

(19)



(11)

EP 3 288 770 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
21.08.2024 Patentblatt 2024/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/30 ^(2014.01) **B42D 25/29** ^(2014.01)
B42D 25/45 ^(2014.01) **B42D 25/351** ^(2014.01)
B42D 25/465 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
26.06.2019 Patentblatt 2019/26

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/30; B42D 25/29; B42D 25/351;
B42D 25/373; B42D 25/45; B42D 25/465

(21) Anmeldenummer: **16716825.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/000597

(22) Anmeldetag: **11.04.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/173696 (03.11.2016 Gazette 2016/44)

(54) SICHERHEITSELEMENT MIT MEHRSCICHTSTRUKTUR

SECURITY ELEMENT HAVING A MULTILAYER STRUCTURE

ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ À STRUCTURE MULTICOUCHE

(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

(72) Erfinder: **DORFF, Giselher**
83607 Holzkirchen (DE)

(30) Priorität: **28.04.2015 DE 102015005446**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 708 371 EP-A2- 1 504 923
WO-A1-01/03945 WO-A1-01/53113
WO-A1-2005/038136 WO-A1-2009/050448
WO-A1-2011/032665 WO-A1-2014/187750
US-B2- 7 630 109

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

EP 3 288 770 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente oder dergleichen, das aus einem interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau besteht, wobei der interferenzfähige, mehrschichtige Aufbau eine Reflexionsschicht, eine dielektrische Schicht und eine teildurchlässige Schicht aufweist, wobei die dielektrische Schicht zwischen der Reflexionsschicht und der teildurchlässigen Schicht angeordnet ist.

[0002] Ein gattungsgemäßes Sicherheitselement ist beispielsweise aus der WO 2005/108110 A1 oder der WO 2005/038136 A1 bekannt.

[0003] Wird das gattungsgemäße Sicherheitselement von der Seite der teildurchlässigen Schicht aus betrachtet, nimmt der Betrachter eine bestimmte Farbe wahr, die sich mit Änderung des Betrachtungswinkels ändert. Ursache der Farbverschiebung ist ein Interferenzeffekt zwischen den Lichtstrahlen, die von der Oberfläche der äußeren teildurchlässigen Schicht reflektiert werden, und den Lichtstrahlen, die durch die äußere teildurchlässige und die mittlere dielektrische Schicht hindurchtreten und von der Reflexionsschicht zu der teildurchlässigen Schicht zurückreflektiert werden. An der teildurchlässigen Schicht werden die Lichtstrahlen daraufhin entweder nach außen transmittiert oder wieder reflektiert, so dass in diesem Fall die Lichtstrahlen mehrfach zwischen der Reflexionsschicht und der teildurchlässigen Schicht hin- und herreflektiert werden. Somit haben die Lichtstrahlen, die durch die Dünnschicht hindurchgetreten sind, einen längeren Weg zurückgelegt als die auf der Oberfläche der Dünnschicht reflektierten Lichtstrahlen, so dass sie gegenüber diesen phasenverschoben sind, wenn sie mit ihnen interferieren. Treffen die auf die Dünnschicht einfallenden Lichtstrahlen mit unterschiedlichen Einfallswinkeln auf die Dünnschicht auf, ist der in der Dünnschicht zurückgelegte Weg der Lichtstrahlen unterschiedlich lang. Dieser Unterschied resultiert aus der durch den Einfallswinkel geänderten Wegdifferenz der mehrfach innerhalb der Dünnschicht reflektierten Strahlen. Deshalb ist die Phasenlage der interferierenden Lichtstrahlen je nach Einfallswinkel unterschiedlich, so dass sich je nach Einfallswinkel unterschiedliche Farben oder Farbtöne des resultierenden, vom Beobachter wahrgenommenen Lichtstrahls ergeben, ein sogenannter Farbkippeffekt. Ein derartiges gattungsgemäßes Sicherheitselement wird aufgrund seiner Wirkungsweise auch als Dünnschicht-Interferenzschicht-Aufbau oder als Color-Shift-Element bezeichnet.

[0004] Zur Erzeugung von unterschiedlichen optisch variablen Effekten bei einem gattungsgemäßen Sicherheitselement in Aufsicht und in Durchsicht ist es beispielsweise aus der WO 2009/149831 A2 bekannt, in die teildurchlässige Schicht und die reflektierende Schicht eine Vielzahl von Aussparungen einzubringen. Diese Sicherheitselemente sind jedoch vergleichsweise aufwendig in der Herstellung und erzeugen in Durchlicht, von der Rückseite aus betrachtet, lediglich einen einheitli-

chen grauen Farbton

[0005] Das Patentdokument EP 2 708 371 A1 offenbart ein Sicherheitselement mit den Merkmalen der Präambeln der Ansprüche 1 und 3.

5 **[0006]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Sicherheitselement derart weiterzubilden, dass die Nachteile des Standes der Technik behoben und der Schutz gegenüber Fälschungen weiter erhöht wird.

10 **[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Reflexionsschicht des interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbaus durch eine Farbschicht oder einen weiteren mehrschichtigen Aufbau gebildet, wobei die Farbschicht und der mehrschichtige Aufbau derart ausgestaltet sind, dass sie in Aufsicht einen metallischen Farbton und in Durchlicht einen bunten Farbton zeigen.

15 **[0009]** Als Farbschicht mit einem metallischen Farbton wird im Sinne dieser Erfindung eine Farbschicht bezeichnet, die eine metallisch spiegelnde Oberfläche mit einem metallfarbenen Farbton aufweist, der bevorzugt golden bzw. goldfarben, silbern bzw. silberfarben oder bronzefarben ist.

20 **[0010]** Als Farbschicht mit einem bunten Farbton wird im Sinne dieser Erfindung eine Farbschicht bezeichnet, die eine ein- oder mehrfarbige Oberfläche aufweist, bevorzugt eine einfarbig blaue, eine einfarbig grüne oder eine einfarbig rote.

25 **[0011]** Durchlicht liegt hierbei vor, wenn die Beleuchtung eines Gegenstands von der einen Seite und die Betrachtung von der anderen Seite erfolgt. Aufsicht liegt vor, wenn die Beleuchtung und Betrachtung von derselben Seite eines Gegenstands aus erfolgen.

30 **[0012]** Wird die Reflexionsschicht durch eine Farbschicht gebildet, dann enthält die Farbschicht plättchenförmige metallische Partikel, deren längste Kantenlänge 15 nm bis 1000 nm und deren Dicke 2 nm bis 100 nm beträgt, so dass die Farbschicht in Aufsicht einen goldenen Farbton und in Durchlicht einen blauen Farbton zeigt. Bevorzugt weisen die plättchenförmigen metallischen Partikel eine längste Kantenlänge von 15 nm bis 600 nm und besonders bevorzugt 20 nm bis 500 nm auf und eine Dicke von 2 nm bis 40 nm und besonders bevorzugt 4 nm bis 30 nm auf. Eine derartige Farbschicht ist beispielsweise aus der WO 2011/064162 A2 bekannt und wird auch als Gold-Blau-Farbe bezeichnet.

35 **[0013]** Wird die Reflexionsschicht hingegen durch einen weiteren mehrschichtigen Aufbau gebildet, dann weist der weitere mehrschichtige Aufbau mindestens zwei semitransparente Spiegelschichten und mindestens eine zwischen den mindestens zwei Spiegelschichten angeordnete dielektrische Schicht auf, wie er beispielsweise aus der DE 10 2009 058 243 A1 bekannt ist, so dass das Sicherheitselement aus einem interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau aus mindestens fünf übereinander angeordneten Schichten besteht. Die Re-

flexionsschicht zeigt hierbei bei Messung der Transmission von unpolarisiertem Licht im blauen Wellenlängenbereich von 420 nm bis 490 nm eine Resonanz mit einer Halbwertsbreite von 70 nm bis 150 nm. Bevorzugt ist die Resonanz der Reflexionsschicht die einzige Resonanz im sichtbaren Bereich. Die mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten der Reflexionsschicht sind gebildet aus:

- Aluminium oder einer Aluminium-Legierung, wobei die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 190 \text{ nm}$ erfüllt oder
- Silber oder einer Silber-Legierung, wobei die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 170 \text{ nm}$ oder $340 \text{ nm} < h \cdot v < 400 \text{ nm}$ erfüllt.

[0014] Weitere Ausführungsformen und konkrete Dickenangaben zu den verwendeten Schichten des weiteren mehrschichtigen Aufbaus sind aus der DE 10 2009 058 243 A1 bekannt, auf die hiermit verwiesen wird.

[0015] Die Erfindung ersetzt somit die Reflexionsschicht eines aus dem Stand der Technik bekannten Color-Shift-Elements durch eine Farbschicht mit plättchenförmigen metallischen Partikeln oder durch einen weiteren mehrschichtigen Aufbau aus mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten und mindestens einer zwischen den mindestens zwei Spiegelschichten angeordneten dielektrischen Schicht. In Aufsicht zeigen sowohl die Farbschicht mit plättchenförmigen metallischen Partikeln als auch der weitere mehrschichtige Aufbau einen goldenen Farbton, reflektieren somit das einfallende Licht und wirken wie eine Reflexionsschicht. Damit zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement in Aufsicht den aus dem Stand der Technik bekannten Farbkippereffekt. In Durchlicht hingegen zeigen sowohl die Farbschicht mit plättchenförmigen metallischen Partikeln als auch der weitere mehrschichtige Aufbau einen blauen Farbton und reflektieren das einfallende Licht nicht oder nur unwesentlich. In Durchlicht zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement somit einen blauen Farbton und keinen Farbkippereffekt.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass wenigstens eine der dielektrischen Schichten des interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbaus aus Silizium-Dioxid (SiO_2) besteht. Die teildurchlässige Schicht des interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbaus besteht bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 1 bevorzugt mindestens aus Chrom und/oder Nickel und bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 3 mindestens aus Chrom und/oder Nickel. Alternativ kann eine dielektrische Schicht aus einer transparenten Druckschicht bestehen, die eine konstante Dicke aufweist.

[0017] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Durchsichtselement für Sicherheitspapiere, Wertdokume-

mente und dergleichen, mit einem Träger und einem auf dem Träger aufgebracht erfindungsgemäßen Sicherheitselement. Ein derartiger Träger ist insbesondere eine transparente oder transluzente Kunststoffolie.

[0018] Besonders bevorzugt kann zwischen dem Sicherheitselement und dem Träger eine Lackschicht angeordnet sein, die bevorzugt aus einem Prägelack besteht. Ein derartiger Prägelack kann beispielsweise ein UV-Lack sein, d.h. ein Lack, der unter Einwirkung von ultraviolettem Licht aushärtet, oder ein thermoplastischer Prägelack. In diesen Prägelack werden bevorzugt diffraktive Strukturen, Hologramme oder Mikrospiegel geprägt. Die Dicke dieser Lackschicht beträgt $1 \mu\text{m}$ bis $12 \mu\text{m}$, bevorzugt $2 \mu\text{m}$ bis $7 \mu\text{m}$.

[0019] Transluzenz im Sinne dieser Erfindung bedeutet, dass ein Objekt, wie das Substrat oder die Kunststoffolie, auftreffendes Licht in einem bestimmten Anteil hindurchtreten lässt. Trifft Licht auf eine Seite des Objekts auf, wird ein bestimmter Anteil des Lichtes bis zu der anderen Seite des Objekts hindurchgelassen und tritt dort wieder aus. Je größer der prozentuale Anteil des hindurchtretenden Lichtes, bezogen auf das auftreffende Licht, ist, desto transluzenter ist das Objekt. Liegt der prozentuale Anteil bei mindestens 90 %, d.h. lässt das Objekt das auftreffende Licht wie bei einem Fenster nahezu ungeschwächt hindurchtreten, wird das Objekt als transparent bezeichnet. Ein Objekt hingegen, das weniger als 10 % und bevorzugt etwa 0 % des auftreffenden Lichtes hindurchtreten lässt, d.h. bei dem der Anteil des hindurchtretenden Lichtes, bezogen auf das auftreffende Licht, gering oder nahe oder gleich Null ist, wird als opak oder als nicht lichtdurchlässig bezeichnet.

[0020] Ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen besteht besonders bevorzugt aus einem Substrat aus Papier aus Baumwollfasern, wie es beispielsweise für Banknoten verwendet wird, oder aus anderen natürlichen Fasern oder aus Synthesefasern oder einer Mischung aus natürlichen und synthetischen Fasern, oder aus mindestens einer Kunststoffolie. Weiterhin bevorzugt besteht das Substrat aus einer Kombination aus mindestens zwei übereinander angeordneten und miteinander verbundenen unterschiedlichen Substraten, einem sogenannten Hybrid. Hierbei besteht das Substrat beispielsweise aus einer Kombination Kunststoffolie-Papier-Kunststoffolie, d.h. ein Substrat aus Papier wird auf jeder seiner beiden Seiten durch eine Kunststoffolie bedeckt, oder aus einer Kombination Papier-Kunststoffolie-Papier, d.h. ein Substrat aus einer Kunststoffolie wird auf jeder seiner beiden Seiten durch Papier bedeckt.

[0021] Angaben zum Gewicht des verwendeten Substrats sind beispielsweise in der Schrift DE 102 43 653 A9 angegeben, deren Ausführungen diesbezüglich vollumfänglich in diese Anmeldung aufgenommen werden. Die Schrift DE 102 43 653 A9 führt insbesondere aus, dass die Papierschicht üblicherweise ein Gewicht von 50 g/m^2 bis 100 g/m^2 aufweist, vorzugsweise von 80 g/m^2 bis 90 g/m^2 . Selbstverständlich kann je nach Anwendung jedes andere geeignete Gewicht eingesetzt werden.

[0022] Sicherheitspapiere, Wertdokumente oder dergleichen, bei denen ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement verwendet werden kann, sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe und sonstige Ausweisdokumente, sowie Karten, wie beispielsweise Kredit- oder Debitkarten, deren Kartenkörper mindestens eine Lage eines Sicherheitspapiers aufweist und auch Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen und dergleichen.

[0023] Die vereinfachte Benennung Wertdokument schließt alle oben genannten Materialien, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

[0024] Die Begriffe "Vorderseite" oder "Rückseite" eines Substrats, Sicherheitspapiers oder Wertdokuments sind relative Begriffe, die auch als "die eine" und "die gegenüberliegende" Seite bezeichnet werden können und die den überwiegenden Anteil der Gesamtoberfläche des Substrats, Sicherheitspapiers oder Wertdokuments bilden. Ausdrücklich nicht umfasst mit diesen Begriffen sind die Seitenflächen eines Substrats, Sicherheitspapiers oder Wertdokuments, die bei einer Dicke eines Substrats oder Wertdokuments, die bei Kartenkörpern nur etwa einen Millimeter oder bei Banknoten nur Bruchteile eines Millimeters beträgt, verschwindend gering sind und üblicherweise nicht mit Sicherheitselementen oder Beschichtungen versehen werden bzw. werden können. Insbesondere können mit den Seitenflächen auch keine Durchsichtseffekte erzielt werden.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement einem Betrachter in Aufsicht und in Durchlicht eine Information. Eine Information im Sinne dieser Erfindung ist eine musterförmig gestaltete und visuell wahrnehmbare Beschichtung. Diese kann beispielsweise eine graphische Abbildung, ein Bild, eine Zahl, ein Buchstabe, ein Text oder sonstige Zeichen bilden. Besonders bevorzugt besteht die Information dabei aus positiven und/oder negativen Motiven. Bei einem positiven Motiv wird hierbei ein Motivelement selbst auf das Substrat aufgebracht, wohingegen bei einem negativen Motiv der das Motivelement umgebende Bereich auf das Substrat aufgebracht wird. Ein positives Motiv ist beispielsweise ein in dunkler Farbe auf das helle Substrat aufgedruckter Buchstabe. Ein negatives Motiv ist beispielsweise eine in dunkler Farbe auf das Substrat aufgebrachte Fläche, die innerhalb der Fläche einen unbedruckten Bereich in Form eines Buchstabens aufweist.

[0026] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen, soweit dies von dem Schutzzumfang der Ansprüche erfasst ist.

[0027] Anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele und der ergänzenden Figuren werden die Vorteile

der Erfindung erläutert. Die Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen dar, auf die jedoch die Erfindung in keinerlei Weise beschränkt sein soll. Des Weiteren sind die Darstellungen in den Figuren des besseren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wieder. Insbesondere entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Des Weiteren sind die in den folgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder zur Anwendung kommen.

[0028] Im Einzelnen zeigen jeweils in Seitenansicht schematisch:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, dessen Reflexionsschicht aus einer Farbschicht besteht,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, dessen Reflexionsschicht aus einem weiteren mehrschichtigen Aufbau besteht,

Fig. 3 das erfindungsgemäße Sicherheitselement aus Fig. 1, das mit einer Lackschicht auf einem Träger befestigt ist.

[0029] Fig. 1 zeigt in Seitenansicht ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement mit einer teildurchlässigen Schicht 3 und einer Reflexionsschicht 1, zwischen denen eine dielektrische Schicht 2 angeordnet ist. Diese drei Schichten bilden zusammen einen Dünnschicht-Interferenzschicht-Aufbau. Die Reflexionsschicht 1 besteht aus einer Farbschicht, die plättchenförmige metallische Partikel enthält, deren längste Kantenlänge 15 nm bis 1000 nm und deren Dicke 2 nm bis 100 nm beträgt, so dass diese Farbschicht in Aufsicht einen goldenen Farbton und in Durchlicht einen blauen Farbton zeigt.

[0030] Ein Betrachter 9, der das Sicherheitselement von der Vorderseite 7 des Sicherheitselements aus betrachtet, blickt auf die teildurchlässige Schicht 3 des interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbaus. Damit sieht der Betrachter 9 in Aufsicht, d.h. mit einer Beleuchtung 11 von der Vorderseite 7, einen Farbkippereffekt, bei dem die Farbe des Sicherheitselements beim Verkippen des Sicherheitselements beispielsweise von Lila nach Grün wechselt. In Durchlicht hingegen, d.h. bei einer Beleuchtung 12 von der Rückseite 8 des Sicherheitselements, verschwindet der Farbkippereffekt und sieht der Betrachter 9 das Sicherheitselement in einer blauen Farbe.

[0031] Ein Betrachter 10, der das das Sicherheitselement von der Rückseite 8 des Sicherheitselements aus betrachtet, blickt auf die Farbschicht mit plättchenförmigen metallischen Partikeln. Damit sieht der Betrachter 9 in Aufsicht, d.h. mit einer Beleuchtung 12 von der Rück-

seite 8, das Sicherheitselement in einer goldenen Farbe und in Durchlicht, d.h. mit einer Beleuchtung 11 von der Vorderseite 7, das Sicherheitselement in einer blauen Farbe.

[0032] Fig. 2 zeigt in Seitenansicht ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, bei dem die Reflexionsschicht 1 im Gegensatz zu dem Sicherheitselement aus Fig. 1 aus einem weiteren mehrschichtigen Aufbau besteht, der zwei semitransparente Spiegelschichten 4 und 6 und mindestens eine zwischen den zwei Spiegelschichten angeordnete dielektrische Schicht 5 aufweist. Die zwei semitransparenten Spiegelschichten 4 und 6 bestehen bevorzugt jeweils aus einer dünnen Schicht aus Aluminium und die dielektrische Schicht 5 aus SiO_2 . Für einen Betrachter ergibt sich in Auf- und Durchlicht sowohl von der Vorderseite 7 als auch von der Rückseite 8 der gleiche Effekt wie für den Betrachter aus Fig. 1.

[0033] Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement aus Fig. 1, das mit einer Lackschicht 15 auf einem Träger 16 befestigt ist. Die Lackschicht 15 besteht hierbei bevorzugt aus einem UV-Lack, der Träger 16 bevorzugt aus einer Kunststoffolie. Gemäß Fig. 3a wird das Sicherheitselement mit der Reflexionsschicht 1 über die Lackschicht 15 auf dem Träger 16 befestigt und gemäß Fig. 3b mit der teildurchlässigen Schicht 3.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente oder dergleichen, das aus einem interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau besteht, wobei der interferenzfähige, mehrschichtige Aufbau eine Reflexionsschicht (1), eine dielektrische Schicht (2) und eine teildurchlässige Schicht (3) aufweist, wobei die dielektrische Schicht (2) zwischen der Reflexionsschicht (1) und der teildurchlässigen Schicht (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsschicht (1) aus einer Farbschicht besteht, die plättchenförmige metallische Partikel enthält, deren längste Kantenlänge 15 nm bis 1000 nm und deren Dicke 2 nm bis 100 nm beträgt, so dass die Farbschicht in Aufsicht einen metallischen Farbton und in Durchlicht einen bunten Farbton zeigt.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plättchenförmigen metallischen Partikel eine längste Kantenlänge von bevorzugt 15 nm bis 600 nm und besonders bevorzugt 20 nm bis 500 nm und eine Dicke von bevorzugt 2 nm bis 40 nm und besonders bevorzugt 4 nm bis 30 nm aufweisen.
3. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente oder dergleichen, das aus einem interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau besteht, wobei der interferenzfähige, mehrschichtige Aufbau eine Reflexionsschicht (1), eine dielektrische Schicht (2) und eine teildurchlässige Schicht (3) aufweist, wobei die dielektrische Schicht (2) zwischen der Reflexionsschicht (1) und der teildurchlässigen Schicht (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsschicht (1) aus einem weiteren mehrschichtigen Aufbau besteht, der mindestens zwei semitransparente Spiegelschichten (4, 6) und mindestens eine zwischen den mindestens zwei Spiegelschichten angeordnete dielektrische Schicht (5) aufweist, so dass das Sicherheitselement aus einem interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau aus mindestens fünf übereinander angeordneten Schichten besteht, wobei die Reflexionsschicht (1) bei Messung der Transmission von unpolarisiertem Licht im blauen Wellenlängenbereich von 420 nm bis 490 nm eine Resonanz mit einer Halbwertsbreite von 70 nm bis 150 nm zeigt, wobei die mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten (4, 6) aus Aluminium oder einer Aluminium-Legierung gebildet sind und die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 190 \text{ nm}$ erfüllt oder die mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten (4, 6) aus Silber oder einer Silber-Legierung gebildet sind und die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 170 \text{ nm}$ oder $340 \text{ nm} < h \cdot v < 400 \text{ nm}$ erfüllt, wobei die teildurchlässige Schicht (3) mindestens aus Chrom und/oder Nickel besteht.
4. Sicherheitselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Resonanz die einzige Resonanz im sichtbaren Bereich ist.
5. Sicherheitselement nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der dielektrischen Schichten (2, 5) aus einer transparenten Druckschicht oder aus Siliziumdioxid besteht.
6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die teildurchlässige Schicht (3) mindestens aus Chrom und/oder Nickel besteht.
7. Durchsichtssicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen, mit einem Träger (16) und einem auf dem Träger (16) aufgebrauchten Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6.
8. Durchsichtssicherheitselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Sicherheitselement und dem Träger (16) eine Lackschicht (15) angeordnet ist, die bevorzugt aus einem Prägelack besteht.

Claims

1. Security element for security papers, valuable documents or the like, which consists of a multilayered construction capable of interference, wherein the multilayered construction capable of interference comprises a reflection layer (1), a dielectric layer (2) and a partly transmissive layer (3), wherein the dielectric layer (2) is arranged between the reflection layer (1) and the partly transmissive layer (3), **characterized in that** the reflection layer (1) consists of a colour layer containing laminar metallic particles whose longest edge length is 15 nm to 1000 nm and whose thickness is 2 nm to 100 nm, such that the colour layer exhibits a metallic hue in reflected light and a chromatic hue in transmitted light.
2. Security element according to Claim 1, **characterized in that** the laminar metallic particles have a longest edge length of preferably 15 nm to 600 nm and particularly preferably 20 nm to 500 nm, and a thickness of preferably 2 nm to 40 nm and particularly preferably 4 nm to 30 nm.
3. Security element for security papers, valuable documents or the like, which consists of a multilayered construction capable of interference, wherein the multilayered construction capable of interference comprises a reflection layer (1), a dielectric layer (2) and a partly transmissive layer (3), wherein the dielectric layer (2) is arranged between the reflection layer (1) and the partly transmissive layer (3), **characterized in that** the reflection layer (1) consists of a further multilayered construction comprising at least two semi-transparent mirror layers (4, 6) and at least one dielectric layer (5) arranged between the at least two mirror layers, such that the security element consists of a multilayered construction capable of interference and composed of at least five layers arranged one above another, wherein upon measurement of the transmission of unpolarized light in the blue wavelength range of 420 nm to 490 nm, the reflection layer (1) exhibits a resonance having a full width at half maximum of 70 nm to 150 nm, wherein the at least two semi-transparent mirror layers (4, 6) are formed from aluminium or an aluminium alloy and the dielectric spacer layer having a thickness h and a refractive index v satisfies the relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 190 \text{ nm}$ or the at least two semi-transparent mirror layers (4, 6) are formed from silver or a silver alloy and the dielectric spacer layer having a thickness h and a refractive index v satisfies the relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 170 \text{ nm}$ or $340 \text{ nm} < h \cdot v < 400 \text{ nm}$, wherein the partly transmissive layer (3) consists at least of chromium and/or nickel.
4. Security element according to Claim 3, **characterized in that** the resonance is the sole resonance in

the visible range.

5. Security element according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the dielectric layers (2, 5) consists of a transparent printed layer or of silicon dioxide.
6. Security element according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the partly transmissive layer (3) consists at least of chromium and/or nickel.
7. See-through security element for security papers, valuable documents and the like, comprising a carrier (16) and a security element according to any of Claims 1 to 6 that is applied on the carrier (16).
8. See-through security element according to Claim 7, **characterized in that** a lacquer layer (15) is arranged between the security element and the carrier (16), said lacquer layer preferably consisting of an embossing lacquer.

Revendications

1. Élément de sécurité destiné à des papiers de sécurité, des documents de valeur ou analogues, qui comprend une structure multicouche susceptible d'interférence, la structure multicouche susceptible d'interférence comportant une couche de réflexion (1), une couche diélectrique (2) et une couche partiellement transparente (3), la couche diélectrique (2) étant disposée entre la couche de réflexion (1) et la couche partiellement transparente (3), **caractérisé en ce que** la couche de réflexion (1) comprend une couche de couleur, qui contient des particules métalliques en forme de plaquettes, dont la plus grande longueur de côté vaut 15 nm à 1000 nm et dont l'épaisseur vaut 2 nm à 100 nm, de telle manière que la couche de couleur présente en lumière réfléchie une tonalité métallique et en lumière transmise une tonalité colorée.
2. Élément de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les particules métalliques en forme de plaquettes présentent une plus grande longueur de côté de préférence de 15 nm à 600 nm et de manière particulièrement préférée de 20 nm à 500 nm et une épaisseur de préférence de 2 nm à 40 nm et de manière particulièrement préférée de 4 nm à 30 nm.
3. Élément de sécurité destiné à des papiers de sécurité, des documents de valeur ou analogues, qui comprend une structure multicouche susceptible d'interférence, la structure multicouche susceptible d'interférence comportant une couche de réflexion (1), une couche diélectrique (2) et une couche par-

- tiellement transparente (3), la couche diélectrique (2) étant disposée entre la couche de réflexion (1) et la couche partiellement transparente (3), **caractérisé en ce que** la couche de réflexion (1) comprend une autre structure multicouche, qui comporte au moins deux couches réfléchissantes semi-transparentes (4, 6) et au moins une couche diélectrique (5) disposée entre les deux couches réfléchissantes, de telle manière que l'élément de sécurité comprend une structure multicouche susceptible d'interférence comprenant au moins cinq couches disposées l'une au-dessus de l'autre, la couche de réflexion (1) présentant, lors d'une mesure de la transmission de lumière non polarisée dans le domaine des longueurs d'onde bleues de 420 nm à 490 nm, une résonance avec une demi-largeur de 70 nm à 150 nm, les au moins deux couches réfléchissantes semi-transparentes (4, 6) étant formées d'aluminium ou d'un alliage d'aluminium et la couche d'espacement diélectrique satisfaisant avec une épaisseur h et un indice de réfraction v à la relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 190 \text{ nm}$, ou les au moins deux couches réfléchissantes semi-transparentes (4, 6) étant formées d'argent ou d'un alliage d'argent et la couche d'espacement diélectrique satisfaisant avec une épaisseur h et un indice de réfraction v à la relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 170 \text{ nm}$ ou $340 \text{ nm} < h \cdot v < 400 \text{ nm}$, la couche partiellement transparente (3) comprenant au moins du chrome et/ou du nickel.
4. Élément de sécurité selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la résonance est la seule résonance située dans le domaine visible.
5. Élément de sécurité selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des couches diélectriques (2, 5) comprend une couche d'impression transparente ou du dioxyde de silicium.
6. Élément de sécurité selon au moins une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la couche partiellement transparente (3) comprend au moins du chrome et/ou du nickel.
7. Élément de sécurité en transmission destiné à des papiers de sécurité, des documents de valeur et analogues, comprenant un support (16) et un élément de sécurité selon au moins une des revendications 1 à 6 appliqué sur le support (16).
8. Élément de sécurité en transmission selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une couche de vernis (15), qui comprend de préférence un vernis de gaufrage, est disposée entre l'élément de sécurité et le support (16).

Fig. 1

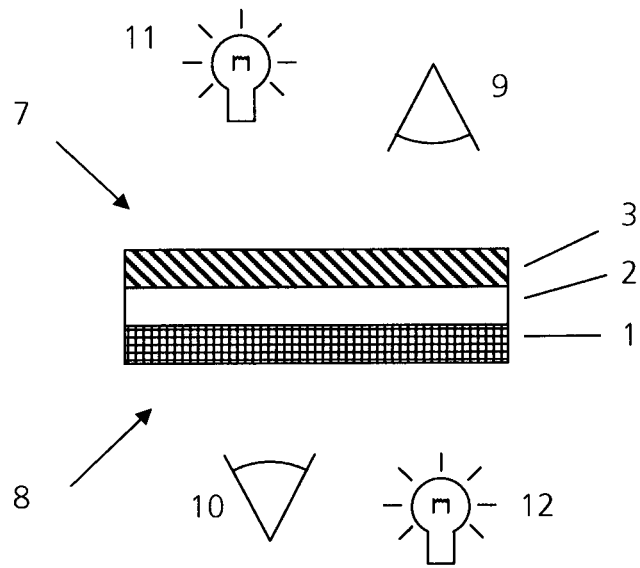


Fig. 2

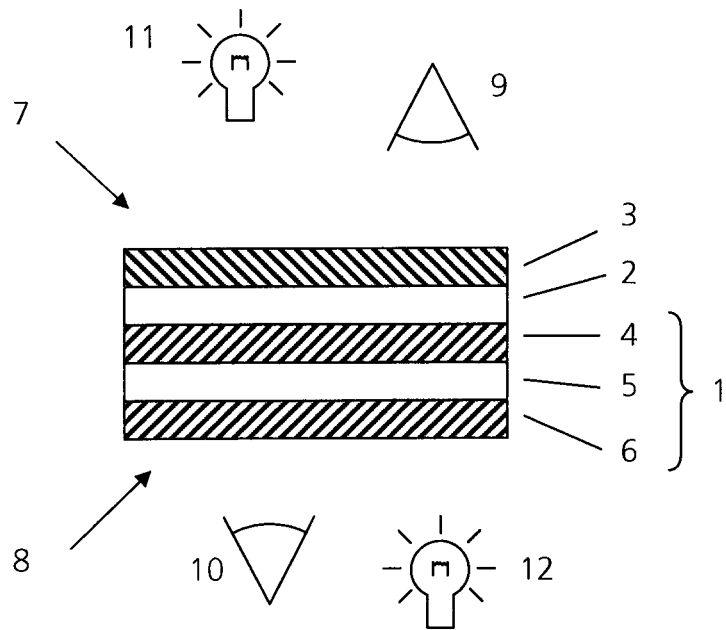


Fig. 3

Fig. 3a

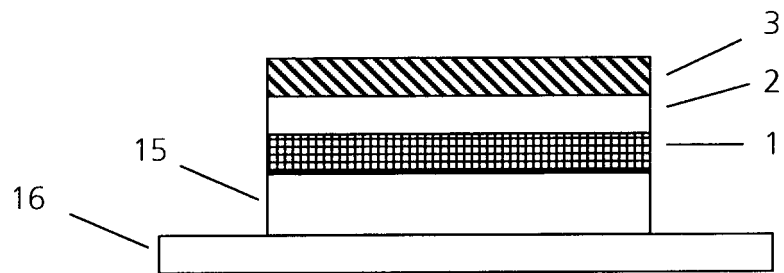
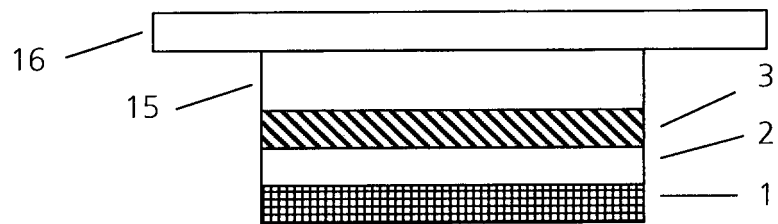


Fig. 3b



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 2005108110 A1 **[0002]**
- WO 2005038136 A1 **[0002]**
- WO 2009149831 A2 **[0004]**
- EP 2708371 A1 **[0005]**
- WO 2011064162 A2 **[0012]**
- DE 102009058243 A1 **[0013] [0014]**
- DE 10243653 A9 **[0021]**