



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000578.8**

(22) Anmeldetag: **05.02.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

(72) Erfinder:
• **Otto, Daniela Dr.**
81669 München (DE)
• **Reiner, Harald Dr.**
81371 München (DE)

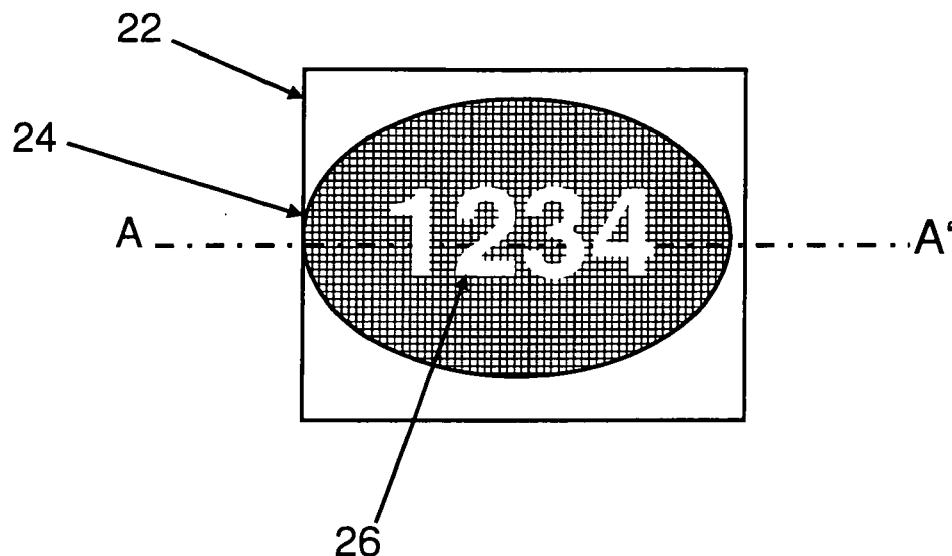
(30) Priorität: **07.02.2012 DE 102012002296**

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, mit einer im infraroten Spektralbereich erkennbaren und im sichtbaren Spektralbereich verborgenen Kennzeichnung in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern, umfassend die Schritte:
Bereitstellen eines Datenträgers mit einem Datenträgersubstrat, einer durch mindestens eine Druckfarbe gebildeten, strukturierten Untergrundschicht und einer oberhalb der Untergrundschicht aufgetragenen, eine IRabsorbierende Komponente enthaltenden, strukturierten,

drucktechnisch erzeugten Markierungsschicht, wobei sich die Farbe der Untergrundschicht von der Farbe der Markierungsschicht unterscheidet;
Beaufschlagen des Datenträgers mit Laserstrahlung, so dass in der Markierungsschicht durch Abtragen der IRabsorbierenden Komponente die im infraroten Spektralbereich erkennbare Kennzeichnung erzeugt wird und die durch die Laserbehandlung verursachte, im sichtbaren Spektralbereich erkennbare, farbliche Veränderung der Markierungsschicht im Kennzeichnungsbereich durch die darunter befindliche Untergrundschicht getarnt wird.

FIG 2c



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere ein Wertdokument wie etwa eine Banknote, mit einer im infraroten Spektralbereich erkennbaren Kennzeichnung in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern. 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 aufgeführten 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, 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 wenig Platz auf dem Datenträger beanspruchen und 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 mit einer im infraroten Spektralbereich erkennbaren und im sichtbaren Spektralbereich verborgenen Kennzeichnung in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Datenträgers mit einem Datenträgersubstrat, einer durch mindestens eine Druckfarbe gebildeten, strukturierten Untergrundschrift und einer oberhalb der Untergrundschrift aufgeführten, eine IR-absorbierende Komponente enthaltenden, strukturierten, drucktechnisch erzeugten Markierungsschicht, wobei sich die Farben bzw. Farbtöne der Untergrundschrift von der Farbe bzw. dem Farbton der Markierungsschicht unterscheiden können;

Beaufschlagen des Datenträgers mit Laserstrahlung, so dass in der Markierungsschicht durch Abtragen der IR-absorbierenden Komponente die im infraroten Spektralbereich erkennbare Kennzeichnung erzeugt wird und die durch die Laserbehandlung verursachte, im sichtbaren Spektralbereich erkennbare, farbliche Veränderung der Markierungsschicht im Kennzeichnungsbereich durch die darunter befindliche Untergrundschrift getarnt wird.

[0007] Als Laserquelle wird bevorzugt ein Infrarotlaser im Wellenlängenbereich von 0,8 μm bis 3 μm , insbesondere ein Nd:YAG-Laser oder ein Nd:YVO₄-Laser verwendet.

[0008] Des Weiteren wird der Infrarotlaser vorzugsweise mit einer Pulsfrequenz in einem Bereich von 30 bis 50 kHz, einer Leistung in einem Bereich von 10 bis 300 Watt und einer Verfahrensgeschwindigkeit in einem Bereich von 1500 bis 10000 mm/sec betrieben.

[0009] Die Markierungsschicht wird bevorzugt durch eine Stichtiefdruckschicht gebildet.

[0010] Es wird bevorzugt, dass die Untergrundschrift und die Markierungsschicht jeweils eine hohe Flächendeckung aufweisen, insbesondere unabhängig voneinander eine Flächendeckung in einem Bereich von 40 bis 70% aufweisen.

[0011] Weiterhin wird bevorzugt, dass die Untergrundschrift in Form eines Rasters, insbesondere in Form eines Linienrasters, gebildet ist und die Markierungsschicht in Form von feinen Strukturen, insbesondere in Form von Guillochen, gebildet ist.

[0012] Des Weiteren wird bevorzugt, dass die Untergrundschrift Rasterelemente einer ersten Farbe und Rasterelemente einer zweiten Farbe aufweist und sich die erste Farbe und die zweite Farbe jeweils von der Farbe der Markierungsschicht unterscheiden.

[0013] Die IR-absorbierende Komponente der Markierungsschicht wird bevorzugt aus der Gruppe von Verbindungen bestehend aus Kupfer(II)-fluorid (CuF₂), Kupferhydroxidfluorid (CuFOH), Kupferhydroxid (Cu(OH)₂), Kupferphosphat (Cu₃(PO₄)₂*2H₂O), wasserfreiem Kupferphosphat (Cu₃(PO₄)₂), den basischen Kupfer(II)-phosphaten Cu₂PO₄(OH) (Libethenit), Cu₃(PO₄)(OH)₃ (Cometit), Cu₅(PO₄)₃(OH)₄ (Pseudomalachit), CuAl₆(PO₄)₄(OH)₈*5H₂O (Türkis), Kupfer(II)-pyrophosphat (Cu₂(P₂O₇*3H₂O), wasserfreiem Kupfer(II)-pyrophosphat (Cu₂(P₂O₇)), Kupfer(II)-metaphosphat (Cu₃(P₃O₉)₂), Eisen(II)-fluorid (FeF₂*4H₂O), wasserfreiem Eisen(II)-fluorid (FeF₂), Eisen(II)-phosphat (Fe₃(PO₄)₂*8H₂O, Vivianit), Lithiumeisen(II)-phosphat (LiFePO₄, Triphylit), Natriumeisen(II)-phosphat (NaFePO₄, Maricite), Eisen(II)-silicaten (Fe₂SiO₄, Fayalit; Fe_xMg_{2-x}SiO₄, Olivin), Eisen(II)-carbonat (FeCO₃, Ankerit, Siderit); Nickel(II)-phosphat (Ni₃(PO₄)₂*8H₂O), Titan(III)-metaphosphat (Ti(P₃O₉)), Ca₂Fe(PO₄)₂*4H₂O (Anapaite) und MgFe(PO₄) F (Wagnerit) gewählt.

[0014] Weiterhin wird bevorzugt, dass der Datenträger ein Sicherheitspapier oder ein Wertdokument, wie etwa

eine Banknote, ist.

[0015] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft einen Datenträger, der durch das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erhältlich ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0016] IR-absorbierende Druckfarben, die zur Herstellung der Markierungsschicht geeignet sind, sind z.B. in der EP 1 790 701 A1 beschrieben und kommerziell bei der Firma SICPA unter dem Handelsnamen SICPATA-LK@CBA erhältlich. Die IR-absorbierende Komponente ist demnach bevorzugt eine Verbindung mit einem Übergangselement, das aus der Gruppe bestehend aus Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni und Cu gewählt ist. Bei dem Übergangselement kann es sich weiter bevorzugt um ein Ion aus der Gruppe von Ionen bestehend aus Ti^{3+} , VO^{2+} , Cr^{5+} , Fe^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} und Cu^{2+} handeln. Die das IR-absorbierende Übergangselement bzw. die IR-absorbierenden Übergangselementen enthaltende IR-absorbierende Komponente kann insbesondere in Form eines Glases, z.B. in Form eines phosphat- und/oder fluoridhaltigen Glases, in dem eine Koordination des Übergangselements bzw. der Übergangselementen an die Phosphat- und/oder Fluoridanionen in dem Glas vorhanden ist, vorliegen. Des Weiteren kann es sich bei der das IR-absorbierende Übergangselement bzw. die IR-absorbierenden Übergangselementen enthaltenden infrarotabsorbierenden Komponente z.B. um eine kristalline Verbindung, die aus einem oder mehreren Kationen und einem oder mehreren Anionen besteht, handeln. Das Anion kann dabei insbesondere aus der Gruppe bestehend aus Phosphat (PO_4^{3-}), Hydrogenphosphat (HPO_4^{2-}), Pyrophosphat ($P_2O_7^{4-}$), Metaphosphat ($P_3O_9^{3-}$), Polyphosphat, Silicat (SiO_4^{4-}), den kondensierten Polysilicaten, Titanat (TiO_3^{2-}), den kondensierten Polytitanaten, Vanadat (VO_4^{3-}), den kondensierten Polyvanadaten, Molybdat (MoO_4^{2-}), den kondensierten Polymolybdaten, Wolframat (WO_4^{2-}), den kondensierten Polywolframaten, Fluorid (F^-), Oxid (O^{2-}) und Hydroxid (OH^-) ausgewählt sein. Insbesondere wird bevorzugt, dass die infrarotabsorbierende Komponente aus der Gruppe von Verbindungen bestehend aus Kupfer (II)-fluorid (CuF_2), Kupferhydroxidfluorid ($CuFOH$), Kupferhydroxid ($Cu(OH)_2$), Kupferphosphat ($Cu_3(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$), wasserfreiem Kupferphosphat ($Cu_3(PO_4)_2$), den basischen Kupfer (II)-phosphaten $Cu_2PO_4(OH)$ (Libethenit), $Cu_3(PO_4)(OH)_3$ (Cornetit), $Cu_5(PO_4)_3(OH)_4$ (Pseudomalachit), $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 5H_2O$ (Türkis), Kupfer(II)-pyrophosphat ($Cu_2(P_2O_7) \cdot 3H_2O$), wasserfreiem Kupfer (II)-pyrophosphat ($Cu_2(P_2O_7)$), Kupfer(II)-metaphosphat ($Cu_3(P_3O_9)_2$), Eisen (II)-fluorid ($FeF_2 \cdot 4H_2O$), wasserfreiem Eisen(II)-fluorid (FeF_2), Eisen(II)-phosphat ($Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, Vivianit), Lithiumeisen(II)-phosphat ($LiFePO_4$, Triphylit), Natriumeisen(II)-phosphat ($NaFePO_4$, Maricit), Eisen(II)-silicaten (Fe_2SiO_4 , Fayalit; $Fe_xMg_{2-x}SiO_4$, Olivin), Eisen (II)-carbonat ($FeCO_3$, Ankerit, Siderit); Nickel (II)-phos-

phat ($Ni_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$), Titan(III)-metaphosphat ($Ti(P_3O_9)$), $Ca_2Fe(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ (Anapaït) und $MgFe(PO_4)F$ (Wagnerit) gewählt ist. Bei der infrarotabsorbierenden Komponente kann es sich des Weiteren um ein IR-absorbierendes Übergangselementatom oder -ion, das an eine Komponente des Polymerbindemittels der Druckfarbe gebunden ist, handeln. Das Polymerbindemittel der Druckfarbe kann insbesondere spezifische Bindungsstellen für Übergangselementen, vorzugsweise für Cu^{2+} und/oder für Fe^{2+} , enthalten. Bei den Bindungsstellen kann es sich insbesondere um Phosphatgruppen, die in eine Polymerhauptkette einvernetzt oder auf eine Polymerhauptkette aufgepfropft sind, handeln. Vorzugsweise handelt es sich bei der infrarotabsorbierenden Komponente um einen IR-absorbierenden Komplex eines Übergangselementatoms oder -ions und einer in dem Polymer enthaltenen Bindungsstelle, vorzugsweise einen in dem Bindemittel gelösten organischen Thiohamstoff-Kupfer(II)-Komplex.

[0017] Die IR-absorbierenden Druckfarben, die zur Herstellung der Markierungsschicht geeignet sind, können darüber hinaus zumindest ein Buntpigment enthalten.

[0018] Die Laserbeaufschlagung der Markierungsschicht mithilfe eines Infrarotlasers führt zur Ablation bzw. Entfernung der IR-absorbierenden Komponente und gegebenenfalls zur Ablation eines Teils des Bindemittels und der Buntpigmente. Der mit Laserbestrahlung behandelte Bereich ist im infraroten Spektralbereich in Form einer Aufhellung erkennbar. Der mit Laserstrahlung behandelte Bereich der Markierungsschicht kann verglichen mit dem unbehandelten Bereich der Markierungsschicht eine visuell erfassbare, dunklere Farbe aufweisen (diese im sichtbaren Spektralbereich erkennbare Farbvertiefung wird nachstehend als "Schwärzung" der Markierungsschicht bezeichnet). Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Schwärzung der Markierungsschicht innerhalb des mit Laserstrahlung behandelten Bereichs durch geeignete Wahl des Designs der Markierungsschicht und der Untergrundschrift, und/oder durch geeignete Wahl der Farben der Markierungsschicht und der Untergrundschrift kaschiert bzw. getarnt werden kann. Auf diese Weise lässt sich in vorteilhafter Weise ein Datenträger mit einer im infraroten Spektralbereich erkennbaren und im sichtbaren Spektralbereich verborgenen Kennzeichnung in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern erzeugen.

[0019] Mit Bezug auf das Design wird bevorzugt, dass die Untergrundschrift und die Markierungsschicht jeweils eine hohe Flächendeckung aufweisen, insbesondere unabhängig voneinander eine Flächendeckung von mehr als 40%, bevorzugt in einem Bereich von 40 bis 70%, aufweisen. Die Markierungsschicht wird insbesondere in Form von feinen Strukturen oder Rasterelementen, bevorzugt in Form von Guillochen, Mikrotex, graphischen Elementen oder dergleichen gebildet. Als Untergrundschrift eignet sich z.B. ein Linien-, Punkt- oder Kreuzraster, wobei ein Linienraster bevorzugt wird.

[0020] Mit Bezug auf die Wahl der Farben der Markierungsschicht und der Untergrundschrift wird bevorzugt, dass die Untergrundschrift Rasterelemente einer ersten Farbe und Rasterelemente einer zweiten Farbe aufweist (und sich die Rasterelemente der ersten Farbe und die der zweiten Farbe einander abwechseln und sich gegebenenfalls teilweise überlagern) und sich die erste Farbe und die zweite Farbe jeweils von der Farbe der Markierungsschicht unterscheiden. Insbesondere wird bevorzugt, dass die Farbe der Markierungsschicht, die beispielsweise eine Stichtiefdruckschicht ist, im Farbton mit dem Farbton bzw. den Farbtönen der Untergrundschrift abgestimmt ist. Bevorzugte Farbvarianten werden nachstehend in Anlehnung an den zwölfteiligen Farbkreis nach Johannes Itten beschrieben:

a) Farbvariante 1

Anleitung:

[0021] Im Farbkreis wird eine sogenannte Basisfarbe ausgewählt. Zwei benachbarte Farben (sogenannte Sekundärfarben) im Abstand des Bunttonwinkels $\pm 15 - 30^\circ$ werden ausgewählt (drei angrenzende Farben im Farbkreis sind beispielsweise die Farben grünliches Gelb, Gelb und rötliches Gelb). Die Farbsättigung und die Helligkeit werden bei allen drei Farben gleich eingestellt. Die dunkelste Farbe wird zur Herstellung der Markierungsschicht verwendet. Die anderen beiden Farben werden zur Herstellung der Untergrundschrift herangezogen.

[0022] Beispiele für geeignete Farbkombinationen lassen sich der folgenden Tabelle 1 entnehmen. Die darin beschriebenen Angaben beziehen sich auf den CIE-LCh-Farbraum (L = Helligkeit; C = Buntheit bzw. relative Farbsättigung; h = Bunttonwinkel).

Tabelle 1

Farbe 1	Farbe 2	Farbe 3
H_1	$H_1 - 15^\circ - 30^\circ$	$H_1 + 15^\circ + 30^\circ$
L_1	L_2 variabel	L_2 variabel
C_1	C_1	C_1

b) Farbvariante 2

Anleitung:

[0023] Im Farbkreis wird eine Basisfarbe ausgewählt. Zwei benachbarte Farben (Sekundärfarben) im Abstand des Bunttonwinkels $\pm 15 - 30^\circ$ werden ausgewählt. Die Basisfarbe, die dunkler als die zwei benachbarten Farben ist, wird zur Herstellung der Markierungsschicht verwendet. Die anderen beiden Farben werden zur Herstellung der Untergrundschrift herangezogen. Die Farbsättigung und die Helligkeit der beiden benachbarten Farben (Sekundärfarben) werden gleich eingestellt.

[0024] Beispiele für geeignete Farbkombinationen lassen sich der folgenden Tabelle 2 entnehmen:

Tabelle 2

Farbe 1	Farbe 2	Farbe 3
H_1	$H_1 - 15^\circ - 30^\circ$	$H_1 + 15^\circ + 30^\circ$
L_1	$L_2 > L_1$ und $L_2 = L_3$	$L_3 > L_1$ und $L_3 = L_2$
C_1	C_2	C_3

c) Farbvariante 3

Anleitung:

[0025] Im Farbkreis wird eine Basisfarbe ausgewählt. Eine benachbarte Farben (Sekundärfarbe) im Abstand des Bunttonwinkels $\pm 15 - 30^\circ$ wird ausgewählt. Die Basisfarbe wird so eingestellt, dass sie sich in Sättigung und/oder Helligkeit von der benachbarten Farbe unterscheidet und wird zur Herstellung der Markierungsschicht verwendet. Die Helligkeit der benachbarten Farbe wird so eingestellt, dass sie höher als die der Basisfarbe ist. Die benachbarte Farbe wird zur Herstellung der Untergrundschrift herangezogen.

[0026] Beispiele für geeignete Farbkombinationen lassen sich der folgenden Tabelle 3 entnehmen:

Tabelle 3

Farbe 1	Farbe 2
H_1	$H_1 \pm 15^\circ/30^\circ$
L_1	$L_2 > L_1$
C_1	C_2

[0027] In allen Erfindungsaspekten und Varianten können die Kennzeichnungen ein Individualisierungskennzeichen für ein Wertdokument, wie etwa eine fortlaufende Seriennummer, einen Symbolcode, wie etwa einen Strich- oder Matrixcode, oder dergleichen, umfassen.

[0028] Darüber hinaus kann die Untergrundschrift in Verbindung mit der Markierungsschicht eine visuell erfassbare Information bilden, die mit der im infraroten Spektralbereich erkennbaren Kennzeichnung in einem sinngemäßen Zusammenhang steht.

[0029] 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 $0,8 \mu\text{m}$ bis $3 \mu\text{m}$, insbesondere Nd:YAG-Laser oder Nd:YVO₄-Laser, verwendet.

[0030] Das Substrat des Datenträgers kann z.B. aus Papier, einer Folie oder einem Papier-Folien-Laminat gebildet sein. Der Datenträger stellt beispielsweise ein Sicherheitselement, ein blattförmiges Wertdokument oder den Kartenkörper einer Ausweiskarte, Kreditkarte oder dergleichen dar.

[0031] 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.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäß gestalteten Kennzeichnungsbereich,

Fig. 2a eine schematische Draufsicht auf den Kennzeichnungsbereich der in Fig. 1 gezeigten Banknote bei visueller Betrachtung mit bloßem Auge,

Fig. 2b einen Querschnitt durch den Kennzeichnungsbereich von Figur 2a entlang der Linie A-A', und

Fig. 2c eine schematische Draufsicht auf den Kennzeichnungsbereich der Figur 2a, aufgenommen mithilfe einer IR-Kamera bei Beleuchtung der Banknote mit einer IR-Lampe.

[0033] Die Erfindung wird anhand des Beispiels einer Banknote näher erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10, die innerhalb eines Kennzeichnungsbereiches 12 mit der im infraroten Spektralbereich maschinell erfassbaren Kennzeichnung "1234" versehen ist.

[0034] Fig. 2a zeigt den Kennzeichnungsbereich 12 der Banknote bei visueller Betrachtung mit bloßem Auge. Der Kennzeichnungsbereich weist eine im Untergrunddruck, z.B. Nass- oder Trockenoffsetdruck oder indirekter Hochdruck (insbesondere mit Nyloprintplatten), erzeugte, zweifarbige Untergrundschicht 22 in Form eines Linienrasters auf. Das Linienraster besteht aus blauen und violetten Linien, die sich einander abwechseln. Die Untergrundschicht 22 ist innerhalb des durch eine Ellipse beschriebenen Bereiches mit einer im Stichtiefdruck erzeugten Markierungsschicht 24 in Form eines Kreuzrasters aus sich schneidenden waagrechten und senkrechten Linien überdruckt. Die Markierungsschicht 24 wurde aus dunkelblauer, IRabsorbierender Stichdruckfarbe der Firma SICPA mit dem Handelsnamen SICPATALK® CBA erhalten. Die Markierungsschicht 24 weist eine durch die Rasterung und die zweifarbige Gestaltung der Untergrundschicht 22 getarnte, im sichtbaren Spektralbereich verborgenen Kennzeichnung "1234" auf. Die Einbringung der Kennzeichnung in die Markierungsschicht 24 erfolgt durch Laserbeaufschlagung mittels ei-

nes Nd-Vanadat-Festkörperlasers (Lasermode: Laserbeschriftung der Firma Edgewave, "Innoslab IS8I-E"; Wellenlänge: 1064 nm; Leistung: 100 Watt; Pulslänge: 10 nsec; Scangeschwindigkeit: 1500-4500 mm/sec; Pulsfrequenz: 30-50 kHz).

[0035] Fig. 2b zeigt dazu schematisch einen Querschnitt durch den Kennzeichnungsbereich von Figur 2a entlang der Linie A-A'. Wie anhand der Fig. 2b zu erkennen ist, enthält der auf das Papiersubstrat 30 der Banknote 10 aufgebrachte Kennzeichnungsbereich zwei Schichten: die Untergrundschicht 22 und die Markierungsschicht 24, die die Laserstrahlung des zur Kennzeichnung verwendeten Infrarotlasers absorbiert. Die Einwirkung der Laserstrahlung auf die IR-absorbierende Stichdruckfarbe der Markierungsschicht 24 führt zur Ablation des IR-Absorbers. Dabei kann auch ein Teil des Bindemittels und des Buntpigments der Stichdruckfarbe entfernt werden. Darüber hinaus erfolgt gleichzeitig eine Schwärzung 26 des mit Laser beaufschlagten Bereiches. Die Schwärzung 26 wird allerdings durch das Design der Markierungsschicht und der Untergrundschicht und durch die Wahl der Farben der Markierungsschicht und der Untergrundschicht getarnt und ist erst bei visueller Betrachtung mithilfe eines Mikroskops erkennbar (insbesondere in Form von Pixeln).

[0036] Fig. 2c zeigt schematisch denselben Kennzeichnungsbereich Figur 2a bei Beleuchtung mit einer IR-Lampe, aufgenommen mit einer IR-Kamera. Die Banknote kann somit mit visuell unsichtbaren, maschinell jedoch einfach auslesbaren Individualisierungen versehen werden.

[0037] Mit Bezug auf die Farben der Untergrundschicht 22 und der Markierungsschicht 24 könnten beispielsweise auch die Farben Gelb und Grün für die Untergrundschicht 22 und die dunkles Ockergelb für die Markierungsschicht 24 verwendet werden.

[0038] Des Weiteren kann die Markierungsschicht 24, die im Beispiel die Gestalt eines Kreuzrasters aufweist, mit Vorteil in Form von Guillochen oder anderen graphischen Elementen gebildet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers mit einer im infraroten Spektralbereich erkennbaren und im sichtbaren Spektralbereich verborgenen Kennzeichnung in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Datenträgers mit einem Datenträgersubstrat, einer durch mindestens eine Druckfarbe gebildeten, strukturierten Untergrundschicht und einer oberhalb der Untergrundschicht aufgebrachten, eine IR-absorbierende Komponente enthaltenden, strukturierten, drucktechnisch erzeugten Markierungsschicht, wobei sich die Farbe bzw. die Farben

- der Untergrundschrift von der Farbe der Markierungsschicht unterscheidet bzw. unterscheiden;
- Beaufschlagen des Datenträgers mit Laserstrahlung, so dass in der Markierungsschicht durch Abtragen der IR-absorbierenden Komponente die im infraroten Spektralbereich erkennbare Kennzeichnung erzeugt wird und die durch die Laserbehandlung verursachte, im sichtbaren Spektralbereich erkennbare, farbliche Veränderung der Markierungsschicht im Kennzeichnungsbereich durch die darunter befindliche Untergrundschrift getarnt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Markierungsschicht durch eine Stichtiefdruckschicht gebildet ist.
 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Untergrundschrift und die Markierungsschicht jeweils eine hohe Flächendeckung aufweisen, insbesondere unabhängig voneinander eine Flächendeckung von mindestens 40%, bevorzugt in einem Bereich von 40 bis 70%, aufweisen.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Untergrundschrift in Form eines Rasters, insbesondere in Form eines Linienrasters, gebildet ist und die Markierungsschicht in Form von feinen Strukturen, insbesondere in Form von Guillochen, gebildet ist.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Untergrundschrift Rasterelemente einer ersten Farbe und Rasterelemente einer zweiten Farbe aufweist und sich die erste Farbe und die zweite Farbe jeweils von der Farbe der Markierungsschicht unterscheiden.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei als Laserquelle ein Infrarotlaser im Wellenlängenbereich von 0,8 μm bis 3 μm , insbesondere ein Nd:YAG-Laser oder ein Nd:YVO₄-Laser verwendet wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Infrarotlaser mit einer Pulsfrequenz in einem Bereich von 30 bis 50 kHz, einer Leistung in einem Bereich von 10 bis 300 Watt und einer Verfahrensgeschwindigkeit in einem Bereich von 1500 bis 10000 mm/sec betrieben wird.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die IR-absorbierende Komponente aus der Gruppe von Verbindungen bestehend aus Kupfer(II)-fluorid (CuF₂), Kupferhydroxidfluorid (CuFOH), Kupferhydroxid (Cu(OH)₂), Kupferphosphat (Cu₃(PO₄)₂*2H₂O), wasserfreiem Kupferphosphat (Cu₃(PO₄)₂), den basischen Kupfer (II)-phosphaten
 - Cu₂PO₄(OH) (Libethenit), Cu₃(PO₄)(OH)₃ (Cornetit), Cu₅(PO₄)₃(OH)₄ (Pseudomalachit), CuAl₆(PO₄)₄(OH)₈*5H₂O (Türkis), Kupfer(II)-pyrophosphat (Cu₂(P₂O₇)*3H₂O), wasserfreiem Kupfer(II)-pyrophosphat (Cu₂(P₂O₇)), Kupfer(II)-metaphosphat (Cu₃(P₃O₉)₂), Eisen (II)-fluorid (FeF₂*4H₂O), wasserfreiem Eisen(II)-fluorid (FeF₂), Eisen(II)-phosphat (Fe₃(PO₄)₂*8H₂O, Vivianit), Lithiumeisen(II)-phosphat (LiFePO₄, Triphylit), Natriumeisen(II)-phosphat (NaFePO₄, Maricite), Eisen (II)-silicaten (Fe₂SiO₄, Fayalit; Fe_xMg_{2-x}SiO₄, Olivin), Eisen(II)-carbonat (FeCO₃, Ankerit, Siderit); Nickel (II)-phosphat (Ni₃(PO₄)₂*8H₂O), Titan (III)-metaphosphat (Ti(P₃O₉)), Ca₂Fe(PO₄)₂*4H₂O (Anapait) und MgFe (PO₄) F (Wagnerit) gewählt ist.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Datenträger ein Werdokument ist.
 10. Datenträger, erhältlich durch das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.

FIG 1

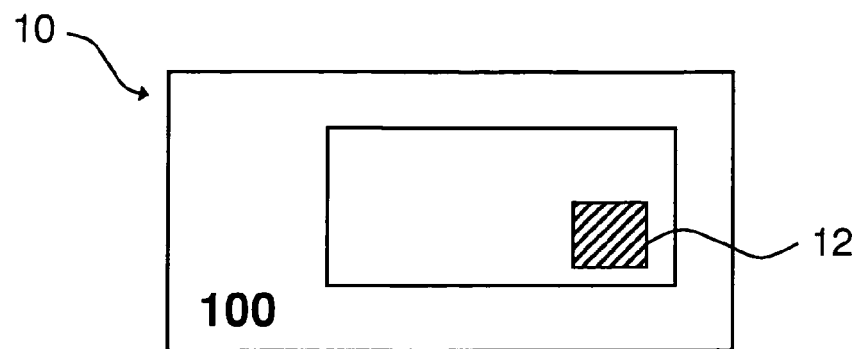


FIG 2a

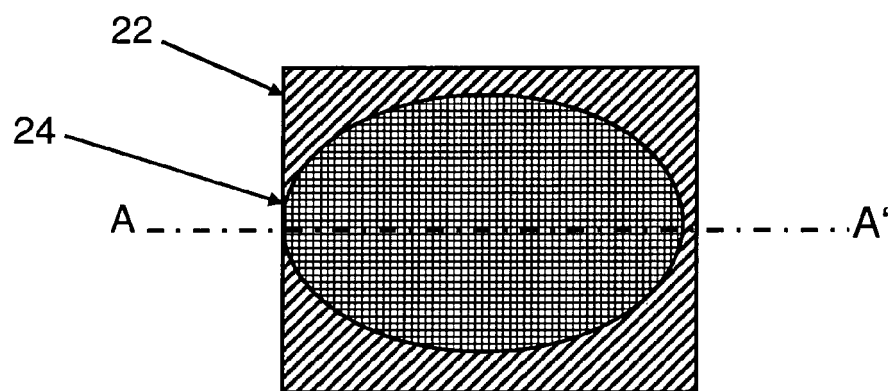


FIG 2b

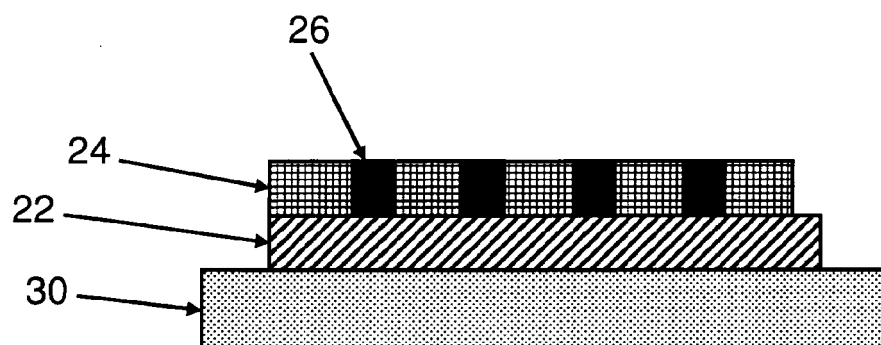
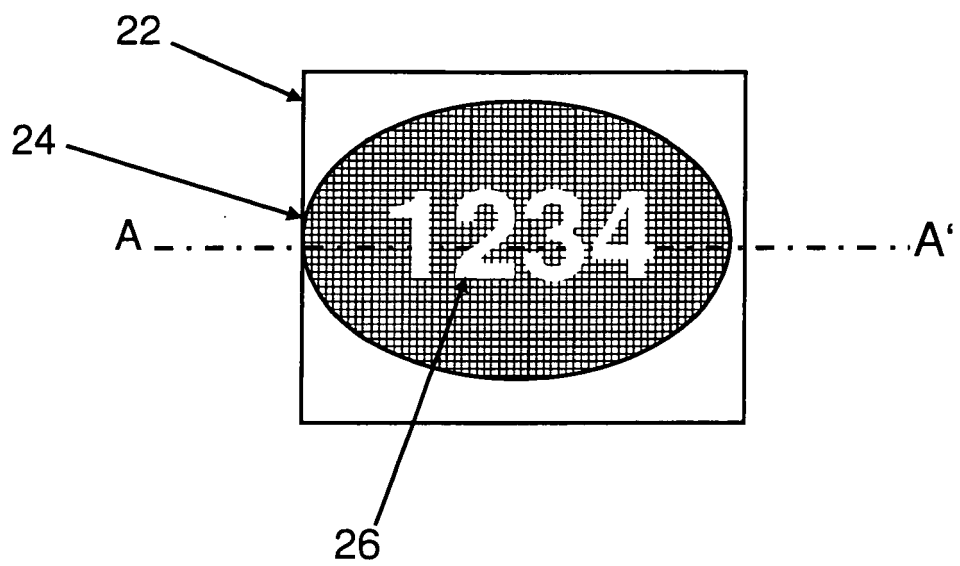


FIG 2c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 0578

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/161661 A2 (OMARCO NETWORK SOLUTIONS LTD [GB]; OMAR RALPH MAHMOUD [GB]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) * Seite 12 - Seite 14; Abbildung 4b * -----	1,3,6-10	INV. B42D15/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2013	Prüfer Langbroek, Arjen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 00 0578

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011161661 A2	29-12-2011	AU 2011268515 A1	31-01-2013
		CA 2803543 A1	29-12-2011
		CN 103003825 A	27-03-2013
		DE 212011100113 U1	26-03-2013
		EP 2585973 A2	01-05-2013
		SG 186202 A1	30-01-2013
		TW 201217186 A	01-05-2012
		UY 33466 A	30-12-2011
		WO 2011161661 A2	29-12-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3048733 A1 [0002]
- EP 1790701 A1 [0016]