

(19)



(11)

EP 2 818 326 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
B42D 25/387 ^(2014.01) **B42D 25/378** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01) **G07D 7/12** ^(2016.01)
G07D 7/20 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **14002147.8**

(22) Anmeldetag: **23.06.2014**

(54) **SICHERHEITSSUBSTRAT**

SAFETY SUBSTRATE

SUBSTRAT DE SÉCURITÉ

(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: **26.06.2013 DE 102013010681**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

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

(72) Erfinder:

- **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)
- **Schützmann, Jürgen**
85276 Pfaffenhofen (DE)

(74) Vertreter: **Zeuner, Stefan**
Zeuner Summerer Stütz
Nußbaumstraße 8
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 942 031 EP-A1- 2 453 418
WO-A2-03/054809 US-A1- 2013 077 169

EP 2 818 326 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitssubstrat für Sicherheitspapiere und Wertdokumente, wie Banknoten, Pässe, Ausweisdokumente oder dergleichen, mit mindestens einem ersten Teilbereich und mindestens einem zweiten Teilbereich, wobei der erste Teilbereich Hohlkugelchen und keine Mischung aus Rutil und Anatas und der zweite Teilbereich Rutil und/oder Anatas, aber keine Hohlkugelchen umfasst.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Wertdokument, umfassend ein Sicherheitssubstrat, ein zugehöriges Herstellungsverfahren und ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit.

[0003] Unter Sicherheitssubstrat wird nachfolgend zum einen ein Substrat verstanden, das als Sicherheitspapier Verwendung findet. Ein Sicherheitspapier ist mit Sicherheitselementen, wie Wasserzeichen, Sicherheitsfäden, Hologrammpatch usw., ausgestattet, aber noch nicht umlauffähig und Zwischenprodukt bei der Herstellung des Wertdokumentes. Zum anderen wird unter Sicherheitssubstrat ein Sicherheitselement verstanden, mit dem Sicherheitspapiere, Wertdokumente etc. ausgestattet sind. Unter Wertdokument wird das umlauffähige Produkt verstanden, also z.B. die bedruckte Banknote.

[0004] Wertdokumente, wie beispielsweise Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe, Karten oder sonstige Ausweisdokumente, werden zur Erhöhung ihrer Fälschungssicherheit mit verschiedenen Sicherheitselementen ausgestattet. Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitsmerkmalen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitsmerkmale können beispielsweise in Form separat hergestellter Sicherheitselemente vorliegen, die in die Datenträger ein- oder aufgebracht werden, beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit Loch, eines aufgetragenen Sicherheitsstreifens oder eines selbsttragenden Transferelements, das nach seiner Herstellung auf ein Wertdokument aufgebracht wird. Teilweise werden die Sicherheitsmerkmale auch direkt auf das zu schützende Wertdokument aufgedruckt oder in das Volumen des Wertdokumentsubstrats eingebracht. Die Sicherheitsmerkmale können dabei mit bloßem Auge sichtbar oder auch nur mittels entsprechender Sensoren maschinenlesbar sein.

[0005] Als problematisch hat sich erwiesen, dass die mit bloßem Auge erkennbaren Sicherheitsmerkmale dem Fälscher leicht zugänglich und damit leicht nachahmbar sind und die maschinenlesbaren Sicherheitsmerkmale üblicherweise sehr aufwendig in der Herstellung und Verarbeitung sind und oft hohe Anforderungen an die Detektion stellen.

[0006] Die Druckschrift EP 0 942 031 A1 betrifft eine weiße Polyesterfolie, die eine vielschichtige Struktur aufweisen kann. In einem Ausführungsbeispiel ist eine Folie mit einer Rutil enthaltenden Schicht und mit einer Anatas enthaltenden Schicht offenbart.

[0007] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Sicherheitssubstrate für Sicherheitspapiere und Wertdokumente der eingangs genannten Art hinsichtlich ihrer Nachahmungssicherheit weiter zu verbessern und kostengünstig herzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitssubstrat mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein entsprechendes Wertdokument sowie ein zugehöriges Herstellungsverfahren und ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben.

[0009] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Gemäß der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Sicherheitssubstrat vorgesehen, dass das Substrat mindestens einen ersten Teilbereich und mindestens einen zweiten Teilbereich umfasst, wobei der erste Teilbereich Hohlkugelchen und keine Mischung aus Rutil und Anatas und der zweite Teilbereich Rutil und/oder Anatas, aber keine Hohlkugelchen umfasst.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der erste Teilbereich Hohlkugelchen, aber kein Anatas und kein Rutil, und der zweite Teilbereich umfasst eine Mischung aus Rutil und Anatas, aber keine Hohlkugelchen.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst der erste Teilbereich eine Mischung aus Hohlkugelchen und Rutil, aber kein Anatas, und der zweite Teilbereich umfasst

- Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen, oder
- Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugelchen oder
- eine Mischung aus Rutil und Anatas, aber keine Hohlkugelchen.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst der erste Teilbereich eine Mischung aus Hohlkugelchen und Anatas, aber kein Rutil, und der zweite Teilbereich umfasst

- Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen oder
- Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugelchen oder
- eine Mischung aus Hohlkugelchen und Rutil, aber kein Anatas, oder
- eine Mischung aus Rutil und Anatas, aber keine Hohlkugelchen.

[0014] In besonders bevorzugten Ausführungsformen umfasst der erste Teilbereich Hohlkugelchen und weder

Anatas noch Rutil und der zweite Teilbereich umfasst Anatas und weder Rutil noch Hohlkugelchen.

[0015] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der erste Teilbereich Hohlkugelchen und weder Anatas noch Rutil und der zweite Teilbereich umfasst Rutil und weder Anatas noch Hohlkugelchen.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Substrat mindestens einen dritten Teilbereich, der Rutil und/ oder Anatas und gegebenenfalls Hohlkugelchen umfasst und sich vom ersten und zweiten Teilbereich bezüglich des Vorhandenseins von Rutil, Anatas und den Hohlkugelchen unterscheidet. Dies bedeutet, dass erster, zweiter und dritter Teilbereich bezüglich Anatas, Rutil und den Hohlkugelchen unterscheidbar sind.

[0017] Bevorzugt sind Ausführungsformen mit folgenden Teilbereichen:

Variante 1a:

[0018] Der erste Teilbereich umfasst Hohlkugelchen, aber kein Rutil und kein Anatas, der zweite Teilbereich umfasst Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen, und der dritte Teilbereich umfasst eine Mischung aus Rutil und Anatas, aber keine Hohlkugelchen.

Variante 1b:

[0019] Der erste Teilbereich umfasst Hohlkugelchen, aber kein Rutil und kein Anatas, der zweite Teilbereich umfasst Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugelchen, und der dritte Teilbereich umfasst eine Mischung aus Rutil und Anatas, aber keine Hohlkugelchen.

Variante 2:

[0020] Der erste Teilbereich umfasst Hohlkugelchen, aber kein Rutil und kein Anatas, der zweite Teilbereich umfasst Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen, und der dritte Teilbereich umfasst

- eine Mischung aus Hohlkugelchen und Rutil, aber kein Anatas, oder
- Hohlkugelchen und Anatas, aber kein Rutil.

Variante 3a:

[0021] Der erste Teilbereich umfasst eine Mischung aus Hohlkugelchen und Rutil, aber kein Anatas, der zweite Teilbereich umfasst Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen, und der dritte Teilbereich umfasst eine Mischung aus Hohlkugelchen und Anatas, aber kein Rutil.

Variante 3b:

[0022] Der erste Teilbereich umfasst eine Mischung aus Hohlkugelchen und Rutil, aber kein Anatas, der zwei-

te Teilbereich umfasst Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugelchen, und der dritte Teilbereich umfasst eine Mischung aus Hohlkugelchen und Anatas, aber kein Rutil.

5 **[0023]** Besonders bevorzugt ist die Ausführungsform, bei der

- der mindestens erste Teilbereich Hohlkugelchen, aber kein Rutil und kein Anatas umfasst,
- 10 - der mindestens zweite Teilbereich Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugelchen, umfasst, und
- der mindestens dritte Teilbereich Rutil, aber kein Anatas und keine Hohlkugelchen, umfasst.

15 **[0024]** Rutil, Anatas und die Hohlkugelchen zeichnen sich dadurch aus, dass diese deckende Eigenschaften aufweisen, unterschiedliche Transmission/ Remission im UV-Bereich aufweisen und im sichtbaren Bereich des Spektrums nahezu keine Körperfarbe/Buntfarbe aufweisen.

20 **[0025]** Bei den Hohlkugelchen handelt es sich um kunststoffbasierte Hohlkugelchen, die Licht streuen und damit als deckende Beschichtung geeignet sind. Besonders geeignet sind Polystyrol (PES)-Hohlkugelchen oder gesinterte Polytetrafluorethylen (PTFE)-Kugelchen.

25 **[0026]** Bei Anatas und Rutil handelt es sich um Modifikationen von Titandioxid. Beide Modifikationen werden erfindungsgemäß als Pigmente eingesetzt.

30 **[0027]** Anatas, Rutil und die Hohlkugelchen können in Form von Beschichtungen oder Druckfarben oder im Transferverfahren auf das Substrat aufgebracht werden.

35 **[0028]** Bei den Beschichtungen handelt es sich vorzugsweise um Farbannahmeschichten. Diese werden insbesondere bei Polymersubstraten eingesetzt. Besonders bevorzugt sind die erfindungsgemäßen Teilbereiche dieser Farbannahmeschichten mit dem bloßen Auge nicht unterscheidbar.

40 **[0029]** Vorzugsweise werden die Hohlkugelchen in Druckfarben beigemischt, besonders bevorzugt in Druckfarben, die mit hohem Farbauftrag eingesetzt werden. Beispiele für derartige Druckfarben sind Sieb-, Tief- oder Flexodruckfarben.

45 **[0030]** Die Teilbereiche einer Beschichtung auf Basis von Hohlkugelchen lassen sich nachträglich bereichsweise noch mittels thermischer Einwirkung transparentisieren. Die thermische Einwirkung kann auf kontaktbasierten Systemen oder kontaktlosen Systemen beruhen.

50 **[0031]** Kontaktbasierte Systeme können temperierte Stempel (auch z.B. temperierte Zifferndruckwerke oder Hochdruckplatten) sein. Die Temperatur ist bevorzugt im Schmelzbereich des Polymers unter Berücksichtigung der Zeit, des Drucks und des Wärmeübergangswertes der Beschichtung.

55 **[0032]** Kontaktlose Systeme können Luftstrahldüsen in Kombination mit einem Heizelement oder Laser sein. Bei Einsatz eines Lasers muss sichergestellt werden, dass die Laserstrahlung nicht reflektiert, sondern möglichst in der Nähe der Hohlkugelchen absorbiert wird.

Substrates und/oder im Volumen des Substrates.

[0053] Dabei sind alle Kombinationen denkbar. Vorzugsweise liegen die Teilbereiche auf der Oberfläche des Substrates.

[0054] Die Teilbereiche können auf der Vorder- und/oder Rückseite des Substrates vorliegen.

[0055] Die Teilbereiche können nebeneinander (Stoß an Stoß oder beabstandet), übereinander oder teilweise überlappend vorliegen. Vorzugsweise liegen die Teilbereiche nebeneinander.

[0056] Die Teilbereiche können auch ineinander übergehen. Beispielsweise können im Überlappungsbereich die Schichtdicke und/oder Flächenbedeckung des einen Teilbereichs abnehmen und die des anderen Teilbereichs zunehmen.

[0057] Es ist aber auch möglich, dass die Teilbereiche in das Volumen des Substrates eingearbeitet sind. Des Weiteren ist es möglich, dass beispielsweise ein Teilbereich auf der Oberfläche des Substrates und ein anderer Teilbereich im Volumen des Substrates vorliegt.

[0058] Ein Teilbereich kann insbesondere vollflächig oder als Motiv ausgestaltet sein. Unter dem Begriff "Motiv" ist insbesondere ein Muster oder ein Bild zu verstehen. Das Motiv kann darüber hinaus eine Information vermitteln, indem es z.B. ein Zeichen, eine Zeichenfolge, eine Codierung (z.B. Barcode) oder eine Bildinformation aufweist.

[0059] Liegt der Teilbereich im Volumen des Substrates vor, ist es möglich dreidimensionale Motive zu gestalten.

[0060] Weiterhin können bei mehrlagigen Substraten die Teilbereiche in oder auf unterschiedlichen Lagen vorliegen.

[0061] Die Größe und Abmessung der Teilbereiche richtet sich ganz nach den gewünschten Motiven und den eingesetzten Sensoren zum Vermessen des Merkmals. Dies ist dem Fachmann bekannt.

[0062] Mit Bezug auf das Substrat gibt es keine speziellen Beschränkungen. Als Materialien eignen sich Papier, Kunststoff oder Kombinationen davon.

[0063] Das Substrat kann dabei sowohl als Sicherheitselement, als Sicherheitspapier oder als Wertdokument eingesetzt werden.

[0064] Beispielsweise werden Sicherheitspapiere für Banknoten typischerweise aus Fasern von Einjahrespflanzen, insbesondere Baumwollfasern, hergestellt.

[0065] Es können auch Papiere verwendet werden, die zum Teil Kunststofffasern, vorzugsweise Polyamidfasern oder Polyesterfasern, aufweisen. In einer weiteren Alternative kann der Faseranteil der Papiere vollständig aus Kunststofffasern bestehen.

[0066] Als Wertdokumentsubstrat eignet sich darüber hinaus insbesondere eine Polymerfolie (bzw. Kunststofffolie), die eine geeignete Farbnahmeschicht aufweist. Vorzugsweise besteht die Polymerfolie aus biaxial gerecktem Polypropylen (BOPP).

[0067] Besonders bevorzugt wird ein Baumwollpapier als Substrat verwendet. Das Flächengewicht des Sub-

strates variiert je nach Anwendungsform. Übliche Flächengewichte liegen im Bereich von 50 g/m² bis 100 g/m², vorzugsweise im Bereich 60 g/m² bis 90 g/m².

[0068] Das Substrat kann einlagig oder mehrlagig sein.

[0069] Bei mehrlagigen Substraten können die einzelnen Lagen aus gleichen oder aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Beispielsweise kann eine Lage ein reines Baumwollpapier sein, während eine weitere Lage Kunststofffasern aufweist. Des Weiteren können als Substrat auch mehrlagige Papier/Folienverbunde herangezogen werden, wie etwa ein Papier/Folien/Papier-Verbund oder ein Folie/Papier/Folie-Verbund.

[0070] Das Substrat kann des Weiteren mit üblichen Sicherheitselementen ausgestattet sein, wie z.B. Fenstern, Sicherheitsfäden, Patches etc. Auch diese Sicherheitselemente können im Sinne der Erfindung als Sicherheitssubstrat gesehen werden.

[0071] Das erfindungsgemäße Sicherheitssubstrat lässt sich vorteilhafterweise auch für kartenbasierte Wertdokumente (z.B. Kreditkarten, ID-Dokumente, wie Pässe, Führerscheine, Ausweise usw.) einsetzen.

[0072] Kartenbasierte Wertdokumente bestehen in der Regel aus einem mehrschichtigen Folienaufbau. Die Folien werden in der Regel bei hoher Temperatur und Druck zu einem Kartenkörper laminiert, der die notwendigen Beständigkeiten aufweist.

[0073] Bevorzugt nimmt man für die außen liegenden Deckfolien transparente Folien und für den innen liegenden Kern deckende Folien. Des Weiteren wird bevorzugt die äußere deckende Folie bedruckt, so dass die Druckschicht durch die auflaminierte transparente Deckfolie vor physikalischen Einflüssen, wie Kratzen usw., geschützt wird. Die deckenden Folien enthalten in der Regel Titandioxid als deckende Komponente im Polymer (z.B. PVC, PA, Polycarbonat usw.).

[0074] Besonders bevorzugt sind folgende Aufbauten:

Variante 1:

[0075] Die Vorderseiten-Deckfolie enthält Anatas oder Rutil und die Rückseiten-Deckfolie ist mit einer Hohlkugelchen umfassenden Druckfarbe bedruckt. Die Detektion erfolgt in Reflektion von der jeweiligen Seite aus.

Variante 2:

[0076] Eine Deckfolie (Vorder- und/oder Rückseite) ist aus mindestens zwei Streifen zusammengesetzt, wobei jeweils ein Streifen mit Hohlkugelchen enthaltender Farbe bedruckt ist und einer Rutil oder Anatas umfasst. Bei mehreren Streifen können sich die rutil- bzw. anatashaltigen Streifen mit den Hohlkugelchen umfassenden Streifen abwechseln.

Variante 3:

[0077] Eine der Deckfolien enthält Rutil oder Anatas

und mindestens eine Aussparung (z.B. Ausstanzung), die andere Deckfolie umfasst Hohlkugelchen. Erfolgt die Messung von der Seite der rutil- bzw. anatashaltigen Deckfolie aus, erkennt der Sensor im Fensterbereich die Hohlkugelchen, im übrigen Bereich das Rutil bzw. das Anatas.

Variante 4:

[0078] Mindestens eine der Folien im Kartenkörper ist mit einer anatas- oder rutilhaltigen und einer Hohlkugelchen enthaltenden Druckfarbe auf mindestens einer Seite des Kartenkörpers bedruckt, wobei die Druckfarben bevorzugt einen visuell nicht unterscheidbaren Farbton aufweisen.

[0079] Des Weiteren sind kartenbasierte Wertdokumente aller Art, d.h. ausschließlich auf Polymerschichten basierte, aber auch papierbasierte und Kombinationen von Papier- mit Polymerschichten möglich.

[0080] Das Verfahren zur Prüfung, insbesondere der Echtheit, eines erfindungsgemäßen Sicherheitssubstrats umfasst das Beleuchten mit ultraviolettem Licht und das Bewerten des durch das Sicherheitssubstrat transmittierten oder reflektierten ultravioletten Lichts für die Überprüfung der Echtheit des Sicherheitssubstrats, wobei das vermessene Transmissions- bzw. Reflektionsspektrum der Hohlkugelchen und von Anatas und/oder Rutil - soweit vorhanden - bewertet wird. Da sich die Hohlkugelchen und Titanmodifikationen Anatas und Rutil im UV-Bereich unterscheiden, ist es möglich, ein visuell nicht erkennbares, aber maschinenlesbares Merkmal zu realisieren.

[0081] Der hierin verwendete Begriff "ultraviolettes Licht" bezeichnet insbesondere Licht mit einer Wellenlänge in einem Bereich von 235 nm bis 380 nm.

[0082] Insbesondere wird bewertet, ob im UV-Spektralbereich die unterschiedlichen Spektren der Hohlkugelchen und von Anatas und Rutil - soweit vorhanden - in Bezug auf die Teilbereiche erkennbar sind.

[0083] Als Sensor kann ein UV-Transmissionssensor, wie in der WO/ 03054809 A2 beschrieben, oder ein UV-Remissionssensor, wie in der DE 101 60 580 A1 beschrieben, verwendet werden.

[0084] Die Empfindlichkeit des Sensors liegt bei 370 nm mit einer Halbwertsbreite von 70 nm (definiert über den eingesetzten Filter).

[0085] Der Nachweis des UV-Merkmals kann sowohl in Transmission, in Reflektion als auch in Kombination erfolgen. Der Sensor kann auf einer Zeilen- oder Matrixkamera zur Bilderfassung beruhen.

[0086] Um den relevanten Spektralbereich (UV- und naher VIS-Bereich) für die Prüfung zu nutzen, gibt es prinzipiell nachfolgende Möglichkeiten:

- Beleuchtung mit Leuchtkörpern (z.B. LED) im Bereich des zu prüfenden Wellenlängenbereichs und Bildsensor mit einer Empfindlichkeit mindestens im zu prüfenden Wellenlängenbereich;

- Bildsensor mit einer Empfindlichkeit im Bereich des zu prüfenden Wellenlängenbereichs (z.B. durch Verwendung entsprechender Filter) und Leuchtkörper mit einer Emission mindestens im zu prüfenden Wellenlängenbereich;
- Beleuchtung mit Leuchtkörpern (z.B. LED) im Bereich des zu prüfenden Wellenlängenbereichs und Bildsensor mit einer Empfindlichkeit im zu prüfenden Wellenlängenbereich.

[0087] Das erfindungsgemäße Sicherheitssubstrat (einschließlich seiner Weiterbildungen) kann als Sicherheitselement, insbesondere als Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, eingesetzt werden. Insbesondere werden ein Sicherheitspapier und ein Wertdokument mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitssubstrat (einschließlich seiner Weiterbildungen) bereitgestellt.

[0088] Das Sicherheitssubstrat kann insbesondere als Sicherheitsfaden, Aufreißfaden, Sicherheitsband, Sicherheitsstreifen, Patch oder als Etikett zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen ausgebildet sein. Insbesondere kann das Sicherheitssubstrat transparente Bereiche oder Ausnehmungen überspannen.

[0089] Das Sicherheitssubstrat kann auch das Sicherheitspapier selbst sein.

[0090] Unter dem Begriff Sicherheitspapier wird hier insbesondere die noch nicht umlauffähige Vorstufe zu einem Wertdokument verstanden, die neben dem erfindungsgemäßen Sicherheitssubstrat beispielsweise auch weitere Echtheitsmerkmale (wie z.B. im Volumen vorgesehene Lumineszenzstoffe) aufweisen kann. Unter Wertdokumenten werden hier einerseits aus Sicherheitspapieren hergestellte Dokumente verstanden. Andererseits können Wertdokumente auch sonstige Dokumente und Gegenstände sein, die mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitssubstrat versehen werden können, damit die Wertdokumente nicht kopierbare Echtheitsmerkmale aufweisen, wodurch eine Echtheitsprüfung möglich ist und zugleich unerwünschtes Kopieren verhindert wird.

[0091] Anatas, Rutil und die Hohlkugelchen in der erfindungsgemäßen Verwendung sind leicht verfügbare und verarbeitbare, dennoch preisgünstige Sicherheitsmerkmale, die maschinell leicht detektierbar, aber nicht unmittelbar mit dem bloßen Auge erkennbar sind.

[0092] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0093] Nachfolgend wird die Erfindung beispielshalber anhand der beigefügten Figuren, die auch erfindungswesentliche Merkmale offenbaren, noch näher erläutert. Zur besseren Anschaulichkeit wird in den Figuren auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Darstellung und

auf Schraffuren verzichtet. Es zeigen:

- Fig.1 eine Draufsicht einer Banknote mit erfindungsgemäßen nebeneinander angeordneten Teilbereichen;
- Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung der Banknote von Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht einer weiteren Banknote mit erfindungsgemäßen angeordneten Teilbereichen;
- Fig. 4a eine vergrößerte Schnittdarstellung der Banknote von Fig. 3;
- Fig. 4b eine vergrößerte alternative Schnittdarstellung der Banknote von Fig. 3;
- Fig. 5 eine Schnittansicht mit drei erfindungsgemäßen Teilbereichen;
- Fig. 6 Transmissionskurven von Anatas, Rutil und Hohlkugelchen.

[0094] Fig.1 zeigt eine Polymerbanknote 1 mit einer deckenden Beschichtung als Farbannahmeschicht auf der Oberfläche der an sich transparenten Polymerfolie auf Basis von BOPP mit einer Dicke von 100 µm, wobei ein erster Teilbereich 2 mit einer Beschichtung auf Basis von Hohlkugelchen (kein Rutil oder Anatas enthaltend) und ein zweiter Teilbereich 3 auf Basis von Rutil (kein Anatas oder Hohlkugelchen enthaltend) beschichtet ist. Der Bereich 4 ist unbeschichtet, so dass an dieser Stelle das transparente Substrat zu erkennen ist. Anstelle von Rutil kann auch Anatas eingesetzt werden.

[0095] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Schnittdarstellung der Banknote entlang der Linie A-A in Fig. 1. Das Substrat 5 ist sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite mit einem ersten Teilbereich 2 (hohlkugelchenhaltig) und einem zweiten Teilbereich 3 (rutilhaltig) beschichtet. Selbstverständlich können die erfindungsgemäßen Teilbereiche auch nur auf der Vorder- oder Rückseite vorliegen.

[0096] In der gezeigten Variante sind die ersten und zweiten Teilbereiche jeweils deckungsgleich auf Vorder- und Rückseite angeordnet. Selbstverständlich ist dies nicht zwingend notwendig. So können die Teilbereiche auf Vorder- und/oder Rückseite beliebig angeordnet werden, solange die rutil- und hohlkugelchenhaltigen Teilbereiche vermessen werden können.

[0097] Die jeweiligen Teilbereiche können auch aus mehreren Schichten bestehen, d.h. mehrere hohlkugelchenhaltige bzw. rutilhaltige Schichten sind übereinander aufgebracht. Hierdurch wird durch Erhöhung der jeweiligen Titandioxid- bzw. Hohlkugelchenmenge pro vermessener Fläche eine verbesserte Maschinenlesbarkeit erreicht. Durch die Überlagerung von mindestens zwei

oder mehr Schichten kann auch ganz gezielt die Opazität gesteuert werden. Bei geeigneter Anordnung und Überlagerung mehrerer Schichten entsteht somit ein sogenanntes Pseudo-Wasserzeichen, d.h. verschiedene Hell-/ Dunkelbereiche, die mit dem bloßen Auge erkennbar sind. In diesem Fall wird ein mit bloßem Auge erkennbares Merkmal (Pseudowasserzeichen) mit dem erfindungsgemäßen, nur maschinenlesbaren Merkmal verbunden, was zu einem deutlich besseren Fälschungsschutz führt.

[0098] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Banknote mit erfindungsgemäßen Teilbereichen in Aufsicht.

[0099] Die hohlkugelchenhaltigen Teilbereiche 2 und rutilhaltigen Teilbereiche 3 zeigen in Aufsicht eine streifenförmige Anordnung, die wie die Schnittdarstellungen in Fig. 4a und Fig. 4b zeigen, auf unterschiedliche Weise realisiert werden kann. Sowohl in Variante nach Fig. 4a als auch in Variante nach Fig. 4b ist es möglich, Rutil durch Anatas zu ersetzen oder auch eine Mischung aus Rutil und Anatas einzusetzen. In den gezeigten Varianten wurde ein klassischer 1D-Barcode realisiert. Selbstverständlich ist es auch möglich, einen 2D-Barcode, bei einem mehrschichtigen Aufbau auch einen 3D-Barcode oder andere maschinenlesbare Codes zu realisieren. Die Codes können sowohl die gesamte Oberfläche der Banknote oder allgemein des Wertdokumentes einnehmen oder auch nur Teilabschnitte bedecken. Denkbar ist beispielsweise, den Code nur in - nicht dargestellten - Fensterbereichen einzubringen oder in Randbereichen verlaufen zu lassen. Der Code ist nur maschinenlesbar und mit bloßem Auge nicht erkennbar. Die verschiedenen Teilbereiche erscheinen dem Auge als einheitliche Fläche.

[0100] Fig. 4a zeigt eine Schnittdarstellung der Banknote in Fig. 3 entlang der Linie C-C. Beim Banknoten-substrat handelt es sich in dieser Ausführungsform um ein Komposit aus Papier und Folie. Der Kern des Komposits besteht aus üblichem Baumwollpapier 5, das mit zwei sehr dünnen Folien 6, 7 beschichtet ist. Die Folien können z.B. auf das Papier aufextrudiert oder aufgeschicht sein. Die erfindungsgemäßen Teilbereiche dienen als Farbannahmeschichten und bedecken die gesamte Oberfläche des Substrates. Auf eine Oberfläche einer Folie ist vollflächig der erste hohlkugelchenhaltige Teilbereich 2 aufgedruckt. Auf den hohlkugelchenhaltigen Teilbereich ist der zweite rutilhaltige Teilbereich 3 streifenförmig - oder gemäß den entsprechenden Vorgaben einer anderen Codierung - aufgedruckt. Vorzugsweise wird die Vermessung von der der rutilhaltigen Beschichtung zugewandten Seite aus durchgeführt. Da Rutil im längerwelligen UV-Bereich absorbiert, sind die direkt darunterliegenden Hohlkugelchen bei der Messung des Rutils quasi nicht sichtbar und stören somit nicht.

[0101] Fig. 4b zeigt eine alternative Schnittdarstellung der Banknote in Fig. 3 entlang der Linie C-C. Es handelt es sich um den Folien-Papier-Folienaufbau aus Fig. 4a. Die hohlkugelchenhaltigen Teilbereiche 2 und die rutil-

haltigen Teilbereiche 3 sind in dieser Ausführungsform nicht übereinander, sondern nebeneinander gedruckt. Vorzugsweise sind diese passergenau angeordnet.

[0102] Selbstverständlich können die Codierungen auch nur eine kleine Fläche auf der Banknote einnehmen, müssen also nicht zwingend die gesamte Fläche bedecken. Die Codierung kann auch zusätzlich in ein erfindungsgemäßes Motiv integriert werden. In diesem Fall kann eine kleinformatige Codierung aus erfindungsgemäßen Teilbereichen in ein großflächiges Motiv aus erfindungsgemäßen Teilbereichen integriert werden. Bei Verwendung unterschiedlich auflösender Sensoren ist es somit möglich, die unterschiedlichen Motive und/oder Codierungen zu vermessen. Besonders interessant ist dies dann, wenn verschiedene Messstationen unterschiedliche Berechtigungen zugewiesen bekommen. So ist es sinnvoll, dass an einer Geschäftskasse beispielsweise nur das grobstrukturierte Motiv mit dem niedrigauflösenden Sensor gemessen werden kann, während bei Banken auch der hochauflösende Sensor zur Verfügung steht, um die feinstrukturierte Codierung zu vermessen.

[0103] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht einer Banknote aus transparentem Polymersubstrat 5 mit den erfindungsgemäßen ersten Teilbereichen 2, den zweiten Teilbereichen 3 und den dritten Teilbereichen 8. Die ersten Teilbereiche 2 umfassen Hohlkugeln, aber kein Anatas und kein Rutil, die zweiten Teilbereiche 3 umfassen Rutil, aber keine Hohlkugeln und kein Anatas, und die dritten Teilbereiche 8 umfassen Anatas, aber kein Rutil und keine Hohlkugeln. Selbstverständlich ist es möglich, dass nur eine Seite der Banknote mit den erfindungsgemäßen Teilbereichen ausgestattet ist oder Vorder- und Rückseite der Banknote auch mit nicht deckungsgleichen Teilbereichen ausgestattet sind. Auch eine nur teilweise Bedeckung der Banknotenoberflächen ist möglich.

[0104] Fig. 6 zeigt das Transmissionsspektrum der Hohlkugeln 9, von Anatas 10 und von Rutil 11.

[0105] Für die Spektren von Fig. 6 wurde jeweils eine transparente BOPP-Folie vermessen, die bezüglich des Anataspektrums mit einer Siebdruckfarbe auf Basis 15 Gew. % Anatas und 85 Gew. % Siebdruckmittel 3850 von Giesecke & Devrient GmbH bedruckt wurde. Die Vorderseite wurde mit zwei und die Rückseite mit einer Siebdruckschicht (jeweils ca. 10 µm Nassfilmschichtdicke) bedruckt.

[0106] Bezüglich des Rutilpektrums wurde eine transparente BOPP-Folie mit einer Siebdruckfarbe auf Basis 15 Gew. % Rutil und 85 Gew. % Siebdruckmittel 3850 von Giesecke & Devrient GmbH bedruckt. Die Vorderseite wurde mit zwei und die Rückseite mit einer Siebdruckschicht (jeweils ca. 10 µm Nassfilmschichtdicke) bedruckt.

[0107] Bezüglich des Hohlkugelnpektrums wurde eine transparente BOPP-Folie mit Ink-Jet-Druckfarbe Deckweiß T596 C (Epson) bedruckt.

[0108] Die Messungen erfolgten am UV-VIS-IR-Spek-

trometer 900 der Firma Perkin Elmer mit Ulbrichtkugel. Dazu wurde am Probenhalter außen ein Weißstandard befestigt, am Lichtstrahleintrittsbereich der Ulbrichtkugel eine Messblende (schwarzer Karton mit kreisförmiger 5 mm Öffnung) und die zu prüfende Probe fixiert. Als Referenz wurde die Messung gegen Luft genutzt. Gemessen wurde im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 700 nm.

[0109] Wie zu erkennen ist, ist das Spektrum der Anatasbeschichtung im Vergleich zum Spektrum der Rutilbeschichtung um ca. 30 nm zu niedrigeren Wellenlängen verschoben. Das Spektrum des Hohlkugeln aufdrucks ist im Vergleich zum Spektrum der Anatasbeschichtung nochmal um ca. 70 nm zu niedrigeren Wellenlängen verschoben. Die Spektren sind somit leicht messtechnisch zu unterscheiden und leicht auszuwerten.

[0110] Ähnliche Ergebnisse (Spektren nicht gezeigt) ergeben sich bei der Vermessung von anatas- bzw. rutilhaltigen Stichtiefdruckfarben auf Baumwollpapier. Hierzu wurden 70 Gew. % Anatas bzw. Rutil in 30 Gew. % Stichtiefdruckmittel dispergiert (mittels Dreiwalzenstuhl). Anschließend wurde das erzeugte Halbfabrikat mit 60 Gew. % Anteil mit 20 Gew. % Stichtiefdruck-Basisfarbe Blau-Grünlich 9SL 4701 S der Firma SICPA und 20 Gew. % Transparentweiß 9SL 0700 S der Firma SICPA und 3 Gew. % Trockenstoff 870950 der Firma SICPA ergänzt.

[0111] Jeweils eine Farbe wurde anschließend mit einem Farbauftrag von 10 g/m² Farbauftragsgewicht auf Standard-Baumwollsubstrat der Firma Papierfabrik Louienthal GmbH mittels IGT-Probedruckgerät angedruckt.

[0112] Aufgrund der Zusammensetzung des Bedruckstoffs und der Farbzusammensetzung ergeben sich nachfolgende Verhältnisse:

Der Anteil an Anatas oder Rutil liegt im Baumwollpapier zwischen 2 Gew. % bis 4 Gew. %, bezogen auf das Papiergewicht.

[0113] Dem steht bei einem Farbauftrag auf das Substrat von 10 g/m² Stichtiefdruckfarbe ein Anteil von 4,2 g bzw. 4,2 Gew. % Anatas bzw. Rutil gegenüber, wenn das spezifische Gewicht von Bindemittel, den enthaltenen Additiven und des organischen Blaupigments von 1g/cm³ angenommen wird.

Bezugszeichenliste

[0114]

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Polymerbanknote |
| 2 | Teilbereich mit Hohlkugeln |
| 3 | Teilbereich mit Rutil |
| 4 | unbeschichteter Bereich |
| 5 | Substrat |
| 6 | dünne Folie |
| 7 | dünne Folie |

- 8 Teilbereich mit Anatas
- 9 Transmissionsspektrum der Hohlkugelchen
- 10 Transmissionsspektrum Anatas
- 11 Transmissionsspektrum Rutil

Patentansprüche

1. Sicherheitssubstrat für Sicherheitspapiere und Wertdokumente mit mindestens einem ersten und mindestens einem zweiten Teilbereich (2, 3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilbereich (2) lichtstreuende kunststoffbasierte Hohlkugelchen und keine Mischung aus Rutil und Anatas und der zweite Teilbereich (3) Rutil und/ oder Anatas aber keine lichtstreuenden kunststoffbasierten Hohlkugelchen umfasst, wobei Rutil, Anatas und die lichtstreuenden kunststoffbasierten Hohlkugelchen jeweils unterschiedliche Transmission bzw. Remission im ultravioletten Spektralbereich aufweisen. 20
2. Sicherheitssubstrat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein dritter Teilbereich (8) vorliegt, der Rutil und/ oder Anatas und gegebenenfalls Hohlkugelchen umfasst und sich vom ersten und zweiten Teilbereich (2, 3) bezüglich des Vorhandenseins von Rutil, Anatas und den Hohlkugelchen unterscheidet. 25
3. Sicherheitssubstrat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (2) und/ oder zweite (3) und/ oder dritte Teilbereich (8) auf der Oberfläche oder im Volumen des Substrates vorliegt. 30
4. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (2) und/ oder zweite (3) und/ oder dritte Teilbereich (8) auf der Oberfläche des Substrates aufgedruckt ist. 35
5. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat mindestens eine Lage aus Papier, vorzugsweise Baumwollpapier, umfasst. 40
6. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat mindestens eine Lage aus Kunststoff umfasst. 45
7. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat streifenförmig oder patchförmig ausgestaltet ist. 50
8. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Substrat als Sicherheitsfaden oder als Sicherheitspapier für Wertdokumente ausgestaltet ist.

9. Sicherheitssubstrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rutil und/oder Anatas als Pigmente vorliegen. 5
10. Wertdokument, insbesondere Banknote oder Ausweis, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses ein Substrat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst. 10
11. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitssubstrates nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, das folgenden Schritt umfasst: Bereitstellen eines Trägermaterials, das mit mindestens einem ersten und einem zweiten Teilbereich (2, 3) ausgestattet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilbereich (2) lichtstreuende kunststoffbasierte Hohlkugelchen und keine Mischung aus Rutil und Anatas und der zweite Teilbereich (3) Rutil und/ oder Anatas aber keine lichtstreuenden kunststoffbasierten Hohlkugelchen umfasst, wobei Rutil, Anatas und die lichtstreuenden kunststoffbasierten Hohlkugelchen jeweils unterschiedliche Transmission bzw. Remission im ultravioletten Spektralbereich aufweisen. 15
12. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitssubstrates nach Anspruch 11, das folgenden Schritt umfasst: Ausstatten des Trägermaterials mit mindestens einem dritten Teilbereich (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Teilbereich (8) Rutil und/ oder Anatas und gegebenenfalls Hohlkugelchen umfasst und sich vom ersten und zweiten Teilbereich (2, 3) bezüglich des Vorhandenseins von Rutil, Anatas und den Hohlkugelchen unterscheidet. 20
13. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitssubstrates nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermaterial mindestens eine Lage Papier oder mindestens eine Lage Kunststoff oder eine Kombination davon umfasst. 25
14. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitssubstrates nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (2) und/ oder zweite (3) und/ oder dritte Teilbereich (8) auf der Oberfläche und/ oder in das Volumen des Trägermaterials auf- bzw. eingebracht wird. 30
15. Verwendung eines Sicherheitssubstrates nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9 als Sicherheitselement, Sicherheitspapier oder Wertdokument. 35
16. Verfahren zur Prüfung, insbesondere der Echtheit, eines Sicherheitssubstrats nach wenigstens einem

der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Sicherheitssubstrat mit ultraviolettem Licht orts aufgelöst beleuchtet wird und das durch das Sicherheitssubstrat transmittierte oder reflektierte ultraviolette Licht für die Überprüfung der Echtheit des Sicherheitssubstrats vermessen und dahingehend bewertet wird, ob im ultravioletten Spektralbereich die unterschiedlichen Spektren der lichtstreuenden kunststoffbasierten Hohlkugeln und soweit vorliegend von Anatas und/oder Rutil in Bezug auf die Teilbereiche (2, 3) erkennbar sind.

Claims

1. A security substrate for security papers and value documents having at least a first and at least a second sub-region (2, 3), **characterized in that** the first sub-region (2) comprises small, light-scattering plastic-based hollow spheres and no mixture of rutile and anatase, and the second sub-region (3) comprises rutile and/ or anatase but no small, light-scattering plastic-based hollow spheres, wherein rutile, anatase and the small, light-scattering plastic-based hollow spheres each have a different transmission or remission in the ultraviolet spectral range.
2. The security substrate according to claim 1, **characterized in that** at least a third sub-region (8) is present that comprises rutile and/or anatase and optionally small hollow spheres and differs from the first and second sub-region (2, 3) with respect to the presence of rutile, anatase and the small hollow spheres.
3. The security substrate according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first (2) and/ or second (3) and/ or third sub-region (8) is present on the surface or in the volume of the substrate.
4. The security substrate according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the first (2) and/ or second (3) and/ or third sub-region (8) is imprinted on the surface of the substrate.
5. The security substrate according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the substrate comprises at least one layer composed of paper, preferably cotton paper.
6. The security substrate according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the substrate comprises at least one layer composed of plastic.
7. The security substrate according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the substrate is designed to be strip-shaped or patch-shaped.
8. The security substrate according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the substrate is designed as a security thread or as a security paper for value documents.
9. The security substrate according to at least one of claims 1 to 8, **characterized in that** rutile and/or anatase are present as pigments.
10. A value document, especially a banknote or identity card, **characterized in that** said value document comprises a substrate according to at least one of claims 1 to 9.
11. A method for manufacturing a security substrate according to at least one of claims 1 to 9 comprising the following step: providing a carrier material that is furnished with at least a first and a second sub-region (2, 3), **characterized in that** the first sub-region (2) comprises small, light-scattering plastic-based hollow spheres and no mixture of rutile and anatase, and the second sub-region (3) comprises rutile and/ or anatase but no small, light-scattering plastic-based hollow spheres, wherein rutile, anatase and the small, light-scattering plastic-based hollow spheres each have a different transmission or remission in the ultraviolet spectral range.
12. The method for manufacturing a security substrate according to claim 11 comprising the following step: furnishing the carrier material with at least a third sub-region (8), **characterized in that** the third sub-region (8) comprises rutile and/or anatase and optionally small hollow spheres, and differs from the first and second sub-region (2, 3) with respect to the presence of rutile, anatase and the small hollow spheres.
13. The method for manufacturing a security substrate according to claim 11 or 12, **characterized in that** the carrier material comprises at least one layer of paper or at least one layer of plastic or a combination thereof.
14. The method for manufacturing a security substrate according to at least one of claims 11 to 13, **characterized in that** the first (2) and/ or second (3) and/ or third sub-region (8) is applied to the surface and/ or introduced into the volume of the carrier material.
15. A use of a security substrate according to at least one of claims 1 to 9 as a security element, security paper or value document.
16. A method for checking, especially the authenticity of, a security substrate according to at least one of claims 1 to 9, the security substrate being illuminated, spatially resolved, with ultraviolet light, and, for the checking of the authenticity of the security sub-

strate, the ultraviolet light transmitted or reflected by the security substrate being measured and assessed as to whether, in the ultraviolet spectral range, the different spectra of the small, light-scattering plastic-based hollow spheres and, if present, of anatase and/or rutile, are perceptible with respect to the sub-regions (2, 3).

Revendications

1. Substrat de sécurité pour des papiers de sécurité et des documents de valeur, avec au moins une première et au moins une deuxième zones partielles (2, 3), **caractérisé en ce que** la première zone partielle (2) comporte des microsphères creuses dispersant la lumière sur base de matière plastique et aucun mélange de rutile et d'anatase et la deuxième zone partielle (3) comprend du rutile et/ou de l'anatase mais aucune microsphère creuse dispersant la lumière sur base de matière plastique, le rutile, l'anatase et les microsphères creuses dispersant la lumière sur base de matière plastique faisant preuve respectivement d'une transmission ou luminance de réflexion différente dans le domaine spectral des ultraviolets.
2. Substrat de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une troisième zone partielle (8) est présente, qui comprend du rutile et/ou de l'anatase et le cas échéant des microsphères creuses et qui se distingue de la première et de la deuxième zones partielles (2, 3) en ce qui concerne la présence de rutile, d'anatase et des microsphères creuses.
3. Substrat de sécurité selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la première (2) et/ou la deuxième (3) et/ou la troisième (8) zone partielle est présente sur la surface ou dans le volume du substrat.
4. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première (2) et/ou la deuxième (3) et/ou la troisième (8) zone partielle est imprimée sur la surface du substrat.
5. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le substrat comprend au moins une couche en papier, de préférence en papier pur coton.
6. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le substrat comprend au moins une couche en matière plastique.
7. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le substrat est conçu en forme de bande ou de patch.
8. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le substrat est conçu en tant que fil de sécurité ou en tant que papier de sécurité pour des documents de valeur.
9. Substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** du rutile et/ou de l'anatase sont présents en tant que pigments.
10. Document de valeur, notamment billet de banque ou pièce d'identité, **caractérisé en ce que** celui-ci comprend un substrat selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9.
11. Procédé destiné à fabriquer un substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9, qui comprend les étapes suivantes : mise à disposition d'une matière de support, qui est équipée d'au moins une première et une deuxième zones partielles (2, 3), **caractérisé en ce que** la première zone partielle (2) comporte des microsphères creuses dispersant la lumière sur base de matière plastique et aucun mélange de rutile et d'anatase et la deuxième zone partielle (3) comprend du rutile et/ou de l'anatase mais aucune microsphère creuse dispersant la lumière sur base de matière plastique, le rutile, l'anatase et les microsphères creuses dispersant la lumière sur base de matière plastique faisant preuve respectivement d'une transmission ou luminance de réflexion différente dans le domaine spectral des ultraviolets.
12. Procédé destiné à fabriquer un substrat de sécurité selon la revendication 11, qui comprend les étapes suivantes : équipement de la matière de support d'au moins une troisième zone partielle (8), **caractérisé en ce que** la troisième zone partielle (8) comprend du rutile et/ou de l'anatase et le cas échéant des microsphères creuses et se différencie de la première et de la deuxième zones partielles (2, 3) en ce qui concerne la présence de rutile, d'anatase et des microsphères creuses.
13. Procédé destiné à fabriquer un substrat de sécurité selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisé en ce que** la matière de support comprend au moins une couche de papier ou au moins une couche de matière plastique ou une association de ces dernières.
14. Procédé destiné à fabriquer un substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications

11 à 13, **caractérisé en ce qu'on** applique ou on introduit la première (2) et/ou la deuxième (3) et/ou la troisième zone partielle (8) sur la surface et/ou dans le volume de la matière de support.

5

- 15.** Utilisation d'un substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9 en tant qu'élément de sécurité, que papier de sécurité ou que document de valeur.

10

- 16.** Procédé destiné à vérifier notamment l'authenticité d'un substrat de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9, lors duquel on illumine le substrat de sécurité avec une résolution spatiale avec de la lumière ultraviolette et pour vérifier l'authenticité, on mesure et on évalue la lumière ultraviolette transmise ou réfléchie par le substrat de sécurité pour déceler si dans le domaine spectral des ultraviolets, les différents spectres des microsphères creuses dispersant la lumière sur base de matière plastique et s'ils sont présents de l'anatase et/ou du rutile sont identifiables en ce qui concerne les zones partielles (2, 3).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

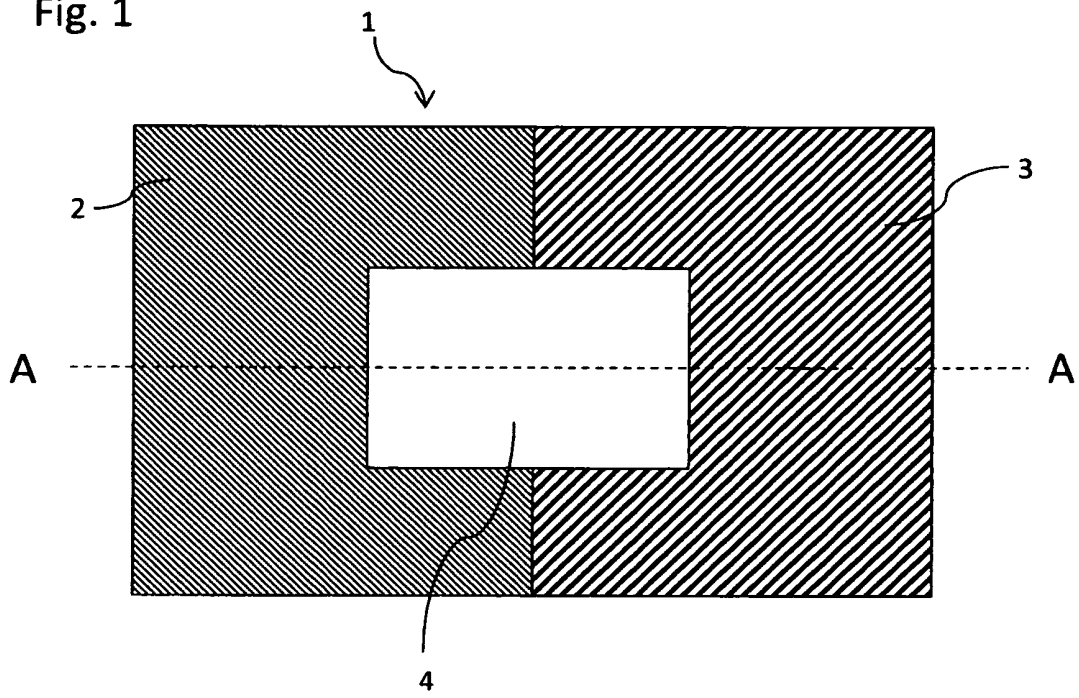


Fig. 2

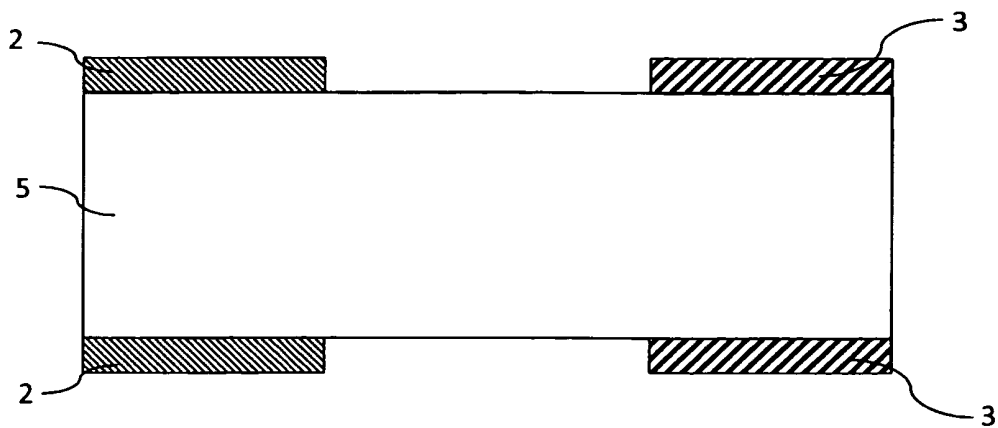


Fig. 3

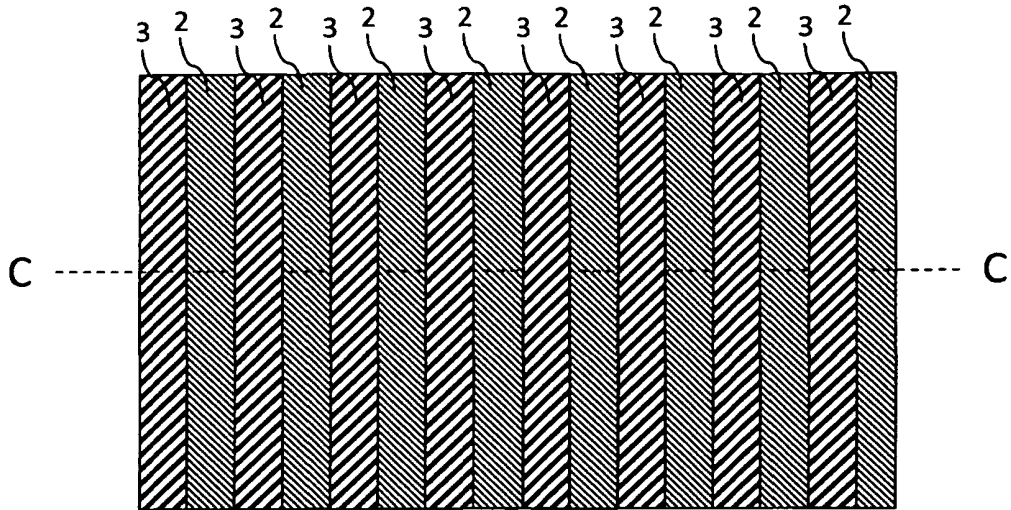


Fig. 4a

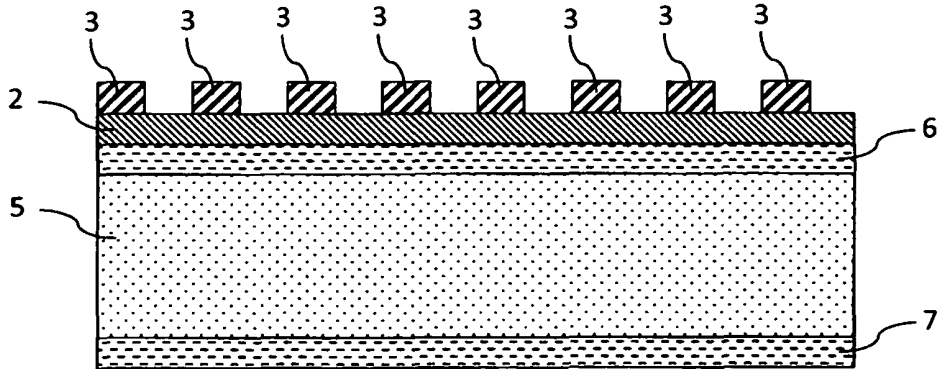


Fig. 4b

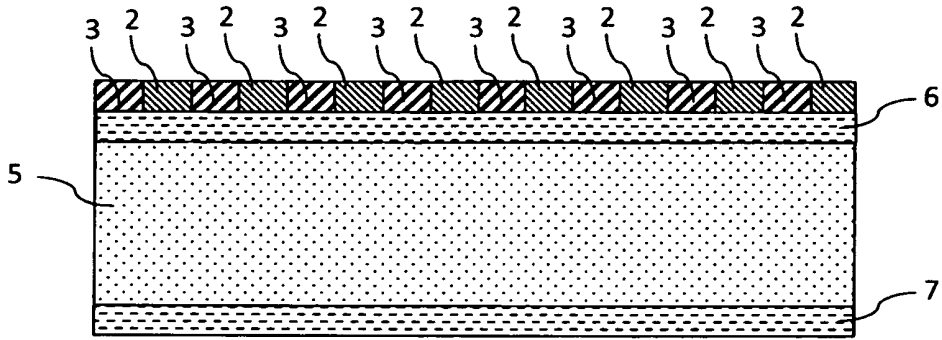


Fig. 5

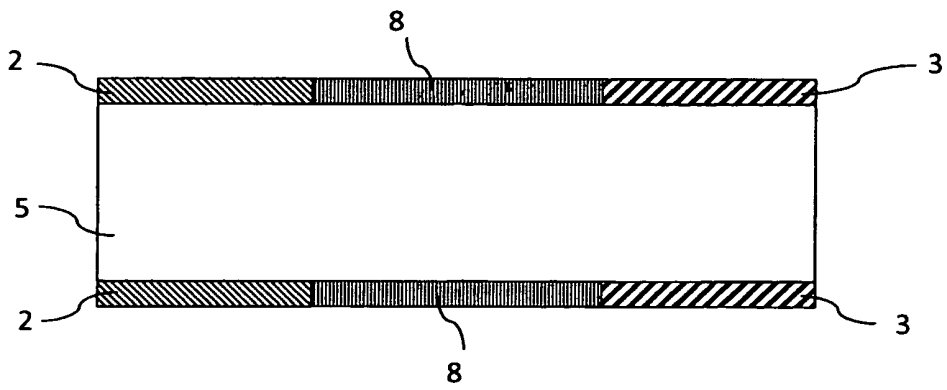
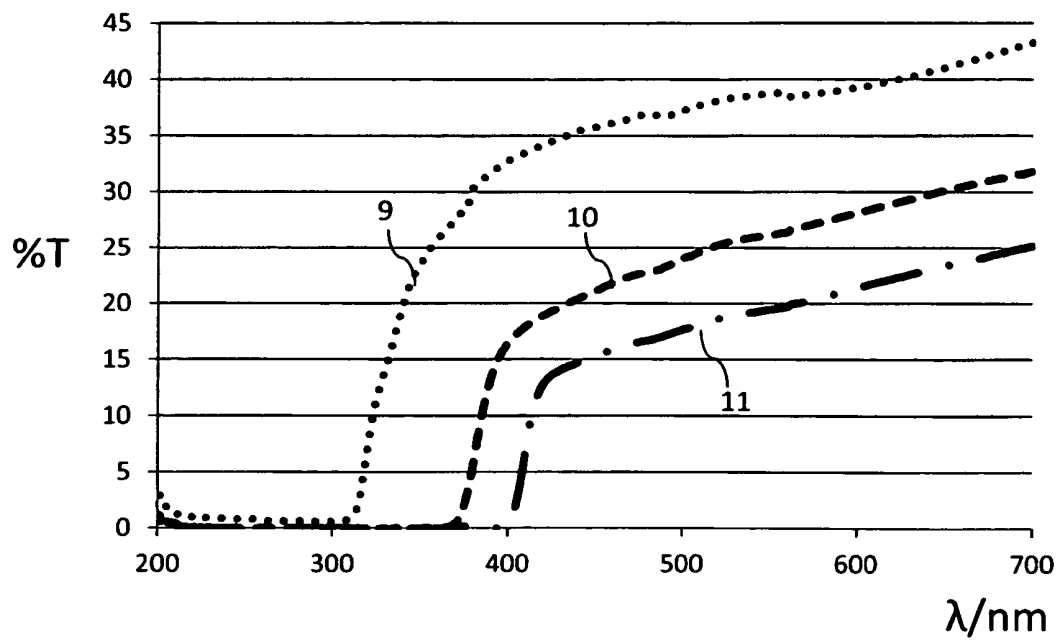


Fig. 6



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

- EP 0942031 A1 [0006]
- EP 0659935 A2 [0044]
- WO 03054809 A2 [0083]
- DE 10160580 A1 [0083]