

(19)



(11)

EP 2 050 046 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
G06K 19/14 (2006.01) **G07D 7/12** (2016.01)
B41M 3/14 (2006.01) **B42D 15/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07801222.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/001413

(22) Anmeldetag: **06.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/017300 (14.02.2008 Gazette 2008/07)

**(54) SICHERHEITS- UND/ODER WERTDOKUMENT MIT EINEM MUSTER AUS
STRAHLUNGSMODIFIZIERTEN KOMPONENTEN UND HERSTELLUNGSVERFAHREN**

SECURITY AND/OR VALUABLE DOCUMENT WITH A PATTERN OF RADIATION-MODIFIED
COMPONENTS AND MANUFACTURING METHOD

DOCUMENT DE SÉCURITÉ ET/OU DE VALEUR AVEC UN MOTIF DE COMPOSANTS MODIFIÉS
PAR RAYONNEMENT ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **10.08.2006 DE 102006038270**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH
10958 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **PFLUGHOEFFT, Malte
13347 Berlin (DE)**

• **HOPPE, Andreas
12683 Berlin (DE)**
• **MUTH, Oliver
12277 Berlin (DE)**
• **SPRINGMANN, Edward
10249 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Mammel und Maser
Patentanwälte
Tilsiter Straße 3
71065 Sindelfingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-02/078965 WO-A-2005/108110
US-B1- 6 951 692**

EP 2 050 046 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheits- und/oder Wertdokument mit einem Substrat und mit einer auf dem Substrat angeordneten Druckschicht, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Sicherheits- und/oder Wertdokumentes sowie ein Verfahren zur Verifizierung eines solchen Sicherheits- und/oder Wertdokumentes.

Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus der Praxis sind Sicherheits- und/oder Wertdokumente der eingangs genannten Art bekannt. Sie tragen typischerweise Informationen, sei es über einen Wert, sei es über einen Inhaber bzw. Träger des Sicherheits- und/oder Wertdokumentes.

[0003] Eine klassische Verifizierung eines Sicherheits- und/oder Wertdokumentes umfasst die Auslegung von maschinenlesbaren Sicherheitsmerkmalen und deren Vergleich mit einem Referenzmerkmal oder mit einer individuellen personen- und/oder maschinenlesbaren Angabe bzw. Information, die auf dem Sicherheits- und/oder Wertdokument angebracht ist. Bei positivem Vergleich ist das Sicherheits- und/oder Wertdokument verifiziert, bei negativem Vergleich als Fälschung erkannt.

[0004] Ein ständiges Problem von Sicherheits- und/oder Wertdokumenten ist die Ausstattung des Sicherheits- und/oder Wertdokumentes mit Sicherheitsmerkmalen, die eine Fälschung weiter erschweren oder verhindern soll. Hierbei spielen Sicherheitsmerkmale, die ausschließlich maschinenlesbar sind, eine besondere Rolle, da sie von einem menschlichen Betrachter nicht wahrgenommen werden können und so deren Existenz und Art vor unauthorisierten Personen verborgen bleibt.

[0005] Aus der Praxis ist es bekannt, während der Druckes Markierungen in ein Dokument einzubringen. Hierbei werden einzelne Subpixel beim Digitaldruck moduliert. Die so erhaltenen Markierungen sind jedoch entweder sichtbar, oder die Datendichte, für die die Markierung codiert ist, ist extrem gering.

[0006] Aus der Literaturstelle US 2004/0112962 sind sogenannte Tags bekannt. Hierbei wird eine Markierungssubstanz auf das Dokument aufgetragen, dessen individuelle Struktur entweder auf dem Dokument oder in einer zentralen Datenbank abgespeichert werden muss. Beides ist in Hinblick auf die benötigte Infrastruktur zur Herstellung und/oder Verifizierung des Dokumentes aufwändig und das Sicherheitsmerkmal ist nicht aus sich selbst heraus verifizierbar.

Aus der Praxis ist weiterhin bekannt, Daten oder Muster in Form eines 2D Barcodes auf einem Dokument anzubringen. Dies ist jedoch einerseits mit dem menschlichen Auge sichtbar und andererseits meist ästhetisch störend. Im Übrigen ist die Datendichte nur gering.

[0007] Aus der Literaturstelle US 5,867,586 ist es bekannt, auf einem Dokument eine unsichtbare Markierung

als Buchstaben oder Muster aus Fluoreszenzfarben herzustellen. Eine Auslesung bzw. Verifizierung erfolgt mit einer OCR-Leseinheit. Aus der Literaturstelle US 5,064,221 ist ein gedruckter Barcode aus Fluoreszenzfarben bekannt.

[0008] Aus der Literaturstelle DE 10 2004 060 315 ist es bekannt, eine Ware dadurch mit einem maschinenlesbaren Muster auszustatten, dass physikalisch messbare Eigenschaften der Ware mittels einer Strahlung verändert werden.

[0009] Aus der Literaturstelle DE 103 37 877 A1 ist es bekannt, eine durch einen Umwelteinfluss hervorgerufene Änderung einer physikalisch messbaren Eigenschaft zu detektieren, wobei die Änderung ortsabhängig ist.

[0010] Das Dokument WO 2005/108110 lehrt ein Sicherheits- oder Wertdokument, wobei erste Teilbereiche einer auf ein Substrat aufgetragenen Druckschicht des Wertdokuments eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente aufweisen und andere Teilbereiche dieser Druckschicht eine strahlungsmodifizierte Komponente.

[0011] Aus der WO 02/078965 ist eine unsichtbare Laserbeschriftung als Sicherheitsmerkmal für Kunststoffkarten bekannt.

[0012] Das US-Patent 6951692 B1 beschreibt ein Substrat zur Aufzeichnung von nichtvisualisierter permanenter Information, das als Sicherheitselement verwendet werden kann.

Technisches Problem der Erfindung

[0013] Der Erfindung liegt das technische Problem zu Grunde, ein Sicherheits- und/oder Wertdokument anzugeben, welches ein mit dem menschlichen Auge nicht erkennbares und zudem gegen Fälschung verbessertes Sicherheitsmerkmal trägt. Weiterhin liegt der Erfindung das technische Problem zu Grunde, ein solches Sicherheitsmerkmal zu schaffen, das zusätzlich eine höhere Datendichte des Musters erlaubt.

[0014] Aus der Praxis sind holographische Strukturen bzw. Objekte mit diffraktiven Eigenschaften, welche durch Einbelichtung in ein Photopolymer erzeugt werden. Solche Strukturen können für das menschliche Auge nicht sichtbar sein, jedoch Wellenlängenbereiche außerhalb des sichtbaren Lichtes zur Detektion nutzen.

Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen

[0015] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, dass erste Teilbereiche des Dokumentes eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente oder eine gering strahlungsmodifizierte Komponente aufweisen, und dass zweite Teilbereiche des Dokumentes im Falle der nicht strahlungsmodifizierten Komponente im ersten Teilbereich eine strahlungsmodifizierte Komponente oder im Falle der gering strahlungsmodifizierten Komponente im ersten Teilbereich stärker strahlungsmodifizierte Komponente enthalten, wobei eine geringe Strah-

lungsmodifikation durch Exposition einer Strahlung mit geringerer Energiedosisleistung gegenüber einer stärkeren Strahlungsmodifikation, bei welcher eine höhere Energiedosisleistung angewandt wird, erreicht ist, wobei die strahlungsmodifizierte Komponente sich von der nicht strahlungsmodifizierten Komponente ausschließlich durch strahlungsinduzierte strukturelle Unterschiede unterscheidet, nämlich Unterschiede entstanden aus einer Strahlungsmodifikation ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ausbleichen einer Farbe, photochemische Spaltung, photoinduzierte Reaktionen und photophysikalische Prozesse, wobei die ersten Teilbereiche mit dem menschlichen Auge von den zweiten Teilbereichen nicht, dagegen die ersten Teilbereiche mittels apparativer Messmittel von den zweiten Teilbereichen unterscheidbar sind, wobei die apparativen Mittel zur Detektion besagter strahlungsinduzierter struktureller Unterschiede eingerichtet sind, wobei die ersten Teilbereiche und die zweiten Teilbereiche ein Muster bilden, wobei die Komponente ein im sichtbarem Licht wahrnehmbares oder nicht wahrnehmbares Farbmittel ist, und wobei das Muster mit dem menschlichen Auge nicht auflösbar, mittels eines Detektors der apparativen Mittel zur Detektion der strahlungsinduzierten strukturellen Unterschiede jedoch auflösbar ist.

[0016] Vorzugsweise von der Erfindung ausgeschlossen sind für das menschliche Auge ohne technische Hilfsmittel nicht sichtbare holographische Muster bzw. diffraktive Strukturen.

[0017] Mit der Erfindung wird ein Sicherheits- und/oder Werdokument geschaffen, das einerseits personen- und/oder maschinenlesbare Informationen trägt und gleichzeitig andererseits ein für das menschliche Auge nicht sichtbares Sicherheitsmerkmal enthält, mittels welchem durch Vergleich mit einem Referenzsicherheitsmerkmal und/oder den Informationen die Echtheit des Sicherheits- und/oder Werdokumentes verifiziert werden kann. Hierbei ist von besonderem Vorteil, dass eine sehr hohe Datendichte erreicht werden kann, da auf Grund der für das menschliche Auge nicht gegebenen Sichtbarkeit große Flächen des Dokumentes, bis zur gesamten Oberfläche des Dokumentes, für das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal zur Verfügung stehen. Eine Störung des optischen Eindrucks für das menschliche Auge findet nicht statt.

[0018] Bei der Erzeugung eines aus ersten und zweiten Teilbereichen bestehenden Musters oder einer Zeichenfolge durch Exposition mit einer Strahlung können die verschiedensten chemischen und/oder physikalischen Prozesse ablaufen. Beispielsweise kann die Strahlungsmodifikation ein Ausbleichen einer Farbe bewirken, wobei verschiedene chemische und/oder physikalische Prozesse hierfür ursächlich sein können. Hierzu gehören photochemische Radikalbildung, Degradation auf Grund thermischer Effekte oder sonstige Alterungsprozesse. Es kann sich aber auch um eine photochemische Spaltung, beispielsweise analog der klassischen Silberabscheidung, handeln. Weiterhin sind photoindu-

zierte Reaktionen, radikalisch oder ionisch, möglich. Auch photophysikalische Prozesse, wie lichtinduzierte Umordnung der Molekülgeometrie, beispielsweise wie bei Rhodopsin oder Stilbenen mit einem sich verändernden Absorptionsspektrum einhergehend, sind möglich. Des Weiteren können polarisationsabhängige Eigenschaften der Komponente, beispielsweise der Anregungswahrscheinlichkeit bei der Strahlungsexposition oder der Absorption bei der Detektion mit den Messmitteln, genutzt werden.

[0019] Die ersten Teilbereiche bilden ein definiertes Muster und codieren vorzugsweise eine Information oder stellen eine solche Information dar, beispielsweise als Zeichenfolge. Die codierte bzw. dargestellte Information kann übereinstimmen mit der Information, die unabhängig von dem erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmal in dem Dokument, typischerweise in der Druckschicht, angebracht und ggf. (auch) personenlesbar ist oder mit Informationen, die in einem Zentralspeicher abgespeichert und mit dem Dokument korreliert, nicht jedoch auf dem Dokument (anders) angebracht sind.

[0020] Die strahlungsmodifizierte Komponente sowie die nicht strahlungsmodifizierte Komponente ist ein Farbmittel, beispielsweise ein Farbstoff oder Pigment. Geeignete Farbmittel sind beschrieben in "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry" (Wiley-VCH Verlag, electronic release 2006) unter dem Stichwort "Dyes and Pigments".

[0021] Sie können beispielsweise ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus "Antrachinon-, Azin-, Azo-, Benzochinon- I Naphthochinon-, kationische, Dispers-Fluoreszenz-, Indigo-, Lager-, Leuco-, Lumineszenz-, NaphthalimidNitro-, Nitroso-, Reaktiv-, Schwefel-, Triarylamin-, Diarylamin-Farbstoffe und/oder Pigmente, und Metall Komplexe, wie beispielsweise Phtalocyanin". Komponente muss nicht notwendigerweise ein in sichtbarem Licht wahrnehmbares Farbmittel sein. Bevorzugt ist es, wenn die Komponente weder nicht strahlungsmodifiziert noch strahlungsmodifiziert dem menschlichen Auge sichtbar ist. Ein Beispiel hierfür ist eine (farblose) Komponente, deren Fluoreszenz Intensität abhängig von einer Strahlungsexposition ist (z.B. Chelat Komplexe seltener Erden). Dadurch wird ein Muster bzw. eine Zeichenfolge ausschließlich durch eine solche Fluoreszenzkomponente in das Dokument eingebracht, so dass eine Inaugenscheinnahme mit dem menschlichen Auge ohne Hilfsmittel praktisch unmöglich ist. Auch kann es sich um eine Komponente handeln, die eine besonders hohe Empfindlichkeit für die Strahlungsmodifikation mit der eingesetzten Strahlung aufweist.

[0022] Das Muster kann ein für verschiedene Sicherheits- und/oder Werdokumente gleiches Muster sein. Dann ist das Muster für eine Verifizierung eines Typs von Sicherheits- und/oder Werdokument geeignet. Beispiele für solche Dokumententypspezifische laterale Muster sind: Siegel, Wappen, regelmäßige oder unregelmäßige Flächenmuster, wie Linienscharen oder Guillochen, ID- und 2D-Barcodes. Hierbei kann es sich um sichtbare

oder um nicht sichtbare Muster handeln, wobei die nicht sichtbaren Muster sich von den sichtbaren Mustern dadurch unterscheiden, dass das menschliche Auge das Muster, im Gegensatz zu einem geeigneten Detektor, nicht auflösen vermag und/oder wobei die nicht sichtbaren Muster erst mittels technischer Hilfsmittel, wie UV-Quelle im Falle von Fluoreszenz, sichtbar werden. Die Verifikation kann durch optische Erfassung des Dokumentes, beispielsweise mittels eines handelsüblichen Scanners, welcher Farbunterschiede erkennt, die mit dem menschlichen Auge nicht unterscheidbar sind, beispielsweise mit 24 bit Farbauflösung, erfolgen. Hierzu wird das eingescannte Muster beispielsweise mittels einer Korrelationsfunktion analysiert, wozu ergänzend auf die Literaturstelle DE 103 37 877 A1 verwiesen wird.

[0023] Das Muster kann aber auch ein für verschiedene Sicherheits- und/ oder Wertdokumente (des gleichen Dokumententyps) individuelles Muster sein, welches insbesondere für Identinformationen des Sicherheits- und/oder Wertdokumentes codiert ist. Für Individualmuster kommen beispielsweise die folgenden (mustermäßig codierten) Daten in Frage: alphanumerische Zeichenfolgen, wie beispielsweise Personendatensätze, Teile von Personendatensätze wie Namen, Vornamen, Anschrift Geburtsdatum, Geburtsort, und/oder Dokumentendaten, Teile von Dokumentendaten wie Seriennummer, Ausgabe, Ausgabedatum, Ablaufdatum, sowie andere Daten, insbesondere digitale Daten, Public Key (im Falle eines Dokumentes mit auslesbarem Chip oder für Zugriff auf zentrale oder dezentrale Datenbanken) und/oder Prüfsummen, und biometrische Daten, wie Photo, Fingerabdruck, Venenmuster beispielsweise der Hand oder eines Fingers, Iris und/oder Retina. Es handelt sich vorzugsweise um eine das Dokument und/oder den Dokumententräger eindeutig identifizierende Zeichenfolge.

[0024] Diese Zeichenfolge kann aber auch eine in dem Dokument nicht anders dargestellte Zeichenfolge sein. Hierbei wird das Dokument zunächst personalisiert, beispielsweise durch Anbringung einer Identnummer oder Personendaten, oder auch durch eine Zuordnung einer Zeichenfolge, die auf dem Dokument nicht dargestellt ist, und dann ein Muster erstellt, welches für diese Personalisierung codiert ist. Anschließend wird dieses Muster in das Dokument (bevorzugt oberflächennah, in die Druckschicht oder/oder in das Substrat) die Druckschicht dieses Dokumentes eingebracht. Bei einer Verifikation kann einerseits aus der Personalisierung bzw. den diesbezüglichen Daten erneut ein Muster berechnet und mit dem ausgelesenen Muster korreliert werden (wenn das Muster auf Basis der auf dem Dokument dargestellten Daten generiert wurde). Auslesung und Korrelation können dabei, wie vorstehend beschrieben, erfolgen. Andererseits kann das Muster decodiert, beispielsweise mittels der Fourier Transformation, und können so die Daten rekonstruiert werden an Stelle einer Korrelation. Im Falle eines Musters, welches aus den dargestellten Dokumentenda-

ten codiert ist, kann eine Verifizierung durch Vergleich der dem Dokument entnehmbaren Daten und der aus dem Muster berechneten Zeichenfolge erfolgen. Im Falle einer codierten Zeichenfolge, die dem Dokument nicht abzulesen ist, erfolgt ein Vergleich über eine Datenbank, in welcher die Zeichenfolge mit dem betreffenden Dokument korreliert ist. Hierbei wird eine besonders hohe Sicherheit erreicht, da die Zeichenfolge vor einer Decodierung nicht aus sonstigen Daten des Dokumentes unmittelbar herleitbar ist.

Es können mehrere Muster vorgesehen sein, die einander (lateral) überlagern können und dennoch separat auslesbar sind, sei es durch die detektierte unterschiedliche Strahlenmodifikation, sei es durch die Orientierung des Musters. Für letzteres sind verwinkelt, typischerweise orthogonal, zueinander verlaufende Barcodes ein Beispiel. Auch können Barcodes verschiedener Barcodefrequenz trotz Überlagerung voneinander getrennt ausgelesen werden. Es können selbstverständlich aber auch mehrere Muster, die einander nicht (lateral) überlagern, vorgesehen sein. In beiden Fällen sind insbesondere Kombinationen von Dokumententyp-spezifischen Mustern und Individualmuster möglich und bevorzugt. Dann wird beispielsweise zunächst nicht personalisiertes Dokument hergestellt, welches ein Dokumenten-typisches Muster enthält. Anschließend findet eine Personalisierung statt, gefolgt von der Erzeugung eines weiteren Musters, welches aus den personalisierten Daten generiert wurde, bzw. hierfür codiert oder hiermit korreliert ist. Dies ist bevorzugt, wenn ein Dokument zentral hergestellt und dezentral personalisiert wird, da dann sowohl die Echtheit des Dokumentes per se als auch die Echtheit der Personalisierung verifiziert werden kann.

[0025] Typischerweise, aber nicht zwingend, ist auf der Druckschicht eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Wertdokumentes eine transparente Deckschicht angeordnet. Hiermit werden die Druckschicht und das Substrat und so auch das erfindungsgemäße Muster gegen Umwelteinflüsse, mechanisch, thermisch, chemisch oder durch Strahlung, insbesondere UV-B und/oder UV-C Strahlung, geschützt.

[0026] Ein erfindungsgemäßes Sicherheits- und/oder Wertdokument ist mit den folgenden Verfahrensstufen erhältlich:

a) auf ein Substrat wird eine Druckschicht aufgebracht, wobei in der Druckschicht und/oder dem Substrat eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente enthalten ist, und zwar sowohl in ersten Teilbereichen als auch in zweiten Teilbereichen der Druckschicht und/oder des Substrats,

b) die Druckschicht und/oder das Substrat wird dann in zweiten Teilbereichen einer Strahlungsmodifikation der nicht strahlungsmodifizierten Komponente induzierenden Strahlung aus einer Strahlungsquelle ausgesetzt, wobei die ersten Teilbereiche demgegenüber nicht oder nur mit geringerer En-

ergiedosisleistung der Strahlung ausgesetzt werden, wodurch in den zweiten Teilbereichen, die strahlungsmodifizierte Komponente oder die stärker strahlungsmodifizierte Komponente gebildet wird,

c) optional wird die Druckschicht vor oder nach der Stufe b) mit einer transparenten Deckschicht abgedeckt. Die Strahlung kann ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus "elektromagnetische Strahlung, wie Mikrowellenstrahlung, IR, sichtbares Licht, UV-A, UV-B, UV-C, Röntgenstrahlung, Synchrotronstrahlung, und gamma Strahlung, und Partikelstrahlung, wie Elektronenstrahlung, Protonenstrahlung, Neutronenstrahlung, und Ionenstrahlung" Bevorzugt ist der Einsatz von IR sichtbarem Licht und/oder UV. Dabei können bei der Exposition Filter, diffraktive oder reflektive Optiken eingesetzt werden, so daß einzelne Wellenlängen, Wellenlängenbereiche oder kontinuierliche Spektren einer Strahlungsquelle zur Strahlungsmodifizierung der Komponente verwendet werden.

[0027] Die Erzeugung des Musters kann dabei auf verschiedenen Wegen erfolgen. Wesentlich ist eine ortsauflösende Modulation der Energiedosisleistung für die verschiedenen Teilbereiche. Dies kann über eine Modulation der Intensität und/oder über eine Modulation der Dauer, mit welcher ein Massenelement eines Teilbereiches bestrahlt wird, erfolgen.

[0028] Eine Modulationseinheit kann in die Strahlungsquelle integriert bzw. hierin inhärent sein, wie beispielsweise bei Dioden, wie LED (Light Emitting Diode) -Array oder OLED (Organic Light Emitting Diode) -Display, und CRT (Cathode Ray Tube). Andere Modulationstechniken umfassen Scanoptik, DMD (Digital Micromirror Device), LCD (Liquid Crystal Display), LCoS (Liquid Crystal on Silocon), oder Masken. Bei einer Maske kann es sich im einfachsten Falle um eine Lochblende oder ein in Teilbereichen undurchlässig bedrucktes transparentes Material, wie Glas oder Folie, handeln. Generell kann die Modulation kontinuierlich oder in diskreten Stufen variabel (ortsabhängig und/oder zeitabhängig) eingerichtet sein (Graustufen bzw. Farben).

[0029] Bevorzugt sind jedoch dynamische Verfahren, mittels welcher individuelle Muster schnell und einfach herstellbar sind. Dies kann beispielsweise ein gepulster Scanning Laser, eine über ein reflektives Display, beispielsweise ein DMD, abgelenkte Strahlungsquelle, oder eine über ein transmissives Display, beispielsweise LCD, modulierte Strahlungsquelle, i.e. Masken mit ortsauflösend modulierbarem Transmissionskoeffizienten, wobei auch kontinuierliche Zwischenwerte einstellbar sind, Verwendung finden. Zum ersten kann in Stufe b) zwischen der Strahlungsquelle und dem Dokument eine Maske angeordnet werden, welche erste Maskenbereiche enthält, die für die Strahlung undurchlässig oder schwach durchlässig sind, und welche zweite Maskenbereiche enthält, die für die Strahlung durchlässig oder

stark durchlässig sind, wobei durch die zweiten Maskenbereiche die Strahlung ausschließlich oder mit höherer Energiedosisleistung auf die zweiten Teilbereiche fällt. Zum Zweiten kann in Stufe b) ein Strahl über die ersten Teilbereiche und über die zweiten Teilbereiche gescannt werden, wobei die Energiedosisleistung der Strahlung mit der Maßgabe moduliert wird, dass der Strahl beim Überstreichen der zweiten Teilbereiche eine höhere Energiedosisleistung als beim Überstreichen der ersten Teilbereiche aufweist. Zum Dritten kann ein Array von Strahle emittierenden Strahlungsquellen über dem Dokument angeordnet werden, wobei ein erster Teilarray zur Emission von Strahlen geringerer Energiedosisleistung als ein zweiter Teilarray angesteuert wird, wodurch der zweite Teilbereich einer Strahlung mit höherer Energiedosisleistung als der erste Teilbereich ausgesetzt wird.

[0030] Die Strahlungsquelle kann ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus "Sonnenlicht, fokussiertes Sonnenlicht, Halogenlampen, UV-Lampen, Bogenlampen, Quecksilberlampen, Hochdrucklampen, Gasentladungslampen, Barriereentladungslampen, Plasmastrahler, Thermische Strahler, Elektronenstrahlquelle, ggf. mit Konverterschicht, Neutronenstrahlquelle, Protonenstrahlquelle, Ionenstrahlquelle, Laser und LED ", vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus "pulsbare UV-LEDs, pulsbare UV-Laserdioden, frequenzvervielfachte Nd: YAG Laser, gamma-Emitter, Röntgenquellen, beispielsweise Sychrotron (Bremsstrahlung), und Positronenemitter insbesondere eine Mehrfachstrahlungsquelle mit verschiedenen spektralen Emissionswellenlängenbereichen, beispielsweise ein RGB (Rot/Grün/ Blau) Lasersystem ist. Mit solchen Mehrfachstrahlungsquellen kann gleichzeitig eine Belichtung mit mehreren Wellenlängenbereichen erfolgen kann, was wiederum die gleichzeitige Erzeugung von verschiedenen Mustern in den jeweiligen Wellenlängenbereichen ermöglicht. Des Weiteren kann eine optimale Anpassung an ein Detektionssystem erfolgen.

[0031] Bevorzugt sind pulsbare UV-Lichtquellen, wie UV-LEDs oder UV Laserdioden, da diese mit hoher Pulsrate und hoher örtlich konzentrierter Intensitätsverteilung betrieben werden können. Die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung liegt vorzugsweise im Bereich von 100 bis 600 μm , insbesondere von 100 bis 380 μm . Besonders geeignet ist der UV-C Wellenlängenbereich, i.e. 100 bis 280 μm , und insbesondere im Bereich von 254/255 bis 280 μm , da das natürliche Umgebungslicht an der Erdoberfläche bedingt durch die Ozonschichtabsorption diese Wellenlängen in nur geringem Maße enthält, und andererseits diese Wellenlängen auf Grund ihrer hohen Energie besonders gut für eine Strahlungsmodifikation der Komponente geeignet sind. Durch die hohe Pulsbarkeit bis in den MHz-Bereich kann die punktuelle Dosierung der Exposition der Komponente extrem fein, gleichbleibend und eingeteilt in Intensitätsstufen erfolgen. Konkret kommen beispielsweise UV-LEDs der Firma NTT Basic Research Laboratories, Japan, auf Basis

von Aluminium-Nitrid (AlN) LEDs mit Wellenlängen im Bereich 200 bis 300 μ m. Frage. UV-LEDs sind des Weiteren erhältlich von der Firma Sensor Electronic Technology, Inc., welche auf Basis von Gruppe III Nitrid Halbleitersystemen aufgebaut sind und Wellenlängen im Bereich 247 bis 365 aufweisen. Durch die sehr kleine Bauweise solcher UV-Lichtquellen ist eine mehrfache Anordnung, einschließlich lichtoptischer Bauelemente, möglich und es können so gleichzeitig oder hintereinander gleich bleibende oder individuell gesteuerte Expositionsvorgänge ausgeführt werden.

[0032] Weiterhin bevorzugt sind Nd: YAG Laser, welche Wellenlängen von 532, 355, 266 sowie 213 aufweisen.

[0033] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Wertdokumentes, wobei die vorstehenden Verfahrensschritte realisiert sind. Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Verifizierung eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Wertdokumentes, wobei mittels apparativer Messmittel, welche sensitiv für strahleninduzierte strukturelle Unterschiede der Komponente sind, eine elektronische Abbildung der ersten Teilbereiche und der zweiten Teilbereiche erzeugt und dargestellt wird.

[0034] Die elektronische Abbildung kann mit einem Referenzmuster verglichen werden, wobei bei Übereinstimmung das Sicherheits- und/oder Wertdokument als valide und bei Nichtübereinstimmung als nicht-valide qualifiziert wird.

[0035] Die elektronische Abbildung kann als Muster für eine durch das Muster codierende Information verarbeitet und die codierte Information decodiert und dargestellt werden. Dann kann die decodierte Information mit einer auf dem Sicherheits- und/oder Wertdokument angebrachten sichtbaren und/oder maschinenlesbaren und optional decodierten Referenzinformation, insbesondere einer Identinformation verglichen werden.

[0036] Eine Auslesung eines erfindungsgemäß eingebrachten Musters kann beispielsweise mittels eines handelsüblichen Scanners mit hoher Farbauflösung, 12 bit 21 bis zu 24 bit und mehr, erfolgen. Auch kann eine hochauflösende, bezogen auch auf Farben und/oder Graustufen, CCD bzw. CMOS Kamera eingesetzt sein. Mit beiden Systemen lassen sich Farbunterschiede zwischen den ersten Bereichen und den zweiten Bereichen unterscheiden, die mit dem menschlichen Auge nicht erkennbar sind. Dabei kann es sich empfehlen, eine definierte Beleuchtung mit weißem Licht und einem vorgegebenen color-rendering-index (CRI) einzurichten.

Definitionen und weitere Ausführungsformen

[0037] Der Begriff des Wert- und/oder Sicherheitsdokumentes umfasst insbesondere Personalausweise, Reisepässe, ID-Karten, Zugangskontrollausweise, Visa, Steuerzeichen, Tickets, Führerscheine, Kraftfahrzeugpapiere, Banknoten, Schecks, Postwertzeichen, Kreditkarten und Haftetiketten (z.B. zur Produktsicherung).

[0038] Ein Substrat eines Wert- und/oder Sicherheitsdokumentes ist eine Trägerstruktur, auf welche eine Druckschicht mit Informationen, Bildern und dergleichen aufgebracht wird. Hiernach kann die Oberfläche des Substrates mit einer in der Regel transparenten Deckschicht versehen werden. Als Materialien für ein Substrat kommen alle fachüblichen Werkstoffe auf Papier- und/oder Kunststoffbasis in Frage.

[0039] Der Ausdruck der Teilbereiche eines Dokumentes bezeichnet verschiedene Flächenbereiche der Oberfläche des Substrates und/oder der Druckschicht. Verschiedene Flächenbereiche überlappen sich typischerweise nicht, sondern grenzen aneinander an oder sind durch Zwischenbereiche voneinander getrennt. Hierdurch ist eine laterale Auflösung eingerichtet.

[0040] Eine Komponente bezeichnet eine Molekülspezies oder eine Mischung verschiedener Molekülspezies, die strahlungsmodifizierbar ist. Dabei kann es sich um eine anorganische oder eine organische Molekülspezies handeln.

[0041] Der Ausdruck nicht strahlungsmodifiziert bezeichnet einen strukturellen Zustand der Komponente, welcher im wesentlichen dem strukturellen Zustand der Komponente beim Herstellen des Dokumentes entspricht. Hierbei ist ergänzend anzumerken, dass eine gleichmäßige Strahlungsmodifikation unter Einfluss natürlicher Umgebungsstrahlung, beispielsweise Umgebungslicht, keine Strahlungsmodifikation im Sinne der Erfindung ist. Denn die erfindungsgemäß strahlungsmodifizierten Bereiche und nicht strahlungsmodifizierten Bereiche bleiben dennoch unterscheidbar.

[0042] Strukturelle Unterschiede bezeichnet eine molekulare Veränderung der Komponente, insbesondere eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung, intramolekulare Umlagerung, oder intramolekularer Energiezustände, in Folge der Strahlungseinwirkung.

[0043] Eine strahlungsmodifizierte Komponente unterscheidet sich folglich von der nicht strahlungsmodifizierten Komponente auf molekularer Ebene, wobei die strahlungsmodifizierte Komponente unmittelbar aus der nicht strahlungsmodifizierten Komponente und ausschließlich in Folge der Strahlungseinwirkung hervorgeht. Analog gilt dies in Bezug auf die gering strahlungsmodifizierte Komponente im Verhältnis zur stärker strahlungsmodifizierten Komponente.

[0044] Die Ausdrücke der gering bzw. stärker strahlungsmodifizierten Komponente dienen der Unterscheidung von strahlungsinduzierten strukturellen Unterschieden, welche relativ zueinander qualitativ und/oder quantitativ, insbesondere mittels Messmittel, unterscheidbar sind. Daher sind die Ausdrücke "gering" und "stärker" nur als Relativmerkmal im vorstehenden Sinne zu verstehen und nicht als eine selbstständige quantitative oder halbquantitative Angabe einer Größe. Insbesondere kann auch ein kontinuierlicher Verlauf zwischen stärker und geringer strahlungsmodifizierten Bereichen (oder umgekehrt) eingerichtet sein. Analoges gilt in Bezug auf Maskenbereiche, die starke oder schwache

Transmission aufweisen. Eine erfindungsgemäß eingesetzte Strahlung ist hinsichtlich Art der Strahlung, Strahlungsleistung bzw. Energiedosisleistung mit der Maßgabe gewählt und angewandt, dass die Exposition der Komponente zu den strahleninduzierten strukturellen Unterschieden gegenüber der Komponente, die nicht exponiert wird, führt. Eine geringe Strahlungsmodifikation wird durch Exposition mit geringerer Energiedosisleistung gegenüber einer stärkeren Strahlungsmodifikation erreicht, bei welcher eine höhere Energiedosisleistung angewandt wird.

[0045] Die Energiedosisleistung liegt im Falle des Einsatzes von sichtbarem Licht vorzugsweise im Bereich von $0,1 \text{ J/m}^2$ bis $1,0 \text{ GJ/m}^2$. Für die Strahlungsmodifikation von organischen Fluoreszenzfarbstoffen oder photosensitiven Schichten, beispielsweise fotografische Filmmaterialien, sind Energiedosisleistungen von $0,1$ bis 100 J/m^2 ausreichend. Ansonsten muss die Energiedosisleistung lediglich ausreichen, um die strukturellen Unterschiede zu erzeugen. Ein kleinerer Wert als $0,1 \text{ J/m}^2$ kann zwar auch den gewünschten Effekt erzeugen, jedoch wäre die Haltbarkeit des Musters in dem Dokument fraglich, da das Dokument auch dem Sonnenlicht ausgesetzt sein kann. Für die Strahlungsmodifikation von sogenannten lichtechten Pigmenten ist ein Bereich von 100 J/m^2 bis 1 GJ/m^2 sinnvoll, wobei bei Überschreiten der oberen Grenze sichtbare Materialveränderung bis hin zu Materialabtragung einsetzt, sofern die Belichtung nicht für eine unpraktikabel kurze bzw. lange Zeit erfolgt.

[0046] Der Begriff der Maschinenlesbarkeit meint im Rahmen der Erfindung, dass ein Sicherheitsmerkmal mit bloßem Auge nicht oder nicht hinreichend deutlich wahrnehmbar ist, um eine durch das Sicherheitsmerkmal dargestellte Information zu erkennen. Vielmehr sind für die Erkennung apparative Messmittel erforderlich. Für die Erkennung der durch das Sicherheitsmerkmal dargestellten oder codierten Information können ebenfalls apparative Hilfsmittel notwendig sein.

[0047] Als Druckverfahren zum Aufbringen der Druckschicht auf das Substrat sind die dem Fachmann gut vertrauten Verfahren des Tief Hoch-, Flach-, und Durchdrucks geeignet. Es kommen beispielsweise in Frage: Stichtiefdruck, Rastertiefdruck, Flexodruck, Letterset, Offset oder Siebdruck.

Darüber hinaus sind, je nach Beschaffenheit der strahlungsmodifizierbaren Komponente, sofern diese sich in der Druckschicht befindet, Digitaldruckverfahren, wie Thermotransferdruck, Tintenstrahldruck oder Thermosublimationsdruck geeignet.

[0048] Eine erfindungsgemäß eingesetzte Farbe oder Tinte zur Herstellung der Druckschicht enthält ggf. neben der strahlungsmodifizierbaren Komponente typischerweise die fachüblichen weiteren Komponenten von Farben oder Tinten, wie etwa Binder, Penetrationsmittel, Stellmittel, Biozide, Tenside, Puffersubstanzen, Lösungsmittel (Wasser und/oder organische Lösungsmittel) Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe, Effektpigmente, An-

tischsachmittel, Antiabsetzmittel, UV-Stabilisatoren, etc. Geeignete Farb- und Tintenformulierungen für verschiedene Druckverfahren sind dem Durchschnittsfachmann aus dem Stand der Technik wohl bekannt und erfindungsgemäß eingesetzte strahlungsmodifizierbare Komponenten werden insofern an Stelle oder zusätzlich zu konventionellen Farbstoffen bzw. Pigmenten beige-mischt, es kann sich aber auch bei den konventionellen Farbstoffen bzw. Pigmenten per se um eine strahlungsmodifizierbare Komponente handeln.

Ein Strahl bezeichnet einen für die eingesetzte Strahlungsart fachüblich fokussierten Strahl der betreffenden Strahlungsart. Der Strahl kann auf dem Substrat einen Durchmesser im Bereich von $0,0001$ bis 5 mm , vorzugsweise von $0,001$ bis 1 mm , aber auch von $0,01$ bis 1 mm , aufweisen. Es versteht sich, dass ein Strahl im Wesentlichen für die Herstellungsvarianten durch Scannen oder mittels eines Arrays von Strahlungsquellen relevant ist. Bei der Herstellung mittels einer Maske ist demgegenüber das Arbeiten mit einer defokussierten Strahlung zweckmäßig, es sei denn auch hierbei wird als Strahlungsquelle ein Array von Strahlungsquellen eingesetzt. Ein Array bezeichnet eine Anordnung von mehreren diskreten Strahlungsquellen als Zeile oder Gitter. Im Falle eines Gitters kann durch separate Ansteuerung der einzelnen Strahlungsquellen ein zweidimensionales Muster bei ruhender Druckschicht auf die Druckschicht projiziert werden.

[0049] In einer Zeile kann ein zweidimensionales Muster dadurch auf die Druckschicht projiziert werden, dass die Strahlungsquellen einerseits jeweils separat angesteuert werden und andererseits die Zeile und die Druckschicht relativ zueinander in einer Richtung bewegt werden, die nicht parallel, beispielsweise orthogonal, zur Längserstreckung der Zeile verläuft. Es ist aber auch möglich, ein eindimensionales Muster mittels einer Punktstrahlungsquelle zu erzeugen, indem das Dokument und die modulierte Punktstrahlungsquelle in definierter Weise relativ zueinander translatiert werden. Eine Deckschicht ist transparent im Sinne der Erfindung, wenn sie für sichtbares Licht oder zumindest einen Teilbereich der sichtbaren Wellenlängen durchlässig ist.

[0050] Eine transparente Deckschicht kann auch für Strahlung außerhalb des sichtbaren Lichtes (IR, UV) transparent sein, ist jedoch vorzugsweise hierfür nicht transparent.

[0051] Der Begriff transparent bezeichnet bezüglich der betreffenden Wellenlängen einen Transmissionsgrad von mehr als $0,005$, vorzugsweise mehr als $0,01$, höchstvorzugsweise von mehr als $0,1$. Der Begriff nicht transparent bezeichnet bezüglich Wellenlängen des sichtbaren Lichtes einen Transmissionsgrad von weniger als $0,1$, vorzugsweise weniger als $0,01$.

[0052] Ein Muster bezeichnet eine Gesamtheit von Mustereinheiten auf einem Wert- und/oder Sicherheitsdokument, und zwar in ihrer flächigen Verteilung auf der Oberfläche des Dokumentes oder des Substrats. Mustereinheiten sind Flächenbereiche, die vorzugsweise in

der wesentlichen gleichmäßig strahlungsmodifizierten Komponente oder nicht strahlungsmodifizierte Komponente enthalten.

[0053] Der Begriff der apparativen Messmittel umfasst jegliche Vorrichtungen, welche dazu geeignet sind, entweder strukturelle Unterschiede der Komponente für das menschliche Auge oder Sensormittel sichtbar zu machen, oder Sensormittel, die für die strukturellen Unterschiede sensitiv sind.

[0054] Eine Zeichenfolge ist eine räumliche und/oder zeitliche Aneinanderreihung von einzelnen Zeichen mit vorgegebener Leserichtung, beispielsweise von alphanumerischen Zeichen aber auch Symbolen und/oder Bildern.

[0055] Der Begriff der Ortsauflösung, bezogen auf eine Erfassung des Musters des Wert- und/oder Sicherheitsdokumentes, bezeichnet, dass eine Information über die Anordnung einesisterelementes auf dem Dokument erhalten wird. Dies muss nicht notwendigerweise mit einem ortsauflösenden Detektionssystem erfolgen. Vielmehr kann auch ein Dokument unter einem nicht ortsauflösenden Detektionssystem in definierter Weise durchgeführt werden, wobei dann eine zeitliche Folge der gemessenen Werte aufgrund der definierten Bewegung unschwer in eine Ortsinformation umgewandelt werden kann. Als Detektionssysteme sind folglich zweidimensional ortsauflösende Detektoren oder punktförmige oder eindimensional ortsauflösende Detektoren (beispielsweise Detektorzellen oder Detektorzeilen) einsetzbar, wobei in letzterem Falle eine definierte Translation des Dokumentes relativ zum Detektor zu erfolgen hat (Translation des Dokumentes gegenüber stationärem Detektor, Translation des Detektors gegenüber stationärem Dokument, oder Translation von Detektor und Dokument, wobei Detektor und Dokument gegeneinander translatiert werden), analog der vorstehend beschriebenen Erzeugung eines eindimensionalen Musters mit einer Punktstrahlungsquelle oder eines zweidimensionalen Musters mit einer Zeile von Strahlungsquellen. Es versteht sich ansonsten, dass das Dokument zur eindeutigen Zuordnung gegenüber einem Detektor auf definierter, stets gleiche

[0056] Weise ausgerichtet wird, bzw. in definierter, stets gleicher Weise gegenüber dem Detektor bewegt wird.

Beispiele

[0057] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungsformen darstellenden Beispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: eine Aufsicht (a) auf ein erfindungsgemäßes Sicherheitsdokument sowie einen Querschnitt (b) desselben,

Figur 2: eine Vorrichtung zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitsdokumentes in

Seitensicht, und eine Aufsicht auf die im Gegenstand der

Figur 3: Figur 2 dargestellte Maske

[0058] In der Figur Aa erkennt man in Aufsicht ein erfindungsgemäßes Sicherheitsdokument 1.

[0059] In vergleichender Betrachtung mit der Figur b ist zu sehen, dass das Sicherheitsdokument 1 ein Substrat 2, zwei Druckschichten 3a, 3b sowie zwei Deckschichten 4a, 4b aufweist. Dabei können die Druckschichten 3a, 3b aus mehreren, der Übersichtlichkeit nicht dargestellten und aufeinander gestapelten Druckteilschichten bestehen. Zwischen einer Druckschicht 3a und einer Deckschicht 4a kann ein Foto 5 angeordnet sein.

[0060] Im Rahmen der Druckschicht 3a ist eine gedruckte Dokumentennummer 6 angeordnet. Diese Dokumentennummer 6 ist für das menschliche Auge sichtbar (aber auch maschinenlesbar). Des Weiteren erkennt man, dass die Druckschicht 3a und/oder das Substrat 2 mehrere erste Teilbereiche 7a-d und mehrere zweite Teilbereiche 8a-d aufweist. Der Übersichtlichkeit halber ist die Anzahl der ersten Teilbereiche 7a-d und der zweiten Teilbereiche 8a-d in der Darstellung niedrig, in der Praxis deren Anzahl demgegenüber hoch, so dass eine hohe Datendichte eines aus den ersten Teilbereichen 7a-d und zweiten Teilbereichen 8a-d gebildeten Barcodes 9 erhalten wird.

[0061] Die ersten Teilbereiche 7a-d enthalten einen nicht strahlungsmodifizierten und für das menschliche Auge nicht wahrnehmbaren Fluoreszenzfarbstoff und die zweiten Teilbereiche 8a-d enthalten ebenfalls den gleichen Fluoreszenzfarbstoff, jedoch strahlungsmodifiziert. Die Strahlungsmodifizierung umfasst dabei eine Herabsetzung der Fluoreszenzintensität, bezogen auf gleiche Anregungsintensität. Mit anderen Worten ausgedrückt, die ersten Teilbereiche 7a-d fluoreszieren intensiver als die zweiten Teilbereiche 8a-d bei Bestrahlung mit einer die Fluoreszenz anregenden Lichtquelle.

[0062] Im Ergebnis ist als Muster ein Barcode 9 eingerichtet, dessen Existenz mit dem menschlichen Auge nicht erkennbar ist, was durch die dünnen Begrenzungslinien der ersten Teilbereiche 7a-d und der zweiten Teilbereiche 8a-d angedeutet ist. Wenn jedoch mit einer als Messmittel eingesetzten und die Fluoreszenz anregenden Lichtquelle eine Beleuchtung der ersten Teilbereiche 7a-d und der zweiten Teilbereiche 8a-d erfolgt, so wird der Barcode sichtbar und mittels eines Barcodelesers erkenn- und auswertbar. Im Ausführungsbeispiel codiert der Barcode für die Dokumentennummer 6 und mittels eines Vergleiches der Dokumentennummer 6 mit dem Barcode bzw. der hierdurch codierten Zeichenfolge kann das Sicherheitsdokument 1 verifiziert werden. Im Falle einer Fälschung ist entweder der Barcode nicht existent (mangels Strahlungsmodifikation) oder stimmt nicht mit der Dokumentennummer überein (aufgrund eines mechanischen Transfers von Teilen der Druckschicht 3a oder des Substrates 2).

[0063] Der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist, dass die Teilbereiche 7a-d und 8a-d des Barcodes 9 nicht notwendigerweise vollflächig sein müssen. Sie können vielmehr auch strukturiert sein, beispielsweise im Rahmen einer Guilloche.

[0064] In der Figur 2 erkennt man eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitsdokumentes. Ein Sicherheitsdokument 1, mit Druckschicht 3a, jedoch noch ohne Deckschicht 4a, ist auf einem Träger 10 abgelegt und in definierter Weise angeordnet und ausgerichtet, und zwar mit der Druckschicht 3a nach obenweisend. Über der Druckschicht 3a ist eine Maske 11 angeordnet. Auf der der Druckschicht 3a gegenüberliegenden Seite der Maske 11 ist eine Strahlungsquelle 14 angeordnet, welche die Maske gleichmäßig und homogen mit sichtbarem Licht hoher Energiedosis ausleuchtet.

[0065] In der Figur 3 erkennt man, dass die Maske 11 erste Maskenbereiche 12a-d aufweist, welche das Licht nicht durchlassen, während zweite Maskenbereiche 13a-d das Licht durchlassen. Dabei codiert das entstandene Muster 9 als Barcode 9 für die Dokumentennummer 6. Im einzelnen handelt es sich bei der Maske 11 um ein transmissives LCD Display, dessen Pixel mittels einer Steuervorrichtung 15 mit der Maßgabe ansteuerbar sind, dass die ersten Maskenbereiche 12a-d und die zweiten Maskenbereiche 13a-d gebildet werden, und zwar als für die Dokumentennummer 6 codierender Barcode 9. Im Ergebnis werden die ersten Maskenbereiche 12a-d und die zweiten Maskenbereiche 13a-d auf die Druckschicht 3a bzw. das Substrat 2 projiziert, wodurch die ersten Teilbereiche 7a-d und zweiten Teilbereiche 8a-d in der Druckschicht oder dem Substrat 2 im Wege der Strahlungsmodifikation entstehen und den Barcode 9 bilden.

[0066] Anschließend wird das Sicherheitsdokument 1 von dem Träger 10 gelöst und mit einer Deckschicht 4a versehen. Auf den Träger 10 wird dann das nächste Sicherheitsdokument 1 gelegt und der Vorgang wird wiederholt, wobei allerdings die Maske 11 mit der Maßgabe reprogrammiert ist, dass die ersten Maskenbereiche 12a-d und die zweiten Maskenbereiche 13a-d nunmehr für die Dokumentennummer 6 des betreffenden nächsten Sicherheitsdokumentes 1 codieren.

Patentansprüche

1. Sicherheits- und/oder Werdokument (1),
wobei in einer auf ein Substrat (2) aufgetragenen Druckschicht (3a) erste Teilbereiche (7a-d) des Dokumentes (1) eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente oder eine gering strahlungsmodifizierte Komponente aufweisen,
wobei in der Druckschicht (3a) zweite Teilbereiche (8a-d) des Dokumentes (1) im Falle der nicht strahlungsmodifizierten Komponente im ersten Teilbereich (7a-d) eine strahlungsmodifizierte Komponente oder im Falle der gering strahlungsmodifizierten

Komponente im ersten Teilbereich (7a-d) stärker strahlungsmodifizierte Komponente enthalten, wobei eine geringe Strahlungsmodifikation durch Exposition einer Strahlung mit geringerer Energiedosisleistung gegenüber einer stärkeren Strahlungsmodifikation, bei welcher eine höhere Energiedosisleistung angewandt wird, erreicht ist, wobei die strahlungsmodifizierte Komponente sich von der nicht strahlungsmodifizierten Komponente ausschließlich durch strahlungsinduzierte strukturelle Unterschiede unterscheidet, nämlich Unterschiede entstanden aus einer Strahlungsmodifikation ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ausbleichen einer Farbe, photochemische Spaltung, photoinduzierte Reaktionen und photophysikalische Prozesse

wobei die ersten Teilbereiche (7a-d) mit dem menschlichen Auge von den zweiten Teilbereichen (8a-d) nicht unterscheidbar sind,

wobei die ersten Teilbereiche mittels apparativer Messmittel von den zweiten Teilbereichen unterscheidbar sind, wobei die apparativen Mittel zur Detektion besagter strahlungsinduzierter struktureller Unterschiede eingerichtet sind,

wobei die ersten Teilbereiche und die zweiten Teilbereiche ein Muster bilden, wobei die Komponente ein im sichtbarem Licht wahrnehmbares oder nicht wahrnehmbares Farbmittel ist, und

wobei das Muster mit dem menschlichen Auge nicht auflösbar, mittels eines Detektors der apparativen Mittel zur Detektion der strahlungsinduzierten strukturellen Unterschiede jedoch auflösbar ist.

2. Sicherheits- und/oder Werdokument (1) nach Anspruch 1,

wobei Muster durch Farbunterschiede gebildet ist, und/oder

wobei die strahlungsmodifizierte Komponente sowie die nicht strahlungsmodifizierte Komponente ein Farbmittel, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus "Antrachinon-, Azin-, Azo-, Benzochinon-, Naphthochinon-, kationische, Dispers-, Fluoreszenz-, Indigo-, Laser-, Leuco-, Lumineszenz-, Naphthalimid-, Nitro-, Nitroso-, Reaktiv-, Schwefel-, Triarylammin-, Diarylamin-Farbstoffe und/oder Pigmente, und Metall-Komplexe, wie z.B. Phtalocyanin" ist.

3. Sicherheits- und/oder Werdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

wobei das Muster (9) ein für verschiedene Sicherheits- und/oder Werdokumente (1) gleiches Muster (9) ist, oder
wobei das Muster (9) ein für verschiedene Si-

cherheits- und/oder Wertdokumente (1) individuelles Muster (9) ist, insbesondere für Identinformationen (6) des Sicherheits- und/oder Wertdokumentes (1) codiert.

4. Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei auf der Druckschicht (3a) eine transparente Deckschicht (4a) angeordnet ist.

5. Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, durch die folgenden Verfahrensstufen erhältlich:

a) auf das Substrat (2) wird eine Druckschicht (3a) aufgebracht, wobei in der Druckschicht (3a) und/oder dem Substrat (2) eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente enthalten ist, und zwar sowohl in ersten Teilbereichen (7a-d) als auch in zweiten Teilbereichen (8a-d) der Druckschicht (3a) und/oder dem Substrat (2),
b) das Dokument (1) wird dann in zweiten Teilbereichen (8a-d) einer Strahlungsmodifikation der nicht strahlungsmodifizierten Komponente induzierenden Strahlung aus einer Strahlungsquelle (14) ausgesetzt, wobei die ersten Teilbereiche (7a-d) demgegenüber nicht oder mit nur geringerer Energiedosisleistung der Strahlung ausgesetzt werden, wodurch in den zweiten Teilbereichen (8a-d), die strahlungsmodifizierte Komponente oder die stärker strahlungsmodifizierte Komponente gebildet wird,
c) optional wird die Druckschicht (3a) vor oder nach der Stufe b) mit einer transparenten Deckschicht (4a) abgedeckt.

6. Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) nach Anspruch 5, wobei die Strahlung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus "elektromagnetische Strahlung, wie Mikrowellenstrahlung, IR, sichtbares Licht, UV-A, UV-B, UV-C, Röntgenstrahlung, Synchrotronstrahlung, und gamma-Strahlung, und Partikelstrahlung, wie Elektronenstrahlung, Protonenstrahlung, Neutronenstrahlung, und Ionenstrahlung".

7. Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

wobei in Stufe b) zwischen der Strahlungsquelle (14) und der Druckschicht (3a) eine Maske (11) angeordnet wird, welche erste Maskenbereiche (12a-d) enthält, die für die Strahlung undurchlässig oder schwach durchlässig sind, und welche zweite Maskenbereiche (13a-d) enthält, die für die Strahlung durchlässig oder stark durchlässig sind, wobei durch die zweiten Maskenbereiche (13a-d) die Strahlung ausschließlich oder mit höherer Energiedosisleistung auf die zwei-

ten Teilbereiche (8a-d) fällt, oder wobei in Stufe b) ein Strahl über die ersten Teilbereiche (7a-d) und über die zweiten Teilbereiche (8a-d) gescannt wird, wobei die Intensität oder die Dauer der Strahlung mit der Maßgabe moduliert wird, dass der Strahl beim Überstreichen der zweiten Teilbereiche (8a-d) eine höhere Energiedosisleistung als beim Überstreichen der ersten Teilbereiche (7a-d) aufweist, oder wobei ein Array von Strahlen emittierenden Strahlungsquellen (14) angeordnet wird, wobei ein erstes Teilarray zur Emission von Strahlen geringerer Energiedosisleistung als ein zweites Teilarray angesteuert wird, wodurch der zweite Teilbereich (8a-d) einer Strahlung mit höherer Energiedosisleistung als der erste Teilbereich (7a-d) ausgesetzt wird.

8. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 mit den folgenden Verfahrensstufen:

a) auf ein Substrat (2) wird eine Druckschicht (3a) aufgebracht, wobei in der Druckschicht (3a) und/oder dem Substrat (2) eine nicht strahlungsmodifizierte Komponente enthalten ist, und zwar sowohl in ersten Teilbereichen (7a-d) als auch in zweiten Teilbereichen (8a-d) der Druckschicht (3a),
b) die Druckschicht (3a) und/oder das Substrat (2) wird dann in zweiten Teilbereichen (8a-d) einer Strahlungsmodifikation der nicht strahlungsmodifizierten Komponente induzierenden Strahlung aus einer Strahlungsquelle (14) ausgesetzt, wobei die ersten Teilbereiche (7a-d) demgegenüber nicht oder mit nur geringerer Energiedosisleistung der Strahlung ausgesetzt werden, wodurch in den zweiten Teilbereichen (8a-d), die strahlungsmodifizierte Komponente oder die stärker strahlungsmodifizierte Komponente gebildet wird,
c) optional wird die Druckschicht (3a) vor oder nach der Stufe b) mit einer transparenten Deckschicht (4a) abgedeckt,

wobei ein Muster mit dem menschlichen Auge nicht auflösbares Muster gebildet wird, welches mittels eines Detektors jedoch auflösbar ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Strahlung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus "elektromagnetische Strahlung, wie Mikrowellenstrahlung, IR, sichtbares Licht, UV-A, UV-B, UV-C, Röntgenstrahlung, Synchrotronstrahlung, und gamma-Strahlung, und Partikelstrahlung, wie Elektronenstrahlung, Protonenstrahlung, Neutronenstrahlung, und Ionenstrahlung".

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei in Stufe b) zwischen der Strahlungsquelle (14) und der Druckschicht (3a) eine Maske angeordnet wird, welche erste Maskenbereiche (12a-d) enthält, die für die Strahlung undurchlässig oder schwach durchlässig sind, und welche zweite Maskenbereiche (13a-d) enthält, die für die Strahlung durchlässig oder stark durchlässig sind, wobei durch die zweiten Maskenbereiche (13a-d) die Strahlung ausschließlich oder mit höherer Energiedosisleistung auf die zweiten Teilbereiche (8a-d) fällt, oder

wobei in Stufe b) ein Strahl über die ersten Teilbereiche (7a-d) und über die zweiten Teilbereiche (8a-d) gescannt wird, wobei die Energiedosisleistung der Strahlung mit der Maßgabe moduliert wird, dass der Strahl beim Überstreichen der zweiten Teilbereiche (8a-d) eine höhere Energiedosisleistung als beim Überstreichen der ersten Teilbereiche (7a-d) aufweist, oder wobei ein Array von Strahlen emittierenden Strahlungsquellen (13) angeordnet wird, wobei ein erstes Teilarray zur Emission von Strahlen geringerer Energiedosisleistung als ein zweites Teilarray angesteuert wird, wodurch der zweite Teilbereich (8a-d) einer Strahlung mit höherer Energiedosisleistung als der erste Teilbereich ausgesetzt (7a-d) wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

wobei die Strahlungsquelle ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus "Sonnenlicht, fokussiertes Sonnenlicht, Halogenlampen, UV-Lampen, Bogenlampen, Quecksilberlampen, Hochdrucklampen, Gasentladungslampen, Barriereentladungslampen, Plasmastrahler, thermische Strahler, Elektronenstrahlquelle, ggf. mit Konverterschicht, Neutronenstrahlquelle, Protonenstrahlquelle, Ionenstrahlquelle, Laser und LED", vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus "pulsbare UV-LEDs, pulsare UV-Laserdioden, frequenzvervielfachte Nd:YAG Laser, gamma-Emitter, Röntgenquellen, beispielsweise Sychrotron, und Positronenemitter", insbesondere eine Mehrfachstrahlungsquelle mit verschiedenen spektralen Emissionswellenlängenbereichen, beispielsweise ein RGB (Rot/Grün/Blau) Lasersystem ist, und/oder wobei die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung im Bereich von 100 bis 600 nm, insbesondere von 100 bis 380 nm, liegt.

12. Verfahren zur Verifizierung eines Sicherheits- und/oder Wertdokumentes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mittels der apparativer Messmittel, welche sensitiv für die strahleninduzierten strukturellen Unterschiede der Komponente sind, ei-

ne elektronische Abbildung der ersten Teilbereiche (7a-d) und der zweiten Teilbereiche (8a-d) erzeugt und dargestellt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die elektronische Abbildung mit einem Referenzmuster verglichen wird, und wobei bei Übereinstimmung das Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) als valide und bei Nichtübereinstimmung als nicht valide qualifiziert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei die elektronische Abbildung als Muster (9) für eine durch das Muster (9) codierende Information verarbeitet und die codierte Information decodiert und dargestellt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die decodierte Information mit einer auf dem Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) angebrachten sichtbaren und/oder maschinenlesbaren und optional decodierten Referenzinformation, insbesondere einer Identinformation (6), verglichen wird.

Claims

1. Security document and/or document of value (1),

wherein, in a print layer (3a) applied to a substrate (2), first partial regions (7a-d) of the document (1) have a non-radiation-modified component or a slightly radiation-modified component,

wherein, in the print layer (3a), second partial regions (8a-d) of the document (1) contain, in the case of the non-radiation-modified component in the first partial region (7a-d), a radiation-modified component or, in the case of the slightly radiation-modified component in the first region (7a-d), contain a more strongly radiation-modified component,

wherein a slight radiation modification is achieved by exposition of a radiation with a lower energy dose rate compared to a stronger radiation modification, in which a higher energy dose rate is used,

wherein the radiation-modified component differs from the non-radiation-modified component exclusively due to radiation-induced structural differences, namely differences emerging from a radiation modification selected from the group consisting of bleaching a colour, photochemical fission, photoinduced reactions and photophysical processes,

wherein the first partial regions (7a-d) are not distinguishable with the human eye from the second partial regions (8a-d),

- wherein the first partial regions are distinguishable from the second partial regions by means of instrumental measuring devices, wherein the instrumental devices are configured to detect said radiation-induced structural differences, wherein the first partial regions and the second partial regions form a pattern, wherein the component is a dye which is perceptible or is not perceptible in visible light, and wherein the pattern is not solvable with the human eye, but is solvable by means of a detector of the instrumental devices to detect the radiation-induced structural differences.
2. Security document and/or document of value (1) according to claim 1,
- wherein a pattern is formed by colour differences, and/or
- wherein the radiation-modified component and the non-radiation-modified component is a dye, in particular selected from the group consisting of "anthraquinone, azine, azo, benzoquinone, naphthoquinone, cationic, disperse, fluorescent, indigo, laser, leuco, luminescent, naphthylamide, nitro, nitroso, reactive, sulphuric, triarylamine, diarylamine dyes and/or pigments, and metal complexes, such as phthalocyanine".
3. Security document and/or document of value (1) according to one of claims 1 to 2,
- wherein the pattern (9) is an identical pattern (9) for different security documents and/or documents of value (1), or
- wherein the pattern (9) is an individual pattern (9) for different security documents and/or documents of value (1), in particular codes for identification information (6) of the security document and/or document of value (1).
4. Security document and/or document of value (1) according to one of claims 1 to 3, wherein a transparent cover layer (4a) is arranged on the print layer (3a).
5. Security document and/or document of value (1) according to one of claims 1 to 4, obtainable by the following method steps:
- a) a print layer (3a) is applied to the substrate (2), wherein a non-radiation-modified component is contained in the print layer (3a) and/or the substrate (2), namely in first partial regions (7a-d) and in second partial regions (8a-d) of the print layer (3a) and/or the substrate (2),
- b) the document (1) is then exposed in second partial regions (8a-d) to radiation from a radiation source (14) inducing a radiation modification of the non-radiation-modified component, wherein the first partial regions (7a-d) are not exposed to radiation or are exposed at a lower absorbed dose rate, whereby in the second partial regions (8a-d), the radiation-modified component or the more strongly radiation-modified component is formed,
- c) optionally, the print layer (3a) is covered with a transparent cover layer (4a) before or after step b).
6. Security document and/or document of value (1) according to claim 5, wherein the radiation is selected from the group consisting of "electromagnetic radiation, such as microwave radiation, IR, visible light, UV-A, UV-B, UV-C, X-ray radiation, synchronous radiation, and gamma-radiation, and particle radiation, such as electron radiation, proton radiation, neutron radiation, and ion radiation".
7. Security document and/or document of value (1) according to one of claims 5 or 6,
- wherein in step b), a mask (11) is arranged between the radiation source (14) and the print layer (3a), said mask (11) containing first mask regions (12a-d) which are impermeable or slightly permeable to the radiation, and containing second mask regions (13a-d) which are permeable or strongly permeable to the radiation, wherein due to the second mask regions (13a-d), the radiation is incident exclusively or with a higher absorbed dose rate on the second partial regions (8a-d), or
- wherein in step b), a ray is scanned across the first partial regions (7a-d) and across the second partial regions (8a-d), wherein the intensity or the duration of the radiation is modulated provided that the ray has a higher absorbed dose rate when scanning the second partial regions (8a-d) than when scanning the first partial regions (7a-d), or
- wherein an array of radiation sources (14) emitting rays is arranged, wherein a first partial array is controlled to emit rays with a lower absorbed dose rate than a second partial array, whereby the second partial region (8a-d) is exposed to a radiation with a higher absorbed dose rate than the first partial region (7a-d).
8. Method for manufacturing a security document and/or a document of value (1) according to one of claims 5 to 7 having the following method steps:
- a) a print layer (3a) is applied to a substrate (2), wherein a non-radiation-modified component is contained in the print layer (3a) and/or the substrate (2), namely in first partial regions (7a-d)

and in second partial regions (8a-d) of the print layer (3a),

b) the print layer (3a) and/or the substrate (2) is then exposed to a radiation inducing a radiation modification of the non-radiation-modified component from a radiation source (14) in second partial regions (8a-d), wherein on the other hand, the first partial regions (7a-d) are not exposed to the radiation or are only exposed with a lower absorbed dose rate, whereby in the second partial regions (8a-d), the radiation-modified component or the more strongly radiation-modified component is formed,

c) optionally, the print layer (3a) is covered with a transparent cover layer (4a) before or after the step b),

wherein a pattern is formed with a pattern which is not solvable with the human eye, which is, however, solvable by means of a detector.

9. Method according to claim 8, wherein the radiation is selected from the group consisting of "electromagnetic radiation, such as microwave radiation, IR, visible light, UV-A, UV-B, UV-C, X-ray radiation, synchronous radiation, and gamma-radiation, and particle radiation, such as electron radiation, proton radiation, neutron radiation, and ion radiation".

10. Method according to one of claims 8 or 9, wherein in step b), a mask is arranged between the radiation source (14) and the print layer (3a), said mask containing first mask regions (12a-d) which are impermeable or slightly permeable to the radiation, and containing second mask regions (13a-d) which are permeable or strongly permeable to the radiation, wherein due to the second mask regions (13a-d), the radiation is incident exclusively or with a higher absorbed dose rate on the second partial regions (8a-d), or

wherein in step b), a ray is scanned across the first partial regions (7a-d) and across the second partial regions (8a-d), wherein the absorbed dose rate of the radiation is modulated provided that the ray has a higher absorbed dose rate when scanning the second partial regions (8a-d) than when scanning the first partial regions (7a-d), or

wherein an array of radiation sources (13) emitting rays is arranged, wherein a first partial array is controlled to emit rays with a lower absorbed dose rate than a second partial array, whereby the second partial region (8a-d) is exposed to a radiation with a higher absorbed dose rate than the first partial region (7a-d).

11. Method according to one of claims 8 to 10, wherein the radiation source is selected from the group consisting of "sunlight, focused sunlight, hal-

ogen lamps, UV lamps, arc lamps, mercury lamps, high-pressure lamps, gas-discharge lamps, barrier-discharge lamps, plasma radiators, thermal radiators, electron radiation source, if necessary with a converter layer, neutron radiation source, proton radiation source, ion radiation source, laser and LED", preferably from the group consisting of "pulsable UV-LEDs, pulsable UV laser diodes, frequency-multiplied Nd:YAG lasers, gamma-emitters, X-ray sources, for example synchrotron, and positron emitters", in particular is a multiple-radiation source with different spectral emission wavelength ranges, for example an RGB (red/green/blue) laser system, and/or wherein the wavelength range of the electromagnetic radiation is in the range of from 100 to 600nm, in particular from 100 to 380nm.

12. Method for verifying a security document and/or document of value (1) according to one of claims 1 to 7, wherein by means of the instrumental measuring devices, which are sensitive to the radiation-induced structural differences of the component, an electronic depiction of the first partial regions (7a-d) and the second partial regions (8a-d) is generated and depicted.

13. Method according to claim 12, wherein the electronic depiction is compared to a reference pattern, and wherein the security document and/or the document of value (1) is qualified as valid if in agreement, and is qualified as not valid if not in agreement.

14. Method according to one of claims 12 or 13, wherein the electronic depiction is processed as a pattern (9) for a piece of information coded by the pattern (9), and the coded information is decoded and depicted.

15. Method according to claim 14, wherein the decoded information is compared to a piece of visible and/or machine-readable and optionally decoded reference information, in particular a piece of identity information (6), applied on the security document and/or document of value (1).

Revendications

1. Document de sécurité et/ou de valeur (1),

dans lequel des premières zones partielles (7ad) du document (1) situées dans une couche imprimée (3a) appliquée sur un substrat (2) présentent un composant non modifié par rayonnement ou un composant faiblement modifié par rayonnement,

dans lequel il se situe, dans la couche imprimée (3a), des deuxièmes zones partielles (8a-d) du document (1) qui contiennent un composant

modifié par rayonnement lorsque la première zone partielle (7a-d) comprend un composant non modifié par rayonnement ou qui contiennent un composant fortement modifié par rayonnement lorsque la première zone partielle (7a-d) comprend un composant faiblement modifié par rayonnement,

dans lequel on obtient une faible modification par rayonnement sous l'effet d'une exposition à un rayonnement présentant un moindre débit de dose absorbée par rapport à une plus forte modification par rayonnement faisant appel à un débit de dose absorbée plus élevé,

dans lequel le composant modifié par rayonnement se différencie du composant non modifié par rayonnement exclusivement par des différences structurelles induites par rayonnement, à savoir des différences issues d'une modification par rayonnement appartenant au groupe constitué par le blanchiment d'une couleur, la dissociation photochimique, les réactions photo-induites et les processus photophysiques, dans lequel les premières zones partielles (7ad) ne peuvent pas être différenciées des deuxièmes zones partielles (8a-d) par l'œil humain, dans lequel les premières zones partielles peuvent être différenciées des deuxièmes zones partielles à l'aide de moyens de mesure matériels, lesdits moyens matériels étant conçus pour détecter lesdites différences structurelles induites par rayonnement,

dans lequel les premières zones partielles et les deuxièmes zones partielles forment un motif, dans lequel le composant consiste en un colorant perceptible ou non perceptible sous lumière visible, et

dans lequel le motif ne peut être résolu par l'œil humain mais peut être résolu par un détecteur du moyen matériel servant à la détection des différences structurelles induites par rayonnement.

2. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon la revendication 1,

dans lequel le motif est formé par des différences de couleur, et/ou

dans lequel le composant modifié par rayonnement ainsi que le composant non modifié par rayonnement consistent en un colorant appartenant notamment au groupe constitué par les colorants et/ou les pigments anthraquinoniques, azines, azoïques, benzoquinoniques, naphthoquinoniques, cationiques, dispersés, fluorescents, indigoïques, laser, luminescents, naphthalimides, nitrés, nitrosés, réactifs, soufrés, triarylamines, diarylamines, les leucocolorants, ainsi que les complexes métalliques tels que par

exemple la phtalocyanine.

3. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une des revendications 1 et 2,

dans lequel le motif (9) consiste en un même motif (9) pour différents documents de sécurité et/ou de valeur (1), ou

dans lequel le motif (9) consiste en un motif (9) différent pour différents documents de sécurité et/ou de valeur (1), notamment codé pour des informations d'identification (6) du document de sécurité et/ou de valeur (1).

4. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel une couche de couverture transparente (4a) est disposée sur la couche imprimée (3a).

5. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une des revendications 1 à 4, obtenu grâce aux étapes de procédé suivantes :

a) une couche imprimée (3a) est appliquée sur le substrat (2), un composant non modifié par rayonnement étant présent dans la couche imprimée (3a) et/ou dans le substrat (2), aussi bien dans des premières zones partielles (7a-d) que dans des deuxièmes zones partielles (8a-d) de la couche imprimée (3a) et/ou du substrat (2),

b) le document (1) est ensuite soumis, dans des deuxièmes zones partielles (8a-d), à un rayonnement émis par une source de rayonnement (14) et induisant une modification par rayonnement des composants non modifiés par rayonnement, les premières zones partielles (7a-d) étant quant à elles non soumises au rayonnement ou uniquement avec un faible débit de dose absorbée, moyennant quoi il se forme le composant modifié par rayonnement ou le composant fortement modifié par rayonnement dans les deuxièmes zones partielles (8a-d),

c) la couche imprimée (3a) est éventuellement recouverte d'une couche de couverture transparente (4a) avant ou après l'étape b).

6. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon la revendication 5, dans lequel le rayonnement appartient au groupe constitué par un rayonnement électromagnétique, tel qu'un rayonnement hyperfréquence, un rayonnement IR, la lumière visible, les UV-A, UV-B, UV-C, les rayons X, le rayonnement synchrotron, et le rayonnement gamma, ainsi qu'un rayonnement particulaire, tel qu'un rayonnement d'électrons, rayonnement de protons, rayonnement de neutrons et rayonnement d'ions.

7. Document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une

des revendications 5 et 6,

dans lequel, dans l'étape b), un masque (11) est disposé entre la source de rayonnement (14) et la couche imprimée (3a), lequel présente des premières zones de masquage (12a-d) qui sont imperméables ou peu perméables pour le rayonnement ainsi que des deuxièmes zones de masquage (13a-d) qui sont perméables ou fortement perméables pour le rayonnement, le rayonnement tombant exclusivement par les deuxièmes zones de masquage (13a-d) ou, avec un débit de dose absorbée élevé, sur les deuxièmes zones partielles (8a-d), ou dans lequel, dans l'étape b), un rayon balaye les premières zones partielles (7a-d) et les deuxièmes zones partielles (8a-d), l'intensité ou la durée du rayonnement étant modulée à condition que le rayon présente un débit de dose absorbée plus élevé lors du balayage des deuxièmes zones partielles (8a-d) que lors du balayage des premières zones partielles (7a-d), ou dans lequel est agencé un ensemble de sources émettrices de rayonnement (14), un premier ensemble partiel étant commandé pour émettre des rayons de moindre débit de dose absorbée qu'un deuxième ensemble partiel, moyennant quoi la deuxième zone partielle (8a-d) est soumise à un rayonnement de débit de dose absorbée plus élevé que la première zone partielle (7a-d).

8. Procédé de fabrication d'un document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une des revendications 5 à 7, comprenant les étapes de procédé suivantes :

a) une couche imprimée (3a) est appliquée sur un substrat (2), un composant non modifié par rayonnement étant présent dans la couche imprimée (3a) et/ou dans le substrat (2), aussi bien dans des premières zones partielles (7a-d) que dans des deuxièmes zones partielles (8a-d) de la couche imprimée (3a),

b) la couche imprimée (3a) et/ou le substrat (2) sont ensuite soumis, dans des deuxièmes zones partielles (8a-d), à un rayonnement émis par une source de rayonnement (14) et induisant une modification par rayonnement des composants non modifiés par rayonnement, les premières zones partielles (7a-d) étant quant à elles non soumises au rayonnement ou uniquement avec un faible débit de dose absorbée, moyennant quoi il se forme le composant modifié par rayonnement ou le composant fortement modifié par rayonnement dans les deuxièmes zones partielles (8a-d),

c) la couche imprimée (3a) est éventuellement

recouverte d'une couche de couverture transparente (4a) avant ou après l'étape b), et dans lequel il est formé un motif non susceptible d'être résolu par l'œil humain mais susceptible d'être résolu par un détecteur.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le rayonnement appartient au groupe constitué par un rayonnement électromagnétique, tel qu'un rayonnement hyperfréquence, un rayonnement IR, la lumière visible, les UV-A, UV-B, UV-C, les rayons X, le rayonnement synchrotron, et le rayonnement gamma, ainsi qu'un rayonnement particulaire, tel qu'un rayonnement d'électrons, rayonnement de protons, rayonnement de neutrons et rayonnement d'ions.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 et 9,

dans lequel, dans l'étape b), un masque est disposé entre la source de rayonnement (14) et la couche imprimée (3a), lequel présente des premières zones de masquage (12a-d) qui sont imperméables ou peu perméables pour le rayonnement ainsi que des deuxièmes zones de masquage (13a-d) qui sont perméables ou fortement perméables pour le rayonnement, le rayonnement tombant exclusivement par les deuxièmes zones de masquage (13a-d) ou, avec un débit de dose absorbée élevé, sur les deuxièmes zones partielles (8a-d), ou dans lequel, dans l'étape b), un rayon balaye les premières zones partielles (7a-d) et les deuxièmes zones partielles, le débit de dose absorbée du rayonnement étant modulé à condition que le rayon présente un débit de dose absorbée plus élevé lors du balayage des deuxièmes zones partielles (8a-d) que lors du balayage des premières zones partielles (7a-d), ou dans lequel est agencé un ensemble de sources émettrices de rayonnement (13), un premier ensemble partiel étant commandé pour émettre des rayons de moindre débit de dose absorbée qu'un deuxième ensemble partiel, moyennant quoi la deuxième zone partielle (8a-d) est soumise à un rayonnement de débit de dose absorbée plus élevé que la première zone partielle (7a-d).

11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10,

dans lequel la source de rayonnement appartient au groupe constitué par la lumière du soleil, la lumière du soleil focalisée, lampes halogènes, lampes UV, lampes à arc, lampes au mercure, lampes à haute pression, lampes à décharge, lampes à décharge à barrière, torches à plasma, torches thermiques, source de faisceau d'électrons éventuellement avec couche de conver-

- sion, source de rayonnement de neutrons, source de rayonnement de protons, source de rayonnement ionique, laser et LED ; ladite source appartenant de préférence au groupe constitué par les LED UV à impulsions, les diodes laser UV à impulsions, un laser Nd:YAG à multiplicateur de fréquence, les émetteurs gamma, les sources de rayons X, par exemple synchrotron, et les émetteurs de positrons ; ladite source consistant notamment en une source de rayonnements multiples dotée de plages spectrales de longueurs d'ondes d'émission différentes, par exemple un système laser RVB (rouge/vert/bleu), et/ou dans lequel la longueur d'onde du rayonnement électromagnétique se situe dans la plage de 100 à 600 nm, notamment de 100 à 380 nm.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
12. Procédé de vérification d'un document de sécurité et/ou de valeur (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les moyens de mesure matériels, lesquels sont sensibles aux différences structurelles du composant qui sont induites par le rayonnement, permettent de produire et de donner une représentation électronique des premières zones partielles (7a-d) et deuxièmes zones partielles (8ad) .
 13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel la représentation électronique est comparée à un motif de référence, et dans lequel, en cas de concordance, le document de sécurité et/ou de valeur (1) est qualifié de valide et en cas de non-concordance, de non valide.
 14. Procédé selon l'une des revendications 12 et 13, dans lequel la représentation électronique est traitée sous la forme d'un motif (9) destiné à une information codant par le biais du motif (9) et l'information codée est décodée et représentée.
 15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel l'information décodée est comparée à une information de référence visible et/ou lisible par machine et éventuellement décodée, notamment une information d'identification (6), présente sur le document de sécurité et/ou de valeur (1).

FIG.1a

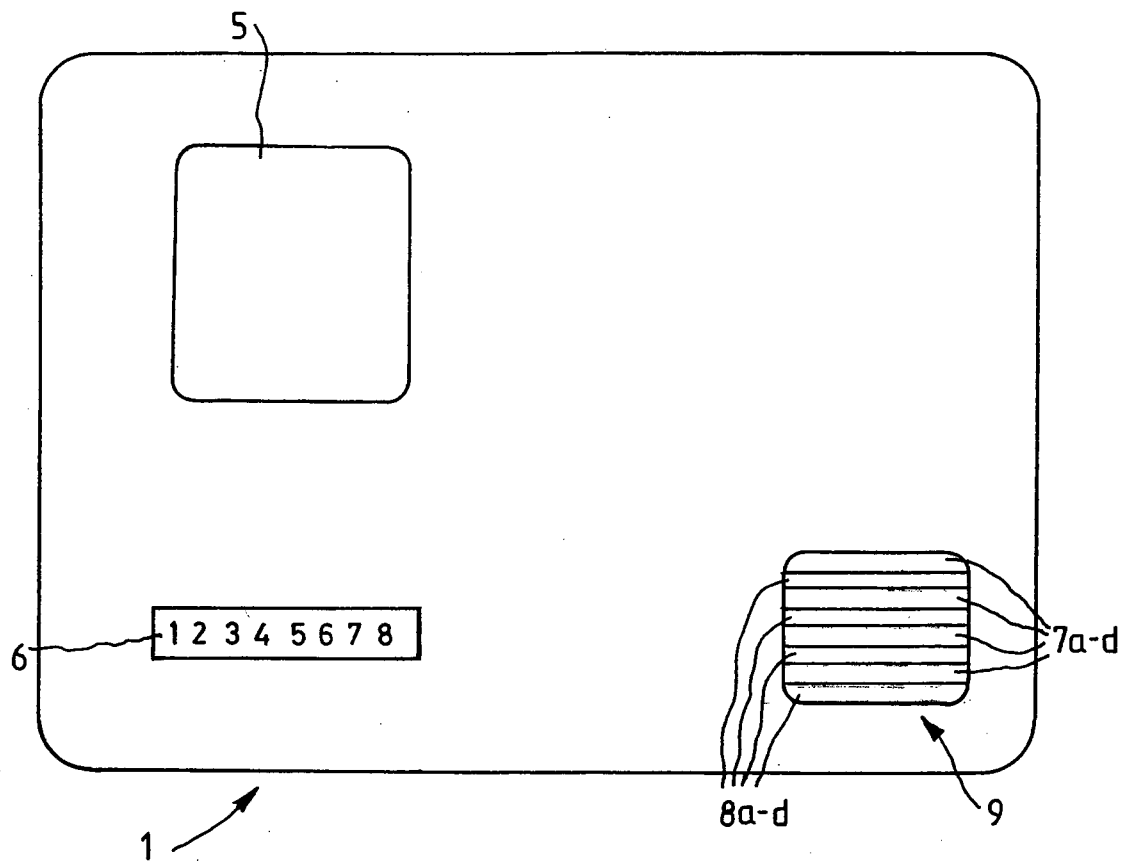


FIG.1b

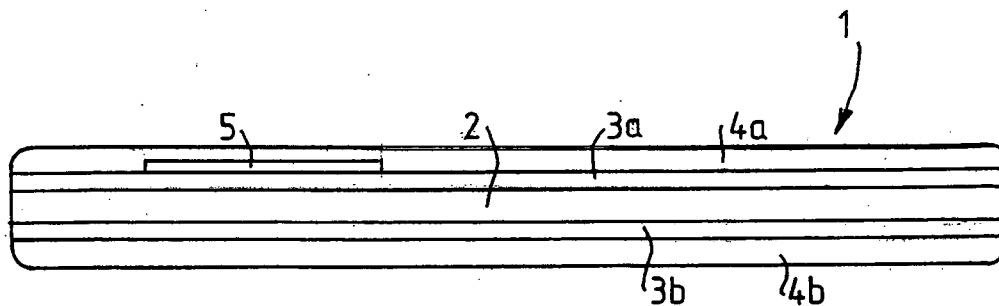


FIG. 2

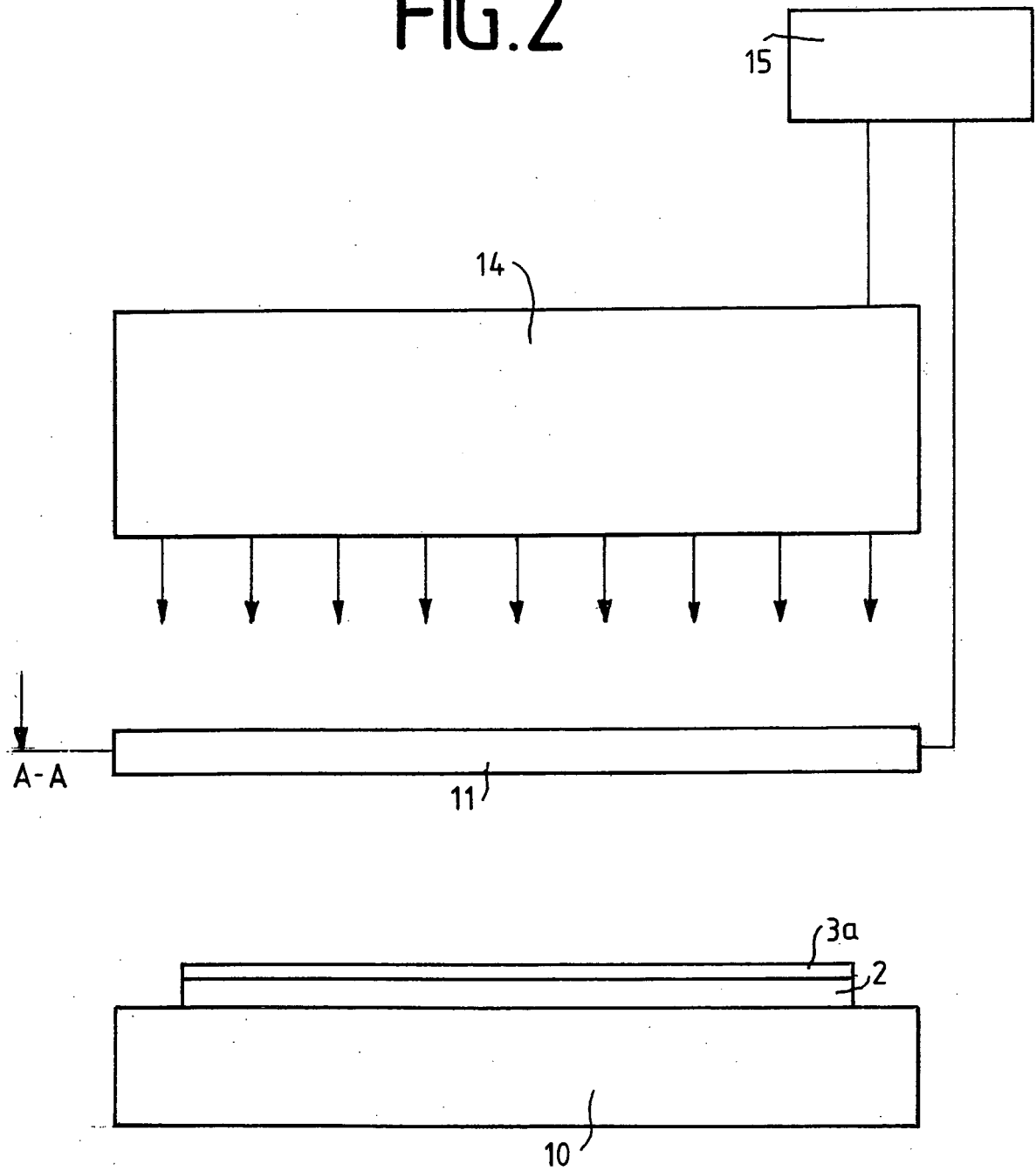
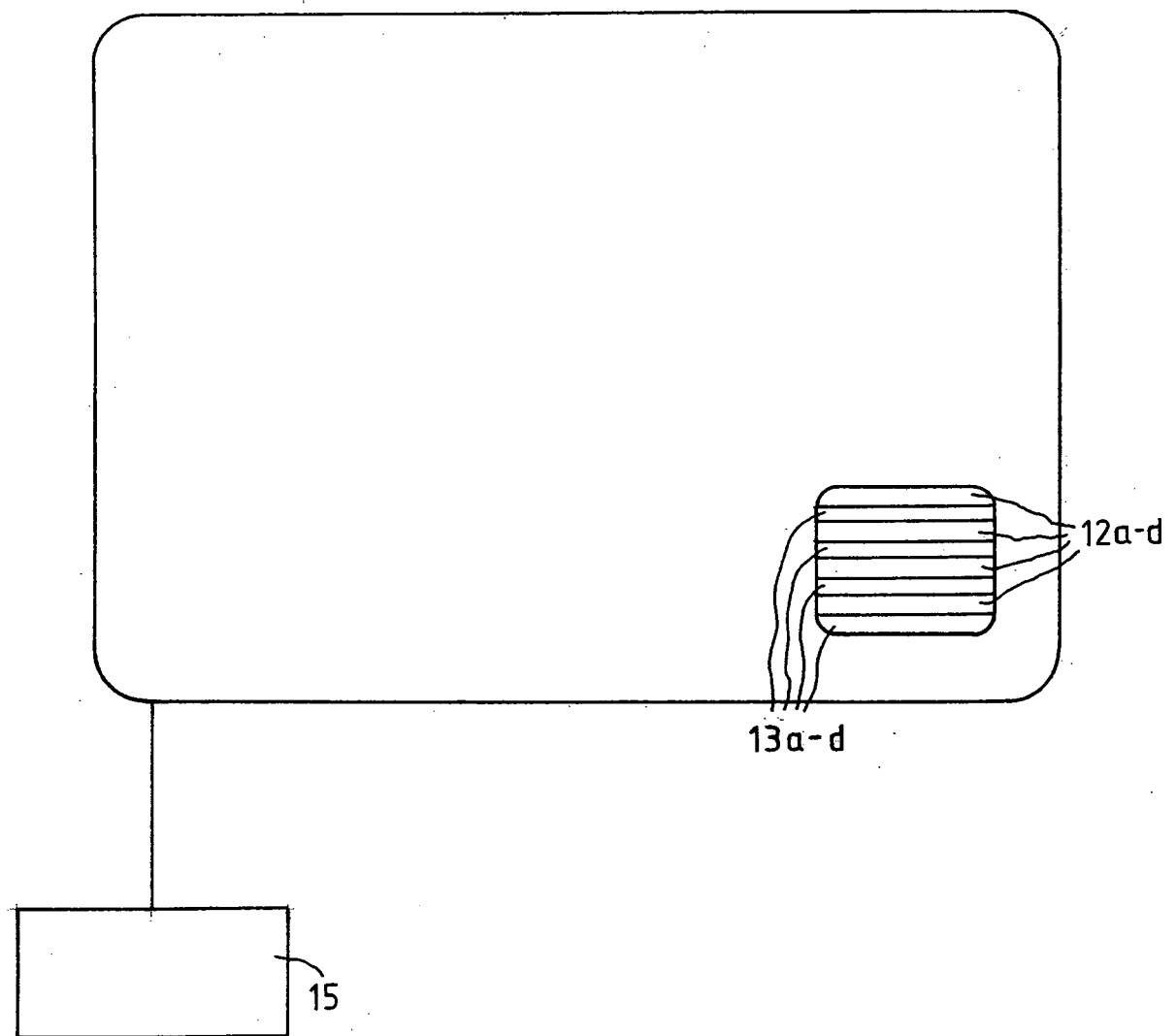


FIG.3
A-A



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

- US 20040112962 A [0006]
- US 5867586 A [0007]
- US 5064221 A [0007]
- DE 102004060315 [0008]
- DE 10337877 A1 [0009] [0022]
- WO 2005108110 A [0010]
- WO 02078965 A [0011]
- US 6951692 B1 [0012]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH Verlag, 2006 [0020]