



(11)

**EP 1 673 231 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**15.01.2020 Patentblatt 2020/03**

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**07.05.2008 Patentblatt 2008/19**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/011129**

(21) Anmeldenummer: **04765834.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/035261 (21.04.2005 Gazette 2005/16)**

(22) Anmeldetag: **05.10.2004**

(54) **WERTDOKUMENT MIT VERSCHIEDENEN MERKMALSTOFFEN**

SECURITY DOCUMENT PROVIDED WITH DIFFERENT MARKING CHARACTERISTICS

DOCUMENT DE VALEUR COMPRENANT DIFFERENTES SUBSTANCES CARACTERISTIQUES

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

• **KAULE, Wittich**  
**82275 Emmering (DE)**

(30) Priorität: **08.10.2003 DE 10346632**

(74) Vertreter: **Höhfeld, Jochen et al**  
**Klunker IP**  
**Patentanwälte PartG mbB**  
**Destouchesstraße 68**  
**80796 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.06.2006 Patentblatt 2006/26**

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency**  
**Technology GmbH**  
**81677 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 975 468 EP-A2- 0 628 927**  
**CH-A- 516 196 DE-A- 10 120 818**  
**DE-A- 10 149 265 DE-A- 10 204 870**  
**DE-A1- 1 774 290 DE-A1- 3 048 734**  
**DE-A1- 3 446 861 DE-A1- 19 803 997**  
**DE-A1- 19 804 012 DE-A1- 19 804 021**  
**GB-A- 1 127 043 US-A- 6 155 605**  
**US-B1- 6 357 656**

(72) Erfinder:  
• **SCHWENK, Gerhard**  
**82178 Puchheim (DE)**  
• **GIERING, Thomas**  
**85614 Kirchseeon (DE)**  
• **STENZEL, Gerhard**  
**80686 München (DE)**

**EP 1 673 231 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, insbesondere eine Banknote, mit einem Wertdokumentsubstrat und zumindest zwei unterschiedlichen Merkmalsstoffen zur Prüfung des Wertdokuments.

**[0002]** Aus der Druckschrift WO 97/39428 ist ein Wertdokument bekannt, dessen Substrat in einem Bereich verschiedene maschinell authentisierbare Echtheitsmerkmale für unterschiedliche Sicherheitsstufen aufweist. Das Wertdokument enthält ein maschinell authentisierbares Niedrigsicherheitsmerkmal, das aus einem einzigen Material gebildet ist. Bei einer Abfrage liefert das Niedrigsicherheitsmerkmal eine Ja/Nein-Antwort, die die Anwesenheit oder Abwesenheit der abgefragten Eigenschaft anzeigt. Das Niedrigsicherheitsmerkmal wird zur Echtheitsprüfung in Anwendungsfällen benutzt, in denen ein einfacher Detektor eingesetzt wird, etwa in Einzelhandelsverkaufsstellen.

**[0003]** Ein weiteres, ebenfalls maschinell authentisierbares Hochsicherheitsmerkmal besitzt schwierig nachzuweisende Eigenschaften und ermöglicht eine tiefer gehende Abfrage des Wertdokuments sowie eine Authentisierung auf einem sehr viel höheren Niveau. Die Prüfung des Hochsicherheitsmerkmals ist aufwändig und erfolgt beispielsweise in Zentralbanken. Bei diesem Hochsicherheitsmerkmal handelt es sich um eine homogene Mischung zweier Stoffe mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften, wie die Anregungswellenlänge für eine Lumineszenzemission oder Koerzitivität etc.

**[0004]** Das aus der WO 98/39428 bekannte System besitzt jedoch den Nachteil, dass es zwar eine aufwändige Echtheitsprüfung der Wertdokumente ermöglicht, aber keine Aussage über die Art oder den Wert des jeweiligen Wertdokuments zulässt. Für eine maschinelle Bearbeitung von Wertdokumenten, insbesondere von Banknoten, ist es jedoch wünschenswert, auch die Art des Dokuments, wie z. B. die Währung oder die Denomination einer bekannten Währung, maschinell zu erfassen.

**[0005]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Wertdokument vorzuschlagen, das neben einer erhöhten Fälschungssicherheit zugleich eine Möglichkeit der Werterkennung beinhaltet.

**[0006]** Unter Werterkennung wird dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung die Auswertung einer codiert vorliegenden Information für einen bestimmten Nutzerkreis verstanden. Die codierte Information kann bei einer Banknote beispielsweise die Denomination, die Währung, die Serie, das Ausgabeland oder andere Ausstattungsmerkmale der Banknote darstellen.

**[0007]** Die gestellte Aufgabe wird durch das Wertdokument mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein Herstellungsverfahren für solche Wertdokumente sowie zwei Verfahren zur Prüfung oder Bearbeitung derartiger Wertdokumente sind Gegenstand der nebengeordneten Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Er-

findung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Der Druckschrift DE-A-10204870 ist ein Wertdokument gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entnehmbar.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Wertdokument weist einen ersten und einen zweiten Merkmalsstoff auf, die in Form voneinander unabhängiger Codierungen auf bzw. in das Wertdokumentsubstrat auf- bzw. eingebracht sind. Wie nachfolgend im Detail erläutert, wird durch diese Kombination ein komplexes Merkmalsystem geschaffen, das für einen Fälscher sehr schwer nachstellbar ist. Das Merkmalsystem erlaubt es Nutzern aus unterschiedlichen Nutzerkreisen, jeweils sowohl eine Echtheitsprüfung als auch eine Werterkennung an dem Dokument durchzuführen. Dabei sind die von den verschiedenen Nutzerkreisen verwendeten Merkmalsstoffe bzw. ihre charakteristischen Eigenschaften vollständig voneinander getrennt.

**[0010]** Beispielsweise können Nutzer eines Nutzerkreises eine charakteristische Eigenschaft des ersten Merkmalsstoffs zur Echtheitsprüfung und die durch den ersten Merkmalsstoff gebildete Codierung zur Werterkennung heranziehen. Nutzer eines anderen Nutzerkreises können eine charakteristische Eigenschaft des zweiten Merkmalsstoffs für die Echtheitsprüfung verwenden, und die durch den zweiten Merkmalsstoff gebildete Codierung zur Werterkennung einsetzen. Beide Nutzerkreise können so die durch die Merkmalsstoffe gebildeten Codierungen nutzen, um neben der Echtheitsprüfung ohne großen Zusatzaufwand auch eine Werterkennung an dem Dokument vornehmen zu können. Die genaue Durchführung der Echtheitsprüfung und der Werterkennung wird weiter unten ausführlich beschrieben.

**[0011]** Bei diesen Nutzerkreisen kann es sich um Zentralbanken, Geschäftsbanken, beliebige Handelsunternehmen, wie Nahverkehrsbetriebe, Warenhäuser oder Verkaufsautomatenbetreiber etc., handeln.

**[0012]** Die Analyse des gesamten Merkmalsystems ist außerordentlich schwierig und aufwändig, da für Dritte nicht erkennbar ist, welche Stoffe und insbesondere welche Stoffeigenschaften für die Prüfung durch die unterschiedlichen Nutzergruppen verwendet werden. Selbst die Kenntnis der Vorgehensweise einer Nutzergruppe offenbart nicht die Stoffe und Methoden, die bei der oder den anderen Nutzergruppe/n für die Echtheitsprüfung und Werterkennung eingesetzt werden.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wertdokuments ist ein dritter Merkmalsstoff in das Volumen des Wertdokumentsubstrats eingebracht. Der dritte Merkmalsstoff kann in das Volumen des Wertdokumentsubstrats grundsätzlich in beliebiger Verteilung eingebracht sein, aber auch eine vorgegebene geordnete Struktur bilden. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der dritte Merkmalsstoff allerdings im Wesentlichen gleichmäßig in dem Volumen des Wertdokumentsubstrats verteilt, so dass hinreichend große Volumenelemente gleicher Größe jeweils im Wesentlichen dieselbe Menge des dritten Merkmalsstoffs

enthalten. Die Verteilung kann dabei regelmäßig sein, aber auch in einem vorgegebenen regelmäßigen Muster erfolgen. Bevorzugt ist der dritte Merkmalsstoff jedoch mit einer Zufallsverteilung in das Substratvolumen eingebracht.

**[0014]** Wird als Werdokumentensubstrat Papier verwendet, so wird der dritte Merkmalsstoff vorzugsweise der Papiermasse vor der Blattbildung zugesetzt.

**[0015]** Der Markierungsstoff kann auch in den oberflächennahen Volumenbereich eines Papiersubstrats eingebracht werden. Dies erfolgt beispielsweise nach einem der in den Druckschriften EP-A-0 659 935 und DE 101 20 818 beschriebenen Verfahren, bei dem die Partikel des Markierungsstoffs einem Gasstrom oder einem Flüssigkeitsstrom beigemischt und in eine nasse Papierbahn eingebracht werden.

**[0016]** Einer oder mehrere der Merkmalsstoffe sind bevorzugt durch einen Lumineszenzstoff oder eine Mischung aus Lumineszenzstoffen gebildet. Es ist auch möglich, für alle eingesetzten Merkmalsstoffe Lumineszenzstoffe zu verwenden. Für den ersten und dritten Merkmalsstoff werden vorzugsweise Lumineszenzstoffe oder Mischungen verwendet, die im infraroten Spektralbereich emittieren und die insbesondere eine komplexe, schwer nachstellbare spektrale Emissionscharakteristik aufweisen. Diese Emissionscharakteristik kann insbesondere dafür verwendet werden, um die Lumineszenzstoffe von ähnlichen Lumineszenzstoffen zu unterscheiden. Sie kann aber auch dafür verwendet werden, um durch die Form der Emissions- oder/und Anregungsspektren der Lumineszenzstoffe eine Codierung zu erzeugen, was vorzugsweise für den ersten Merkmalsstoff genutzt wird. Unter "infraroter Spektralbereich" wird erfindungsgemäß der Wellenlängenbereich ab 750 nm und größer, vorzugsweise 800 nm und größer verstanden. Für den zweiten Merkmalsstoff wird nach einer bevorzugten Ausgestaltung ein Lumineszenzstoff gewählt, dessen Lumineszenz leicht angeregt und mit handelsüblichen Detektoren nachgewiesen werden kann.

**[0017]** Bevorzugt ist wenigstens einer der lumineszierenden Merkmalsstoffe ein Lumineszenzstoff auf Basis eines mit Seltenerdelementen dotierten Wirtsgitters. Es können auch mehrere oder alle der Lumineszenzstoffe auf Basis eines solchen dotierten Wirtsgitters gebildet sein. Diese Lumineszenzstoffe können z.B. dadurch angeregt werden, dass direkt in die Absorptionsbanden der Seltenerdionen eingestrahlt wird. In bevorzugten Varianten können auch absorbierende Wirtsgitter oder so genannte "Sensitizer" eingesetzt werden, die die Anregungsstrahlung absorbieren und auf das Seltenerdion übertragen, das dann die Lumineszenz emittiert. Es versteht sich, dass die Wirtsgitter und/ oder die Dotierstoffe für die unterschiedlichen Merkmalsstoffe verschieden sein können, um unterschiedliche Anregungs- und/oder Emissionsbereiche zu erhalten.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausgestaltung absorbiert das Wirtsgitter im sichtbaren Spektralbereich und gegebenenfalls, insbesondere im Fall des ersten oder dritten

Merkmalsstoffs, zusätzlich im nahen Infrarotbereich bis zu etwa 1,1  $\mu\text{m}$ . Die Anregung kann dann über Lichtquellen, wie Halogenlampen, LEDs, Laser, Blitzlampen oder Xenonbogenlampen, mit hoher Effektivität erfolgen, so dass nur geringe Stoffmengen des Lumineszenzstoffs erforderlich sind. Dadurch ist beispielsweise eine Aufbringung der Lumineszenzstoffe auf das Werdokument mit üblichen Druckverfahren möglich. Auch erschwert die geringe Stoffmenge den Nachweis der eingesetzten Substanz für potentielle Fälscher. Absorbiert das Wirtsgitter im nahen Infrarot bis zu etwa 1,1  $\mu\text{m}$ , so können leicht nachweisbare Emissionslinien der Seltenerdionen unterdrückt werden, so dass nur die aufwändiger zu detektierende Emission bei größeren Wellenlängen verbleibt.

**[0019]** In einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung werden Lumineszenzstoffe verwendet, die selbst im sichtbaren Spektralbereich, bevorzugt über den größten Teil des sichtbaren Spektralbereichs, besonders bevorzugt bis in den nahen Infrarotbereich hinein absorbieren. Auch dann werden Emissionen in diesen leichter zugänglichen Spektralbereichen unterdrückt.

**[0020]** Das Wirtsgitter kann beispielsweise eine Perovskitstruktur oder eine Granatstruktur aufweisen und mit einem im infraroten Spektralbereich emittierenden Seltenerdelement, wie etwa Praseodym, Neodym, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium oder Ytterbium, dotiert sein. Weitere mögliche Ausgestaltungen des Wirtsgitters und des Dotierstoffes sind in der EP-B-0 052 624 oder der EP-B-0 053 124 aufgeführt.

**[0021]** Die Codierungen können zusätzlich zu der Codierung durch die Form der Emissions- bzw. Anregungsspektren -jede Art von Zeichen oder Mustern, wie etwa eine alphanumerische Zeichenfolge, darstellen. Bevorzugt stellt wenigstens eine der Codierungen einen Barcode dar. Als Barcode wird dabei jedes ein- oder zweidimensionale Muster bezeichnet, das aus Streifen bzw. Flächen mit dem oder den Merkmals-+stoff/en ("Balken") und zwischen den Balken liegenden Streifen bzw. Flächen ohne Merkmalsstoffe ("Lücken") besteht. In der Regel repräsentiert die Balken/Lücken abfolge eine binäre Zahlenfolge, die eine beliebige, auch verschlüsselte Information über das Werdokument darstellt.

**[0022]** Der Barcode kann insbesondere für das bloße Auge unsichtbar sein und nur nach Bestrahlen mit einer geeigneten Lichtquelle durch seine Emission oder Absorption in einem speziellen Spektralbereich nachweisbar sein. Barcodes eignen sich besonders für ein maschinelles Auslesen und liefern, vor allem in Verbindung mit Prüfciffern, ein fast fehlerfreies Leseergebnis. Als Barcodes kommen beispielsweise gängige Formate, wie der Code 2/5, der Code 2/5 Interleaved, der Code 128 oder der Code 39, aber auch spezielle, nur für die erfindungsgemäßen Werdokumente eingesetzte Formate infrage. Auch zweidimensionale Barcodes, die eine besonders stark kondensierte Aufzeichnung und eine erhöhte Redundanz, was diese unempfindlicher gegen Produktionstoleranzen macht, bieten, können verwendet

werden.

**[0023]** Die von dem ersten und zweiten Markierungsstoff gebildeten Codierungen sind erfindungsgemäß voneinander unabhängig. Dies bedeutet vorzugsweise, dass sie nicht gemeinsam auf bzw. in dieselben Bereiche des Wertdokuments auf- bzw. eingebracht sind. Vielmehr sind die beiden Codierungen vorzugsweise an unterschiedlichen Stellen des Wertdokuments und/oder mit unterschiedlicher Gestalt aufgebracht. Die beiden Codierungen können, müssen jedoch nicht denselben Informationsgehalt repräsentieren. Insbesondere kann eine der Codierungen einen höheren Informationsgehalt aufweisen und beispielsweise neben den für die Werterkennung notwendigen Informationen zusätzliche Angaben enthalten, die eine weitere Authentisierung des Dokuments ermöglichen. Neben der Informationsmenge kann sich auch die Art der Codierung unterscheiden, beispielsweise können verschiedene Codierungstypen und/oder verschiedene Verschlüsselungsalgorithmen eingesetzt werden.

**[0024]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass sich wenigstens eine der Codierungen über einen überwiegenden Teil einer Oberfläche des Wertdokuments, insbesondere über die im Wesentlichen gesamte Oberfläche des Wertdokuments erstreckt. Dadurch kann eine weiter erhöhte Fälschungssicherheit des Wertdokuments erzielt werden, da sich Lücken oder eingefügte Teile anderer, auch anderer echter Dokumente, als Störung in dieser Codierung bemerkbar machen.

**[0025]** Beispielsweise kann eine solche Codierung oder ein Teil derselben bei gleichartigen Dokumenten, wie sie etwa Banknoten derselben Denomination darstellen, von Dokument zu Dokument mit einem gewissen Versatz versehen sein. Werden die Dokumente im Endlosformat hergestellt, kann dies etwa durch Verwendung einer Druckwalze erreicht werden, deren Umfang ein nicht ganzzahliges Vielfaches der Dokumentgröße beträgt. Eine Reihe aufeinander folgender Dokumente kann dann eine Codierung gleichen Inhalts oder gleicher Form enthalten, wobei die einzelnen Dokumente aufgrund des unterschiedlichen Versatzes zugleich voneinander unterscheidbar sind. Im Bogendruck lässt sich das gleiche Ergebnis erzielen, wenn entsprechend der gewünschten Wiederholrate mehrere Druckplatten mit zueinander versetzten Codierungen oder Codierungsteilen verwendet werden.

**[0026]** Das Wertdokumentsubstrat ist vorzugsweise ein bedrucktes oder unbedrucktes Baumwollfaserpapier, Baumwoll-/Synthesefaserpapier, ein cellulosehaltiges Papier oder eine beschichtete bedruckte oder unbedruckte Kunststoffolie. Auch ein mehrschichtiges laminiertes Substrat kommt in Betracht. Das Material des Substrats ist dabei für die Erfindung nicht wesentlich, sofern es nur das Einbringen oder Aufbringen der jeweils geforderten Merkmalsstoffe gestattet.

**[0027]** Bei den erfindungsgemäßen Wertdokumenten handelt es sich vorzugsweise um Banknoten, Aktien, Kreditkarten, Ausweis- oder Identitätskarten, Pässe be-

liebiger Art, Visa, Wertgutscheine etc.

**[0028]** Der erste und/oder zweite Merkmalsstoff wird vorzugsweise auf das Wertdokumentsubstrat aufgedruckt. Dazu kann beispielsweise ein Tiefdruck-, Siebdruck, Hochdruck-, Flexodruck-, Tintenstrahl-, Digital-, Transfer- oder Offsetdruckverfahren zum Einsatz kommen. Die hierfür verwendeten Druckfarben können transparent sein oder zusätzliche Farbpigmente enthalten, die den Nachweis der Merkmalsstoffe nicht beeinträchtigen dürfen. Im Falle der Lumineszenzstoffe weisen sie bevorzugt im Anregungs- und betrachteten Emissionsbereich der Lumineszenzstoffe transparente Bereiche auf.

**[0029]** Bei Gestaltungen, bei denen das Wertdokument ein Papiersubstrat aufweist, kann der erste und/oder zweite Merkmalsstoff bevorzugt auch bereits während der Papierherstellung in Form der Codierung auf die feuchte Papierbahn aufgebracht, insbesondere aufgesprüht werden. Beispielsweise wird dazu der jeweilige Merkmalsstoff zu einem Zeitpunkt, zu dem die Papierbahn noch feucht, aber bereits genügend verfestigt ist, in einer Suspension als laminarer Strahl mit geringem Strahldruck auf die Papierbahnoberfläche geleitet. Durch den geringen Strahldruck wird verhindert, dass sich die Faserstruktur des Papiervlieses beim Auftragen der Suspension verändert. Der Ort der Auftragung ist dann am fertigen Papier für das bloße Auge weder im Auflicht noch im Durchlicht zu erkennen. Weitere Möglichkeiten und Details der Aufbringung des Merkmalsstoffs auf eine feuchte Papierbahn sind in der Druckschrift EP 1 253 241 A2 beschrieben. In besonders bevorzugten Ausgestaltungen ist der zweite Merkmalsstoff in Form der Codierung auf die feuchte Papierbahn aufgebracht und der erste Merkmalsstoff in das Volumen des Papiersubstrats eingebracht.

**[0030]** Es versteht sich, dass weitere Merkmalsstoffe, etwa zur weiteren Erhöhung der Fälschungssicherheit oder zur Einbindung weiterer Nutzergruppen, aufgebracht oder in das Substrat eingebracht werden können.

**[0031]** Bei einem Verfahren zur Prüfung oder Bearbeitung eines oben beschriebenen Wertdokuments wird die Echtheit des Wertdokuments geprüft und eine Werterkennung des Dokuments durchgeführt, indem mindestens eine charakteristische Eigenschaft des ersten und/oder zweiten Merkmalsstoffs zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments und die durch den ersten und/oder zweiten Merkmalsstoff gebildete Codierung zur Werterkennung des Wertdokuments verwendet wird. Vorzugsweise wird die Echtheit und die Werterkennung des Wertdokuments von unterschiedlichen Nutzergruppen anhand unterschiedlicher Merkmalsstoffe ermittelt. Das heißt, falls der Nutzer einer ersten Nutzergruppe angehört, wird die Echtheit des Wertdokuments anhand des ersten Merkmalsstoffs ermittelt und die Werterkennung über die durch den ersten Merkmalsstoff dargestellte Codierung durchgeführt. Falls der Nutzer einer zweiten Nutzergruppe angehört, steht diesem für die Echtheitsprüfung mindestens eine charakteristische Eigenschaft des zweiten Merkmalsstoffs und für die Werterkennung

die durch den zweiten Merkmalsstoff gebildete Codierung zur Verfügung.

**[0032]** Ist das Wertdokument mit einem dritten Merkmalsstoff versehen, so kann die Prüfung oder Bearbeitung durch einen Nutzer der ersten Nutzergruppe dadurch erfolgen, dass zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments mindestens eine charakteristische Eigenschaft des ersten und/oder dritten Merkmalsstoffs verwendet wird. Beispielsweise kann ein Teil der Nutzer aus der ersten Nutzergruppe den ersten Merkmalsstoff zur Echtheitsprüfung verwenden, ein anderer Teil den dritten Merkmalsstoff.

**[0033]** Ist der erste Merkmalsstoff ein Lumineszenzstoff, so erfolgt die Echtheitsprüfung oder Werterkennung durch einen Nutzer der ersten Nutzergruppe vorzugsweise dadurch, dass der erste Merkmalsstoff mit Strahlung aus seinem Anregungsbereich bestrahlt wird, die Emission bei zumindest einer Wellenlänge aus dem Emissionsbereich des ersten Merkmalsstoffs bestimmt wird und die Prüfung der Echtheit und/oder die Werterkennung auf Grundlage der gemessenen Emission durchgeführt wird.

**[0034]** In analoger Weise erfolgt, falls der zweite Merkmalsstoff ein Lumineszenzstoff ist, die Echtheitsprüfung oder Werterkennung durch einen Nutzer der zweiten Nutzergruppe dadurch, dass der zweite Merkmalsstoff mit Strahlung aus seinem Anregungsbereich bestrahlt wird, die Emission bei zumindest einer Wellenlänge aus dem Emissionsbereich des zweiten Merkmalsstoffs bestimmt wird und die Prüfung der Echtheit und/oder die Werterkennung auf Grundlage der gemessenen Emission durchgeführt wird.

**[0035]** Der erste und/oder zweite Merkmalsstoff wird dabei mit Vorteil mit sichtbarer und/oder infraroter Strahlung bestrahlt und die Emission des bestrahlten Merkmalsstoffs im infraroten Spektralbereich bestimmt. Vorzugsweise wird die Bestrahlung mit einer Leuchtdiode oder Laserdiode durchgeführt.

**[0036]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann bei Anwesenheit eines ersten und/oder dritten Merkmalsstoffes auf die Serie bzw. das jeweilig vorliegende Up-Grade z.B. einer Banknotenemission geschlossen werden. So kann z.B. in einer ursprünglich ausgegebenen Währung nur der erste Merkmalsstoff vorliegen und im Up-Grade der Währung der erste und der dritte Merkmalsstoff. Nach einer gewissen Übergangsfrist ist es denkbar, nur noch den dritten Merkmalsstoff einzusetzen.

**[0037]** Bei den beschriebenen Verfahren ergibt sich als Vorteil, dass beide Nutzerkreise neben der Echtheitsprüfung ohne großen Zusatzaufwand eine Werterkennung an dem Dokument vornehmen können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Nutzer der ersten und zweiten Nutzergruppe nicht überlappende Kombinationen der Merkmalsstoffe bzw. der durch sie gebildeten Codierung zur Auswertung verwenden. Daher kann beispielsweise einer Analyse einer Vorrichtung zum Echtheitsnachweis der zweiten Benutzergruppe keinerlei

Hinweis auf das Vorgehen bei der Echtheitsprüfung der ersten Benutzergruppe entnommen werden, da diese Nachweisvorrichtung keine der Eigenschaften des ersten oder dritten Merkmalsstoffs abfragt.

**[0038]** Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Zur besseren Anschaulichkeit wird in den Figuren auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Darstellung verzichtet.

**[0039]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Banknote von Fig.1 entlang der Linie II-II, und

Fig. 3 und 4 Schnitte einer Banknote nach weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung.

**[0040]** Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Zunächst zeigen die Figuren 1 und 2 eine schematische Darstellung einer Banknote 10, die mit drei verschiedenen Merkmalsstoffen ausgestattet ist und eine Prüfung der Echtheit und eine Werterkennung durch unterschiedliche Nutzergruppen erlaubt. Fig. 1 zeigt die Banknote 10 in Aufsicht und Fig. 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II der Fig.1.

**[0041]** Ein erster Merkmalsstoff 16 und ein zweiter Merkmalsstoff 14 sind jeweils in Form einer Codierung 22 bzw. 20 auf das Papiersubstrat 12 der Banknote 10 aufgedruckt. Wie am besten in Fig. 2 zu erkennen, ist darüber hinaus ein dritter Merkmalsstoff 18 in Form von Partikeln gleichmäßig im Volumen des Papiersubstrats 12 verteilt. Die Partikel können dazu der Papier- oder Fasermasse vor der Blattbildung zugegeben werden oder erst nach der Schichtbildung in die Fasermatrix eingebracht werden. Im Ausführungsbeispiel ist der dritte Merkmalsstoff 18 ein Lumineszenzstoff auf Basis eines seltenerdmetalldotierten Wirtsgitters, der nach Anregung im Bereich von 0,8 bis 1,0  $\mu\text{m}$  im Wellenlängenbereich um 1,5  $\mu\text{m}$  emittiert.

**[0042]** Der zweite Merkmalsstoff 14 ist in Streifenform auf die Vorderseite der Banknote 10 aufgedruckt. Die Breite der einzelnen Streifen 24 und/oder die Breite der jeweiligen Zwischenräume 26 stellen dabei eine Codierung 20 dar, in der Informationen über die Banknote, insbesondere die Denomination und Währung der Banknote 10, verschlüsselt abgelegt sind. Die Codierung 20 erstreckt sich dabei im Wesentlichen über die gesamte Fläche der Banknote 10. Die hierfür verwendete Druckfarbe ist vorzugsweise transparent, so dass die Anwesenheit der Codierung visuell nicht erkannt werden kann. Der zweite Merkmalsstoff 14 ist ebenfalls ein Lumineszenzstoff, welcher gezielt so gewählt ist, dass seine Lumineszenz leicht angeregt und mit handelsüblichen Detektoren im nahen Infrarot nachgewiesen werden kann.

**[0043]** Auch der erste Merkmalsstoff 16 ist in Form eine Codierung 22, im Ausführungsbeispiel in Form eines Barcodes, auf das Banknotensubstrat 12 aufgedruckt. In dem Barcode 22 ist die Denomination und Währung der Banknote 10 codiert abgelegt. Auch die hier verwendete Druckfarbe kann transparent sein. Alternativ enthält sie beliebige Farbpigmente, die die Lumineszenzprüfung des Merkmalsstoffs nicht stören. Der erste Merkmalsstoff 16 ist im Ausführungsbeispiel durch eine Mischung aus verschiedenen Lumineszenzstoffen gebildet, die nach Anregung Strahlung mit einer komplexen und schwer nachzustellenden spektralen Verteilung emittiert. Die spektrale Verteilung selbst kann dabei nochmals als Codierung ausgewertet werden.

**[0044]** Die Echtheitsprüfung und die Werterkennung kann nun von zwei unterschiedlichen Benutzergruppen anhand unterschiedlicher Kombinationen der drei Merkmalsstoffe 14, 16 und 18 bzw. der Codierungen 20 und 22 vorgenommen werden. Die Banknote 10 des Ausführungsbeispiels ist für eine erste Nutzergruppe mit hohen Sicherheitsanforderungen und eine zweite Nutzergruppe mit vergleichsweise niedrigen Sicherheitsanforderungen ausgelegt.

**[0045]** Bei der zweiten Nutzergruppe kann es sich beispielsweise um einfache, Geldscheine annehmende Automaten auf Parkplätzen oder Verkaufsautomaten handeln. Für diesen Einsatz sind preiswerte Nachweisvorrichtungen zur Echtheitsprüfung und Werterkennung besonders sinnvoll.

**[0046]** Ein Nutzer der zweiten Nutzergruppe prüft die Echtheit einer Banknote 10 durch Bestrahlen der Banknote mit Licht aus dem Anregungsbereich des zweiten Merkmalsstoffs 14 und dem Nachweis eines entsprechenden Lumineszenzsignals. Wird ein korrektes Lumineszenzsignal empfangen, so wird die Banknote von dem Nutzer als echt bewertet. Dabei genügt das Vorhandensein des korrekten Lumineszenzsignals, eine orts aufgelöste Auswertung oder eine Analyse des Emissionsspektrums ist für die Echtheitsprüfung nicht erforderlich. Aufgrund der Wahl des Lumineszenzstoffes 14 kann dieser Nachweis sehr einfach und mit handelsüblichen, preiswerten Detektoren erfolgen. Ist die Banknote als echt erkannt, kann ihr Wert bei bekanntem Codierungsschema dem Strichcode 20 entnommen werden. Die Echtheitsprüfung und die Werterkennung kann selbstverständlich auch in einem Schritt durchgeführt werden.

**[0047]** Die erste Nutzergruppe mit ihren höheren Sicherheitsanforderungen kann beispielsweise Banken umfassen, in denen die Echtheit der Banknoten mit hochwertigen und aufwändigen Detektoren geprüft wird. Dieser Nutzergruppe dient der erste Merkmalsstoff 16 mit seiner komplexen spektralen Emission zur Echtheitsprüfung. Die Echtheitsprüfung stützt sich dabei vorzugsweise auf die Feststellung der konkreten Lumineszenzemission. Alternativ oder zusätzlich kann der dritte Merkmalsstoff 18 mit seiner schwer nachweisbaren Infrarotemission bei 1,5  $\mu\text{m}$  als Echtheitskennzeichen verwendet werden

**[0048]** Die Werterkennung der Banknote wird von einem Nutzer der ersten Nutzergruppe mithilfe des durch den ersten Merkmalsstoff gebildeten Barcodes 22 ausgeführt. Zusätzlich oder alternativ zum Barcode kann die Werterkennung von einem Nutzer der ersten Nutzergruppe durch eine tiefer gehende Analyse des Emissionsspektrums, wobei Halbwertsbreiten und/oder Lumineszenzpeakabstände und/oder Abklingzeiten etc. bewertet werden, ausgeführt werden. Aufgrund der Emission des ersten Merkmalsstoffs kann der Informationsgehalt des Barcodes mit einem aufwändigen Infrarotdetektor, beispielsweise durch Abscannen einer Zeile entlang der Linie II-II der Fig. 1, ausgelesen werden.

**[0049]** Die zweite Nutzergruppe und die erste Nutzergruppe, falls diese Zugang zu den Daten der zweiten Merkmalsstoffe hat, können die codierte Darstellung der im Strichcode 20 enthaltenen Information gleichzeitig auch als eine zusätzliche Authentizitätsprüfung an der Banknote 10 verwenden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass nur bestimmte Kombinationen von Streifenbreiten 22 und Lückenbreiten 24 zulässige Codierungen bilden. Zu breite oder zu schmale Streifen, wie sie bei Manipulationsversuchen an der Banknote leicht auftreten können, werden bei der Prüfung der Banknoten als unzulässig erkannt, und die Banknote als manipuliert zurückgewiesen. Auch grundsätzlich zulässige Codierungen, die jedoch im Prüfkontext nicht vorkommen können, können erkannt und abgewiesen werden.

**[0050]** Der Strichcode 20 kann dieselbe Information wie der Barcode 22 enthalten, in manchen Ausführungsformen enthält er jedoch über die zur Werterkennung erforderlichen Informationen hinaus zusätzliche Angaben, die eine weitere Überprüfung der Authentizität der Banknote 10 ermöglichen.

**[0051]** Die beiden Benutzergruppen verwenden erfindungsgemäß nicht überlappende Merkmalsstoffsysteme zur Echtheitsprüfung und Werterkennung. Daraus ergibt sich als zusätzlicher wesentlicher Vorteil, dass eine Analyse einer vergleichsweise leicht zugänglichen Vorrichtung zum Echtheitsnachweis der zweiten Nutzergruppe keinen Hinweis auf die Vorgehensweise und die Grundlagen der Echtheitsprüfung oder der Werterkennung der ersten Nutzergruppe gibt.

**[0052]** Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem der zweite Merkmalsstoff 14 bereits während der Papierherstellung in Form des Strichcodes 20 auf die noch feuchte Papierbahn aufgesprüht wurde. Bei der fertigen Banknote liegt die Codierung 20 dann unterhalb der obersten Leimschicht des Papiersubstrats 12.

**[0053]** Alternativ oder zusätzlich kann der erste Merkmalsstoff 16 während der Papierherstellung in Form des Barcodes 22 auf die noch feuchte Papierbahn aufgesprüht werden. Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der beide Codierungen 20 und 22 unter der Leimschicht des Papiersubstrats 12 angeordnet sind.

## Patentansprüche

1. Werdokument (10), insbesondere Banknote, mit einem Werdokumentsubstrat (12) und zumindest zwei unterschiedlichen Merkmalsstoffen (16,14) zur Prüfung des Werdokuments (10), wobei ein erster (16) und ein zweiter (14) Merkmalsstoff voneinander unabhängige Codierungen (20, 22) bilden, der zweite Merkmalsstoff (14) auf das Werdokumentsubstrat (12) aufgebracht ist und der erste Merkmalsstoff (16) auf das Werdokumentsubstrat (12) aufgebracht oder in das Volumen des Werdokumentsubstrats (12) eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und der zweite (14) Merkmalsstoff mindestens eine charakteristische Eigenschaft für die Prüfung der Echtheit des Werdokuments (10) aufweisen, und durch einen Lumineszenzstoff oder eine Mischung aus Lumineszenzstoffen gebildet sind, die im infraroten Spektralbereich anregbar sind und im infraroten Spektralbereich emittieren, und dass der erste (16) und der zweite (14) Merkmalsstoff Codierungen (20, 22) für die Erkennung des Werts des Werdokuments (10) bilden, wobei wenigstens eine Codierung (20, 22) in der Form der Emissions- und/oder Anregungsspektren des ersten (16) und/oder zweiten (14) Merkmalsstoffes liegt.
2. Werdokument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dritter Merkmalsstoff (18) in das Volumen des Werdokumentsubstrats (12) eingebracht ist.
3. Werdokument nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Merkmalsstoff (18) im Volumen des Werdokumentsubstrats (12) im Wesentlichen gleichmäßig verteilt ist.
4. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Merkmalsstoffe (14, 16, 18) durch einen Lumineszenzstoff oder eine Mischung aus Lumineszenzstoffen gebildet ist.
5. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Merkmalsstoffe (14, 16, 18) auf Basis eines mit Seltenerdelementen dotierten Wirtsgitters gebildet ist.
6. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens eine Codierung (20,22) über einen überwiegenden Teil einer Oberfläche des Werdokuments (10), insbesondere über die im Wesentlichen gesamte Oberfläche des Werdokuments (10) erstreckt.
7. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Codierung (20, 22) einen Barcode darstellt.
8. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Codierung (20,22) eine Information über das Werdokument (10) darstellt, wobei die Information verschlüsselt oder unverschlüsselt vorliegt.
9. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den ersten (16) und zweiten (14) Merkmalsstoff gebildeten Codierungen (20, 22) an unterschiedlichen Stellen des Werdokuments (10) und/oder mit unterschiedlicher Gestalt aufgebracht sind.
10. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den ersten (16) und zweiten (14) Markierungsstoff gebildeten Codierungen (20, 22) einen unterschiedlichen Informationsgehalt repräsentieren.
11. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werdokumentsubstrat (12) ein bedrucktes oder unbedrucktes Baumwollfaserpapier umfasst.
12. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werdokumentsubstrat (12) eine bedruckte oder unbedruckte Kunststoffolie umfasst.
13. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder zweite Merkmalsstoff (16,14) auf das Werdokumentsubstrat (12) aufgedruckt ist.
14. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und/oder zweite (14) Merkmalsstoff in Form der Codierung auf eine das Werdokumentsubstrat (12) bildende feuchte Papierbahn aufgesprüht ist.
15. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Merkmalsstoff (16) im Volumen des Werdokumentsubstrats (12) oder oberflächennah im Werdokumentsubstrat (12) vorliegt.
16. Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und/oder zweite (14) Merkmalsstoff im sichtbaren Spektralbereich farblos ist oder nur eine

geringe Eigenfarbe aufweist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und zweite (14) Merkmalsstoff voneinander unabhängige Codierungen (20, 22) bilden, wobei der zweite Merkmalsstoff (14) auf das Wertdokumentsubstrat (12) aufgebracht wird und der erste Merkmalsstoff (16) auf das Wertdokumentsubstrat (14) aufgebracht oder in das Volumen des Wertdokumentsubstrats (12) eingebracht ist. 5 10
18. Herstellungsverfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und/oder zweite (14) Merkmalsstoff auf das Wertdokumentsubstrat (12) aufgedruckt ist. 15
19. Herstellungsverfahren nach Anspruch 17, bei dem das Wertdokumentsubstrat (12) durch ein bedrucktes oder unbedrucktes Baumwollpapier gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und/oder zweite (14) Merkmalsstoff auf eine das Wertdokumentsubstrat (12) bildende feuchte Papierbahn aufgesprüht ist. 20 25
20. Herstellungsverfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dritter Merkmalsstoff (18) in das Wertdokumentsubstrat (12) eingebracht ist. 30
21. Verfahren zur Prüfung oder Bearbeitung eines Wertdokuments nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem die Echtheit des Wertdokuments (10) geprüft und eine Werterkennung des Wertdokuments (10) durchgeführt wird, indem mindestens eine charakteristische Eigenschaft des ersten (16) und/oder zweiten (14) Merkmalsstoffs zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments (10) verwendet wird und die durch den ersten (16) und/oder zweiten (14) Merkmalsstoff gebildete Codierung (20, 22) zur Werterkennung des Wertdokuments (10) verwendet wird. 35 40
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Nutzergruppe mindestens eine charakteristische Eigenschaft des ersten Merkmalsstoffs (16) zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments (10) und die durch den ersten Markierungsstoff (16) gebildete Codierung (22) für die Werterkennung des Wertdokuments (10) verwendet. 45 50
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Nutzergruppe mindestens eine charakteristische Eigenschaft des zweiten Merkmalsstoffs (14) zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments (10) und die durch den zweiten Merkmalsstoff (14) gebildete Codierung (20) 55

zur Werterkennung des Wertdokuments (10) verwendet

24. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine charakteristische Eigenschaft des ersten (16) und/oder dritten (18) Merkmalsstoffs zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments (10) verwendet wird und die durch den ersten Merkmalsstoff (16) gebildete Codierung (22) zur Werterkennung des Wertdokuments (10) von der ersten Nutzergruppe verwendet wird, und mindestens eine charakteristische Eigenschaft des zweiten Merkmalsstoffs (14) zur Prüfung der Echtheit des Wertdokuments (10) verwendet wird und die durch den zweiten Merkmalsstoff (14) gebildete Codierung (20) zur Werterkennung des Wertdokuments (10) von der zweiten Nutzergruppe verwendet. 5 10
25. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Merkmalsstoff (16) ein Lumineszenzstoff ist und dass zur Echtheitsprüfung oder Werterkennung von der ersten Nutzergruppe der erste Merkmalsstoff (16) mit Strahlung aus seinem Anregungsbereich bestrahlt wird, die Emission bei zumindest einer Wellenlänge aus dem Emissionsbereich des ersten Merkmalsstoffs (16) bestimmt wird und die Prüfung der Echtheit und/oder die Werterkennung auf Grundlage der bestimmten Emission durchgeführt wird. 25 30
26. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 21 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Merkmalsstoff (14) ein Lumineszenzstoff ist und dass zur Echtheitsprüfung oder Werterkennung von der zweiten Nutzergruppe der zweite Merkmalsstoff (14) mit Strahlung aus seinem Anregungsbereich bestrahlt wird, die Emission bei zumindest einer Wellenlänge aus dem Emissionsbereich des zweiten Merkmalsstoffs (14) bestimmt wird und die Prüfung der Echtheit und/oder die Werterkennung auf Grundlage der bestimmten Emission durchgeführt wird. 35 40
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (16) und/oder zweite (14) Merkmalsstoff mit sichtbarer und/oder infraroter Strahlung bestrahlt wird und die Emission des bestrahlten Merkmalsstoffs (16, 14) im infraroten Spektralbereich bestimmt wird. 45 50
28. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 25 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestrahlung mit einer Leuchtdiode oder Laserdioden durchgeführt wird. 55



## Claims

1. A value document (10), in particular bank note, having a value document substrate (12) and at least two different feature substances (16, 14) for checking the value document (10), wherein a first (16) and a second (14) feature substance form mutually independent codings (20, 22), the second feature substance (14) being applied to the value document substrate (12), and the first feature substance (16) being applied to the value document substrate (12) or incorporated into the volume of the value document substrate (12), **characterized in that** the first (16) and the second (14) feature substance have at least one characteristic property for checking the authenticity of the value document (10), and are formed by a luminescent substance or a mixture of luminescent substances which are excitable in the infrared spectral range and emit in the infrared spectral range, and that the first (16) and the second (14) feature substance form codings (20, 22) for recognition of the value of the value document (10), wherein at least one coding (20, 22) lies in the form of the emission and/or excitation spectra of the first (16) and/or second (14) feature substance.
2. The value document according to claim 1, **characterized in that** a third feature substance (18) is incorporated into the volume of the value document substrate (12).
3. The value document according to claim 2, **characterized in that** the third feature substance (18) is distributed substantially uniformly within the volume of the value document substrate (12).
4. The value document according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** at least one of the feature substances (14, 16, 18) is formed by a luminescent substance or a mixture of luminescent substances.
5. The value document according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** at least one of the feature substances (14, 16, 18) is formed on the basis of a host lattice doped with rare earth elements.
6. The value document according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** at least one coding (20, 22) extends over a predominant part of a surface of the value document (10), in particular over the substantially total surface of the value document (10).
7. The value document according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** at least one coding (20, 22) is a bar code.
8. The value document according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** at least one coding (20, 22) represents information about the value document (10), the information being present in encrypted or unencrypted form.
9. The value document according to at least one of claims 1 to 8, **characterized in that** the codings (20, 22) formed by the first (16) and second (14) feature substance are applied at different places of the value document (10) and/or with different shapes.
10. The value document according to at least one of claims 1 to 9, **characterized in that** the codings (20, 22) formed by the first (16) and second (14) marking substance represent different information contents.
11. The value document according to at least one of claims 1 to 10, **characterized in that** the value document substrate (12) comprises a printed or unprinted cotton fiber paper.
12. The value document according to at least one of claims 1 to 11, **characterized in that** the value document substrate (12) comprises a printed or unprinted plastic film.
13. The value document according to at least one of claims 1 to 12, **characterized in that** the first and/or second feature substance (16, 14) is printed on the value document substrate (12).
14. The value document according to at least one of claims 1 to 13, **characterized in that** the first (16) and/or second (14) feature substance is sprayed in the form of the coding onto a moist paper web forming the value document substrate (12).
15. The value document according to at least one of claims 1 to 14, **characterized in that** the first feature substance (16) is present within the volume of the value document substrate (12) or near the surface in the value document substrate (12).
16. The value document according to at least one of claims 1 to 15, **characterized in that** the first (16) and/or second (14) feature substance is colorless or has only little inherent color in the visible spectral range.
17. A method for producing a value document according to any of claims 1 to 16, **characterized in that** the first (16) and second (14) feature substance form mutually independent codings (20, 22), the second feature substance (14) being applied to the value document substrate (12), and the first feature substance (16) being applied to the value document substrate (14) or incorporated into the volume of the value document substrate (12).

ue document substrate (12).

18. The production method according to claim 17, **characterized in that** the first (16) and/or second (14) feature substance is printed on the value document substrate (12). 5
19. The production method according to claim 17, wherein the value document substrate (12) is formed by a printed or unprinted cotton paper, **characterized in that** the first (16) and/or second (14) feature substance is sprayed onto a moist paper web forming the value document substrate (12). 10
20. The production method according to at least one of claims 17 to 19, **characterized in that** a third feature substance (18) is incorporated into the value document substrate (12). 15
21. A method for checking or processing a value document according to any of claims 1 to 16, wherein the authenticity of the value document (10) is checked and a value recognition of the value document (10) carried out by using at least one characteristic property of the first (16) and/or second (14) feature substance for checking the authenticity of the value document (10), and the coding (20, 22) formed by the first (16) and/or second (14) feature substance for the value recognition of the value document (10). 20 25
22. The method according to claim 21, **characterized in that** a first user group uses at least one characteristic property of the first feature substance (16) for checking the authenticity of the value document (10), and the coding (22) formed by the first marking substance (16) for the value recognition of the value document (10). 30
23. The method according to claim 21 or 22, **characterized in that** a second user group uses at least one characteristic property of the second feature substance (14) for checking the authenticity of the value document (10), and the coding (20) formed by the second feature substance (14) for the value recognition of the value document (10). 35 40 45
24. The method according to claim 21 or 22, **characterized in that** at least one characteristic property of the first (16) and/or third (18) feature substance is used for checking the authenticity of the value document (10), and the coding (22) formed by the first feature substance (16) is used for the value recognition of the value document (10) by the first user group, and at least one characteristic property of the second feature substance (14) is used for checking the authenticity of the value document (10), and the coding (20) formed by the second feature substance (14) is used for the value recognition of the value 50 55

document (10) by the second user group.

25. The method according to at least one of claims 21 to 24, **characterized in that** the first feature substance (16) is a luminescent substance, and for the authenticity check or value recognition by the first user group the first feature substance (16) is irradiated with radiation from its excitation range, the emission is determined at at least one wavelength from the emission range of the first feature substance (16), and the check of authenticity and/or the value recognition is carried out on the basis of the determined emission.
26. The method according to at least one of claims 21 to 25, **characterized in that** the second feature substance (14) is a luminescent substance, and for the authenticity check or value recognition by the second user group the second feature substance (14) is irradiated with radiation from its excitation range, the emission is determined at at least one wavelength from the emission range of the second feature substance (14), and the check of authenticity and/or the value recognition is carried out on the basis of the determined emission.
27. The method according to claim 25 or 26, **characterized in that** the first (16) and/or second (14) feature substance is irradiated with visible and/or infrared radiation, and the emission of the irradiated feature substance (16, 14) is determined in the infrared spectral range.
28. The method according to at least one of claims 25 to 27, **characterized in that** the irradiation is performed with a light-emitting diode or laser diode.

## Revendications

1. Document de valeur (10), en particulier billet de banque, comprenant un substrat pour document de valeur (12) et au moins deux substances caractéristiques (16, 14) différentes pour la vérification du document de valeur (10), cependant qu'une première (16) et une deuxième (14) substance caractéristique constituent des codifications (20, 22) indépendantes les unes des autres, que la deuxième substance caractéristique (14) est appliquée sur le substrat pour document de valeur (12) et que la première substance caractéristique (16) est appliquée sur le substrat pour document de valeur (12) ou incorporée dans le volume du substrat pour document de valeur (12), **caractérisé en ce que** la première (16) et la deuxième (14) substance caractéristique présentent au moins une propriété distinctive pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10) et sont constituées par une substance luminescente ou par

- un mélange de substances lumineuses qui sont excitables dans la plage spectrale infrarouge et émissives dans la plage spectrale infrarouge, et **en ce que** la première (16) et la deuxième (14) substance caractéristique constituent des codifications (20, 22) pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10), cependant qu'au moins une codification (20, 22) se trouve sous forme des spectres d'émission et/ou d'excitation de la première (16) et/ou de la deuxième (14) substance caractéristique. 5 10
2. Document de valeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une troisième substance caractéristique (18) est incorporée dans le volume du substrat pour document de valeur (12). 15
3. Document de valeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la troisième substance caractéristique (18) est répartie essentiellement uniformément dans le volume du substrat pour document de valeur (12). 20
4. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins une des substances caractéristiques (14, 16, 18) est constituée par une substance lumineuse ou par un mélange de substances lumineuses. 25
5. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins une des substances caractéristiques (14, 16, 18) est constituée sur la base d'un réseau hôte dopé avec des éléments de terres rares. 30
6. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins une codification (20, 22) s'étend sur une majeure partie d'une surface du document de valeur (10), en particulier sur la surface essentiellement totale du document de valeur (10). 35 40
7. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une codification (20, 22) représente un code-barres. 45
8. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une codification (20, 22) représente une information sur le document de valeur (10), cependant que l'information se trouve sous forme cryptée ou non cryptée. 50
9. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 8, **caractérisé en ce que** les codifications (20, 22) constituées par la première (16) et la deuxième (14) substance caractéristique sont appliquées à des endroits différents du document de valeur (10) et/ou sous une configuration différente. 55
10. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 9, **caractérisé en ce que** les codifications (20, 22) constituées par la première (16) et la deuxième (14) substance caractéristique représentent un contenu d'information différent.
11. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 10, **caractérisé en ce que** le substrat pour document de valeur (12) comprend un papier en fibres de coton imprimé ou non imprimé.
12. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 11, **caractérisé en ce que** le substrat pour document de valeur (12) comprend un film en matière plastique imprimé ou non imprimé.
13. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 12, **caractérisé en ce que** la première et/ou la deuxième substance caractéristique (14, 16) est imprimée sur le substrat pour document de valeur (12).
14. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 13, **caractérisé en ce que** la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est pulvérisée sous forme de la codification sur une bande de papier humide constituant le substrat pour document de valeur (12).
15. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 14, **caractérisé en ce que** la première substance caractéristique (16) se trouve dans le volume du substrat pour document de valeur (12) ou à proximité de la surface dans le substrat pour document de valeur (12).
16. Document de valeur selon au moins une des revendications de 1 à 15, **caractérisé en ce que**, dans la plage spectrale visible, la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est incolore ou ne présente qu'une faible propre couleur.
17. Procédé de fabrication d'un document de valeur selon une des revendications de 1 à 16, **caractérisé en ce que** la première (16) et la deuxième (14) substance caractéristique constituent des codifications (20, 22) indépendantes les unes des autres, cependant que la deuxième substance caractéristique (14) est appliquée sur le substrat pour document de valeur (12) et que la première substance caractéristique (16) est appliquée sur le substrat pour document de valeur (14) ou incorporée dans le volume du substrat pour document de valeur (12).
18. Procédé de fabrication selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est imprimée sur le substrat pour document de valeur (12).

19. Procédé de fabrication selon la revendication 17, dans lequel le substrat pour document de valeur (12) est constitué par un papier de coton imprimé ou non imprimé, **caractérisé en ce que** la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est pulvérisée sur une bande de papier humide constituant le substrat pour document de valeur (12).
20. Document de valeur selon au moins une des revendications de 17 à 19, **caractérisé en ce qu'**une troisième substance caractéristique (18) est incorporée dans le substrat pour document de valeur (12).
21. Procédé de vérification ou de traitement d'un document de valeur selon une des revendications de 1 à 16, dans lequel l'authenticité du document de valeur (10) est vérifiée et une reconnaissance de la valeur du document de valeur (10) est effectuée, ce qui a lieu en ce qu'au moins une propriété distinctive de la première (16) et/ou de la deuxième (14) substance caractéristique est utilisée pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10) et la codification (20, 22) constituée par la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est utilisée pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10).
22. Procédé selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'**un premier groupe d'utilisateurs utilise au moins une propriété distinctive de la première substance caractéristique (16) pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10), et la codification (22) constituée par la première substance caractéristique (16) pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10).
23. Procédé selon la revendication 21 ou 22, **caractérisé en ce qu'**un deuxième groupe d'utilisateurs utilise au moins une propriété distinctive de la deuxième substance caractéristique (14) pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10), et la codification (20) constituée par la deuxième substance caractéristique (14) pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10).
24. Procédé selon la revendication 21 ou 22, **caractérisé en ce qu'**au moins une propriété distinctive de la première (16) et/ou de la troisième (18) substance caractéristique est utilisée pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10) et que la codification (22) constituée par la première substance caractéristique (16) est utilisée pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10) par le premier groupe d'utilisateurs, et qu'au moins une propriété distinctive de la deuxième substance caractéristique (14) est utilisée pour la vérification de l'authenticité du document de valeur (10) et que la codification (20) constituée par la deuxième substance caractéristique (14) est utilisée pour la reconnaissance de la valeur du document de valeur (10) par le deuxième groupe d'utilisateurs.
25. Procédé selon au moins une des revendications de 21 à 24, **caractérisé en ce que** la première substance caractéristique (16) est une substance luminescente, et que, pour la vérification de l'authenticité ou pour la reconnaissance de la valeur par le premier groupe d'utilisateurs, la première substance caractéristique (16) est irradiée avec du rayonnement de sa plage d'excitation, que l'émission est déterminée à au moins une longueur d'onde de la plage d'émission de la première substance caractéristique (16) et que la vérification de l'authenticité et/ou la reconnaissance de la valeur est effectuée sur la base de l'émission déterminée.
26. Procédé selon au moins une des revendications de 21 à 25, **caractérisé en ce que** la deuxième substance caractéristique (14) est une substance luminescente, et que, pour la vérification de l'authenticité ou pour la reconnaissance de la valeur par le deuxième groupe d'utilisateurs, la deuxième substance caractéristique (14) est irradiée avec du rayonnement de sa plage d'excitation, que l'émission est déterminée à au moins une longueur d'onde de la plage d'émission de la deuxième substance caractéristique (14) et que la vérification de l'authenticité et/ou la reconnaissance de la valeur est effectuée sur la base de l'émission déterminée.
27. Procédé selon la revendication 25 ou 26, **caractérisé en ce que** la première (16) et/ou la deuxième (14) substance caractéristique est irradiée avec du rayonnement visible et/ou infrarouge et que l'émission de la substance caractéristique (16, 14) irradiée est déterminée dans la plage spectrale infrarouge.
28. Procédé selon au moins une des revendications de 25 à 27, **caractérisé en ce que** l'irradiation est effectuée avec une diode électroluminescente ou une diode laser.

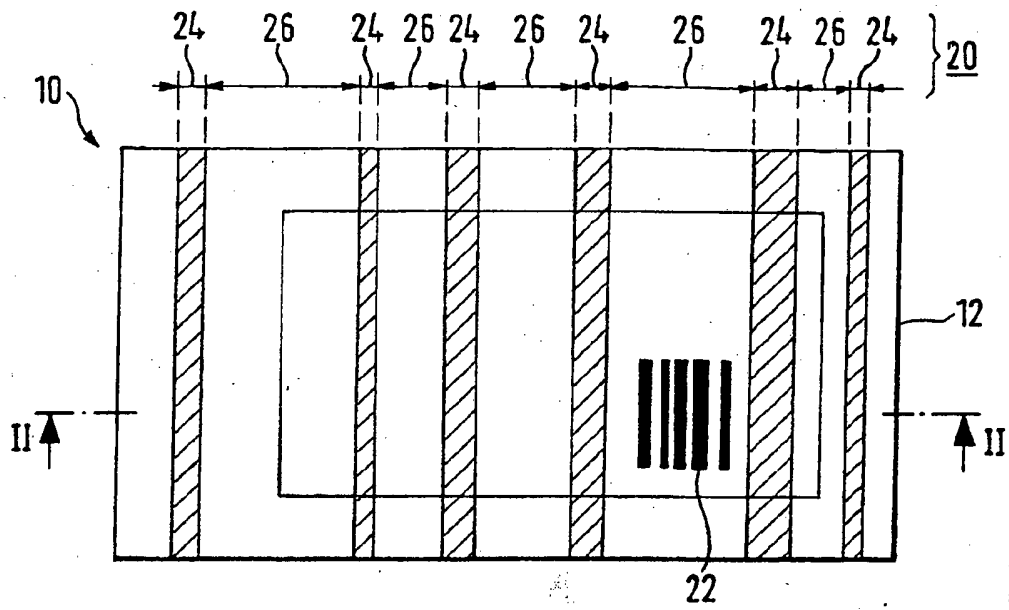


FIG. 1

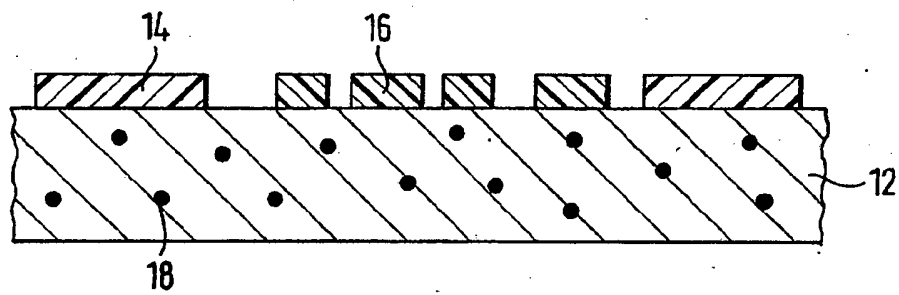


FIG. 2

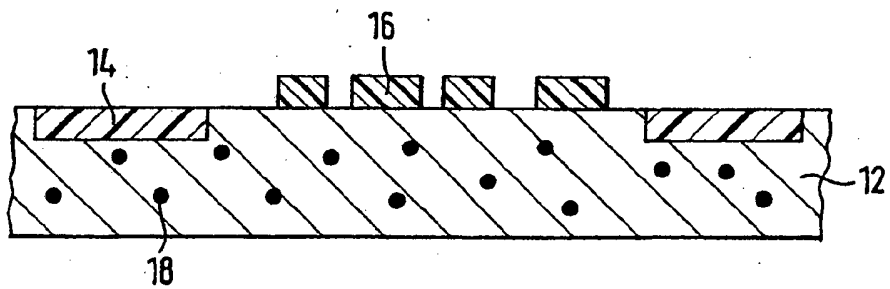


FIG. 3

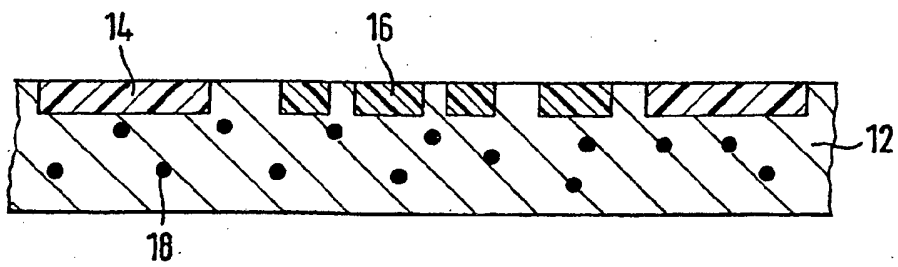


FIG. 4

**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**

- WO 9739428 A [0002]
- WO 9839428 A [0004]
- DE 10204870 A [0008]
- EP 0659935 A [0015]
- DE 10120818 [0015]
- EP 0052624 B [0020]
- EP 0053124 B [0020]
- EP 1253241 A2 [0029]