

(19)



(11)

EP 2 639 075 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(51) Int Cl.:
B41M 7/00^(2006.01) B42D 25/29^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **13000930.1**

(22) Anmeldetag: **25.02.2013**

(54) Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments und daraus erhältliches Wertdokument

Method for producing a valuable document and valuable document derived from the method

Procédé de fabrication d'un document de valeur et document de valeur ainsi obtenu

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

(30) Priorität: **01.03.2012 DE 102012004195**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)
- **Habik, Klaus**
81245 München (DE)
- **Otto, Daniela**
81669 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 159 069 WO-A1-2004/072378
DE-A1-102008 058 397 DE-A1-102010 003 437

EP 2 639 075 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie etwa eine Banknote, ein Ausweisdokument oder eine Urkunden, mit einem flächigen Substrat, das zumindest teilweise mit einer schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist, um die Lebensdauer und Umlauffähigkeit zu verlängern. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Wertdokuments.

[0002] Banknoten und andere Wertdokumente werden üblicherweise aus sogenannten Sicherheitspapieren gefertigt, die Sicherheitselemente bzw. Sicherheitsmerkmale, wie einen teilweise in das Papier eingebrachten Sicherheitsfaden, einen Folienpatch mit Beugungsstrukturen oder Brechungsstrukturen, Farbkippeffekten oder mikrooptischen Darstellungsanordnungen, oder Wasserzeichen aufweisen. Außerdem sind die Wertdokumente typischerweise bedruckt, wobei oft aufwendige Druckbilder mit technisch anspruchsvollen Druckverfahren, beispielsweise Stichtiefdruck, erzeugt werden. Ferner zeichnen sich Wertdokumente, wie beispielsweise Banknoten, auch noch durch einen teils durch das Papiersubstrat, teils durch dessen Behandlung (wie einseitige oder zweiseitige Kalandrierung bei dem Stahlstichtiefdruck) bedingten Charakter aus, nämlich ihre Griffigkeit und ihre Biegesteifigkeit und den beim Verformen und Knittern charakteristischen Klang.

[0003] Während ihres Umlaufs werden Wertdokumente, wie Banknoten, starken Belastungen unterschiedlicher Art ausgesetzt, die ihre Umlaufdauer begrenzen. Die Umlaufdauer einer Banknote hängt wesentlich von ihrer Beanspruchung ab. Bestimmte Stückelungen werden im Handel bevorzugt benutzt und weisen damit aufgrund der stärkeren Belastung durch Umwelteinflüsse eine geringere Umlaufdauer auf. Eine Ursache für die Einschränkung der Umlaufdauer sind mechanische Beanspruchungen durch Abrieb, Falten oder Knittern. Als Hauptursache für die eingeschränkte Umlaufzeit von Banknoten gilt deren frühzeitige Verschmutzung. Da das für Banknoten bevorzugt verwendete Papier sehr porös ist, besitzt es eine große Oberfläche sowie eine hohe Oberflächenrauigkeit. Die Oberflächenrauigkeit begünstigt im Vergleich zu einer glatten Oberfläche Schmutzablagerungen im erheblichen Maße. Schmutz kann flüssig oder fest sein, und flüssiger Schmutz wiederum kann hydrophob oder hydrophil sein.

[0004] Es besteht das Bedürfnis, Wertdokumente, und insbesondere die stark beanspruchten Banknoten, gegen Verschmutzungen und Kontaminierungen jeglicher Art zu schützen, um dadurch die Umlaufdauer zu erhöhen.

[0005] Es wurden zahlreiche Versuche unternommen, die Umlaufdauer von Banknoten zu verlängern. Beispielsweise wurde vorgeschlagen, Banknoten vollständig aus einem Kunststoffsubstrat zu fertigen (siehe z.B. die AU 488,652) oder die Banknoten mit schützenden Beschichtungen auszustatten. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass durch die schützende Ausstattung möglichst keine Veränderung der wertdokumententypischen Eigenschaften (wie Klang und Griffigkeit), keine Beeinträchtigung der Sicherheitsmerkmale und keine schädlichen Umwelteinflüsse bewirkt werden dürfen. Eine Schutzschicht umfassend zumindest zwei Lackschichten wird in WO 2004/072378 offenbart.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Wertdokument anzugeben, das die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll das Wertdokument bevorzugt folgende Eigenschaften aufweisen:

[0007] Es soll über einen möglichst langen Zeitraum gegen feste und flüssige Verunreinigungen geschützt sein.

[0008] Es soll gewohnte wertdokumententypische Eigenschaften, beispielsweise den typischen Griff und Klang einer Banknote, aufweisen.

[0009] Es soll die Ausstattung mit beliebigen Sicherheitsmerkmalen, beispielsweise taktilen Sicherheitsmerkmalen oder Wasserzeichen, zulassen.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wertdokuments bereitzustellen.

[0011] Die Aufgaben werden durch das Wertdokument und das Verfahren zu dessen Herstellung mit den Merkmalen, wie sie in den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen angegeben sind, gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments, wie etwa eine Banknote, mit einem flächigen Substrat, das zumindest teilweise mit einer Primerschicht und einer Deckschicht aufweisenden, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

- a) Bereitstellen eines flächigen Substrats mit einer ersten Substratoberfläche und einer zweiten Substratoberfläche;
- b) Bedrucken zumindest einer Substratoberfläche mit Zeichen und/oder Mustern;
- c) Aufbringen einer ersten Beschichtungszusammensetzung, die zur Erzeugung der Primerschicht geeignet ist, auf die bedruckte Substratoberfläche, wobei die erste Beschichtungszusammensetzung auf einem Hybridlack, der sowohl physikalisch trocknende Bestandteile als auch strahlungshärtende Bestandteile enthält, basiert;
- d) physikalisches Trocknen der ersten Beschichtungszusammensetzung und Ausbilden einer physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht;

e) Aufbringen einer zweiten Beschichtungszusammensetzung, die zur Erzeugung der Deckschicht geeignet ist, auf die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht, wobei die zweite Beschichtungszusammensetzung auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basiert;

f) Strahlungshärten der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht und der auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basierenden zweiten Beschichtungszusammensetzung, so dass eine strahlungsgehärtete Primerschicht und eine strahlungsgehärtete Deckschicht ausgebildet werden und die beiden Schichten an ihrer gemeinsamen Grenzfläche über strahlungsgehärtete Gruppen miteinander vernetzt sind.

[0013] Der Schritt des Strahlungshärtens erfolgt insbesondere mittels UV-Trocknung. Das Strahlungshärten der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht und der auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basierenden zweiten Beschichtungszusammensetzung erfolgt insbesondere zeitgleich, um eine ausgesprochen hohe physikalische und chemische Beständigkeit des Schichtaufbaus zu erreichen.

[0014] Es wird bevorzugt, dass der Hybridlack der zur Erzeugung der Primerschicht geeigneten, ersten Beschichtungszusammensetzung Acrylate und/oder Polyesteracrylate und/oder Urethanacrylate und/oder Polyesterpolyurethane und/oder Polyetherpolyurethane und/oder Acryl-Styrol-Polyurethane aufweist.

[0015] Es wird weiter bevorzugt, dass der Hybridlack der zur Erzeugung der Primerschicht geeigneten, ersten Beschichtungszusammensetzung auf einer wässrigen Dispersion, die Acrylate und reaktive Monomere und/oder reaktive Oligomere, insbesondere Acrylate und Photoinitiatoren, aufweist, beruht.

[0016] Es wird bevorzugt, dass die strahlungshärtende Zusammensetzung der zur Erzeugung der Deckschicht geeigneten, zweiten Beschichtungszusammensetzung ein radikalisch vernetzender UV-Lack oder ein kationisch vernetzender UV-Lack ist.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht vor dem Aufbringen der zur Erzeugung der zweiten Deckschicht geeigneten, zweiten Beschichtungszusammensetzung zum Teil mit einer zusätzlichen UV-ernetzenden Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, versehen werden.

[0018] Alternativ oder zusätzlich zu der vorstehend erwähnten bevorzugten Ausgestaltung kann die auf das Substrat aufgebrachte, zur Erzeugung der Deckschicht geeignete, zweite Beschichtungszusammensetzung vor dem Schritt des Strahlungshärtens zum Teil mit einer zusätzlichen UV-ernetzenden Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, versehen werden.

[0019] Alternativ oder zusätzlich zu den beiden vorstehend erwähnten bevorzugten Ausgestaltungen kann die Deckschicht nach dem Schritt des Strahlungshärtens mit einer zusätzlichen, insbesondere UV-ernetzenden oder oxidativ trocknenden, Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, versehen werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren kann gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung so durchgeführt werden, dass

das erhaltene flächige Substrat ein optisch variables Fälschungssicherungsmittel aufweist, das an seiner Oberfläche zur Erhöhung der Verschmutzungsbeständigkeit mit einem Hochglanzlack versehen ist, wobei der Hochglanzlack eine Schichtdicke in einem Bereich von 0,7 bis 1,5 μm aufweist, und

das flächige Substrat an seiner außerhalb des optisch variablen Fälschungssicherungsmittels liegenden Oberfläche zumindest teilweise mit der eine Primerschicht und eine Deckschicht aufweisenden, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist.

[0021] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie etwa eine Banknote, das durch das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erhältlich ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0022] Unter einem Primer bzw. einer Primerschicht ist laut Römp: "Lexikon der Chemie", 10. Auflage, 1998, Georg Thieme Verlag, ein Grundanstrich bzw. eine Grundbeschichtung mit z.B. haftvermittelnder Wirkung zu verstehen. Die Primerschicht kann farblos bzw. transparent sein. Die Primerschicht kann aber auch farbig sein, d.h. Farbbestandteile enthalten, die insbesondere von der Gruppe bestehend aus Interferenzpigmenten, Flüssigkristallpigmenten, Lumineszenzstoffen, IR-absorbierenden Stoffen, organischen und/oder anorganischen Buntpigmenten bzw. Farbstoffen gewählt sind. Die Primerschicht kann vollflächig vorliegen oder partiell, d.h. bereichsweise bzw. in Form mehrerer einzelner Bereiche, vorliegen. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Primerschicht sowohl transparente als auch farbige Bereiche aufweist.

[0023] Die Deckschicht kann insbesondere ein UV-Lack bzw. UV-Decklack oder eine UV-trocknende Farbe sein. Mit anderen Worten, die Deckschicht kann transparent oder farbig sein, d.h. Farbbestandteile enthalten, die insbesondere von der Gruppe bestehend aus Interferenzpigmenten, Flüssigkristallpigmenten, Lumineszenzstoffen, IR-absorbierenden Stoffen, organischen und/oder anorganischen Buntpigmenten bzw. Farbstoffen gewählt sind. Die Deckschicht kann vollflächig vorliegen oder partiell, d.h. bereichsweise bzw. in Form mehrerer einzelner Bereiche, vorliegen. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Deckschicht sowohl transparente als auch farbige Bereiche aufweist.

[0024] Darüber hinaus kann die Deckschicht Antistatika enthalten. Auf diese Weise kann z.B. die Anziehung von Staub sowie die Haftung von hygienisch bedenklichen Verunreinigungen vermieden werden. Geeignete Antistatikaformulierungen für Farben und Lacke sind im Stand der Technik bekannt, siehe z.B. die DE 10 2006 045 869 A1, in der als Antistatika ionische Flüssigkeiten oder Lösungen von Salzen in ionischen Flüssigkeiten verwendet werden. In der vor-

5

liegenden Erfindung können darüber hinaus Antistatika auf Basis von Ammoniumsalzen (die insbesondere in Wasser und/oder Alkohol gelöst sind) oder mit Antimonoxid oder Indiumzinnoxid beschichtete Glimmer der Firma Merck eingesetzt werden.

[0025] Die Ausstattung der Deckschicht mit Antistatika ist vorteilhaft, um das durch elektrostatische Aufladung verursachte Zusammenhaften bzw. Verblocken von Druckerzeugnissen wie etwa Banknoten zu vermeiden.

10

[0026] In einer besonderen Variante kann die Primerschicht partiell vorliegen und insbesondere farbig sein. Es wird bevorzugt, dass die Deckschicht in diesem Fall vollflächig vorliegt und insbesondere transparent ist.

[0027] Gemäß einer alternativen Variante kann die Deckschicht partiell vorliegen und insbesondere farbig sein. Es wird bevorzugt, dass die Primerschicht in diesem Fall vollflächig vorliegt und insbesondere transparent ist.

15

[0028] Die schmutzabweisende Beschichtung ist zweischichtig ausgebildet, wobei es in erster Linie die obere Schicht, d.h. die Deckschicht, ist, die das Substrat vor physikalischen und chemischen Einflüssen schützt, während die untere Schicht (Primerschicht), d.h. die Schicht zwischen dem Substrat und der Deckschicht, in erster Linie den Kontakt zu dem Substrat herstellt und, was insbesondere bei sehr porösen Substraten sehr wichtig ist, dessen Poren schließt. Die Primerschicht dient als Haftvermittler zwischen dem Substrat (das gegebenenfalls eine Farbschicht und/oder Folienelemente aufweist) und einer oberhalb der Primerschicht angeordneten Schicht. Darüber hinaus hat die Primerschicht eine Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten.

20

[0029] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Verschmutzungsbeständigkeit eines Wertdokuments durch eine schützende Kombinationsbeschichtung, die zwei spezielle, miteinander vernetzte Schichten umfasst, wesentlich verbessert werden kann. Die Vernetzung der beiden Schichten an ihrer gemeinsamen Grenzfläche bewirkt eine hohe Haftung zwischen den Schichten und damit eine hohe Abriebbeständigkeit der Beschichtung.

25

[0030] Vorteilhafterweise sind beide Oberflächen des flächigen Substrats mit einer derartigen Beschichtung versehen, wobei die Beschichtungen an den beiden Oberflächen gleich oder verschieden sein können. Vorteilhafterweise bedecken die Beschichtungen die Oberflächen auch jeweils vollflächig, wobei es natürlich grundsätzlich auch möglich ist, die Substrate an nur einer Oberfläche und/oder nur teilflächig zu beschichten.

30

[0031] Beispielsweise ist es möglich, die schmutzabweisende, zweilagige Beschichtung aus Gründen der Kostenreduzierung nur auf einer Substratseite bzw. Substratoberfläche vorzusehen, und die andere Substratseite mit einem wasserbasierenden Lack oder einem UV-Lack (der insbesondere radikalisch oder kationisch härtend ist) auszustatten.

35

[0032] Für die obere Beschichtungsschicht bzw. Deckschicht wird ein strahlungshärtender Lack, insbesondere ein UV-vernetzender Lack, verwendet. Strahlungshärtende Lacke und insbesondere UV-vernetzende Lacke zeichnen sich durch eine hohe physikalische und chemische Beständigkeit aus und sind sehr scheuerfest. Neben den guten, die Lebensdauer verlängernden Eigenschaften bieten strahlungshärtende Lacke, insbesondere UV-Lacke, auch eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Haptik eines Sicherheitspapiers gezielt zu beeinflussen. Die Einstellung der Parameter Sprödigkeit, Glanz und Glätte der Deckschicht erlaubt auf eine vielfältige Weise, direkten Einfluss auf die haptischen Eigenschaften des beschichteten Papiers, insbesondere auf dessen Glätte und Klang, zu nehmen.

40

[0033] Die vorteilhaften Eigenschaften strahlungshärtender Lacke können insbesondere auch für poröse Sicherheitspapiere genutzt werden, wenn die die Porosität verursachenden Vertiefungen, Unebenheiten und Poren solcher Substrate vor der Auftragung der strahlungshärtenden Lackschicht insbesondere durch eine untere Beschichtungsschicht, nämlich die Primerschicht, zumindest teilweise oder sogar vollständig geschlossen werden.

45

[0034] Die untere Beschichtungsschicht bzw. Primerschicht wird auf der Basis eines Hybridsystems gebildet. Unter dem Begriff Hybridsysteme werden in dieser Schrift Lacke verstanden, die sowohl physikalisch trocknende Bestandteile als auch strahlungshärtende Bestandteile enthalten. "Physikalisch trocknend" bedeutet, dass die Trocknung durch Verdunsten und/oder Wegschlagen der Lösungsmittel bzw. Dispersionsmittel in das Substrat erfolgt. Besonders bevorzugt sind Dispersionslacke auf Wasserbasis. Beispiele für geeignete Primer-Zusammensetzungen sind Zusammensetzungen auf der Basis von Acrylaten, Polyesteracrylaten, Urethanacrylaten, Polyesterpolyurethanen, Polyetherpolyurethanen und Acryl-Styrol-Polyurethanen.

50

[0035] Bei der Trocknung eines Hybridlacks wird erst physikalisch, beispielsweise durch Wärme, bevorzugt durch Infrarotstrahlung und/oder Heißluft, das Lösungsmittel oder das Dispersionsmittel, beispielsweise Wasser, entfernt und dann mittels Strahlung einer geeigneten Wellenlänge der strahlungshärtende Lackanteil ausgehärtet. Als Hybridlack eignen sich insbesondere wässrige Dispersionen, die Acrylate und reaktive Monomere und/oder reaktive Oligomere, insbesondere Acrylate und Photoinitiatoren, aufweisen. Die wässrige Primerschicht kann gegebenenfalls Vernetzungsmittel, z.B. Aziridin, enthalten.

55

[0036] Geeignete Zusammensetzungen für die untere Beschichtungsschicht (Primerschicht) sind nachstehend anhand zweier Beispielrezepturen näher erläutert. Es handelt sich in beiden Fällen um wasserbasierte Lacke mit UV-reaktiven Komponenten. Im Beispiel B wird der Vernetzer unmittelbar vor der Verarbeitung der Beschichtungszusam-

EP 2 639 075 B1

mensetzung hinzugefügt.

[0037] Je nach den gewünschten rheologischen Eigenschaften können die Bestandteile in ihren Mengenverhältnissen variieren. Dies gilt insbesondere für das Bindemittel und den Wasseranteil.

5 Beispiel A:

[0038]

Komponente	Hersteller	Funktion/chemische Bezeichnung	Gew.-%
Bayhydrol UV XP LS 2317	Bayer	wasserbasierte UV-vernetzende Polyurethandispersion	73,5
Acematt TS 100	Evonik	Mattierungsmittel auf SiO ₂ -Basis	5,0
Dehydran 1620	Cognis	Entschäumer	1,0
BorchiGel LW 44	Borchers	Verdicker, Polyurethanbasis	2,5
Baysilone 3739	Borchers	Benetzungshilfe	0,3
Irgacure 500	BTC	Photoinitiator	1,5
Wasser			16,2
SUMME			100,0

Beispiel B:

25 **[0039]**

Komponente	Hersteller	Funktion/chemische Bezeichnung	Gew.-%
Bayhydrol UV XP LS 2317	Bayer	wasserbasierte UV-vernetzende Polyurethandispersion	73,5
Acematt TS 100	Evonik	Mattierungsmittel auf SiO ₂ -Basis	2,0
Dehydran 1620	Cognis	Entschäumer	1,0
BorchiGel LW 44	Borchers	Verdicker, Polyurethanbasis	2,5
Bavsilone 3739	Borchers	Benetzungshilfe	0,3
Irgacure 500	BTC	Photoinitiator	1,5
Wasser			19,2
SUMME			100,0
Carbodilite V-02-L2	Nisshinbo	Vernetzer; Polycarbodiimid in Wasser (wird unmittelbar vor der Verarbeitung zugesetzt)	3,0

50 **[0040]** Die obere Beschichtungsschicht, d.h. die Deckschicht, wird bevorzugt aus (insbesondere wasserfreien) Lacksystemen gebildet, die durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht (UV-Licht) vernetzen. Bevorzugt kommen radikalisch vernetzende UV-Lacke infrage. Radikalisch vernetzende Zusammensetzungen basieren beispielsweise auf Acrylsäureestern. Es versteht sich, dass jeweils geeignete Photoinitiatoren enthalten sein müssen, und dass die Zusammensetzungen die üblichen Hilfsmittel enthalten können, die einem Fachmann bekannt sind. Es wird bevorzugt, dass die Deckschicht zur Verbesserung der schmutzabweisenden Eigenschaften zusätzlich Silikonharze und/oder Wachse aufweist.

55 **[0041]** Eine geeignete Zusammensetzung für die obere Beschichtungsschicht (Deckschicht) wird nachstehend anhand einer Beispielrezeptur näher erläutert. Es handelt sich dabei um einen radikalisch härtenden UV-Lack.

EP 2 639 075 B1

[0042] Je nach den gewünschten rheologischen Eigenschaften, den Glanzgrad und der Elastizität können die Bestandteile in ihren Mengenverhältnissen und der Qualität variieren.

Beispiel C:

[0043]

Komponente	Hersteller	Funktion/chemische Bezeichnung	Gew.-%
Laromer PE 55 F	BASF	Polyesteracrylat	24,5
Ebecryl 83	Cytec	Amin mod. Polyesteracrylat	20,0
Laromer TPGDA	BASF	UV-Verdünner, Tripropylenglycoldiacrylat	12,0
Laromer HDDA	BASF	UV-Verdünner	12,3
Tego Dispers 655	Evonik	Netz- und Dispergieradditiv	2,0
Calciumcarbonat	OMYA	Mattierungsmittel	20,0
Ebecryl P 116	Cytec	Katalysator	4,0
Tego Rad 2300	Evonik	Benetzungsmittel	1,0
Tego Airex 920	Evonik	Entschäumer	1,0
Irgacure 1173	BASF	Photoinitiator	3,0
Irgacure 819	BASF	Photoinitiator	0,2
SUMME			100

[0044] Alternativ kann die Deckschicht auch von einem Hybridsystem gebildet werden, wobei grundsätzlich ähnliche Hybridsysteme geeignet sind, die oben für die Primerschicht genannt wurden. Während für die Primerschicht der Anteil physikalisch trocknender Bestandteile überwiegen sollte, sollte in den Hybridsystemen für die Deckschicht der Anteil strahlungshärtender Bestandteile überwiegen. Besonders bevorzugt für die Herstellung der Deckschicht ist eine Präparation reaktiver Kunstharze, die im Wesentlichen verschiedene Acrylate enthält.

[0045] Es versteht sich, dass sämtliche Beschichtungszusammensetzungen, beispielsweise die Beschichtungszusammensetzungen für die obere Beschichtungsschicht (Deckschicht) und die untere Beschichtungsschicht (Primerschicht), die üblichen Hilfsstoffe enthalten können. Übliche Hilfsstoffe sind beispielsweise Koaleszenzmittel, Verlaufmittel, Benetzungsmittel, Entschäumungsmittel, Viskositäts-Modifizierungsmittel, Dispergier-Hilfsmittel und Verdünnungsmittel. Auch bevorzugt visuell nicht erkennbare Merkmalsstoffe, wie beispielsweise Lumineszenzstoffe, können in den Zusammensetzungen enthalten sein.

[0046] Es ist zweckmäßig, das Substrat vor der Auftragung der schmutzabweisenden Beschichtung bereits mit Zeichen und/oder Mustern zu bedrucken. Aus Arbeitsschutzgründen und angesichts des einfachen Handlings ist es von Vorteil, die schmutzabweisende, zweilagige Beschichtung im Sinne einer Inline-Lackierung zu applizieren. Auf diese Weise können durch unvernetzte, UV-reaktive Gruppen verursachte Hautirritationen vermieden werden. Eine zeitlich zu große Verzögerung (insbesondere eine Zeitspanne von mehreren Stunden oder Tagen) zwischen dem Applizieren der zur Erzeugung der Primerschicht geeigneten ersten Beschichtungszusammensetzung und dem Applizieren der zur Erzeugung der Deckschicht geeigneten zweiten Beschichtungszusammensetzung könnte zum Vorvernetzen der UV-reaktiven Bestandteile in der Primerschicht infolge von Wärme und Licht führen und sollte daher vermieden werden. Es ist zweckmäßig, dass das Auftragen der Beschichtungszusammensetzungen für die Primerschicht und die Deckschicht in einem Prozessschritt mit Zwischentrocknung erfolgt. Dabei wird die zur Erzeugung der Primerschicht geeignete Beschichtungszusammensetzung zunächst physikalisch getrocknet (ohne dass die darin enthaltenen strahlungshärtenden Bestandteile vernetzt werden), bevor die zur Erzeugung der Deckschicht geeignete Beschichtungszusammensetzung aufgebracht wird. Zur Unterstützung der physikalischen Trocknung kann insbesondere ein Heißluftgebläse und/oder ein Infrarotstrahler vorgesehen werden.

[0047] Oberhalb des Substrats und unterhalb der unteren Schicht (Primerschicht) können weitere Schichten vorhanden sein. Beispielsweise kann die insbesondere Zeichen und/oder Muster aufweisende Druckschicht auf einer Farbannahmeschicht aufgebracht sein, wobei sich die Farbannahmeschicht oberhalb des Substrats und unterhalb der unteren Schicht (Primerschicht) befindet. Das Bereitstellen einer Farbannahmeschicht ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn das Substrat ein Kunststoffsubstrat ist.

[0048] Gemäß einer bevorzugten Variante kann die Primerschicht (insbesondere die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht) vor dem Aufbringen der Deckschicht zum Teil mit einer weiteren Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, insbesondere einer UV-vernetzenden Druckschicht, versehen werden. Mit Bezug auf die UV-vernetzende Druckschicht eignet sich z.B. eine UV-trocknende Zifferung (z.B. die Seriennummer eines Wertdokuments).
 5 Nach Applikation der UV-vernetzenden Druckschicht auf die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht erfolgt das Aufbringen der zur Herstellung der Deckschicht geeigneten strahlungshärtenden Zusammensetzung. Die Primerschicht, die UV-vernetzende Druckschicht und die Deckschicht werden danach mittels UV-Strahlung getrocknet bzw. vernetzt. Alle drei Schichten werden dabei untereinander vernetzt (im Sinne einer Vernetzung an der Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen Schichten), so dass untereinander eine ausgezeichnete Haftung erzielt wird.

[0049] Alternativ zu der vorstehend beschriebenen, bevorzugten Variante kann die besagte, weitere Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, insbesondere eine UV-vernetzenden Druckschicht, erst nach der Applikation der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht und nach der Applikation der zur Herstellung der Deckschicht geeigneten strahlungshärtenden Zusammensetzung als oberste Schicht auf das Substrat appliziert werden. Die Primerschicht, die Deckschicht und die UV-vernetzende Druckschicht werden danach mittels UV-Strahlung getrocknet
 10 bzw. vernetzt. Alle drei Schichten werden dabei untereinander vernetzt (im Sinne einer Vernetzung an der Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen Schichten), so dass untereinander eine ausgezeichnete Haftung erzielt wird. Diese Variante eignet sich insbesondere für die Ausstattung von Wertdokumenten mit einer fortlaufenden Ziffernfolge. Alternativ kann die oberste Druckschicht erst in einem zweiten Prozess-Schritt appliziert und separat getrocknet bzw. vernetzt werden.

[0050] Die schmutzabweisende Beschichtung ist bevorzugt transparent und farblos, insbesondere wenn ein bedrucktes Substrat möglichst gut sichtbar bleiben soll. Natürlich kann auch die Primerschicht und/oder die Deckschicht mit einer Farbtonung, mit einer Mattierung oder mit sonstigen Funktionen ausgestattet werden.

[0051] Es ist zweckmäßig, die Beschichtungszusammensetzungen für die Primerschicht und für die Deckschicht jeweils in einer Schichtstärke bzw. -dicke in einem Bereich von 1,0 bis 4,0 µm pro Einzelbeschichtung nass auf das
 25 Substrat zu applizieren.

[0052] Die bevorzugte Nassfilm-Schichtstärke für die Primerschicht liegt in einem Bereich von 1,3 bis 4,0 µm. Die Schichtstärke sollte an die jeweilige Substratqualität (nämlich die Rauigkeit der jeweiligen Substratseite) angepasst werden. Die Schichtdicke sollte ausreichend sein, um im Falle poröser Substrate die unregelmäßigen Vertiefungen und Poren zumindest im Wesentlichen zu schließen.

[0053] Die bevorzugte Nassfilm-Schichtstärke für die Deckschicht liegt einem Bereich von 1,5 bis 3,0 µm.

[0054] Die Beschichtungszusammensetzungen für die Primerschicht und für die Deckschicht können z.B. jeweils durch das Flexodruckverfahren auf das Substrat aufgebracht werden. Im Flexodruckverfahren wird die Beschichtungstärke unter anderem über das theoretische Schöpfvolumen der Raster- bzw. Aniloxwalze gesteuert. Das Übertragungsverhalten, d.h. die übertragene Lackmenge, ist des Weiteren von der Oberflächenspannung des Lacks, den Kapillarkräften des Substrats, der Oberflächenspannung der Druckplatte oder des Gummituchs und den rheologischen Eigenschaften (z.B. Viskosität, Elastizität) der Lacke bei der Applikation abhängig.

[0055] Geeignete Beschichtungszusammensetzungen zur Herstellung der Primerschicht, die wasserbasierend sind und UV-reaktive Komponenten beinhalten, haben bevorzugt eine Viskosität von 25 bis 150 sec (insbesondere bevorzugt 40 bis 90 sec), gemessen mit DIN 4 Cup-Becher bei 20°C.

[0056] Geeignete Beschichtungszusammensetzungen zur Herstellung der Deckschicht, die UV-trocknend sind, haben bevorzugt eine Viskosität von 30 bis 150 sec, gemessen mit DIN 4 Cup-Becher bei 20°C.

[0057] Das Wertdokument-Substrat muss nicht unbedingt vollflächig, sondern kann auch teilflächig (d.h. partiell) an einer oder an beiden Oberflächen mit der schmutzabweisenden, zweilagigen Beschichtung versehen werden. Dieses Vorgehen eignet sich insbesondere dann, wenn das Wertdokument bestimmte, optisch variable Fälschungssicherungsmittel aufweist, die infolge einer möglichen Beeinträchtigung des optischen Effekts nicht mit einer solchen schmutzabweisenden Beschichtung versehen werden sollten. Zu solchen Fälschungssicherungsmitteln gehören u.a. Sicherheitselemente mit einer mikrooptischen Darstellungsanordnung mit Mikrostrukturen sowie Mikroabbildungselementen zur vergrößerten Abbildung der Mikrostrukturen, z.B. Mikrolinsen- oder Mikrohohlspiegelarrays. Sicherheitsmerkmale auf Basis von mikrooptischen Darstellungsanordnungen sind z.B. aus EP 0 238 043 A2, DE 36 09 090 A1, WO 2006/087138
 45 A1, DE 10 2005 028162 A1, WO 2006/087138 A1 und WO 2011/066991 A2 bekannt. Das optisch variable Fälschungssicherungsmittel kann z.B. in Form eines Sicherheitsstreifens, eines Sicherheitsfadens oder in Form eines Etiketts bzw. Patch vorliegen und kann für den Betrachter vollständig oder nur bereichsweise visuell erkennbar sein. Ein Beispiel für ein nur bereichsweise visuell erkennbares Fälschungssicherungsmittel ist ein Fenstersicherheitsfaden (z.B. ein Mikrolinsenfaden), der in Fensterbereichen an der Oberfläche einer Banknote hervortritt, während er in den dazwischen liegenden Stegbereichen im Inneren der Banknote eingebettet ist (siehe z.B. die Fig. 1 der WO 2004/097112 A1). Es ist zweckmäßig, das Wertdokument nur an den Stellen mit der schmutzabweisenden, zweilagigen Beschichtung aus-
 50 zustatten, an denen kein optisch variables Fälschungssicherungsmittel angeordnet ist, und das optisch variable Fälschungssicherungsmittel zur Erhöhung der Verschmutzungsbeständigkeit mit einem dünnen, speziellen Hochglanzlack

zu versehen, der den optischen Effekt des Fälschungssicherungsmittels, insbesondere den Hell-/Dunkelkontrast, die Bildschärfe und den Vergrößerungs- und Bewegungseffekt, nicht erkennbar verschlechtert. Mit Bezug auf den speziellen Hochglanzlack eignet sich z.B. ein strahlenhärtender, nach Vernetzung hochglänzender Lacks in einer geringen Schichtdicke von 0,7 bis 2 μm , bevorzugt 0,7 bis 1,5 μm . Ein solcher Lack kann aus einem UV-vernetzenden Lack erhalten werden, der keine Mattierungsmittel enthält und infolge seiner Lack-Zusammensetzung nach der Trocknung nur eine sehr geringe Streuung und damit nur eine sehr geringe Mattierung aufweist. Der Hochglanzlack kann insbesondere auf Mischungen von mono- und/oder difunktionalen monomeren Acrylaten, prepolymeren Acrylaten, und tri- und/oder tetrafunktionalen monomeren Acrylaten basieren. Als prepolymeren Acrylate können z.B. Polyesteracrylate, Urethanacrylate, Acrylacrylate und/oder Methacrylacrylate, Oligoesteracrylate, Epoxyacrylate, und/oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser prepolymeren Acrylate eingesetzt werden. Ein Beispiel für die Zusammensetzung eines Hochglanzlacks ist nachstehend aufgeführt:

Beispiel D:

[0058] 61,5 Gew.-% Polyesteracrylat-Prepolymer ("Laromer PE 55 F" der Fa. BASF) 10 Gew.-% Trimethylolpropan-Triacrylat ("Laromer TMPTA" der Fa. BASF) 20 Gew.-% Hexandioldiacrylat ("Laromer HDDA" der Fa. BASF) 5 Gew.-% Photoinitiator ("Darocure 1173" der Fa. CIBA) 3 Gew.-% Reaktives Amin-Additiv zur Beschleunigung der UV-Härtung ("Ebecryl P 115") 0,5 Gew.-% Entschäumer ("Coatosil")

[0059] Der Hochglanzlack kann als Spot-Beschichtung im Flexo-, Offset- oder Hochdruckverfahren appliziert werden. Es wird bevorzugt, die Viskosität des Hochglanzlacks in einem Bereich von 30 bis 150 sec, insbesondere 30 bis 80 sec, Auslaufzeit gemäß DIN 4 CUP-Becher bei 20°C einzustellen.

[0060] Mit Bezug auf das Wertdokument-Substrat gibt es keine speziellen Beschränkungen. Banknotenpapiere werden typischerweise aus Fasern von Einjahrespflanzen, insbesondere Baumwollfasern oder Zellstofffasern, hergestellt. Es können auch Papiere verwendet werden, die zum Teil Kunststofffasern, vorzugsweise Polyamidfasern oder Polyesterfasern, aufweisen. Als Wertdokument-Substrat eignet sich darüber hinaus ein Polymersubstrat (bzw. Kunststoffsubstrat), das eine geeignete Farbannahmeschicht aufweist. Besonders bevorzugt wird ein Baumwollpapier als Substrat verwendet. Das Flächengewicht des Substrats variiert je nach Anwendungsform. Übliche Flächengewichte liegen im Bereich von 50 g/m² bis 100 g/m², vorzugsweise im Bereich von 60 g/m² bis 90 g/m², besonders bevorzugt bei etwa 70 g/m². Bei mehrlagigen Substraten können die einzelnen Papierlagen aus gleichen oder aus unterschiedlichen Papiersorten bestehen. Beispielsweise kann eine Papierlage ein reines Baumwollpapier sein, während eine weitere Papierlage Kunststofffasern aufweist. Des Weiteren können als das Substrat auch mehrlagige Papier/Folie-Verbunde herangezogen werden, wie etwa ein Papier/Folie/Papier-Verbund oder ein Folie/Papier/Folie-Verbund.

[0061] Auch hinsichtlich der Art der Herstellung des Wertdokument-Substrats gibt es keine speziellen Einschränkungen. Die Herstellung erfolgt bevorzugt mittels einer Rundsiebmaschine.

[0062] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0063] Es zeigen:

Fig. 1a - 1e die einzelnen Schritte zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Wertdokuments, wobei der Einfachheit halber nur die Applikation der zweilagigen, schmutzabweisenden Beschichtung auf eine Substratoberfläche gezeigt wird; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Wertdokuments, das optisch variable Fälschungssicherungsmittel, nämlich einen eingebetteten Fenstersicherheitsfaden und ein aufgeklebtes, Patchförmiges Sicherheitselement, aufweist und partiell mit der zweilagigen, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist.

[0064] Fig. 1a zeigt ein Wertdokument-Substrat 1 (im Beispiel Papier, bevorzugt Baumwollpapier) mit einem auf einer Substratoberfläche applizierten Druck 2 in Form von Zeichen und/oder Mustern.

[0065] Auf das mit einer Druckschicht 2 versehene Substrat 1 wird zunächst die oben im "Beispiel A" beschriebene, wasserbasierende Beschichtungszusammensetzung 3, die zur Erzeugung einer Primerschicht geeignet ist, im Flexodruckverfahren aufgetragen (siehe Fig. 1b).

[0066] Fig. 1c zeigt den Schichtaufbau der Fig. 1b nach physikalischer Trocknung durch Heißluft. Der Wasseranteil der wasserbasierenden Beschichtungszusammensetzung 3 verdunstet und wird zum Teil vom porösen Substrat 1 absorbiert, so dass die Filmdicke der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht 4 deutlich verringert ist.

[0067] Auf das mit der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht 4 ausgestatteten Substrat 1 wird der oben im "Beispiel C" beschriebene UV-trocknende Decklack 5 appliziert (siehe Fig. 1d).

[0068] Fig. 1e zeigt den Schichtaufbau der Fig. 1d nach einer UV-Trocknung. Da der UV-trocknende Decklack 5 ein

sogenanntes "100%-System" ist (d.h. 100% Festkörperanteil), kommt es bei der UV-Vernetzung nur zu einer sehr geringen Verringerung der Schichtdicke. Die UV-reaktiven Komponenten der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht 4 werden zeitgleich mit dem UV-trocknenden Decklack 5 vernetzt, so dass eine strahlungsgehärtete Primerschicht 41 und eine strahlungsgehärtete Deckschicht 51 ausgebildet werden, die an ihrer gemeinsamen Grenzfläche über strahlungsgehärtete Gruppen miteinander vernetzt sind.

[0069] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Wertdokuments 6 (im vorliegenden Fall eine Banknote), das mit einem eingebetteten Fenstersicherheitsfaden 7 und einem aufgeklebten Patch-förmigen Sicherheitselement 8 versehen ist. Das Wertdokument 6 weist darüber hinaus die Denomination "100" in Form eines Wasserzeichens auf. Der Fenstersicherheitsfaden 7 (im vorliegenden Fall ein Mikrolinsenfaden) und das Sicherheitselement 8 (im vorliegenden Fall eine mikrooptische Darstellungsanordnung mit Mikrostrukturen sowie Mikrohohlspiegelarrays zur vergrößerten Abbildung der Mikrostrukturen) vermitteln dem Betrachter jeweils unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck. Der gestrichelt dargestellte Fenstersicherheitsfaden 7 tritt an den Fensterbereichen 9 an der Oberfläche des Wertdokuments 6 hervor, während er an den dazwischen liegenden Stegbereichen im Inneren des Wertdokuments 6 eingebettet ist.

[0070] Das Patch-förmige Sicherheitselement 8 und der Fenstersicherheitsfaden 7 sind jeweils mit einem die Wahrnehmbarkeit des optisch variablen Effekts im Wesentlichen nicht beeinflussenden, verschmutzungsbeständigen Hochglanzlack versehen. Im vorliegenden Beispiel ist der Hochglanzlack ein auf der oben beschriebenen Zusammensetzung "Beispiel D" basierender UV-Lack und wird im Flexodruckverfahren oder Offsetdruckverfahren in den Bereichen 10 und II auf das Wertdokument aufgebracht. Der Hochglanzlack ist nicht registergenau oberhalb der Fälschungssicherungsmittel 7 und 8 appliziert, sondern der Lack überdeckt auch angrenzende Teile des Wertdokuments, die die Fälschungssicherungsmittel 7 und 8 umgeben und sozusagen Randbereiche für die Fälschungssicherungsmittel 7 und 8 bilden. Die Schichtdicke des Hochglanzlacks beträgt im vorliegenden Beispiel 1,5 μm .

[0071] Das Wertdokument 6 ist außerhalb der die Fälschungssicherungsmittel 7 und 8 umgebenden Bereiche II und 10 partiell mit der schmutzabweisenden, zweilagigen Beschichtung 11 versehen. Die Beschichtung 11 besteht aus den in Fig. 1e gezeigten Schichten 41 und 51.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments (6), wie etwa eine Banknote, mit einem flächigen Substrat (1), das zumindest teilweise mit einer Primerschicht und einer Deckschicht aufweisenden, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:

- a) Bereitstellen eines flächigen Substrats (1) mit einer ersten Substratoberfläche und einer zweiten Substratoberfläche;
- b) Bedrucken zumindest einer Substratoberfläche mit Zeichen und/oder Mustern (2);
- c) Aufbringen einer ersten Beschichtungszusammensetzung (3), die zur Erzeugung der Primerschicht geeignet ist, auf die bedruckte Substratoberfläche, wobei die erste Beschichtungszusammensetzung (3) auf einem Hybridlack, der sowohl physikalisch trocknende Bestandteile als auch strahlungshärtende Bestandteile enthält, basiert;
- d) physikalisches Trocknen der ersten Beschichtungszusammensetzung (3) und Ausbilden einer physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht (4);
- e) Aufbringen einer zweiten Beschichtungszusammensetzung (5), die zur Erzeugung der Deckschicht geeignet ist, auf die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht (4), wobei die zweite Beschichtungszusammensetzung (5) auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basiert;
- f) Strahlungshärten der physikalisch getrockneten, strahlungshärtenden Primerschicht (4) und der auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basierenden zweiten Beschichtungszusammensetzung (5), so dass eine strahlungsgehärtete Primerschicht (41) und eine strahlungsgehärtete Deckschicht (51) ausgebildet werden und die beiden Schichten an ihrer gemeinsamen Grenzfläche über strahlungsgehärtete Gruppen miteinander vernetzt sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die strahlungshärtende Zusammensetzung der zur Erzeugung der Deckschicht geeigneten, zweiten Beschichtungszusammensetzung ein kationisch vernetzender UV-Lack oder ein radikalisch vernetzender UV-Lack ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die physikalisch getrocknete, strahlungshärtende Primerschicht vor dem Aufbringen der zur Erzeugung der zweiten Deckschicht geeigneten, zweiten Beschichtungszusammensetzung zum Teil mit einer zusätzlichen UV-vernetzenden Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist,

versehen wird.

- 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die auf das Substrat aufgebraute, zur Erzeugung der Deckschicht geeignete, zweite Beschichtungszusammensetzung vor dem Schritt des Strahlungshärtens zum Teil mit einer zusätzlichen UV-vernetzenden Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, versehen wird.
- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Deckschicht nach dem Schritt des Strahlungshärtens mit einer zusätzlichen, insbesondere UV-vernetzenden, Druckschicht, die Zeichen und/oder Muster aufweist, versehen wird.
- 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Verfahren so durchgeführt wird, dass das erhaltene flächige Substrat ein optisch variables Fälschungssicherungsmittel aufweist, das an seiner Oberfläche zur Erhöhung der Verschmutzungsbeständigkeit mit einem Hochglanzlack versehen ist, der Hochglanzlack eine Schichtdicke in einem Bereich von 0,7 bis 1,5 μm aufweist, und das flächige Substrat an seiner außerhalb des optisch variablen Fälschungssicherungsmittels liegenden Oberfläche zumindest teilweise mit der eine Primerschicht und eine Deckschicht aufweisenden, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist.
- 20
7. Wertdokument (6), wie etwa eine Banknote, erhältlich durch das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem flächigen Substrat (1), das zumindest teilweise mit einer eine Primerschicht und eine Deckschicht aufweisenden, schmutzabweisenden Beschichtung versehen ist, wobei das Wertdokument folgendes enthält:
- 25
- a) eines flächiges Substrat (1) mit einer ersten Substratoberfläche und einer zweiten Substratoberfläche;
- b) wobei zumindest eine Substratoberfläche mit Zeichen und/oder Mustern (2) bedruckt ist;
- c) eine physikalisch getrocknete und strahlungsgehärtete Primerschicht aus einer auf einem Hybridlack basierten ersten Beschichtungszusammensetzung auf der bedruckten Substratoberfläche, wobei die erste Beschichtungszusammensetzung sowohl physikalisch trocknende Bestandteile als auch strahlungshärtende Bestandteile enthält;
- 30
- e) eine strahlungsgehärtete Deckschicht aus einer zweiten Beschichtungszusammensetzung auf der physikalisch getrockneten, strahlungsgehärteten Primerschicht, wobei die zweite Beschichtungszusammensetzung auf einer strahlungshärtenden Zusammensetzung basiert;
- f) wobei die strahlungsgehärtete Primerschicht und die strahlungsgehärtete Deckschicht an ihrer gemeinsamen Grenzfläche über strahlungsgehärtete Gruppen miteinander vernetzt sind.
- 35

Claims

- 40
1. A method for manufacturing a value document (6), such as a bank note, having a flat substrate (1) which is furnished at least partly with a dirt-repellent coating having a primer layer and a cover layer, wherein the method contains the following steps:
- 45
- a) making available a flat substrate (1) having a first substrate surface and a second substrate surface;
- b) printing at least one substrate surface with characters and/or patterns (2);
- c) applying a first coating composition (3) which is suitable for producing the primer layer to the printed substrate surface, wherein the first coating composition (3) is based on a hybrid lacquer containing both physically drying constituents and radiation-curing constituents;
- d) physically drying the first coating composition (3) and forming a physically dried, radiation-curing primer layer (4);
- 50
- e) applying to the physically dried, radiation-curing primer layer (4) a second coating composition (5) which is suitable for producing the cover layer, wherein the second coating composition (5) is based on a radiation-curing composition;
- f) radiation-curing the physically dried, radiation-curing primer layer (4) and the second coating composition (5) based on a radiation-curing composition, so that a radiation-cured primer layer (41) and a radiation-cured cover layer (51) are formed and the two layers are cross-linked with each other via radiation-cured groups on their common boundary surface.
- 55
2. The method according to claim 1, wherein the radiation-curing composition of the second coating composition

suitable for producing the cover layer is a cationically cross-linking UV lacquer or a radically cross-linking UV lacquer.

3. The method according to either of claims 1 to 2, wherein the physically dried, radiation-curing primer layer is furnished partly with an additional UV-cross-linking printed layer which has characters and/or patterns, before the second coating composition suitable for producing the second cover layer is applied.
4. The method according to either of claims 1 to 2, wherein the second coating composition applied to the substrate and suitable for producing the cover layer is furnished partly with an additional UV-cross-linking printed layer which has characters and/or patterns, before the radiation-curing step.
5. The method according to either of claims 1 to 2, wherein the cover layer is furnished with an additional, in particular UV-cross-linking, printed layer which has characters and/or patterns, after the radiation-curing step.
6. The method according to any of claims 1 to 5, wherein the method is so carried out that the obtained flat substrate has an optically variable anti-forgery means which is furnished on its surface with a high-gloss lacquer to increase the dirt resistance, the high-gloss lacquer has a layer thickness in a range from 0.7 to 1.5 μm , and the flat substrate is furnished, on its surface lying outside the optically variable anti-forgery means, at least partly with the dirt-repellent coating having a primer layer and a cover layer.
7. A value document (6), such as a bank note, obtainable by the method according to any of claims 1 to 6, having a flat substrate (1) which is furnished at least partly with a dirt-repellent coating having a primer layer and a cover layer, wherein the value document contains the following:

- a) a flat substrate (1) having a first substrate surface and a second substrate surface;
- b) wherein at least one substrate surface is printed with characters and/or patterns (2);
- c) a physically dried and radiation-cured primer layer consisting of a first coating composition based on a hybrid lacquer on the printed substrate surface, wherein the first coating composition contains both physically drying constituents and radiation-curing constituents;
- e) a radiation-cured cover layer consisting of a second coating composition on the physically dried, radiation-cured primer layer, wherein the second coating composition is based on a radiation-curing composition;
- f) wherein the radiation-cured primer layer and the radiation-cured cover layer are cross-linked with each other via radiation-cured groups on their common boundary surface.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un document de valeur (6) tel qu'un billet de banque, comprenant un substrat plan (1) qui est au moins partiellement pourvu d'un revêtement résistant aux salissures qui comporte une couche d'apprêt et une couche de recouvrement, le procédé incluant les étapes suivantes:
 - a) mise à disposition d'un substrat plan (1) ayant une première surface de substrat et une deuxième surface de substrat;
 - b) impression de caractères et/ou de motifs (2) sur au moins une surface de substrat;
 - c) application d'une première composition de revêtement (3) adaptée à la génération de la couche d'apprêt sur la surface de substrat imprimée, la première composition de revêtement (3) étant basée sur un vernis hybride qui contient tant des composants à séchage physique que des composants durcissables par rayonnement;
 - d) séchage physique de la première composition de revêtement (3) et formation d'une couche d'apprêt (4) séchée physiquement et durcissable par rayonnement;
 - e) application d'une deuxième composition de revêtement (5) adaptée à la génération de la couche de recouvrement sur la couche d'apprêt (4) séchée physiquement et durcissable par rayonnement, la deuxième composition de revêtement (5) étant basée sur une composition durcissable par rayonnement;
 - f) durcissement par rayonnement de la couche d'apprêt (4) séchée physiquement et durcissable par rayonnement et de la deuxième composition de revêtement (5) basée sur une composition durcissable par rayonnement, de telle sorte qu'une couche d'apprêt (41) durcie par rayonnement et une couche de recouvrement (51) durcie par rayonnement sont réalisées et que les deux couches sont, à leur surface limite commune, par l'intermédiaire de groupes durcis par rayonnement, réticulées l'une à l'autre.

EP 2 639 075 B1

2. Procédé selon la revendication 1, la composition durcissable par rayonnement de la deuxième composition de revêtement adaptée à la génération de la couche de recouvrement étant un vernis UV à réticulation cationique ou un vernis UV à réticulation radicalaire.
- 5 3. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, la couche d'apprêt séchée physiquement et durcissable par rayonnement étant, avant l'application d'une deuxième composition de revêtement adaptée à la génération de la couche de recouvrement, pourvue partiellement d'une couche d'impression supplémentaire à réticulation UV qui comporte des caractères et/ou des motifs.
- 10 4. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, la deuxième composition de revêtement appliquée sur le substrat pour la génération de la couche de recouvrement étant, avant l'étape du durcissement par rayonnement, pourvue partiellement d'une couche d'impression supplémentaire à réticulation UV qui comporte des caractères et/ou des motifs.
- 15 5. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, la couche de recouvrement étant, après l'étape du durcissement par rayonnement, pourvue d'une couche d'impression supplémentaire, notamment à réticulation UV, qui comporte des caractères et/ou des motifs.
- 20 6. Procédé selon une des revendications de 1 à 5, le procédé étant effectué de telle manière que le substrat plan (1) obtenu comporte un moyen anti-falsification optiquement variable qui, sur sa surface, pour accroître la résistance à l'encrassement, est pourvu d'un vernis brillant, le vernis brillant présente une épaisseur de couche se situant entre 0,7 et 1,5 μm , et le substrat plan est, sur sa surface se trouvant à l'extérieur du moyen anti-falsification optiquement variable, pourvu au moins partiellement du revêtement résistant aux salissures qui comporte une couche d'apprêt et une couche de recouvrement.
- 25 7. Document de valeur (6), tel qu'un billet de banque, pouvant être obtenu par le procédé selon une des revendications de 1 à 6, comprenant un substrat plan (1) qui est au moins partiellement pourvu d'un revêtement résistant aux salissures comportant une couche d'apprêt et une couche de recouvrement,
- 30 le document de valeur incluant ce qui suit:
- a) un substrat plan (1) ayant une première surface de substrat et une deuxième surface de substrat;
- b) des caractères et/ou des motifs (2) étant imprimés au moins sur une surface de substrat;
- 35 c) une couche d'apprêt séchée physiquement et durcie par rayonnement formée à partir d'une première composition de revêtement basée sur un vernis hybride sur la surface du substrat imprimée, la première composition de revêtement contenant tant des composants à séchage physique que des composants durcissables par rayonnement;
- e) une couche de recouvrement durcie par rayonnement formée à partir d'une deuxième composition de revêtement sur la couche d'apprêt séchée physiquement et durcie par rayonnement, la deuxième composition de revêtement étant basée sur une composition durcissable par rayonnement;
- 40 f) la couche d'apprêt durcie par rayonnement et la couche de recouvrement durcie par rayonnement étant, à leur surface limite commune, par l'intermédiaire de groupes durcis par rayonnement, réticulées l'une à l'autre.
- 45
- 50
- 55

FIG 1a

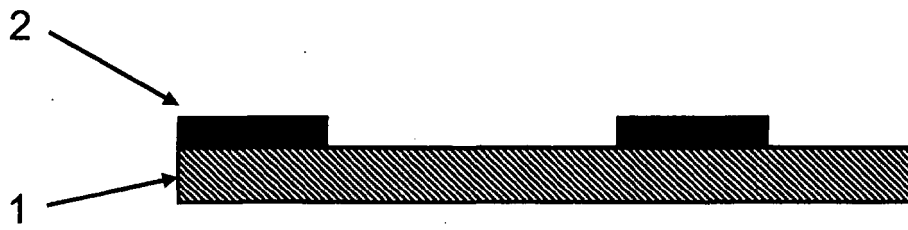


FIG 1b

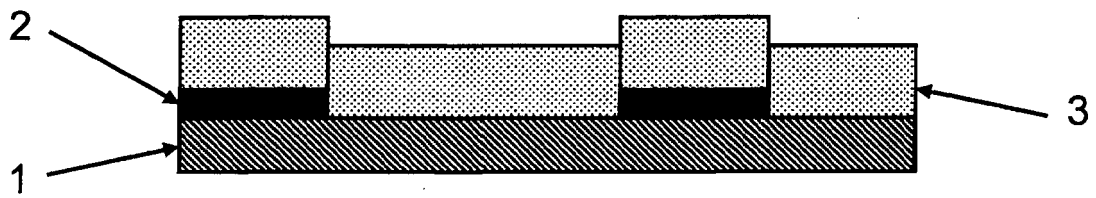


FIG 1c

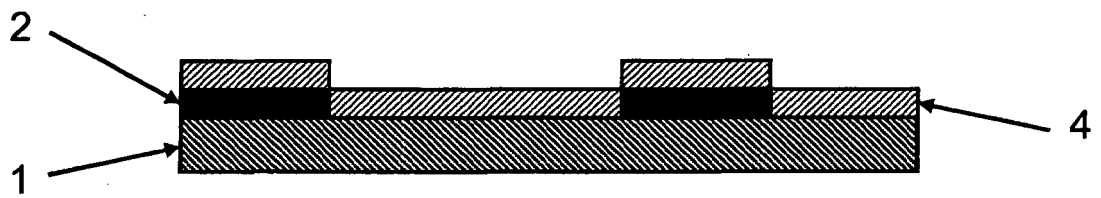


FIG 1d



FIG 1e

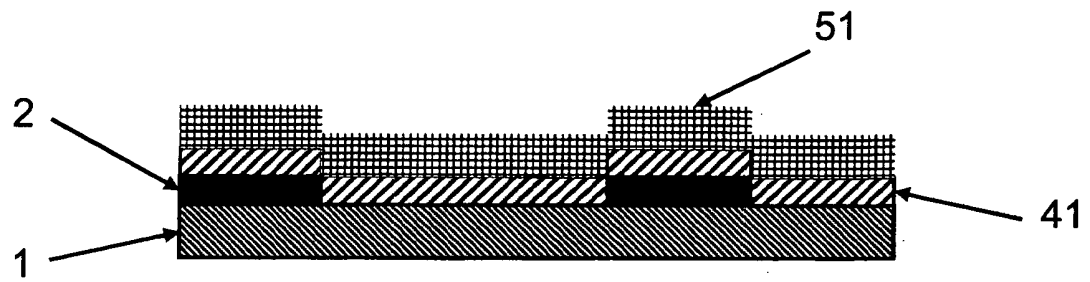
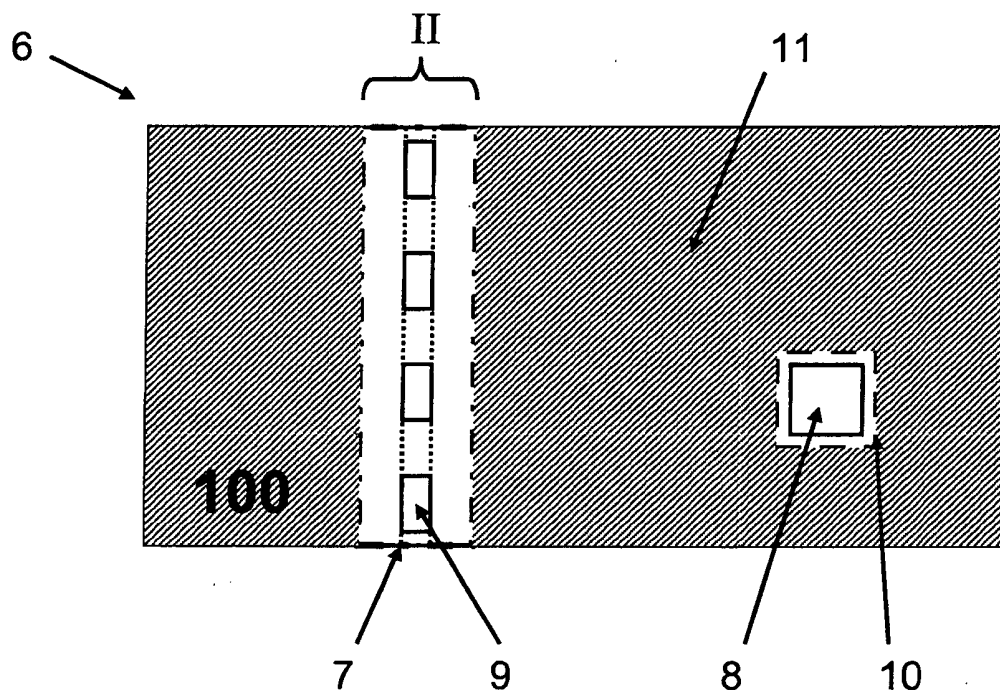


FIG 2



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

- AU 488652 [0005]
- WO 2004072378 A [0005]
- DE 102006045869 A1 [0024]
- EP 0238043 A2 [0057]
- DE 3609090 A1 [0057]
- WO 2006087138 A1 [0057]
- DE 102005028162 A1 [0057]
- WO 2011066991 A2 [0057]
- WO 2004097112 A1 [0057]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Lexikon der Chemie. Georg Thieme Verlag, 1998 [0022]