(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Oktober 2005 (13.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/095708 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: D21F 1/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003253

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2005 (29.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 017 033.9 2. April 2004 (02.04.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HOFFMÜLLER, Winfried** [DE/DE]; Marktstrasse 75, 83646 Bad Tölz (DE). **BURCHARD, Theodor** [DE/DE]; Buchleiten 1, 83703 Gmund (DE).

(74) Anwalt: **KLUNKER SCHMITT-NILSON HIRSCH**; Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** SECURITY DOCUMENT

(54) **Bezeichnung:** WERTDOKUMENT

(57) **Abstract:** The invention relates to security documents (1), particularly banknotes, comprising at least one security feature (2) and a window (2), in addition to security paper for the production of said security documents and a method for authentication of said security documents. A verification element (5) checks the security feature (3) via the window (2). The verification element (5) is transparent in the visible spectral range and has one or several partial areas (7) which absorb or reflect in at least one spectral area of the non-visible spectrum. The security feature (3) has a visually perceptible color effect, which is visible through the verification element, when it is irradiated with at least one wavelength from the non-visible spectral range, thereby making it possible to verify the authenticity of the security document (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft Wertdokumente (1), insbesondere Banknoten, mit wenigstens einem Sicherheitsmerkmal (3) und einem Fenster (2), sowie ein Sicherheitspapier zur Herstellung solcher Wertdokumente und ein Verfahren zur Echtheitsprüfung dieser Wertdokumente. Über dem Fenster (2) dient ein Verifikationselement (5) zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals (3). Das Verifikationselement (5) ist im sichtbaren Spektralbereich transparent und besitzt einen oder mehrere Teilbereiche (7), die in wenigstens einem Spektralbereich des nicht sichtbaren Spektrums absorbieren oder reflektieren. Damit das Wertdokument (1) auf seine Echtheit überprüft werden kann, erzeugt das Sicherheitsmerkmal (3) bei Bestrahlung mit mindestens einer Wellenlänge aus diesem nicht sichtbaren Spektralbereich einen visuell wahrnehmbaren Farbeffekt, der durch das Verifikationselement (5) hindurch sichtbar ist.

WO 2005/095708 A2

Wertdokument

Die vorliegende Erfindung betrifft Wertdokumente, insbesondere Banknoten, mit wenigstens einem visuell überprüfbaren Sicherheitsmerkmal sowie ein Sicherheitspapier zur Herstellung solcher Wertdokumente und ein Verfahren zur Echtheitsprüfung dieser Wertdokumente.

Wertdokumente im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Banknoten, Ausweiskarten, Eintrittskarten, Fahrkarten, Führerscheine, Aktien und dergleichen. Solche Wertdokumente weisen Sicherheitsmerkmale auf, um deren Fälschungssicherheit zu erhöhen und um ihre Echtheitsprüfung zu gewährleisten.

Die WO 03/054297 beschreibt ein Wertdokument, insbesondere eine Banknote, mit einer papiertechnisch erzeugten durchgehenden Öffnung. Die Öffnung wird bereits während der Blattbildung des Sicherheitspapiers erzeugt, aus welchem das Wertdokument anschließend hergestellt wird. Eine solche Öffnung zeichnet sich in charakteristischer Weise durch ihre unregelmäßige Kantenstruktur aus. In einer Ausführungsform wird die Öffnung mit einem die Öffnung überragenden Sicherheitselement verschlossen. Dabei besteht das Sicherheitselement beispielsweise aus einer transparenten Kunststofffolie, auf der visuell und/oder maschinell prüfbare Sicherheitsmerkmale aufgebracht sein können.

Die WO 98/15418 beschreibt eine selbstauthentisierende Banknote mit einem Fenster aus transparentem Kunststoff. Auf der Banknote ist ein Sicherheitsmerkmal aufgebracht, das mit dem Fenster überprüft werden kann, wenn das Fenster auf das Sicherheitsmerkmal geklappt wird. Dabei kann das Sicherheitsmerkmal beispielsweise eine Mikroschrift sein, die nur lesbar ist,

wenn das Fenster über der Schrift liegt. In einem besonderen Ausführungsbeispiel ist die Kunststofffolie des Fensters eine Polarisationsfolie. Mittels dieser Folie kann ein auf der Banknote aufgebrachtes polarisierendes Echtheitsmerkmal überprüft werden.

Um auch zukünftig fälschungssichere Wertdokumente herstellen zu können, besteht ein ständiges Interesse an der Entwicklung neuer Sicherheitsmerkmale, die leicht überprüfbar und schwer nachahmbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Echtheitsmerkmal für ein selbstauthentisierendes Wertdokument zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Wertdokument umfasst wenigstens ein Sicherheitsmerkmal und ein Fenster, welches ein Verifikationselement aufweist, das zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals dient und in einem sichtbaren Spektralbereich transparent ist. Dabei besitzt das Verifikationselement einen oder mehrere Teilbereiche, die zwar in dem sichtbaren Spektralbereich transparent sind, die aber in wenigstens einem nicht sichtbaren Spektralbereich absorbieren oder reflektieren. Das bedeutet gleichzeitig, dass die entsprechenden anderen Bereiche des Verifikationselements sowohl in dem sichtbaren als auch in dem wenigstens einen nicht sichtbaren Spektralbereich transparent sind. Das Sicherheitsmerkmal erzeugt bei Bestrahlung mit mindestens einer Wellenlänge aus diesem nicht sichtbaren Spektralbereich einen Farbeffekt in dem sichtbaren Spektralbereich, für den das Fenster transparent ist.

Bei der Echtheitsprüfung wird das Verifikationselement des Wertdokuments über das Sicherheitsmerkmal gebracht, z.B. durch Falten des Wertdokuments, und das Sicherheitsmerkmal wird dann durch das Verifikationselement hindurch mit einer Strahlung aus dem nicht sichtbaren Spektrum bestrahlt, für die einzelne Teilbereiche des Verifikationselements absorbierend oder reflektierend sind. Daher tritt zumindest ein Teil der Strahlung in diesen Teilbereichen nicht durch das Verifikationselement hindurch und gelangt in diesen Teilbereichen somit nicht zum Sicherheitsmerkmal. In den anderen Bereichen des Sicherheitsmerkmals dagegen wird durch die Strahlung, welche durch das Verifikationselement hindurch zum Sicherheitsmerkmal gelangt, ein Farbeffekt in einem Spektralbereich erzeugt, für den das Verifikationselement transparent ist. Das heißt, das Sicherheitsmerkmal emittiert visuell wahrnehmbare Strahlung, welche durch das Verifikationselement hindurchtritt und daher von einem Betrachter durch das Verifikationselement hindurch wahrgenommen werden kann. Da nur ein Teil des Sicherheitsmerkmals zur Erzeugung des Farbeffekts angeregt wird, bleibt das Sicherheitsmerkmal unter den absorbierenden bzw. reflektierenden Bereichen des Verifikationselements im Wesentlichen unverändert. Es entsteht dadurch ein durch das Verifikationselement hindurch sichtbarer Farbkontrast zwischen den bestrahlten und den nicht oder weniger bestrahlten Bereichen des Sicherheitsmerkmals.

Dieses Echtheitsmerkmal ist relativ einfach zu realisieren und leicht zu verifizieren, jedoch ist es unauffällig – weil die absorbierenden Teilbereiche des Verifikationselements visuell nicht wahrnehmbar sind – und schwer nachahmbar – weil die einzelnen Spektralbereiche des Verifikationselements und des Sicherheitsmerkmals exakt aufeinander abgestimmt sein müssen.

Die absorbierenden/reflektierenden Teilbereiche des Verifikationselements können ein für das Wertdokument charakteristisches Motiv bilden. Verfahren zum Aufbringen des Motivs können in bekannter Weise beispielsweise Drucken, Transfer einer Druckschicht, Bedampfen oder Transfer einer aufgedampften Schicht sein. Wird das Motiv auf das Verifikationselement gedruckt, können als Druckschichten z.B. Pigmente oder Flüssigkristallmultischichten zum Einsatz kommen.

Das auf das Verifikationselement aufgebrachte Motiv kann beispielsweise einen Cleartext darstellen. Dabei können die absorbierenden Teilbereiche entweder das Motiv (Positivschrift) oder die Bereiche um das Motiv (Negativschrift) definieren. Dadurch ergeben sich zwei entgegengesetzte Effekte. Im Falle der Positivschrift wird das Motiv bei Bestrahlung mit der entsprechenden Wellenlänge als Negativ sichtbar, wohingegen im Falle der Negativschrift das Motiv als Positiv sichtbar wird. Denn im ersten Fall absorbiert das Motiv die Strahlung bevor sie auf das Sicherheitsmerkmal trifft. Im zweiten Fall transmittiert das Motiv die Strahlung, wodurch nur die Bereiche des Sicherheitsmerkmals zur Erzeugung eines Farbeffekts angeregt und durch das Verifikationselement sichtbar werden, die sich unterhalb des Motivs befinden.

Als Sicherheitsmerkmal auf dem Wertdokument können bekannte und gegebenfalls ohnehin im Wertdokument enthaltene Sicherheitsmerkmale dienen. Das sind beispielsweise im Aufdruck oder im Substratmaterial des Wertdokuments enthaltene Lumineszenzstoffe, insbesondere Fluoreszenzstoffe, welche bei Anregung mit Strahlung aus einem bestimmten Wellenlängenbereich des nicht sichtbaren Spektrums lumineszieren und dabei

Strahlung im sichtbaren Spektralbereich emittieren. Als Sicherheitsmerkmal können aber auch thermochrome Eigenschaften genutzt werden. Das heißt, bei Erwärmung tritt eine sichtbare Verfärbung auf, z.B. bei Bestrahlung mit einer Wellenlänge im IR-Bereich.

In einer ersten Ausführungsform ist das Verifikationselement eine im Sichtbaren transparente Kunststofffolie mit einem IR- oder UV-absorbierenden Aufdruck. Dabei ist das Sicherheitsmerkmal unter IR bzw. UV-Bestrahlung ein- oder mehrfarbig lumineszierend. Damit der absorbierende Aufdruck als Negativbild sichtbar wird, muss der Aufdruck einen bestimmten Bereich des durch eine IR-/UV-Strahlungsquelle gelieferten Wellenlängenbereichs zumindest teilweise absorbieren und die Kunststofffolie als solche diesen bestimmten Bereich des von der IR-/UV-Strahlungsquelle gelieferten Wellenlängenbereich zumindest teilweise transmittieren. Des Weiteren ist im Sicherheitsmerkmal ein Fluoreszenzstoff enthalten, welcher durch den transmittierten Wellenlängenbereich angeregt wird und Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich emittiert. Diese Strahlung ist für einen Betrachter durch die im Sichtbaren transparente Kunststofffolie hindurch zu sehen. Um farbige Bilder zu zeigen, können unterschiedliche Fluoreszenzstoffe, welche unterschiedliche Fluoreszenzfarben emittieren, eingesetzt werden. Die unterschiedlichen Fluoreszenzstoffe können vermischt sein oder auf einzelne Motivbereiche aufgeteilt sind. Sie werden durch mehrere einzelne Wellenlängen oder einen Wellenlängenbereich angeregt.

Die Strahlungsquelle wird so angeordnet, dass sie durch das Fenster strahlt, wenn das Fenster mit dem Verifikationselement über dem Sicherheitsmerkmal angeordnet ist. Als UV-Strahlungsquelle können beispielsweise Queck-

silberdampflampen mit unterschiedlichem Druck und mit oder ohne unterschiedlicher Dotierung, oder aber UV-Leuchtdioden verwendet werden. Bestimmte Strahlungsbereiche werden in den absorbierenden Teilbereichen absorbiert, und die Strahlung wird in den übrigen Bereichen durch das Fenster hindurch auf das Sicherheitsmerkmal transmittiert. Die transmittierte Strahlung regt an den Stellen, an denen sie auf das Sicherheitsmerkmal trifft, die Fluoreszenzstoffe unterschiedlich an. Das von den Fluoreszenzstoffen emittierte Licht gelangt durch das Fenster zurück zum Beobachter, welcher die unter den absorbierenden Teilbereichen liegenden Bereiche des Sicherheitsmerkmals im Vergleich dazu als relativ dunkle Stellen wahrnimmt.

In einer zweiten Ausführungsform ist das Verifikationselement eine Kunststofffolie mit einem IR- oder UV-reflektierenden Aufdruck. Bei Einsatz eines gedruckten oder transferierten Flüssigkristall-Mehrschichtsystems können beispielsweise IR-reflektierende Eigenschaften realisiert werden. Analog zur ersten Ausführungsform, werden dann bestimmte Wellenlängenbereiche einer IR-Strahlungsquelle durch die IR-reflektierenden Teilbereiche reflektiert. In den nicht IR-reflektierenden Bereichen wird die IR-Strahlung durch die Folie transmittiert und trifft auf das Sicherheitsmerkmal, wenn das Fenster zumindest teilweise über dem Sicherheitsmerkmal liegt. In diesem Fall werden die Fluoreszenzstoffe des Sicherheitsmerkmals angeregt und emittieren Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich, so dass ein Benutzer den IR-absorbierenden Aufdruck als in dem Sicherheitsmerkmal verstecktes, farbiges Bild wahrnimmt, wenn die emittierte Strahlung wieder durch die Kunststofffolie hindurch zurücktransmittiert wird.

In einer dritten Ausführungsform besitzt das Sicherheitsmerkmal thermochrome Eigenschaften. Das heißt, trifft Strahlung auf das Sicherheitsmerkmal, verfärbt sich dieses entsprechend der mittels der Wärmestrahlung erzielten Temperaturerhöhung. Ist wie in den beiden soeben beschriebenen Ausführungsformen das Motiv als IR-absorbierender bzw. IR-reflektierender Aufdruck auf die Kunststofffolie aufgebracht, so blockiert dieser Aufdruck zumindest teilweise die Transmission der Strahlung einer IR-Strahlungsquelle. In den transmittierenden Bereichen der Kunststofffolie dagegen wird die Strahlung abhängig von der IR-Durchlässigkeit der Folie transmittiert und trifft auf die thermochrome Schicht. In den Bereichen des Sicherheitsmerkmals, auf die die transmittierte IR-Strahlung trifft, steigt die Temperatur der thermochromen Schicht abhängig von der Strahlungsmenge an. Durch die Temperaturerhöhung findet ein Farbwechsel der bestrahlten Bereiche des Sicherheitsmerkmals statt. Somit wird das Motiv als Negativbild im Sicherheitsmerkmal sichtbar, da die Bereiche des Sicherheitsmerkmals unterhalb der IR-blockierenden Bereiche des Motivs nicht zum Farbwechsel angeregt werden. Andererseits ist es auch möglich, das Motiv auf dem Verifikationselement für IR-Strahlung durchlässig zu gestalten und die anderen Bereich, welche nicht Teil des Motivs sind, IR-blockierend zu gestalten. Dann wird das Motiv bei IR-Bestrahlung als im Sicherheitsmerkmal verstecktes Positivbild sichtbar.

Das Fenster im Wertdokument, welches mit dem Verifikationselement zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals dient und im visuellen Spektralbereich transparent ist, kann auf unterschiedliche Arten hergestellt werden.

Zuerst muss das Wertdokument mindestens ein durchgehendes Loch besitzen. In einer ersten Variante wird das durchgehende Loch papiertechnisch erzeugt. Das heißt, das Loch wird während der Blattbildung, also während der Papierherstellung, erzeugt. Ein solches Verfahren ist in der WO 03/054297 A2 beschrieben. Der Vorteil des papiertechnisch erzeugten, durchgehenden Lochs besteht darin, dass der Randbereich des Lochs charakteristische Unregelmäßigkeiten aufweist, die am fertigen Papier nachträglich nicht herstellbar sind, wodurch die Fälschungssicherheit erhöht wird. „Unregelmäßigkeiten" bedeutet, dass die Kante des Lochs keine scharfe Schnittkante ist, sondern dass im Randbereich des Lochs Papierfasern unregelmäßig angeordnet sind. Diese Unregelmäßigkeiten können meist mit bloßem Auge oder zumindest mit einer Lupe überprüft werden, wodurch eine Echtheitsprüfung des Wertdokuments in einfacher Weise möglich ist.

In einer zweiten Variante wird das durchgehende Loch erst nach der Papierherstellung durch Ausstanzen oder Ausschneiden eines Bereichs erzeugt. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass das Loch mit sehr geringem Aufwand erzeugt werden kann und die Lochgröße oder -form an spezielle Bedingungen individuell angepasst werden kann.

Nach der Herstellung des Lochs wird die Kunststofffolie auf das Wertdokument aufgebracht, um das erfindungsgemäße Fenster zu verschließen. Diese Kunststofffolie ist, wie erwähnt, in einem visuellen Spektralbereich transparent und in einem nicht sichtbaren Spektralbereich bereichsweise absorbierend oder reflektierend. Die Folie kann eine Größe besitzen, welche das Loch allseitig um ein bestimmtes Maß überragt.

Es ist vorteilhaft, wenn das Wertdokument eine Vertiefung aufweist, in welche die Folie eingepasst wird, so dass das Wertdokument nach Aufbringen der Folie eine stufenlose Oberfläche aufweist. Um eine stufenlose Oberfläche zu erhalten kann die Kunststofffolie das Wertdokument auch vollflächig überdecken. Die Vertiefung zum Einpassen der Folie kann durch Komprimieren des Wertdokuments an den entsprechenden Stellen erzeugt werden, oder aber bereits während der Papierherstellung vorgesehen werden. In diesem Fall wird die Blattbildung an den entsprechenden Stellen behindert, wodurch dünnere Stellen im Papier erzeugt werden.

Die Folie kann entweder aufgeklebt oder mittels Heißprägetechnik auf das Wertdokument auflaminiert werden. Dies ist auch beidseitig möglich. Des Weiteren können anstelle eines einzigen durchgehenden Lochs auch mehrere durchgehende Löcher vorgesehen werden. Jedes Loch kann eine eigene Umrisskontur besitzen, wodurch beispielsweise durch die Gesamtheit der Löcher ein bestimmtes Motiv gebildet wird. Die Herstellung mehrerer Löcher kann nach den bereits beschriebenen Herstellungsvarianten erfolgen.

In einer vierten Ausführungsform besteht das Wertdokument im Wesentlichen aus einer oder mehreren Kunststofffolie/n, und das Verifikationselement ist Teil dieser Kunststofffolie. In diesem Fall entfällt die Herstellung eines durchgehenden Lochs im Wertdokument. Der Teil der Kunststofffolie, welcher das Verifikationselement bildet, weist dann die erfindungsgemäßen Eigenschaften auf. Das heißt, das Verifikationselement ist für einen sichtbaren Spektralbereich transparent und weist einen oder mehrere Teilbereiche auf, die wenigstens einen Spektralbereich des nicht sichtbaren Spektrums absorbieren oder reflektieren. Des Weiteren ist auf der Kunststofffolie das

erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal vorgesehen. Dieses Sicherheitsmerkmal erzeugt bei Bestrahlung mit mindestens einer Wellenlänge aus dem wenigstens einen Spektralbereich des nicht sichtbaren Spektrums einen Farbeffekt.

Des Weiteren kann das Wertdokument aller vorgenannten Ausführungsformen selbstverständlich ein oder mehrere weitere bekannte Sicherheitsmerkmale besitzen. Dafür kommen beispielsweise eine beugungsoptische Struktur, ein Sicherheitsfaden oder ein Wasserzeichen infrage. Es ist auch möglich, durch IR- und/oder UV-Strahlung lumineszierende und/oder thermochrome Farbeffekte entsprechend der Erfindung mit einander zu kombinieren.

Das erfindungsgemäße Wertpapier kann aus einem Sicherheitspapier hergestellt werden, welches einzelne oder alle der zuvor beschriebenen Wertdokumenteigenschaften besitzt. Sicherheitspapier wird üblicherweise in breiten Bahnen hergestellt, bei denen mehrere Reihen von Nutzen nebeneinander angeordnet sind. Die Bahnen werden nach der Fertigstellung in Bogen zerschnitten, auf denen mehrere Nutzen vorliegen. Dieses bogenförmige Sicherheitspapier wird bedruckt und anschließend in Einzelnutzen zerschnitten, wobei ein Einzelnutzen ein einzelnes Wertdokument definiert. Das zu überprüfende Sicherheitsmerkmal wird vorzugsweise entweder bereits bei der Papierbildung eingebracht, z.B. in Form von lumineszierenden Fasern, oder beim Bedrucken des Sicherheitspapiers erzeugt. Die Fensterfolie wird vorzugsweise erst auf die fertigen Bahnen appliziert. Es ist aber auch denkbar, sie analog zu einem breiten Sicherheitsfaden bei der Papierherstellung ins Papier einzubetten, wobei im Fensterbereich aufgrund der großen Fens-

terfläche eine Papierbildung automatisch unterbleibt. Ein aus dem erfindungsgemäßen Sicherheitspapier hergestelltes Wertdokument besitzt dann alle oben beschriebenen Eigenschaften.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung verschiedener erfindungsgemäßer Ausführungsbeispiele und Ausführungsalternativen im Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen. Darin zeigen:

Fig. 1 ein Wertdokument in Aufsicht, umfassend ein Sicherheitsmerkmal und ein Fenster;

Fig. 2 das Wertdokument aus Fig. 1 im Querschnitt entlang der Linie A-A;

Fig. 3 ein Wertdokument im Querschnitt, welches im Wesentlichen aus einer Kunststofffolie mit einem Aufdruck besteht; und

Fig. 4 ein Wertdokument gemäß Figuren 1 und 2 im Querschnitt, welches so gefaltet ist, dass das Fenster über dem Sicherheitsmerkmal liegt.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wertdokument 1 in Aufsicht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Banknote. Diese Banknote 1 weist ein Fenster 2 und ein Sicherheitsmerkmal 3 auf. Das Fenster 2 ist ein durchgehendes Loch in der Banknote 1, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Verifikationselement 5 verschlossen ist.

Fig. 2 zeigt die Banknote 1 aus Fig. 1 im Querschnitt entlang der Linie A-A. Das Fenster 2 wurde während der Herstellung des für die Banknote 1 verwendeten Sicherheitspapiers erzeugt und weist daher eine faserige, unregelmäßige Kantenstruktur 6 auf. Diese Kantenstruktur 6 entsteht bei der Herstellung des Sicherheitspapiers und kann daher nicht durch nachträgliches Stanzen oder Schneiden des Papiers nachgebildet werden.

Das Verifikationselement 5 wird im Wesentlichen durch eine Kunststofffolie gebildet, welche im gesamten sichtbaren Spektralbereich transparent ist. Es weist des Weiteren einen oder mehrere aufgedruckte Teilbereiche 7 auf, die in wenigstens einem Spektralbereich des nicht sichtbaren Spektrums absorbieren oder reflektieren, im sichtbaren Spektralbereich aber transparent sind.

Fig. 2 ist zu entnehmen, dass das Fenster 2 in der Banknote 1 ein durchgehendes Loch ist. Das Fenster 2 ist auf einer Seite durch das Verifikationselement 5 verschlossen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Verifikationselement 5 mittels einer Kleberschicht 8 auf einer Oberfläche der Banknote 1 fixiert. Alternativ kann das Verifikationselement 5 auch in eine das Fenster 2 umgebende Vertiefung eingeklebt werden. Eine solche Vertiefung kann, wie erwähnt, durch nachträgliches Komprimieren der Papierfasern oder durch eine Verringerung der Papierdicke während der Papierherstellung erzeugt werden.

Fig. 3 zeigt als alternative Ausführungsform eine Banknote 1 im Querschnitt, welche im Wesentlichen aus einer im Sichtbaren transparenten Kunststofffolie 10 besteht. Auf der Folie 10 ist ein Druckbild 11 mit einer Aussparung 4 aufgebracht, wobei die Aussparung 4 das Fenster 2 definiert. Innerhalb der

Aussparung 4 befindet sich in Teilbereichen 7 der absorbierende Aufdruck. Das Sicherheitsmerkmal (nicht gezeigt) befindet sich im oder auf dem Druckbild 11. Wird nun die Banknote 1 gefaltet, so dass das Fenster 2 über dem Sicherheitsmerkmal liegt, und wird dann das Sicherheitsmerkmal durch das Fenster 2 und den transparenten Kunststoff 10 der Banknote 1 hindurch bestrahlt, so trifft zumindest ein Teil der durch die Folie 10 transmittierten Strahlung auf das Sicherheitsmerkmal. An diesen Stellen wird das Sicherheitsmerkmal angeregt und emittiert Strahlung im visuell sichtbaren Spektralbereich. Die Stellen des Sicherheitsmerkmals, welche unterhalb der absorbierenden Teilbereiche 7 des Fensters 2 liegen, werden dagegen nicht angeregt und erscheinen bei Bestrahlung somit als dunkle Stellen.

Fig. 4 zeigt eine einmal gefaltete Banknote 1 gemäß Fig. 1 und 2. Das Fenster 2 mit dem Verifikationselement 5 überdeckt das Sicherheitsmerkmal 3 teilweise. Das Sicherheitsmerkmal wird durch das Verifikationselement 5 hindurch bestrahlt. Da zumindest ein Teil der Strahlung im Verifikationselement 5 bereichsweise absorbiert oder reflektiert wird, wird die Strahlung nicht vollständig durch das Fenster 2 und das Verifikationselement 5 hindurch auf das Sicherheitsmerkmal 3 transmittiert. Eine Farbveränderung des Sicherheitsmerkmals 3 tritt dementsprechend nur bereichsweise auf und ist durch das Fenster 2 hindurch erkennbar.

Bei der Bestrahlung der Banknote ist grundsätzlich zu beachten, dass der Absorber/Reflektor im Verifikationselement lediglich den Spektralbereich abdecken muss, der von der Strahlungsquelle ausgesendet, von der Folie transmittiert und vom Sicherheitsmerkmal absorbiert wird.

Im gezeigten Beispiel könnte das Verifikationselement 5 z.B. eine PET-Folie sein. Diese Art von Folie ist für Strahlung mit einer Wellenlänge von 300 nm bis mindestens 750 nm durchlässig. Dieser Spektralbereich enthält einen Teil des UV-Spektrums und das gesamte sichtbare Spektrum (ca. 380 nm bis 750 nm). Eine UV-Strahlungsquelle liefert im vorliegenden Beispiel Strahlung im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 370 nm. Ein erster Fluoreszenzstoff im Sicherheitsmerkmal 3 absorbiert Strahlung von 230 nm bis 260 nm und von 350 nm bis 380 nm. Um die Fluoreszenz der Bereiche des Sicherheitsmerkmals 3 zu verhindern, welche unterhalb der absorbierenden Teilbereiche liegen, besitzt das Verifikationselement 5 einen UV-Absorber, der lediglich zwischen 350 nm und 370 nm absorbiert. Denn Strahlung mit einer Wellenlänge kleiner 300 nm wird ohnehin nicht durch die PET-Folie transmittiert. Zusätzlich ist der Einsatz weiterer Fluoreszenzstoffe im Sicherheitsmerkmal 3 auf der Banknote 1 möglich. Im hier beschriebenen Beispiel kann beispielsweise ein zweiter Fluoreszenzstoff eingesetzt werden, welcher von 290 nm bis 340 nm absorbiert. Der dazu passende UV-Absorber im Verifikationselement 5 sollte dann zwischen 300 nm und 340 nm absorbieren und im Bereich zwischen 350 nm und 370 nm nicht oder nur wenig absorbieren, um eine getrennte Anregung der zwei Fluoreszenzstoffe zu ermöglichen. Die zwei eingesetzten Fluoreszenzstoffe können im gesamten sichtbaren Bereich emittieren, wobei zur Erzielung farbiger Bilder verschiedene eingesetzte Fluoreszenzstoffe auch unterschiedliche Fluoreszenzfarben zeigen. Um mehrfarbige Fluoreszenzbilder zu erzeugen, sind mehrere Anregungswellenlängen oder ein Bereich von Anregungswellenlängen erforderlich, die problemlos mit entsprechenden Strahlungsquellen realisierbar sind.

Eine thermochrome Schicht auf dem Wertdokument kann beispielsweise durch verkapselte Flüssigkristalle gebildet werden, welche sich vorteilhafter Weise vor einem schwarzen Hintergrund befinden. Durch den schwarzen Hintergrund wird die Absorption der IR-Strahlung erhöht, welche durch die Kunststofffolie transmittiert wird. Das hat eine Temperaturerhöhung und somit eine Verfärbung der thermochromen Schicht zur Folge. Da auf der Kunststofffolie bereits eine IR-absorbierende Schicht vorgesehen ist, kommt es auch dort bei IR-Bestrahlung zu einer Temperaturerhöhung. Diese Erwärmung der Kunststofffolie könnte Einfluss auf die Bereiche des Sicherheitsmerkmals haben, die aufgrund der darüber liegenden, absorbierenden Teilbereiche nicht durch die IR-Strahlung erwärmt werden. Jedoch erfolgt die Erwärmung und somit die Verfärbung des Sicherheitsmerkmal in diesen Bereichen wesentlich langsamer als in den Bereichen, die sich aufgrund der durch die Kunststofffolie transmittierten IR-Strahlung erwärmen und verfärben, so dass die Erwärmung der Kunststofffolie keinen wesentlichen Einfluss auf die Verfärbung des Sicherheitsmerkmals hat.

Patentansprüche

1. Wertdokument (1) mit wenigstens einem visuell überprüfbaren Sicherheitsmerkmal (3) und einem Fenster (2), welches ein Verifikationselement (5) aufweist, das zur visuellen Überprüfung des Sicherheitsmerkmals (3) dient und in einem sichtbaren Spektralbereich transparent ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) einen oder mehrere Teilbereiche (7) aufweist, die in wenigstens einem nicht sichtbaren Spektralbereich absorbieren oder reflektieren, wobei das Sicherheitsmerkmal (3) bei Bestrahlung mit mindestens einer Wellenlänge aus dem wenigstens einen nicht sichtbaren Spektralbereich einen Farbeffekt in dem sichtbaren Spektralbereich erzeugt.

2. Wertdokument (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) eine Kunststofffolie (9) mit einem UV-absorbierenden Aufdruck ist.

3. Wertdokument (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal (3) unter UV-Bestrahlung ein- oder mehrfarbig lumineszierend ist.

4. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) eine Kunststofffolie (9) mit einem IR-absorbierenden Aufdruck ist.

5. Wertdokument (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Sicherheitsmerkmal (3) unter IR-Bestrahlung ein- oder mehrfarbig lumineszierend ist.

6. Wertdokument (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Sicherheitsmerkmal (3) thermochrome Eigenschaften besitzt.

7. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Sicherheitsmerkmal (3) durch ein auf das Wertdokument (1) aufgedrucktes Druckbild gebildet ist.

8. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Fenster (2) ein papiertechnisch erzeugtes Loch im Wertdokument (1) ist.

9. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Fenster (2) ein gestanztes Loch im Wertdokument (1) ist.

10. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Wertdokument (1) im Wesentlichen aus einer Kunststofffolie (10) besteht und das Verifikationselement (5) einen Teil dieser Kunststofffolie (10) bildet.

11. Wertdokument (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass es wenigstens ein weiteres der folgenden Sicherheits-

merkmale besitzt: beugungsoptische Struktur, Sicherheitsfaden, Wasserzeichen.

12. Sicherheitspapier zur Herstellung eines Wertdokuments (1), umfassend ein Sicherheitsmerkmal (3) und wenigstens ein Fenster (2), welches ein Verifikationselement (5) aufweist, das zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals (3) dient und in einem sichtbaren Spektralbereich transparent ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) einen oder mehrere Teilbereiche (7) aufweist, die in wenigstens einem nicht sichtbaren Spektralbereich absorbieren oder reflektieren, wobei das Sicherheitsmerkmal (3) bei Bestrahlung mit mindestens einer Wellenlänge aus dem wenigstens einen nicht sichtbaren Spektralbereich einen Farbeffekt in dem sichtbaren Spektralbereich erzeugt.

13. Sicherheitspapier nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) eine Kunststofffolie (9) mit einem UV-absorbierenden Aufdruck ist.

14. Sicherheitspapier nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal (3) unter UV-Bestrahlung ein- oder mehrfarbig lumineszierend ist.

15. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verifikationselement (5) eine Kunststofffolie (9) mit einem IR-absorbierenden Aufdruck ist.

16. Sicherheitspapier nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal (3) unter IR-Bestrahlung ein- oder mehrfarbig lumineszierend ist.

17. Sicherheitspapier nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal (3) thermochrome Eigenschaften besitzt.

18. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal 3 durch ein auf das Sicherheitspapier aufgedrucktes Druckbild gebildet ist.

19. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fenster (2) ein papiertechnisch erzeugtes Loch im Sicherheitspapier ist.

20. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fenster (2) ein gestanztes Loch im Sicherheitspapier ist.

21. Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Wertdokuments (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend die Schritte:

- Falten des Wertdokuments (1), so dass das Fenster (2) zumindest teilweise das Sicherheitsmerkmal (3) überdeckt; und

- Bestrahlen des Sicherheitsmerkmals (3) durch das Fenster (2) hindurch mit mindestens einer Wellenlänge aus einem nicht sichtbaren Spekt-

ralbereich, für die ein oder mehrere Teilbereiche (7) des Fensters (2) absorbierend oder reflektierend sind, und bei der das Sicherheitsmerkmal (3) einen Farbeffekt in einem sichtbaren Spektralbereich erzeugt, für den das Fenster transparent ist.

FIG 1

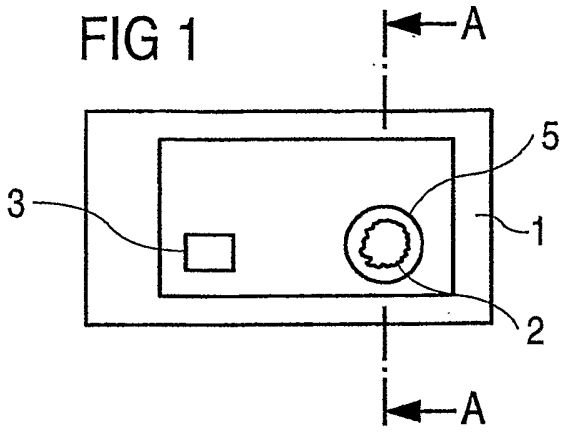


FIG 2

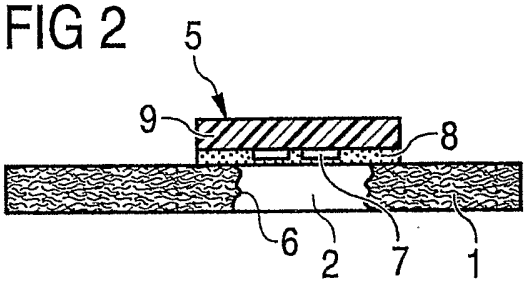


FIG 3

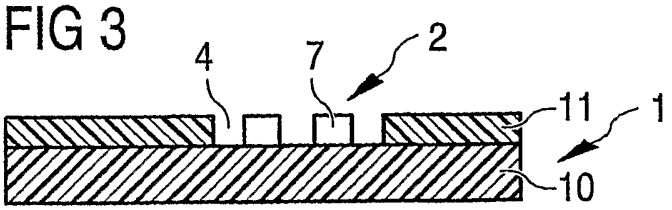


FIG 4

