung weist z. B. in einem ersten Kennzeichnungsbereich eine hohe Strichbreite und in einem zweiten Kennzeichnungsbereich eine geringe Strichbreite auf. Alternativ können die Aufzeichnungsschichten auf der Vorderseite des Datenträgers so variiert werden, dass die im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Aufzeichnungsschicht in einem ersten Kennzeichnungsbereich (teilweise) entfernt wird und in einem zweiten Kennzeichnungsbereich (vollständig) bestehen bleibt.

[0027] Gemäß einer Variante der vorstehend beschriebenen zweiten bevorzugten Ausgestaltung handelt es sich bei den auf der Vorderseite des Datenträgers bereitgestellten Aufzeichnungsschichten mit unterschiedlicher Laserabsorption nicht um zwei verschiedene Aufzeichnungsschichten, sondern um eine Aufzeichnungsschicht, die in verschiedenen Bereichen eine unterschiedliche Schichtdicke aufweist.

[0028] Das erfindungsgemäß verwendbare streifenförmige oder Patch-förmige Sicherheitselement kann z. B. ein Sicherheitsfaden sein. Das Sicherheitselement kann bei Betrachtung des Datenträgers von der Rückseite her vollständig oder nur bereichsweise visuell erkennbar sein. Ein Beispiel für ein nur bereichsweise visuell erkennbares Sicherheitselement ist ein Fenstersicherheitsfaden, der in Fensterbereichen an der Oberfläche einer Banknote hervortritt, während er in den dazwischen liegenden Stegbereichen im Inneren der Banknote eingebettet ist (siehe z. B. die Fig. 1 der WO 2004/097112 A1).

[0029] Das Sicherheitselement weist zweckmäßigerweise ein (Folien-)Substrat und eine lasersensitive Aufzeichnungsschicht, insbesondere eine Metallisierung wie etwa Silber, auf. Die lasersensitive

Aufzeichnungsschicht des Sicherheitselements kann darüber hinaus mehrschichtig vorliegen und z. B. eine Metallisierung (wie etwa Silber) und eine magnetische Schicht (die insbesondere Eisenoxid aufweist) beinhalten. Es wird bevorzugt, dass die magnetische Schicht oberhalb der Metallisierung gebildet ist, wobei der Begriff „oberhalb“ so zu verstehen ist, dass die magnetische Schicht dem Betrachter des Datenträgers von der Rückseite her zugewandt ist. Es wird insbesondere bevorzugt, dass die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des Sicherheitselements auf einem Schichtaufbau mit den folgenden drei Schichten basiert: metallische Schicht – magnetische Schicht – metallische Schicht (insbesondere auf der für den Betrachter sichtbaren Seite, diese Schicht kann insbesondere farbig sein). Grundsätzlich muss die magnetische Schicht nicht unbedingt vollflächig vorliegen, sondern sie kann mit Aussparungen bereitgestellt werden. Dieses Vorgehen ist zweckmäßig, um das Absorptionsvermögen für die Laserenergie zu beeinflussen (siehe die in der Zusammenfassung erwähnte dritte bevorzugte Ausgestaltung). An den Stellen des Sicherheitselements, an denen sowohl eine metallische Schicht, als auch eine magnetische Schicht vorhanden ist, wird die Laserenergie gänzlich absorbiert, eine Demetallisierung findet nicht statt. An den Stellen des Sicherheitselements, an denen die magnetische Schicht fehlt und nur die metallische Schicht vorliegt, führt die Laserabsorption zur Demetallisierung.

[0030] Das Sicherheitselement kann insbesondere eine holographische Vorrichtung aufweisen. Darüber hinaus kommen Sicherheitselemente in Frage, die eine mikrooptische Darstellungsanordnung mit Mikrostrukturen sowie Mikroabbildungselementen zur vergrößerten Abbildung der Mikrostrukturen, z. B. Mikrolinsen- oder Mikrohohlspiegelarrays, enthalten. Ferner eignen sich Sicherheitselemente mit reflektiven Sägezahngrittern, wie sie z. B. aus WO 2011/066991 A2, WO 2011/066990 A2 und WO 2012/000669 A1 bekannt sind.

[0031] Ein Sicherheitsfaden kann beispielsweise auf dem folgenden Schichtaufbau basieren (der Faden ist im Datenträger so eingebettet, dass die Folie (e) dem Betrachter zugewandt ist und die Folie (a) dem Datenträger zugewandt ist; im erfindungsgemäßen Verfahren durchdringt die Laserstrahlung den Sicherheitsfaden von der Folie (a) her):

(a) Folie; (b) Metallisierung; (c) magnetische Schicht; (d) metallisierter Prägelaack; (e) Folie.

[0032] Des Weiteren eignen sich Sicherheitselemente, insbesondere Sicherheitsfäden, mit einem sogenannten „Colorshift/Colorfix“-Aufbau. Solche Sicherheitselemente sind aus der WO 2006/040069 A1 bekannt, deren Offenbarungsgehalt hierin durch Bezugnahme enthalten ist. Das Sicherheitselement weist hierbei eine optisch variable Schicht auf, die

unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, wobei in einem Überdeckungsbereich über der optisch variablen Schicht eine semitransparente Farbschicht angeordnet ist, und der Farbeindruck der optisch variablen Schicht bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck der semitransparenten Farbschicht im Überdeckungsbereich angepasst ist. Die semitransparente Farbschicht kann insbesondere in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen vorliegen. Des Weiteren kann die semitransparente Farbschicht Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen aufweisen. Es wird bevorzugt, dass bei senkrechter Betrachtung des Sicherheitselements der Farbeindruck der optisch variablen Schicht außerhalb des Überdeckungsbereichs im Wesentlichen dem Farbeindruck der semitransparenten Farbschicht im Überdeckungsbereich entspricht. Die optisch variable Schicht kann insbesondere aus mehreren Teilschichten gebildet sein, z. B. eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthalten. Die dielektrische Abstandsschicht kann z. B. teilweise absorbierend ausgebildet sein. Die Reflexionsschicht kann durch eine opake oder eine semitransparente Metallschicht gebildet sein. Darüber hinaus kann die Reflexionsschicht zumindest bereichsweise als magnetische Schicht vorliegen. Insbesondere können nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in der Reflexionsschicht Aussparungen erzeugt werden, die transparente oder semitransparente Bereiche im Sicherheitselement bilden. Die optisch variable Schicht kann vorzugsweise eine oder mehrere Schichten aus flüssigkristallinem Material, insbesondere aus cholesterischem flüssigkristallinem Material, enthalten. Das flüssigkristalline Material kann insbesondere als flüssigkristallines Polymermaterial oder in Form von in eine Bindemittelmatrix eingebetteten Pigmenten vorliegen. Alternativ kann die optisch variable Schicht durch eine diffraktive Beugungsstruktur gebildet sein.

[0033] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0034] Es zeigen:

[0035] [Fig. 1a](#) eine schematische Draufsicht auf die Vorderseite einer Banknote gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0036] [Fig. 1b](#) eine schematische Draufsicht auf die Rückseite der Banknote von [Fig. 1a](#);

[0037] [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht auf die Vorderseite einer Banknote gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[0038] [Fig. 3a](#) eine schematische Draufsicht auf die Vorderseite einer Banknote gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel; und

[0039] [Fig. 3b](#) eine schematische Draufsicht auf die Rückseite der Banknote von [Fig. 3a](#).

[0040] Das in [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) gezeigte erste Ausführungsbeispiel und das in [Fig. 2](#) gezeigte zweite Ausführungsbeispiel gehört zu der vorstehend erwähnten ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung. Hierbei erfolgt die Laserbeaufschlagung auf die Vorderseite des Datenträgers mit unterschiedlichen Laserparametern.

[0041] [Fig. 1a](#) zeigt die Vorderseite einer Banknote **1** mit einer auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Aufzeichnungsschicht **2**. In der Banknote **1** ist ein Sicherheitsfaden **5** (in der Figur punktiert dargestellt) einseitig eingebettet, d. h. der Faden **5** ist bei der Betrachtung der Vorderseite der Banknote **1** nicht erkennbar. Das Banknoten-substrat ist aus Papier. Die lasersensitive Aufzeichnungsschicht **2** (in der Figur in Form einer Schraffur dargestellt) basiert auf einer magnetischen, dünnen Schicht, die Magnetpigmente aufweist und beim Betrachter den Eindruck einer Buntfarbe erzeugt (solche Schichten sind z. B. aus der WO 02/073250 A2 und der WO 2011/107271 A1 bekannt). In der Aufzeichnungsschicht **2** wurde durch Beaufschlagung mit Laserstrahlung von der Vorderseite her in einem ersten Kennzeichnungsbereich mit dem unten angegebenen Parametersatz (b) eine individualisierende Kennzeichnung **3**, nämlich die Seriennummer „123456“ erzeugt. Die Kennzeichnung **3** liegt in Form einer Entfernung des Magnetpigments aus dem Farbgemisch vor und wurde mit starker Laserintensität erhalten. Im Kennzeichnungsbereich **4** wurde die Aufzeichnungsschicht **2** von der Vorderseite her mit Laserstrahlung mit dem unten angegebenen Parametersatz (a) behandelt. Die niedrigere Laserintensität führt im Kennzeichnungsbereich **4** zu einer silbernen Markierung.

[0042] Bei höherer Markiergeschwindigkeit wird weniger Energie pro Wegstrecke deponiert, daraus resultiert eine geringere Intensität. Verwendet wurde ein Nd-Vanadat-Festkörperlaser (Lasermode: Firma Edgewave, „Innoslab IS8IE“).

Parametersatz (a):

Markiergeschwindigkeit: 11 m/s
 Pulsfrequenz: 48 kHz
 Ladezeit des Laserresonators: 13 µs
 Leistung: 75 W
 Fokussierung auf Linienbreite: 0,8 mm

Parametersatz (b):

Markiergeschwindigkeit: 3 m/s
 Pulsfrequenz: 48 kHz
 Ladezeit: 17,5 µs
 Leistung: 75 W
 Fokussierung auf Linienbreite: 0,3 mm

[0043] **Fig. 1b** zeigt die Rückseite der Banknote **1**. Der einseitig in das Papier eingebettete Sicherheitsfaden **5**, im Beispiel ein metallisierter Folienstreifen, ist bei der Betrachtung der Rückseite der Banknote **1** vollständig erkennbar. Im Bereich **6** des Sicherheitsfadens **5** weist die Metallisierung des Fadens **5** eine Mattierung auf, die durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung mit Parametersatz (a) verursacht wird. Die Laserstrahlung führt im Bereich **6** des Fadens **5** zu einer geringfügigen Demetallisierung. Im Bereich **7** des Fadens **5** führte die das Substrat durchdringende Laserstrahlung mit Parametersatz (b) zu einer vollständigen Demetallisierung. Der Bereich **7** stellt eine Markierung dar, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgebracht Kennzeichens bildet (im vorliegenden Beispiel die rechte Hälfte der Ziffer „5“).

[0044] Das in **Fig. 2** gezeigte zweite Ausführungsbeispiel ist eine Variante des in den **Fig. 1a** und **Fig. 1b** beschriebenen ersten Ausführungsbeispiels. **Fig. 2** zeigt die Vorderseite einer Banknote **8**, die mit der vorstehend im Zusammenhang mit der **Fig. 1a** beschriebenen Banknote **1** identisch ist. Wie im ersten Ausführungsbeispiel wurde in der lasersensitiven Aufzeichnungsschicht **2** mit Laserstrahlung mit Parametersatz (b) die Kennzeichnung „12345“ erzeugt. Anders als im ersten Ausführungsbeispiel, wo die Vorderseite der Banknote außerhalb der Aufzeichnungsschicht **2** nicht mit Laser beaufschlagt worden ist, erfolgte die Beaufschlagung mit Laserstrahlung mit Parametersatz (a) im vorliegenden Fall im gestrichelt dargestellten Bereich **9**, d. h. es wurde sowohl die Magnetpigmente aufweisende, lasersensitive Aufzeichnungsschicht **2**, als auch das Papiersubstrat in den Bereichen **10** mit Laser beaufschlagt. In den Bereichen **10** führte die Beaufschlagung mit Laser zu Schwärzung des Papiersubstrats.

[0045] Als lasersensitive Aufzeichnungsschicht **2** in den **Fig. 1a** und **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispielen können gemäß einer Alternative Druckschichten mit OVI-Farbe (optically variable ink) verwendet werden. Gemäß einer weiteren Alternative kann die lasersensitive Aufzeichnungsschicht **2** eine optisch variable Schicht sein, die auf der Basis von flüssigkristallinen Polymeren hergestellte Pigmente aufweist (siehe z. B. die WO 97/19818 A1).

[0046] Das in **Fig. 3a** und **Fig. 3b** gezeigte dritte Ausführungsbeispiel gehört zu der vorstehend erwähnten zweiten, bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung.

Hierbei erfolgt die Laserbeaufschlagung auf die Vorderseite des Datenträgers ohne Variation der Laserparameter. Die lasersensitive Aufzeichnungsschicht auf der Vorderseite der Banknote weist zwei verschiedene Aufzeichnungsschichten mit unterschiedlicher Laserabsorption auf, so dass die Markierung im Faden auf der Rückseite der Banknote mit unterschiedlicher Strichbreite erzeugt wird.

[0047] **Fig. 3a** zeigt die Vorderseite einer Banknote **11** mit einer auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Aufzeichnungsschicht **12** (in der Figur schraffiert dargestellt). In der Banknote **11** ist ein Sicherheitsfaden **13** (in der Figur punktiert dargestellt) einseitig eingebettet, d. h. der Faden **13** ist bei der Betrachtung der Vorderseite der Banknote **11** nicht erkennbar. Das Banknotensubstrat ist aus Papier. Die lasersensitive Aufzeichnungsschicht **12** enthält eine optisch variable Schicht, die auf der Basis von flüssigkristallinen Polymeren hergestellte Pigmente aufweist (siehe z. B. die WO 97/19818 A1). Das durch Einwirkung von Laserstrahlung bei Beaufschlagung von der Vorderseite her erzeugte individualisierende Kennzeichen „123456“ erstreckt sich über den mit der lasersensitiven Aufzeichnungsschicht **12** bedruckten Bereich der Banknote **11** und über den unbedruckten Bereich der Banknote **11**. Im unbedruckten Bereich erzeugt die Laserstrahlung eine Schwärzung im Papier.

[0048] **Fig. 3b** zeigt die Rückseite der Banknote **11**. Der einseitig in das Papier eingebettete Sicherheitsfaden **13**, im Beispiel ein metallisierter Folienstreifen, ist bei der Betrachtung der Rückseite der Banknote **11** vollständig erkennbar. Im Bereich **14** des Sicherheitsfadens **13** weist der Faden **13** eine schwache Demetallisierung, d. h. eine Markierung in Form einer geringen Strichbreite, auf. Im Bereich **14** des Fadens **13** wurde die auf die Vorderseite beaufschlagte Laserstrahlung von der auf Flüssigkristallen beruhenden lasersensitiven Aufzeichnungsschicht **12** weitgehend absorbiert, so dass die Metallisierung des Fadens **13** an dieser Stelle nur zum Teil entfernt wurde. Im Bereich **15** des Sicherheitsfadens **13** wurde der Fadens **13** verhältnismäßig stark demetallisiert, d. h. die Markierung hat eine hohe Strichbreite. Im Bereich **15** des Fadens **13** wurde die auf die Vorderseite beaufschlagte Laserstrahlung lediglich vom Papiersubstrat in einem begrenzten Ausmaß absorbiert, so dass die Metallisierung des Fadens **13** an dieser Stelle fast vollständig entfernt wurde.

[0049] Weitere Ausführungsbeispiele sind an die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele angelehnt. Als Sicherheitsfaden wird dabei ein Faden herangezogen, der neben einer Metallisierung zusätzlich eine Magnetcodierung, d. h. eine magnetische Schicht mit Aussparungen, aufweist. An den Stellen des Sicherheitsfadens, die eine Magnetisierung tragen, führt die Laserbeaufschlagung un-

ter bestimmten Parameterbedingungen zu keiner im Durchlicht wahrnehmbaren Markierung. Bei der Betrachtung des Fadens im Auflicht ist an diesen Stellen im Glanzwinkel eine Leichte Erhebung zu erkennen, ähnlich einer Prägung. Die Laserenergie wurde von der Metallisierung und der magnetischen Schicht vollständig absorbiert, eine Demetallisierung der sichtbaren Seite findet somit nicht statt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3048733 A1 [0002]
- WO 2004/028825 A2 [0017]
- WO 97/19818 A1 [0022, 0045, 0047]
- WO 2011/107271 A1 [0024, 0041]
- EP 1251152 B1 [0024]
- EP 1366380 A2 [0024]
- WO 2004/097112 A1 [0028]
- WO 2011/066991 A2 [0030]
- WO 2011/066990 A2 [0030]
- WO 2012/000669 A1 [0030]
- WO 2006/040069 A1 [0032]
- WO 02/073250 A2 [0041]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, umfassend ein auf der Vorderseite durch Einwirkung von Laserstrahlung erhaltenes Kennzeichen und eine auf der Rückseite in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement eingebrachte Markierung, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgetragenen Kennzeichens bildet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

a) Bereitstellen eines Datenträgers, umfassend ein Datenträgersubstrat mit einem auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich und einem auf der Rückseite angeordneten, in einem streifenförmigen oder Patch-förmigen Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich, wobei der lasersensitive Kennzeichnungsbereich des Sicherheitselements mindestens zum Teil dem auf der Vorderseite des Substrats angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich gegenüberliegt,

b) Beaufschlagen des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs von der Vorderseite her mit Laserstrahlung, um den auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich mit einem Kennzeichen zu versehen und in dem auf der Rückseite angeordneten, im Sicherheitselement gebildeten lasersensitiven Kennzeichnungsbereich durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung eine Markierung zu erzeugen, die einen deckungsgleichen Ausschnitt des auf der Vorderseite aufgetragenen Kennzeichens bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei bei dem im Schritt b) erhaltenen Datenträger das auf der Vorderseite erzeugte individualisierende Kennzeichen bei der Betrachtung von der Vorderseite her im Durchlicht visuell erkennbare Unterschiede in der Helligkeit aufweist, insbesondere im Überlappungsbereich des auf der Vorderseite erzeugten individualisierenden Kennzeichens und der auf der Rückseite erzeugten Markierung eine höhere Helligkeit aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem im Schritt a) bereitgestellten Datenträger der auf der Vorderseite angeordnete lasersensitive Kennzeichnungsbereich und der auf der Rückseite angeordnete, im Sicherheitselement gebildete lasersensitive Kennzeichnungsbereich jeweils durch eine lasersensitive Aufzeichnungsschicht gebildet sind.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Laserparameter während der Beaufschlagung im Schritt b) verändert werden, so dass sowohl die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs, als auch die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Rückseite angeordneten, im Sicherheitselement gebildeten la-

sersensitiven Kennzeichnungsbereichs jeweils unterschiedlich beeinflusst werden, insbesondere teilweise bestehen bleiben und teilweise entfernt werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in dem im Schritt a) bereitgestellten Datenträger die lasersensitive Aufzeichnungsschicht des auf der Vorderseite angeordneten lasersensitiven Kennzeichnungsbereichs in Teilbereichen mit unterschiedlicher Laserabsorption bereitgestellt ist, so dass die im Schritt b) auf der Rückseite des Datenträgers durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung erzeugte Markierung visuell erkennbare Unterschiede in der Strichbreite und/oder der Farb- oder Kontraststärke aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das streifenförmige oder Patch-förmige Sicherheitselement des im Schritt a) bereitgestellten Datenträgers in Teilbereichen mit unterschiedlicher Laserabsorption bereitgestellt ist, so dass die im Schritt b) auf der Rückseite des Datenträgers durch die das Substrat durchdringende Laserstrahlung erzeugte Markierung visuell erkennbare Unterschiede in der Strichbreite und/oder der Farb- oder Kontraststärke aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Datenträger ein Wertdokument oder ein Sicherheitspapier ist.

8. Datenträger, erhältlich durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1a

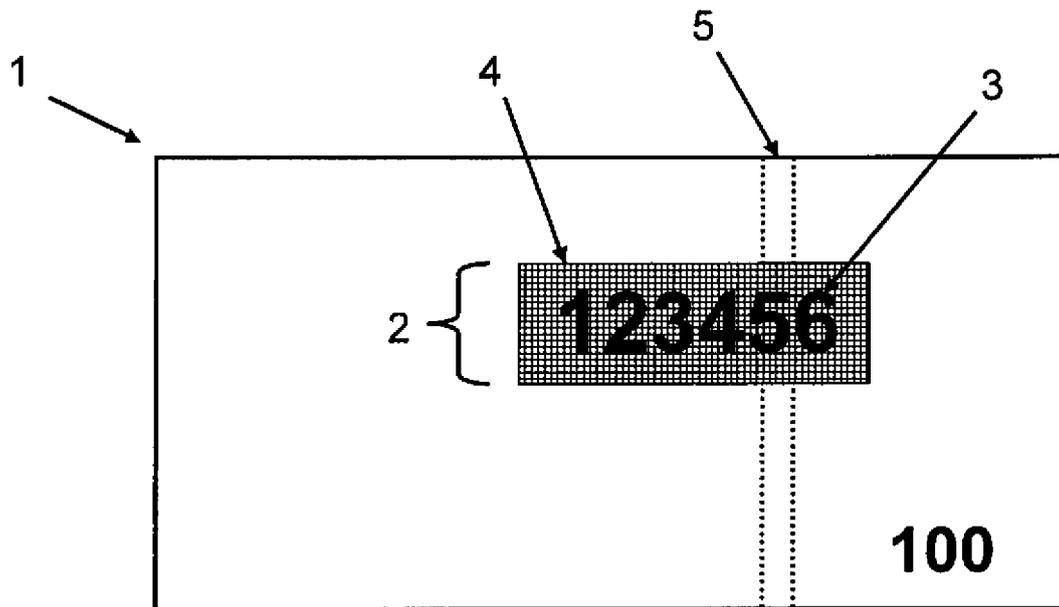


FIG 1b

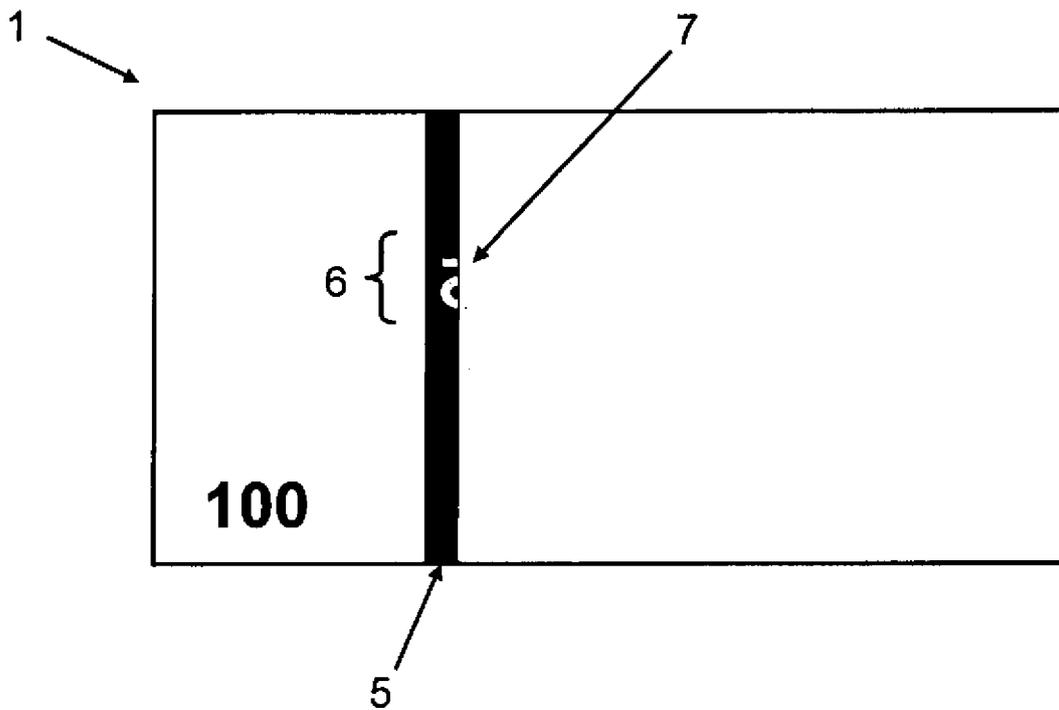


FIG 2

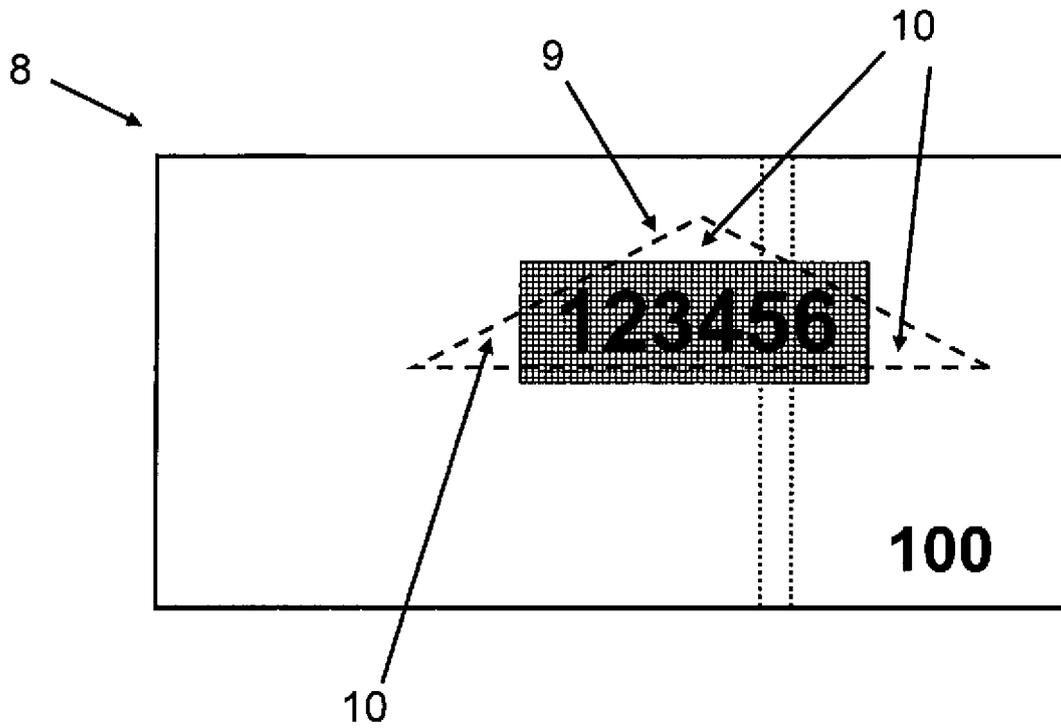


FIG 3a

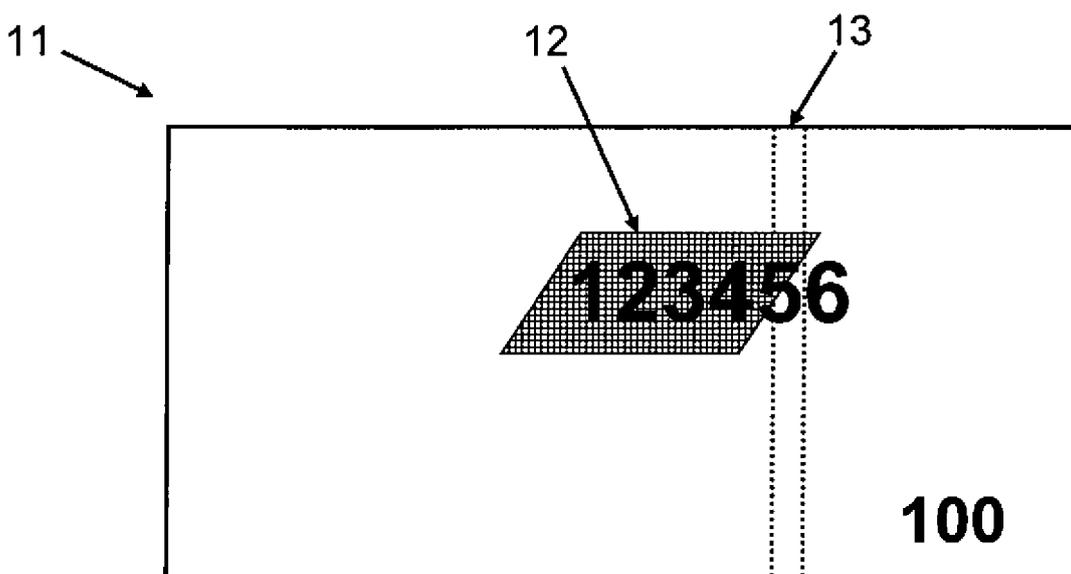


FIG 3b

