



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2024 Patentblatt 2024/05

(21) Anmeldenummer: **23020354.9**

(22) Anmeldetag: **25.07.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/324 ^(2014.01) **B42D 25/328** ^(2014.01)
B42D 25/355 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)
B42D 25/465 ^(2014.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/373; B42D 25/324; B42D 25/328;
B42D 25/355; B42D 25/465

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **29.07.2022 DE 102022002765**

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Dorff, Giselher**
83703 Gmund am Tegernsee (DE)
• **Schinabeck, Josef**
83703 Gmund am Tegernsee (DE)

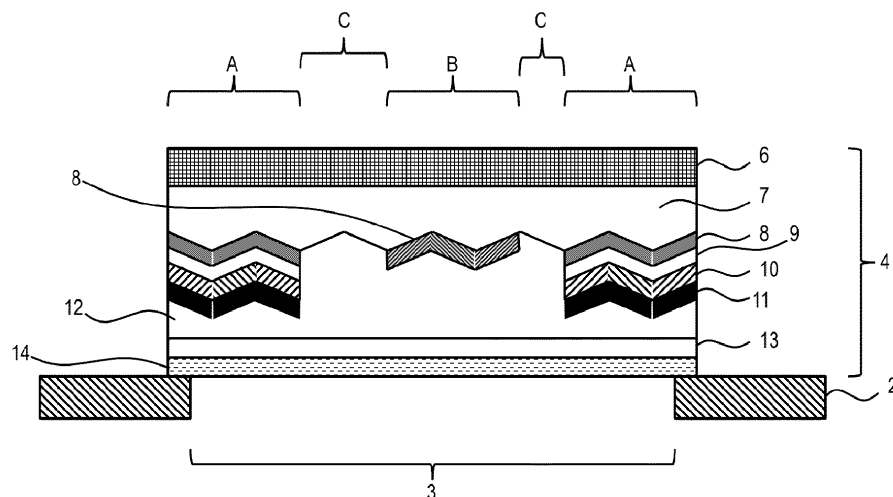
(74) Vertreter: **Giesecke+Devrient IP**
Prinzregentenstraße 161
81677 München (DE)

(54) **SICHERHEITSELEMENT UND MIT DEM SICHERHEITSELEMENT AUSGESTATTETES WERTDOKUMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten, wobei das Sicherheitselement eine Anordnung mit einem farbkippenden Dünnschichtaufbau und einer für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Wertdokument dienenden Klebschicht aufweist, wobei der farbkippende Dünnschichtaufbau in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Ab-

sorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der farbkippende Dünnschichtaufbau mittels einer die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernden, an die Reflexionsschicht angrenzenden Chromschicht, die eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm aufweist, in der Sicherheitselement-Anordnung aufgebracht ist.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten, wobei das Sicherheitselement eine Anordnung mit einem farbkippenden Dünnschichtaufbau und einer für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Wertdokument geeigneten Klebschicht aufweist, wobei der farbkippende Dünnschichtaufbau in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Wertdokument mit einem solchen Sicherheitselement.

[0002] Wertdokumente, wie etwa Banknoten oder Ausweisdokumente, oder andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente mit Farbkippeffekten bzw. betrachtungswinkelabhängigen Effekten, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dabei mit optisch variablen Elementen ausgestattet, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln und beispielsweise je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck und/ oder ein anderes graphisches Motiv zeigen.

[0003] In diesem Zusammenhang ist bekannt, Sicherheitselemente mit mehrschichtigen Dünnschichtelementen einzusetzen, deren Farbeindruck sich für den Betrachter mit dem Betrachtungswinkel ändert (im Folgenden als Farbkippeffekt bezeichnet). Der Farbkippeffekt beruht bei solchen Dünnschichtelementen auf betrachtungswinkelabhängigen Interferenzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den verschiedenen Teilschichten des Elements. Der Wegunterschied des an den verschiedenen Schichten reflektierten Lichts hängt einerseits von der optischen Dicke einer dielektrischen Abstandsschicht ab, die den Abstand zwischen einer semitransparenten Absorberschicht und einer Reflexionsschicht festlegt, und variiert andererseits mit dem jeweiligen Betrachtungswinkel. Da der Wegunterschied in der Größenordnung der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegt, ergibt sich aufgrund von Auslöschung und Verstärkung bestimmter Wellenlängen ein winkelabhängiger Farbeindruck für den Betrachter. Durch eine geeignete Wahl von Material und Dicke der dielektrischen Abstandsschicht können eine Vielzahl unterschiedlicher Farbkippeffekte gestaltet werden.

[0004] Es hat sich gezeigt, dass die den Farbkippeffekt aufweisenden Dünnschichtelemente im Laufe der Zeit, insbesondere im Zuge des Banknotenumlaufs, mit einer deutlichen Verschlechterung des Farbeindrucks behaftet sind. Verantwortlich dafür ist die mechanische Beanspruchung des Dünnschichtelements während des Um-

laufs des jeweiligen Wertdokuments, aber auch korrosiver Verschleiß durch Umwelteinflüsse wie etwa Sauerstoff oder saure oder basische Flüssigkeiten.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein im Hinblick auf die Beständigkeit verbessertes Sicherheitselement der eingangs genannten Art anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß den in den unabhängigen Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007]

1. (Erster Aspekt der Erfindung) Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten, wobei das Sicherheitselement eine Anordnung mit einem farbkippenden Dünnschichtaufbau und einer für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Wertdokument dienenden Klebschicht aufweist, wobei der farbkippende Dünnschichtaufbau in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der farbkippende Dünnschichtaufbau mittels einer die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernden, an die Reflexionsschicht angrenzenden Chromschicht, die eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm aufweist, in der Sicherheitselement-Anordnung aufgebracht ist.

2. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach Klausel 1, wobei die an die Reflexionsschicht angrenzende Chromschicht eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 60nm aufweist.

3. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die semitransparente Absorberschicht eine Cr-Schicht ist, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis 60nm, aufweist.

4. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Reflexionsschicht eine Al-Schicht ist, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis 60nm, aufweist.

5. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die dielektrische Schicht eine SiO₂-Schicht, eine ZnO-Schicht, eine Al₂O₃-Schicht, eine TiO₂-Schicht, eine Schicht

aus einem Nitrid oder Oxynitrid eines der Elemente Si, Zn, Al oder Ti oder eine MgF_2 -Schicht oder eine, z.B. drucktechnisch erhältliche, Nitrocellulose-Schicht ist.

6. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Sicherheitselement in der Reihenfolge ein optionales Trägersubstrat, gegebenenfalls eine für das Ablösen des Trägersubstrats geeignete Releaseschicht, eine Prägelackschicht, einen farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, eine die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernde, an die Reflexionsschicht angrenzende Chromschicht und eine für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Wertdokument dienende Klebschicht aufweist.

7. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Prägelackschicht mit einer eingepprägten Reliefstruktur versehen ist und die Reliefstruktur insbesondere eine diffraktive Struktur, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, oder eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur, oder eine Mikrospiegelanordnung oder ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung oder eine Kombination zweier oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente bildet.

8. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden, ein Sicherheitsstreifen oder ein Patch bzw. Etikett ist.

9. (Erster Aspekt der Erfindung) Wertdokument mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokument nach Anspruch 9, wobei das Sicherheitselement in einem transparenten Fensterbereich des Wertdokuments angeordnet ist.

11. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokument nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Wertdokument eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, Polymerbanknote oder Folienverbundbanknote, oder eine Ausweiskarte ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0008] Eine Betrachtung im Auflicht ist im Sinne dieser

Erfindung eine Beleuchtung des Wertdokuments von einer Seite und eine Betrachtung des Wertdokuments von derselben Seite. Eine Betrachtung im Auflicht liegt somit beispielsweise dann vor, wenn die Vorderseite des Wertdokuments beleuchtet und auch betrachtet wird.

[0009] Eine Betrachtung im Durchlicht ist im Sinne dieser Erfindung eine Beleuchtung eines Wertdokuments von einer Seite und eine Betrachtung des Wertdokuments von einer anderen Seite, insbesondere der gegenüberliegenden Seite. Eine Betrachtung im Durchlicht liegt somit beispielsweise dann vor, wenn die Rückseite des Wertdokuments beleuchtet und die Vorderseite des Wertdokuments betrachtet wird. Das Licht scheint somit durch das Wertdokument hindurch.

[0010] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass das einen Farbkippeffekt aufweisende Dünnschichtelement im Hinblick auf die Haltbarkeit, die Beständigkeit und die langfristige Aufrechterhaltung des optischen Effekts in ausgesprochen hohem Ausmaß verbessert wird, indem der farbkippende Dünnschichtaufbau in der Sicherheitselement-Anordnung auf einer an die Reflexionsschicht angrenzenden Chromschicht, die eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm aufweist, aufgebracht ist. Die Chromschicht in einer Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm ist eine verhältnismäßig dicke Schicht. Die Mindestschichtdicke von 20nm ist für die Erzielung der erfindungsgemäßen Vorteile essentiell. Es wurde festgestellt, dass sich im Zuge des Wertdokumentumlaufs eine Abnutzung der Reflexionsschicht des farbkippenden Dünnschichtaufbaus eignet, z.B. durch korrosiven Abrieb. Mittels einer verhältnismäßig dicken Chromschicht in einer Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm, die in angrenzender Weise unterhalb der Reflexionsschicht des farbkippenden Dünnschichtelements angeordnet wird, kann in vorteilhafter Weise die Wirkung hervorgerufen werden, dass im Falle des korrosiven Abriebs der Reflexionsschicht des farbkippenden Dünnschichtaufbaus die reflektierende Funktion der Reflexionsschicht von der unterhalb der Reflexionsschicht angeordneten Chromschicht übernommen wird. Auf diese Weise wird eine ausgesprochen vorteilhafte Verbesserung der Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtelements erzielt. Des Weiteren wurde festgestellt, dass die Chromschicht im Hinblick auf eine einfachere Herstellung vorzugsweise eine maximale Schichtdicke von 60nm aufweist.

[0011] Mit Bezug auf den farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, wird bevorzugt, dass die semitransparente Absorberschicht eine Cr-Schicht ist, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis 60nm, aufweist. Die Reflexionsschicht ist vorzugsweise eine Al-Schicht, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis

60nm, aufweist. Die dielektrische Schicht ist vorzugsweise eine SiO₂-Schicht, eine ZnO-Schicht, eine Al₂O₃-Schicht, eine TiO₂-Schicht, eine Schicht aus einem Nitrid oder Oxynitrid eines der Elemente Si, Zn, Al oder Ti oder eine MgF₂-Schicht oder eine, z.B. drucktechnisch erhältliche, Nitrocellulose-Schicht.

[0012] Es wird bevorzugt, dass das erfindungsgemäße Sicherheitselement in der Reihenfolge den folgenden Aufbau aufweist:

- ein optionales Trägersubstrat, z.B. eine Polyethylenterephthalat(PET)-Folie;
- gegebenenfalls eine für das Ablösen des Trägersubstrats geeignete Releaseschicht;
- eine Prägelackschicht;
- einen farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist;
- eine die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernde, an die Reflexionsschicht angrenzende Chromschicht;
- optional ein einebnender Lack;
- optional eine Primerschicht; und
- eine für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Werdokument dienende Klebschicht, insbesondere ein Heißsiegelack.

[0013] Mit dem Begriff "optionales Trägersubstrat" wird hierin ein temporäres Trägersubstrat bezeichnet, das nach dem Aufbringen des Sicherheitselements auf ein damit abzusicherndes Werdokumentsubstrat vom Schichtverbund abgelöst wird. Das Ablösen kann durch eine ggf. vorhandene Releaseschicht erleichtert werden.

[0014] Des Weiteren wird bevorzugt, dass die Prägelackschicht mit einer eingepprägten Reliefstruktur versehen ist und die Reliefstruktur insbesondere eine diffraktive Struktur, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, oder eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur, oder eine Mikrospiegelanordnung oder ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung oder eine Kombination zweier oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente bildet.

[0015] Gemäß einer besonderen Ausführungsvariante weist das erfindungsgemäße Sicherheitselement zumindest einen Bereich auf, der den farbkippenden Dünnschichtaufbau beinhaltet, und zumindest einen weiteren Bereich, der einen reflektierenden Bereich bildet. Der reflektierende Bereich ist insbesondere eine Metallisierung und wird vorzugsweise mittels einer z.B. durch Aufdampfen erhältlichen Al-Schicht gebildet. Alternativ kann der reflektierende Bereich drucktechnisch erzeugt werden. Für die drucktechnische Erzeugung geeignete plättchenförmige Metallpigmente sind z.B. aus der WO

2013/186167 A2, WO 2010/069823 A1, WO 2005/051675 A2 (siehe darin z.B. die Beschreibung auf Seite 11, Zeile 10, bis Seite 12, vorletzter Absatz) und WO 2011/064162 A2 bekannt.

[0016] Sowohl der den farbkippenden Dünnschichtaufbau beinhaltende Bereich als auch der weitere, einen reflektierenden Bereich bildende Bereich können unabhängig voneinander in Form von Zeichen, in Form eines Musters oder in Form einer Codierung gebildet werden.

[0017] Gemäß einer besonderen Ausführungsvariante weist das erfindungsgemäße Sicherheitselement zumindest einen transparenten Bereich auf, der in Form von Zeichen, in Form eines Musters oder in Form einer Codierung gebildet ist. Auf diese Weise kann eine für den Betrachter im Durchlicht besonders gut erkennbare Negativschrift erzeugt werden.

[0018] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann insbesondere als eine sogenannte Laminatfolie ausgestaltet sein, bei der der Träger bzw. das Trägersubstrat mit der Prägelackschicht fest verankert ist. Die Laminatfolie, die insbesondere in Form eines Patch, eines Streifens oder eines Fadens vorliegt, kann dann zusammen mit dem Träger auf ein Werdokumentsubstrat aufgebracht werden. Insbesondere kann auf diese Weise ein Fenster oder eine Aussparung im Werdokumentsubstrat verschlossen werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann des Weiteren als eine sogenannte Transferfolie ausgestaltet sein, bei der der temporäre Träger bzw. das temporäre Trägersubstrat mit der Prägelackschicht nicht fest verankert, sondern von der Prägelackschicht ablösbar ist, z.B. mittels einer Releaseschicht. Die Transferfolie, die insbesondere in Form eines Patch, eines Streifens oder eines Fadens vorliegt, kann auf ein Werdokumentsubstrat aufgebracht werden, ohne dass das Trägersubstrat der Transferfolie auf dem Werdokumentsubstrat zurückbleibt. Ein solches Vorgehen ist insbesondere im Falle, dass das mit dem Sicherheitselement auszustattende Werdokumentsubstrat ein Polymersubstrat ist, geeignet. Auf diese Weise ist die Schichtdicke im erhaltenen Erzeugnis nicht allzu hoch.

[0020] Als Prägelack ist mit Vorteil ein UV-härtender Prägelack einsetzbar, es kann aber auch ein wärmehärtender Prägelack verwendet werden.

[0021] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann zusätzlich mit magnetischen und/oder fluoreszierenden Sicherheitsmerkmalen ausgestattet werden.

[0022] Das Werdokumentsubstrat, z.B. ein Banknotensubstrat, ist insbesondere ein Papiersubstrat oder ein Papier-ähnliches Substrat, ein Polymersubstrat, ein Papier/Folie/Papier-Verbundsubstrat oder ein Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrat. Ein mit einem Fensterbereich versehenes Werdokument oder Sicherheitspapier kann im Falle eines Papier-Substrats, eines Papier/Folie/Papier-Verbundsubstrats oder eines Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrats z.B. mittels einer durchgehenden Aussparung innerhalb der Papierschicht(en) erzeugt

werden. Alternativ kann die Papierschicht mittels einer geeigneten Flüssigkeit, z.B. mittels wässriger Schwefelsäurelösung, in einem bestimmten Bereich transparent gemacht werden. Im Falle eines auf einem transparenten Polymersubstrat basierenden Wertdokuments kann ein Fensterbereich z.B. mittels deckungsgleicher Aussparungen in den auf der Vorder- und Rückseite des Polymersubstrats aufgetragenen opaken Druckschichten erzeugt werden.

[0023] 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.

[0024] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit zwei erfindungsgemäßen Sicherheitselementen;

Figur 2 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in Querschnittansicht;

Figur 3 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in Querschnittansicht.

[0025] Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitselementen für Banknoten erläutert. Figur 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 1 mit einem transparenten Fensterbereich 3 (gestrichelt dargestellt), der mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 4 in Form eines Patch versehen ist. Die Banknote 1 basiert auf einem Papiersubstrat 2, das im Bereich 3 eine durchgehende Aussparung aufweist. Die durchgehende Aussparung ist auf zumindest einer Seite des Papiersubstrats 2 vom erfindungsgemäßen Sicherheitselement 4, das als eine Laminatfolie vorliegt, abgedeckt. Auf der dem Sicherheitselement 4 gegenüberliegenden Seite des Papiersubstrats 2 kann das Papiersubstrat 2 gegebenenfalls mit einer zusätzlichen transparenten Folie versehen sein. Die zusätzliche transparente Folie kann z.B. zumindest den Bereich der durchgehenden Aussparung abdecken. Die in der Figur 1 gezeigte Banknote weist im unteren, linken Bereich die drucktechnisch erzeugte Denomination "20" auf. Des Weiteren ist auf dem Papiersubstrat 2 der Banknote 1 ein weiteres erfindungsgemäßes Sicherheitselement 5 aufgebracht. Das Sicherheitselement 5 besitzt die Form eines Streifens, der sich von einem Ende der Banknote 1 bis zum anderen Ende der Banknote 1 hin erstreckt und ist in Form einer Transferfolie gebildet.

[0026] Die Figur 2 zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement 4 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in Querschnittansicht. Im Beispiel nimmt der Betrachter das Sicherheitselement 4 von oben wahr, d.h. die oberste Schicht 6 des Sicherheitselements 4 ist dem

Betrachter entgegengesetzt. Das Sicherheitselement 4 basiert auf einem Trägersubstrat 6, im Beispiel eine Polyethylenterephthalat(PET)-Folie, das mit einem Prägelack 7 versehen ist. Der Prägelack 7 weist auf der dem Trägersubstrat 6 gegenüber liegenden Oberfläche eine in den Prägelack 7 hineingeprägte Reliefstruktur in Form einer Mikrostruktur auf. Der Bereich "B", der z.B. in Form eines Zeichens gebildet ist, basiert auf einer reflektierenden, metallischen Schicht 8, die im Beispiel auf Aluminium basiert. Die Bereiche "A" besitzen jeweils einen farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht 8 (im Beispiel eine Cr-Schicht), eine dielektrische Abstandsschicht 9 (im Beispiel eine SiO₂-Schicht) und eine Reflexionsschicht 10 (im Beispiel eine Al-Schicht) aufweist. Die Bereiche "A" sind jeweils z.B. in Form eines Musters gebildet. Des Weiteren sind die farbkippenden Dünnschichtaufbauten der Bereiche "A" jeweils auf einer die Beständigkeit des jeweiligen farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernden, an die Reflexionsschicht 10 angrenzenden Chromschicht 11, die eine Schichtdicke von 25nm aufweist, aufgebracht. Mittels der Chromschicht 11 wird in vorteilhafter Weise die Wirkung hervorgerufen, dass im Falle des korrosiven Abriebs der Reflexionsschicht 10 des farbkippenden Dünnschichtaufbaus die reflektierende Funktion der Reflexionsschicht 10 von der unterhalb der Reflexionsschicht 10 angeordneten Chromschicht 11 übernommen wird. Auf diese Weise wird eine ausgesprochen vorteilhafte Verbesserung der Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtelements erzielt. Die Bezugsnummer 12 bezeichnet einen einebnenden Lack, gefolgt von einer optionalen Primerschicht 13 und einer Klebschicht 14, im Beispiel ein Heißsiegellack.

[0027] Die Herstellung des in der Figur 2 gezeigten Sicherheitselements 4 erfolgt zweckmäßigerweise ausgehend von dem Trägersubstrat 6. Auf das Trägersubstrat 6 wird zunächst der Prägelack 7 aufgebracht, der mit Vorteil ein UV-härtender Prägelack ist. Nach Verprägen und Versehen des Prägelacks 7 mit einer Reliefstruktur in Form einer Mikrostruktur erfolgt UV-Härten. Anschließend wird mit Ausnahme des Bereichs "B" eine mit einem geeigneten Lösungsmittel, z.B. Wasser, entfernbare Waschfarbe auf den UV-gehärteten Prägelack 7 aufgedruckt. Die Herstellung eines auf einer Mehrschichtanordnung beruhenden Sicherheitselements mittels einer Waschfarbe ist im Stand der Technik bekannt, siehe z.B. die EP 1 972 462 B1. Anschließend erfolgt das vollflächige Aufdampfen einer reflektierenden, metallischen Schicht. Nach Behandeln des so erhaltenen Schichtaufbaus mit Wasser erfolgt das Wegwaschen der Waschfarbe inklusive der oberhalb der Waschfarbe aufgedampften reflektierenden, metallischen Schicht. Auf diese Weise verbleibt lediglich im Bereich "B" eine reflektierende, metallische Schicht 8. Anschließend wird lediglich in den Bereichen "B" und "C" eine mit einem geeigneten Lösungsmittel, z.B. Wasser, entfernbare Waschfarbe auf den UV-gehärteten Prägelack 7 aufge-

druckt. Anschließend erfolgt das vollflächige Aufdampfen eines die Schichten 8, 9, 10 und 11 beinhaltenden Dünnschichtelements. Nach Behandeln des so erhaltenen Schichtaufbaus mit Wasser erfolgt das Wegwaschen der Waschfarbe inklusive des oberhalb der Waschfarbe aufgedampften, die Schichten 8, 9, 10 und 11 beinhaltenden Dünnschichtelements. Auf diese Weise verbleibt lediglich in den Bereichen "A" ein die Schichten 8, 9, 10 und 11 beinhaltendes Dünnschichtelement. Danach erfolgt das Aufbringen eines einebnenden Lacks 12, einer optionalen Primerschicht 13 und einer Klebschicht 14.

[0028] Die Figur 3 zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement 5 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in Querschnittansicht. Im Beispiel nimmt der Betrachter das Sicherheitselement 5 von oben wahr, d.h. die oberste Schicht 7 des Sicherheitselements 5 ist dem Betrachter entgegengesetzt.

[0029] Die Herstellung des Sicherheitselement 5 erfolgt ähnlich wie die vorstehend beschriebene Herstellung des Sicherheitselements 4, wobei anfangs ein Trägersubstrat 6, im Beispiel eine Polyethylenterephthalat(PET)-Folie, herangezogen wird, die mit einer Releaseschicht versehen ist. Auf die Releaseschicht werden anschließend der Prägelack 7 sowie die weiteren Schichten 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 aufgebracht. Nach dem Verkleben des so erhaltenen Schichtaufbaus mit dem Wertdokumentsubstrat 2 wird das Trägersubstrat 6 schließlich mittels der Releaseschicht vom Prägelack 7 abgelöst. Das Trägersubstrat 6 ist somit ein temporäres Trägersubstrat, weil es nicht fest auf dem hergestellten Sicherheitselement 5 verbleibt.

[0030] Der Prägelack 7 weist eine in den Prägelack 7 hineingeprägte Reliefstruktur in Form einer Mikrostruktur auf. Der Bereich "B", der z.B. in Form eines Zeichens gebildet ist, basiert auf einer reflektierenden, metallischen Schicht 8, die im Beispiel auf Aluminium basiert. Die Bereiche "A" besitzen jeweils einen farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht 8 (im Beispiel eine Cr-Schicht), eine dielektrische Abstandsschicht 9 (im Beispiel eine SiO₂-Schicht) und eine Reflexionsschicht 10 (im Beispiel eine Al-Schicht) aufweist. Die Bereiche "A" sind jeweils z.B. in Form eines Musters gebildet. Des Weiteren sind die farbkippenden Dünnschichtaufbauten der Bereiche "A" jeweils auf einer die Beständigkeit des jeweiligen farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernden, an die Reflexionsschicht 10 angrenzenden Chromschicht 11, die eine Schichtdicke von 25nm aufweist, aufgebracht. Mittels der Chromschicht 11 wird in vorteilhafter Weise die Wirkung hervorgerufen, dass im Falle des korrosiven Abriebs der Reflexionsschicht 10 des farbkippenden Dünnschichtaufbaus die reflektierende Funktion der Reflexionsschicht 10 von der unterhalb der Reflexionsschicht 10 angeordneten Chromschicht 11 übernommen wird. Auf diese Weise wird eine ausgesprochen vorteilhafte Verbesserung der Beständigkeit des farbkippenden Dünnschicht-

elements erzielt. Die Bezugsnummer 12 bezeichnet einen einebnenden Lack, gefolgt von einer optionalen Primerschicht 13 und einer Klebschicht 14, im Beispiel ein Heißsiegellack.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten, wobei das Sicherheitselement eine Anordnung mit einem farbkippenden Dünnschichtaufbau und einer für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzusichernden Wertdokument dienenden Klebschicht aufweist, wobei der farbkippende Dünnschichtaufbau in der Reihenfolge eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der farbkippende Dünnschichtaufbau mittels einer die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernden, an die Reflexionsschicht angrenzenden Chromschicht, die eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 100nm aufweist, in der Sicherheitselement-Anordnung aufgebracht ist.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, wobei die an die Reflexionsschicht angrenzende Chromschicht eine Schichtdicke in einem Bereich von 20nm bis 60nm aufweist.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die semitransparente Absorberschicht eine Cr-Schicht ist, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis 60nm, aufweist.
4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Reflexionsschicht eine Al-Schicht ist, die vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 10nm bis 100nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10nm bis 60nm, aufweist.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die dielektrische Schicht eine SiO₂-Schicht, eine ZnO-Schicht, eine Al₂O₃-Schicht, eine TiO₂-Schicht, eine Schicht aus einem Nitrid oder Oxynitrid eines der Elemente Si, Zn, Al oder Ti oder eine MgF₂-Schicht oder eine, z.B. drucktechnisch erhältliche, Nitrocellulose-Schicht ist.
6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Sicherheitselement in der Reihenfolge ein optionales Trägersubstrat, gegebenenfalls eine für das Ablösen des Trägersubstrats geeignete Releaseschicht, eine Prägelackschicht, einen farbkippenden Dünnschichtaufbau, der in der Reihenfolge

eine dem Betrachter zugewandte semitransparente Absorberschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Reflexionsschicht aufweist, eine die Beständigkeit des farbkippenden Dünnschichtaufbaus verbessernde, an die Reflexionsschicht angrenzende Chromschicht und eine für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem damit abzuschließenden Wertdokument dienende Klebschicht aufweist.

5

10

7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Prägelackschicht mit einer eingepprägten Reliefstruktur versehen ist und die Reliefstruktur insbesondere eine diffraktive Struktur, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, oder eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur, oder eine Mikrospiegelanordnung oder ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung oder eine Kombination zweier oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente bildet. 15
8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden, ein Sicherheitsstreifen oder ein Patch bzw. Etikett ist. 25
9. Wertdokument mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 30
10. Wertdokument nach Anspruch 9, wobei das Sicherheitselement in einem transparenten Fensterbereich des Wertdokuments angeordnet ist. 35
11. Wertdokument nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Wertdokument eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, Polymerbanknote oder Folienverbundbanknote, oder eine Ausweiskarte ist. 40

40

45

50

55

FIG 1

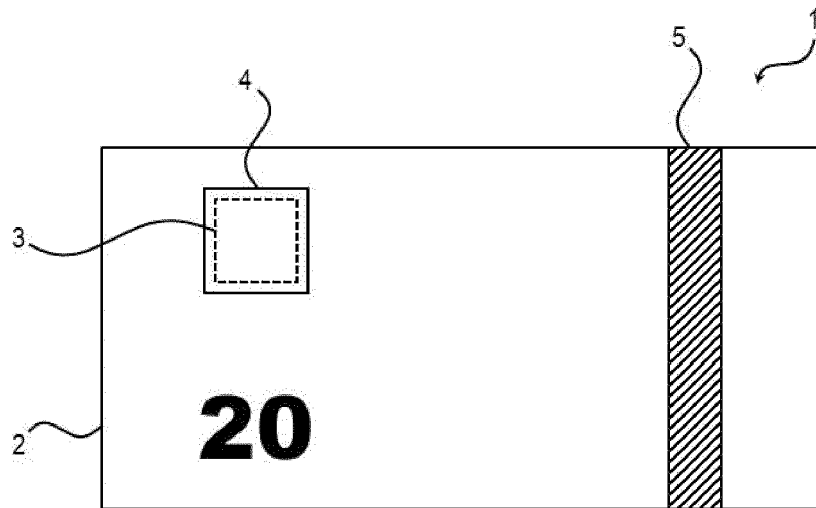


FIG 2

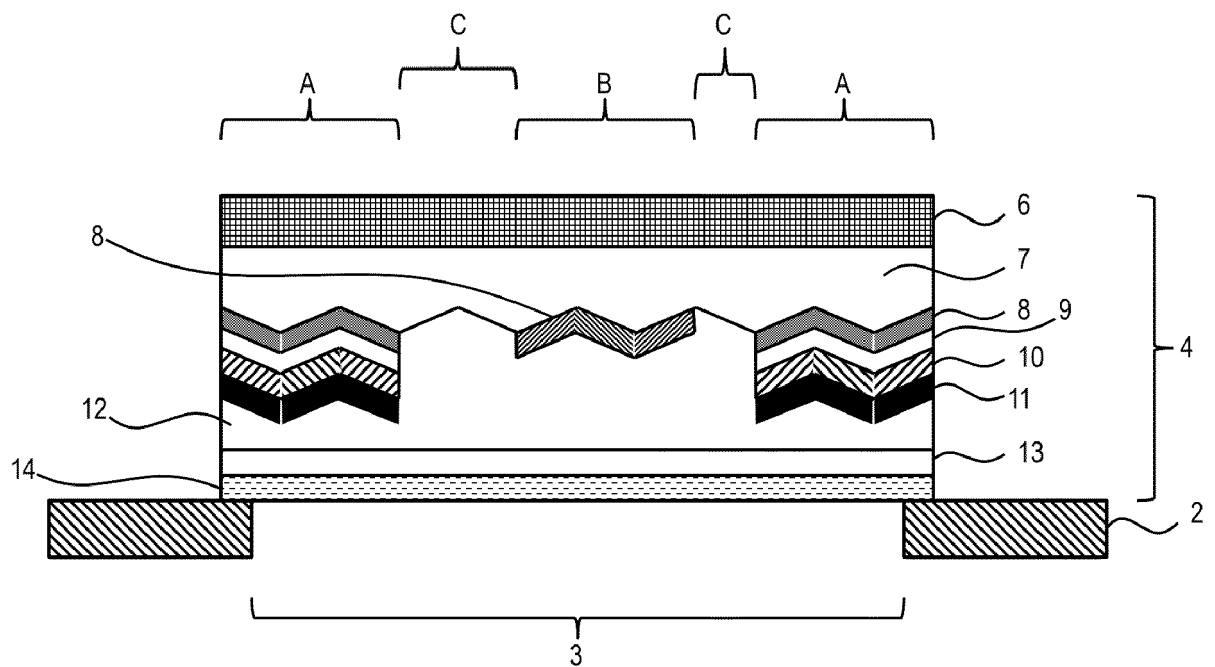
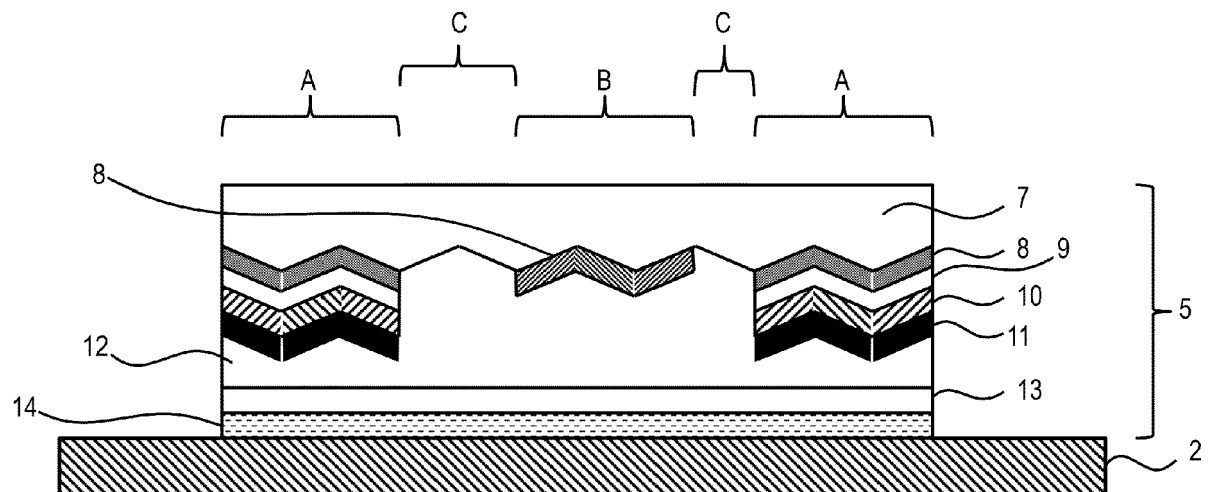


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 02 0354

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 620 602 B1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 14. Juli 2010 (2010-07-14) * Absätze [0001], [0041] - [0057]; Ansprüche; Abbildungen *	1-11	INV. B42D25/324 B42D25/328 B42D25/355 B42D25/373 B42D25/465
Y	EP 3 212 429 B1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 29. April 2020 (2020-04-29) * Absätze [0023] - [0039]; Ansprüche; Abbildungen *	1-11	
Y	US 2018/134062 A1 (HANSEN ACHIM [CH] ET AL) 17. Mai 2018 (2018-05-17) * das ganze Dokument *	1-11	
A	US 2022/184992 A1 (ZHANG WEIWEI [CN] ET AL) 16. Juni 2022 (2022-06-16) * Absätze [0029] - [0078]; Ansprüche; Abbildungen *	1-11	
A	EP 3 212 430 B1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 24. Oktober 2018 (2018-10-24) * das ganze Dokument *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D
A	EP 3 230 081 B1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 20. Februar 2019 (2019-02-20) * das ganze Dokument *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2023	Prüfer Zacchini, Daniela
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 02 0354

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-2023

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10							
	EP 1620602	B1	14-07-2010	AT	E474088 T1		15-07-2010
				DE	10319232 A1		18-11-2004
15				EP	1620602 A1		01-02-2006
				US	2007114787 A1		24-05-2007
				WO	2004097112 A1		11-11-2004

	EP 3212429	B1	29-04-2020	DE	102015003185 A1		04-05-2016
20				EP	3212429 A1		06-09-2017
				WO	2016066263 A1		06-05-2016

	US 2018134062	A1	17-05-2018	CN	107709024 A		16-02-2018
				DE	102015105285 A1		13-10-2016
25				EP	3280598 A1		14-02-2018
				JP	2018516791 A		28-06-2018
				US	2018134062 A1		17-05-2018
				WO	2016162439 A1		13-10-2016

	US 2022184992	A1	16-06-2022	CN	111845148 A		30-10-2020
30				EP	3960482 A1		02-03-2022
				US	2022184992 A1		16-06-2022
				WO	2020216043 A1		29-10-2020

	EP 3212430	B1	24-10-2018	DE	102014016028 A1		04-05-2016
35				EP	3212430 A1		06-09-2017
				WO	2016066264 A1		06-05-2016

	EP 3230081	B1	20-02-2019	CN	107000463 A		01-08-2017
40				DE	102014018204 A1		09-06-2016
				EP	3230081 A1		18-10-2017
				WO	2016091381 A1		16-06-2016

45							
50							
55							

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013186167 A2 **[0015]**
- WO 2010069823 A1 **[0015]**
- WO 2005051675 A2 **[0015]**
- WO 2011064162 A2 **[0015]**
- EP 1972462 B1 **[0027]**