



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

(51) Int Cl.:
B44F 1/12 (2006.01) **B42D 15/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11005638.9**

(22) Anmeldetag: **09.07.2011**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Hueck Folien Ges.m.b.H.**
4342 Baumgartenberg (AT)

(72) Erfinder: **Keplinger, Jürgen**
4351 Saxen (AT)

(74) Vertreter: **Landgraf, Elvira**
Schulfeld 26
4210 Gallneukirchen (AT)

(30) Priorität: **19.07.2010 AT 12142010**

(54) **Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke aufweist, wobei in einem definierten Bereich ne-

ben der optisch variablen Schicht oder in einer anderen Ebene des Sicherheitselements eine farbige metallische Schicht angeordnet ist, deren der Farbeindruck an den Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter einem definierten Betrachtungswinkel angepasst ist.

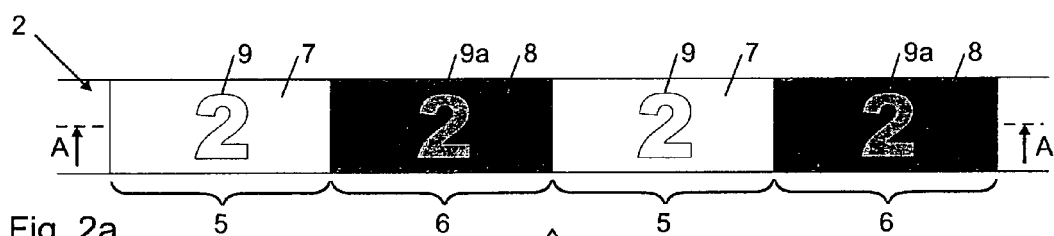


Fig. 2a

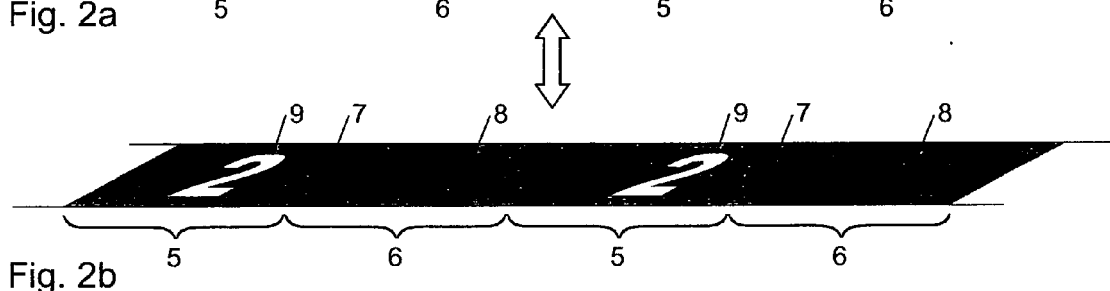


Fig. 2b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht, die unter definierten Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt.

[0002] Sicherheitselemente mit optisch variablen Schichten, die unter bestimmten Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermitteln bzw. Verfahren zu deren Herstellung sind beispielsweise aus EP 1 716 007 B oder EP 1 558 449 A bekannt.

[0003] Aus WO 2006/040069 A ist ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen mit einer optisch variablen Schicht bekannt, das ebenfalls unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Zusätzlich ist in einem beschränkten Überdeckungsbereich über der optisch variablen Schicht eine semitransparente Farbschicht angeordnet, deren Farbeindruck dem Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen angepasst ist.

[0004] Nachteil dieses Sicherheitselements ist, dass durch das Überdrucken eines Teils der optisch variablen Schicht mit einer Farbschicht, die gegebenenfalls im optisch variablen Schichtaufbau in einer oder mehreren Schichten integrierten Aussparungen in diesem Bereich sozusagen ausgelöscht werden und nicht mehr erkennbar sind.

[0005] Außerdem ist die Farbanpassung einer Druckschicht an den metallisch glänzenden Farbeindruck der optisch variablen Schicht äußerst problematisch, sodass hier nur unbefriedigende Ergebnisse erreicht werden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein entsprechendes Sicherheitselement mit hoher Fälschungssicherheit bereitzustellen, das die Nachteile des Standes der Technik vermeidet.

[0007] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass in einem definierten Bereich über oder neben der optisch variablen Schicht eine farbige metallische Schicht angeordnet ist, wobei der Farbeindruck dieser Schicht an den Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter einem definierten Betrachtungswinkel angepasst ist.

[0008] Die farbige metallische Schicht besteht zum einen aus einer Schicht aus einer Metallverbindung mit definierter Dicke und definierten optischen Eigenschaften (spektrale Absorption, Brechungsindex, Transparenz) und zum anderen aus einer zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht.

[0009] Als Metallverbindung kommen transparente oder teiltransparente Materialien in Frage, die eine definierte bzw. selektive spektrale Absorption und im Idealfall einen Brechungsindex $> 1,6$ aufweisen, insbesondere können dies Oxide, Sulfate oder Fluoride von Metallen oder Halbleitern sein. Beispiele sind Oxide von Ti, Zn,

Cu, Zr, Al, Cr, Mg, Hf, Si, Y oder Ta, komplexe Oxide wie Indium-Zinn-Oxid (ITO), Antimon-Zinn-Oxid (ATO), Fluor-Zinn-Oxid (FTO) oder Zn-Chromat, sowie ZnS, BaF₂, MgF₂, CaF₂.

[0010] Als zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht werden in erster Linie Metalle verwendet, wie z.B. Al, Sn, Cu, Zn, Pt, Au, Ag, Cr, Ti, Mo, Fe oder deren Legierungen, wie z.B. Cu-Al, Cu-Sn, Cu-Zn, Eisenlegierungen, Stahl, Edelstahl oder dergleichen.

[0011] Die Schichten werden bevorzugt mittels eines PVD- oder CVD-Verfahrens auf ein Trägersubstrat oder ein bereits mit anderen Schichten beschichtetes Trägersubstrat aufgebracht.

[0012] In einem PVD-Verfahren wird die Beschichtung unter Vakuum (bis 10^{-12} mbar, vorzugsweise 10^{-2} bis 10^{-6} mbar) bei einer vom Dampfdruck und der Dicke der aufzubringenden Beschichtung abhängigen Temperatur auf dem Trägersubstrat beispielsweise durch thermisches Verdampfen, Lichtbogen- oder Elektronenstrahlverdampfen abgeschieden.

[0013] Eine weitere Möglichkeit ist das Aufbringen der Beschichtung durch AC- oder DC-Sputtern, wobei je nach Dicke der aufzubringenden Schicht und eingesetztem Material das entsprechende Verfahren gewählt wird.

[0014] In einem CVD-Verfahren werden die aufzubringenden Stoffe in Form von gasförmigen (z.B. organometallischen) Vorläuferverbindungen (sogenannten Precursoren) mittels eines inerten Trägergases (z.B. N₂, Argon) in ein Vakuumbeschichtungssystem eingebracht, durch Eintrag von Energie aufgebrochen und zur Reaktion gebracht. Ein Teil der Reaktionsprodukte kondensiert auf dem Substrat und bildet dort die gewünschte Schicht, die übrigen Reaktionsprodukte werden über ein Vakuumsystem entfernt. Gasförmige Precursoren können z.B. CO, CO₂, Sauerstoff, Silane, Methan, Ammoniak, Ferrocen, Trimethylaluminium, oder dergleichen sein.

[0015] Die Einbringung der Energie kann z.B. mittels eines Ionen- oder Elektronenstrahls, eines Plasmas oder über erhöhte Temperatur erfolgen.

[0016] Betrachtet man eine solche Schichtfolge von der Seite der Metallverbindung, so passiert das Licht zunächst die Schicht aus einer Metallverbindung, wird von der zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht reflektiert und passiert ein zweites Mal die Schicht aus einer Metallverbindung. Der Farbeindruck entsteht nun durch eine definierte spektrale Absorption und Interferenz in der Schicht aus einer Metallverbindung in Verbindung mit dem spektralen Reflexionsverhalten der darunter liegenden zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht.

[0017] Der Farbeindruck wird somit durch folgende Parameter bestimmt:

- Optische Eigenschaften der Schicht aus einer Metallverbindung
- Dicke der Schicht aus einer Metallverbindung
- Spektrales Reflexionsverhalten der zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht

[0018] Die optischen Eigenschaften der Schicht aus einer Metallverbindung sind abhängig vom gewählten Material, das zunächst den Brechungsindex der Schicht bestimmt. So weist z.B. eine TiO_x -Schicht etwa einen Brechungsindex von 2,2, eine CuO_x -Schicht einen Brechungsindex von etwa 2,0 und MgF_2 einen Brechungsindex von 1,38 auf. Auch die Absorption ist eine intrinsische Eigenschaft des Materials und ist in der Regel spektral charakteristisch, d.h. das Material absorbiert in bestimmten Wellenlängenbereichen mehr als in anderen Bereichen. Dies ist z.B. der Fall, wenn eine Absorptionskante im sichtbaren Bereich auftritt, oder wenn der Absorptionskoeffizient mit zunehmender Wellenlänge gleichmäßig ansteigt. Der Absorptionskoeffizient kann auch durch die Stöchiometrie der Verbindung beeinflusst werden, die bei Oxiden beispielsweise über den Sauerstoffpartialdruck beim Aufdampfprozess gesteuert wird. Wird Ti im Vakuum ohne Zugabe von Sauerstoff aufgedampft, so entsteht bei Dicken von 30-50 nm eine weitgehend opake Schicht, bei Zugabe von Sauerstoff während des Bedampfungsvorganges steigt die Transparenz jedoch stetig an, bis eine stöchiometrische Oxidverbindung (TiO_2) auf dem Trägersubstrat vorliegt, die bei der gleichen Schichtdicke nur mehr eine geringe Restabsorption aufweist.

[0019] In einer teiltransparenten Schicht, deren optische Dicke, also das Produkt aus Brechungsindex (n) und der geometrischen Schichtdicke (d) $n \cdot d$, im Bereich der Wellenlänge des einfallenden Lichts liegt (etwa im Bereich von 50-2000 nm), kommt es zu Interferenzeffekten aufgrund der teilweisen Reflexion des Lichts an der oberen und unteren Grenzfläche der Schicht. Es kommt dadurch zu einer wellenlängenselektiven Verstärkung oder Abschwächung des einfallenden Lichts und somit zu einem Farbeffekt, der sich mit der Dicke der Schicht ändert. Wird ein bestimmtes Material, also z.B. TiO_x oder CuO_x mit konstanter Stöchiometrie und optischen Eigenschaften verwendet, kann alleine über die Schichtdicke die Farbe eingestellt werden. So dämpft beispielsweise eine 80 nm dicke CuO_x -Schicht selektiv die grünen und blauen Anteile und verstärkt die gelben Anteile des Spektrums, während eine 160 nm dicke CuO_x -Schicht gleicher Zusammensetzung die roten und blauen Anteile dämpft und die grünen Anteile verstärkt.

[0020] Die Dicke der Schicht aus Metallverbindungen beträgt 10 - 700 nm, bevorzugt 20 - 200 nm.

[0021] Durch die entsprechende Auswahl des Materials, aus dem die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht besteht, kann der Farbeindruck des Gesamtsystems ebenfalls beeinflusst werden. So weist beispielsweise Aluminium im gesamten sichtbaren Bereich eine gleichmäßig hohe Reflexion und somit ein neutrales Reflexionsverhalten auf. Kupfer dagegen erscheint rötlich, d.h. die Rotanteile des Lichts werden stärker reflektiert als die Blauanteile. Gold erscheint gelblich, d.h. die Gelbanteile werden stärker reflektiert als andere Wellenlängen. Eine 80 nm dicke CuO_x -Schicht (siehe oben) wirkt bei Verwendung eines 35 nm dicken Aluminium-

spiegels gelb-rötlich, bei Verwendung eines 35 nm dicken Goldspiegels kräftig gelb und bei Verwendung eines 70 nm dicken Cu-Spiegels orange-rot. Eine 35 nm dicke TiO_x -Schicht in Verbindung mit einem 200 nm dicken Cu-Spiegel erscheint kräftig rot.

[0022] Die Dicke der zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht liegt zwischen 5 und 500 nm, bevorzugt zwischen 10 und 100 nm.

[0023] Charakteristisch für eine solche farbige metallische Schicht ist dabei der metallische Glanz, der aufgrund der zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht entsteht. Dieser Farbeindruck unterscheidet sich deutlich von anders hergestellten Farbeffekten, z.B. durch Überdrucken und kommt dem Farbeindruck einer optisch variablen Schicht, die ebenfalls einen Metallspiegel verwendet, sehr nahe.

[0024] Weiters ist die Herstellung von partiell aufgetragenen Schichten möglich, die dadurch gekennzeichnet sind, dass die Farbschicht, also die Schicht aus einer Metallverbindung, und die Spiegelschicht, also die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht, ohne Toleranz zueinander aufgebracht sind und in den nicht beschichteten Bereichen keine Schicht vorhanden ist. Versucht ein Fälscher, diesen Effekt durch Überdrucken einer metallisch glänzenden Schicht mit einer lasierenden Farbe zu erzeugen, ist aufgrund der Fertigungstoleranzen eine Aufbringung nur so genau möglich, dass dennoch immer ein Farb- oder Metallsaum erkennbar ist. Die Fälschungssicherheit des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals ist dabei deutlich erhöht.

[0025] Die Herstellung erfolgt bevorzugt mittels eines Verfahrens, bei dem zunächst eine lösliche, ggf. pigmentierte Druckfarbe aufgebracht wird, danach die Schicht aus einer Metallverbindung und die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht aufgedampft wird und anschließend die Druckfarbe mit der darüberliegenden Schichtfolge unter Einwirkung eines Lösemittels und ggf. mit mechanischer Unterstützung wieder entfernt wird. Dieses Verfahren ist beispielsweise in der EP-A 1 291 463 beschrieben, deren Offenbarung hier miteinbezogen wird.

[0026] Durch die Anpassung des Farbeindrucks der farbigen metallischen Schicht an die Farbe der optisch variablen Schicht unter einem definierten Betrachtungswinkel ergibt sich unter diesem Betrachtungswinkel ein einheitlicher Farbeindruck.

Bei Betrachtung unter einem veränderten Betrachtungswinkel ändert sich der Farbeindruck in jenen Bereichen, in denen die farbige metallische Schicht aufgebracht und sichtbar ist, nicht, wogegen in den Bereichen, in denen die optisch variable Schicht sichtbar ist, eine deutliche Farbänderung (Farbkippereffekt) erkennbar ist.

Bei geeignetem Design des Sicherheitselements können so vielfältige und verblüffende optische Effekte erzielt werden, die auch für einen Laien rasch und einfach verifiziert werden können.

[0027] Dadurch wird gegenüber einem Sicherheitselement mit lediglich einer Schicht, also entweder einer far-

bigen oder einer farbkippenden Schicht, ein deutlich erhöhter Fälschungsschutz erreicht.

[0028] Weist die farbige metallische oder die optisch variable Schicht Aussparungen, beispielsweise in Form von Zeichen, Symbolen, Linien, Mustern oder dergleichen auf, sind zusätzliche, in Durch- oder Auflicht erkennbare Sicherheitseffekte erzielbar.

[0029] Weist das Sicherheitselement eine Beugungsstruktur auf oder ist im Aufbau eine weitere Schicht, die eine Beugungsstruktur aufweist, vorgesehen, kann die Sicherheit weiter gesteigert werden.

[0030] Die optisch variable Schicht kann durch einen Dünnschichtaufbau gebildet sein, der eine Reflexionsschicht, eine dielektrische Abstandsschicht und eine Absorberschicht umfasst.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die optisch variable Schicht aus einer elektromagnetische Wellen reflektierenden Schicht oder einer Schicht mit hohem Brechungsindex (HRI-Schicht), und einer darauf situierten polymeren Abstandsschicht und einer Schicht gebildet aus metallischen Clustern aufgebaut sein. Derartige Schichtsysteme und Verfahren zu deren Herstellung sind beispielsweise aus EP 1 716 007 B oder EP 1 558 449 A bekannt, deren Inhalt hier miteinbezogen wird.

[0032] Jede der Schichten dieses Schichtaufbaus kann zusätzliche Eigenschaften aufweisen. Geeignete Maßnahmen zur Integration von zusätzlichen Eigenschaften sind in EP 1 716 007 B offenbart, deren Inhalt hier ebenfalls miteinbezogen wird.

[0033] In weiteren Ausführungsformen kann die optisch variable Schicht durch eine gedruckte Farbschicht mit Farbkipp pigmenten, wie z.B. aus der US 5,171,363 bekannt, oder Flüssigkristallen gebildet werden.

[0034] Der Schichtaufbau erfolgt auf einem Trägersubstrat.

[0035] Als Trägersubstrate kommen beispielsweise Trägerfolien vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus PI, PP, MOPP, PE, PPS, PEEK, PEK, PEI, PSU, PAEK, LCP, PEN, PBT, PET, PA, PC, COC, POM, ABS, PVC, PTFE, ETFE (Ethylentetrafluorethylen), PFA (Tetrafluorethylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), MFA (Tetrafluor-methylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), PTFE (Polytetrafluorethylen), PVF (Polyvinylfluorid), PVDF (Polyvinylidenfluorid), und EFEP (EthylenTetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer) in Frage.

Die Trägerfolien weisen vorzugsweise eine Dicke von 5 - 700 μm , bevorzugt 5 - 200 μm , besonders bevorzugt 5 - 50 μm auf.

[0036] Ferner können als Trägersubstrat auch Metallfolien, beispielsweise Al-, Cu-, Sn-, Ni-, Fe- oder Edelfolien mit einer Dicke von 5 - 200 μm , vorzugsweise 10 bis 80 μm , besonders bevorzugt 20 - 50 μm dienen. Die Folien können auch oberflächenbehandelt, beschichtet oder kaschiert, beispielsweise mit Kunststoffen, oder lackiert sein.

[0037] Ferner können als Trägersubstrate auch zellstoffreies oder zellstoffhaltiges Papier, thermoaktivier-

bares Papier oder Verbunde mit Papier, beispielsweise Verbunde mit Kunststoffen mit einem Flächengewicht von 20 - 500 g/m^2 , vorzugsweise 40 - 200 g/m^2 , verwendet werden.

[0038] Wird die optisch variable Schicht durch ein Dünnschichtelement gebildet, wird die Reflexionsschicht vorzugsweise durch eine opake oder durch eine semitransparente Metallschicht gebildet.

[0039] Die Reflexionsschicht kann auch Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweisen, die transparente oder semitransparente Bereiche in dem Dünnschichtelement bilden.

[0040] Die dielektrische Abstandsschicht ist vorzugsweise durch eine Druckschicht oder durch eine ultradünne Folie, insbesondere eine gereckte Polyesterfolie, gebildet.

[0041] Alternativ oder zusätzlich zu Aussparungen in der Reflexionsschicht können auch die Absorberschicht und/ oder die Abstandsschicht Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen, Symbolen, Linien oder Codierungen aufweisen. In den ausgesparten Bereichen der Absorberschicht oder der Abstandsschicht tritt kein Farbkippeffekt auf.

[0042] Gegebenfalls kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement auch zusätzlich eine thermoplastische oder UV-härtbare Lackschicht umfassen, die Strukturen, wie beispielsweise Beugungsstrukturen, Beugungsgitter, Oberflächenreliefs, Hologramme, Kinegramme und dergleichen aufweist.

[0043] Derartige Schichten mit Beugungsstrukturen und deren Herstellung sind beispielsweise aus EP-A 1 352 732 oder EP-A 1 310 381 bekannt, deren Offenbarung hier miteinbezogen wird.

[0044] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann darüber hinaus noch weitere, dem Fachmann bekannte Sicherheitsmerkmale enthalten. Beispiele sind fluoreszierende, phosphoreszierende, magnetische, elektrisch leitfähige, thermochrome, photochrome Merkmale oder weitere optische Sicherheitsmerkmale wie z.B. Mikrolinsensysteme.

[0045] In den Figuren 1 bis 6 sind erfindungsgemäße Ausführungsformen des Sicherheitselements dargestellt.

[0046] In den Figuren bedeuten

1 eine Banknote

2 ein zumindest teilweise eingebettetes Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Streifens gemäß vorliegender Erfindung

3 ein appliziertes Sicherheitselement

4 einen Fensterbereich, in dem das Sicherheitselement 2 an der Oberfläche der Banknote 1 hervortritt

5 den Bereich des Sicherheitsfadens, der einen blickwinkelabhängigen Farbkippeffekt zeigt

6 den Bereich des Sicherheitsfadens, der eine vom Betrachtungswinkel unabhängige Farbe zeigt

7 die optisch variable Schicht

8 die farbige metallische Schicht, bestehend aus ei-

ner Schicht aus Metallverbindungen 8a und einer zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht 8b

9 Aussparungen in der reflektierenden Schicht der optisch variablen Schicht

9a Aussparungen in der farbigen metallischen Schicht

10 ein Trägersubstrat

11 eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht

12 eine polymere Abstandsschicht

13 eine Schicht gebildet aus metallischen Clustern

14 eine Lackschicht

15 Prägnungen an der Oberfläche der Lackschicht 14

[0047] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Banknote 1 mit einem zumindest teilweise eingebetteten Sicherheitselement 2 und einem applizierten Sicherheitselement 3 jeweils entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0048] Fig. 2a zeigt den Aufbau eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 2 (hier in Form eines Sicherheitsfadens) in Aufsicht, d.h. bei Betrachtung unter annähernd 90° zur Oberfläche des Sicherheitselements. Bei senkrechter Betrachtung ist der Farbeindruck in den Bereichen 5 und 6 unterschiedlich. Sowohl im Bereich 5 als auch im Bereich 6 sind jeweils die Aussparungen 9 und 9a deutlich erkennbar. Im Bereich der Aussparung 9a ist die optisch variable Schicht 7 sichtbar, im Bereich 9 ist das Sicherheitselement zumindest teiltransparent.

[0049] Fig. 2b zeigt dasselbe Sicherheitselement unter einem flachen Beobachtungswinkel, bei dem nun die Farbe des Sicherheitselements im Bereich 5 (die sogenannte Kippfarbe) der Farbe der farbigen metallischen Schicht im Bereich 6 entspricht. Der Schriftzug, der durch die Aussparungen 9a gebildet wird, ist nun nicht mehr sichtbar, da kein Farbkontrast mehr vorliegt.

[0050] Fig. 3 bis 6 zeigen Querschnitte durch das Sicherheitselement 2 entlang der Linie A-A, wobei auf proportionsgerechte Darstellung aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet wurde.

[0051] Der Sicherheitsfaden 2 weist ein Trägersubstrat 10 auf, auf dem zunächst eine optisch variable Schicht 7 aufgebracht ist.

[0052] Die optisch variable Schicht besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einer elektromagnetischen Wellen reflektierenden Schicht 11 mit Aussparungen 9, einer polymeren Abstandsschicht 12 und einer Schicht gebildet aus metallischen Clustern 13. In definierten Bereichen 6 ist auf die optisch variable Schicht 7 eine Schicht aus Metallverbindungen 8 aufgebracht, die wiederum Aussparungen 9a aufweist. Die farbige metallische Schicht 8 besteht wiederum aus der Schicht aus einer Metallverbindung 8a und einer zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht 8b. Durch die Aussparungen 9a sieht nun der Betrachter (symbolisiert durch das Auge) die optisch variable Schicht 7. Bei Verwendung eines transparenten Substrats 10 erscheint

das Sicherheitselement in den Bereichen 9 zumindest teiltransparent, nur eine schwache Absorption durch die Schicht gebildet aus metallischen Clustern 13 ist erkennbar.

[0053] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einer zusätzlichen Lackschicht 14, die geprägte Strukturen 15 aufweist. Die Aufbringung der Schichten auf das Trägersubstrat 10 erfolgt hierbei in umgekehrter Reihenfolge. Zunächst wird auf das Trägersubstrat die Lackschicht 14 aufgetragen und mit einer Prägung versehen. Danach wird die farbige metallische Schicht 8 so aufgebracht, dass Sie von der Seite des Trägersubstrats 10 aus farbiger erscheint, d.h. zuerst wird die Schicht aus Metallverbindungen 8a und danach die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht 8b aufgebracht. Danach wird die Schicht gebildet aus metallischen Clustern 13, die polymere Abstandsschicht 12 und die Reflexionsschicht 11 aufgetragen, die wiederum Aussparungen 9 aufweist. Der optische Eindruck entspricht dem Schichtaufbau des Sicherheitselements von Fig. 3 und umfasst zusätzlich noch ein optisch aktives Sicherheitsmerkmal in Form einer Beugungsstruktur 15.

[0054] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die farbige metallische Schicht 8 neben der optisch variablen Schicht 7 angeordnet ist. Der Effekt, der sich bei einer Veränderung des Betrachtungswinkels ergibt, ist geringfügig anders als in den vorangegangenen Figuren, da im Bereich der Aussparungen 9a die optisch variable Schicht 7 nicht sichtbar ist. Vielmehr ist das Sicherheitselement an dieser Stelle transparent, wenn ein transparentes Trägersubstrat 10 verwendet wird. Die Betrachtung erfolgt in diesem Fall von der dem Trägersubstrat abgewandten Seite.

[0055] Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die farbige metallische Schicht 8 registergenau zu Aussparungen in der Schicht aus metallischen Clustern 13 des optisch variablen Elements 7 angeordnet ist. Auch hier ergeben sich zwei Bereiche 5 und 6, die einen optisch variablen und einen farblich konstanten Eindruck vermitteln. Die Betrachtung des Sicherheitselements erfolgt in dieser Ausführungsform durch das Trägersubstrat 10. Diese Schichtabfolge hat den Vorteil, dass die elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht 11 die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht 8b in der farbigen metallischen Schicht 8 ersetzen kann. Die polymere Abstandsschicht 12 stört dabei den Farbeindruck der farbigen metallischen Schicht 8 nicht, da sie in der Regel transparent ist. Durch eine Kombination der Absorptionseigenschaften der Abstandsschicht 12 und der farbigen metallischen Schicht 8 können sich jedoch durchaus reizvolle neue Farbeffekte ergeben.

[0056] Gegebenenfalls kann auf der zweiten Oberfläche des Trägersubstrats nochmals eine optisch variable, eine farbige metallische oder eine Kombination dieser beiden Schichten aufgebracht sein. Damit kann z.B. in einem Werta Dokument mit Fenster auf der Vorder- und Rückseite des Werta Dokuments der selbe oder ein unter-

schiedlicher Effekt erzielt werden.

[0057] Gegebenenfalls kann das Sicherheitselement auch noch durch eine Schutzlackschicht geschützt werden oder beispielsweise durch Kaschieren oder dergleichen weiterveredelt werden.

[0058] Gegebenenfalls kann das Sicherheitselement mit einem siegelfähigen Kleber, beispielsweise einem Heiß- oder Kaltsiegelkleber, oder einer Selbstklebebeschichtung auf das entsprechende Trägermaterial appliziert werden, oder beispielsweise bei der Papierherstellung für Sicherheitspapiere durch übliche Verfahren zumindest teilweise in das Papier eingebettet werden.

[0059] Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente können ggf. nach Konfektionierung als Sicherheitsmerkmale in Datenträgern, insbesondere Wertdokumenten wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln auf oder als Verpackungsmaterial beispielsweise in der pharmazeutischen, Elektronik- und/oder Lebensmittelindustrie, beispielsweise in Form von Blisterfolien, Faltschachteln, Abdeckungen, Folienverpackungen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement mit einer optisch variablen Schicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem definierten Bereich neben der optisch variablen Schicht oder in einer anderen Ebene des Sicherheitselements eine farbige metallische Schicht angeordnet ist, wobei der Farbeindruck dieser Schicht an den Farbeindruck der optisch variablen Schicht unter einem definierten Betrachtungswinkel angepasst ist.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die farbige metallische Schicht aus einer Schicht aus Metallverbindungen und einer zumindest teilweise reflektierenden metallischen Schicht besteht.
3. Sicherheitselement einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Metallverbindungen Oxide, Sulfide oder Chromate von Metallen verwendet werden.
4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest teilweise reflektierende metallische Schicht aus einem Metall, wie z.B. Al, Sn, Cu, Zn, Pt, Au, Ag, Cr, Ti, Mo, Fe oder einer Legierung, wie z.B. Cu-Al, Cu-Sn, Cu-Zn, Eisenlegierungen, Stahl, Edelstahl besteht.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement zusätzlich eine beugungsoptische

Struktur, wie ein Hologramm, Beugungsgitter, Oberflächenrelief oder Kinegramm aufweist.

6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch variable Schicht eine Schicht aus einem Dünnschichtelement, aus Farbkippigmenten oder aus Flüssigkristallen ist.
7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch variable Schicht gebildet wird aus einer Reflexionschicht, einer Abstandsschicht und einer Schicht aus metallischen Clustern.
8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch variable Schicht und/oder eine der Schichten der optisch variablen Schicht eine partielle Schicht ist.
9. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Schichten des Schichtaufbaues zusätzliche funktionelle Eigenschaften aufweist.
10. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die farbige metallische Schicht partiell aufgebracht ist.
11. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf beiden Seiten des Sicherheitselements zumindest eine optisch variable und zumindest eine farbige metallische Schicht aufgebracht sind.
12. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement zusätzliche fluoreszierende, phosphoreszierende, magnetische, elektrisch leitfähige, thermochrome, photochrome Merkmale oder weitere optische Sicherheitsmerkmale wie z.B. Mikrolinsensysteme enthält.
13. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement mit einer Heiß-, Kalt- oder Selbstklebebeschichtung ausgerüstet ist.
14. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement zumindest teilweise in ein Wertdokument eingebettet ist.
15. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement auf die Oberfläche eines Wertdokuments appliziert ist.

16. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement ein kaschierter Folienverbund ist.

5

17. Verwendung der Sicherheitselemente nach einem der vorhergehenden Ansprüche ggf. nach Konfektionierung als Sicherheitsmerkmale in Datenträgern, insbesondere Wertdokumenten wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln auf oder als Verpackungsmaterial beispielsweise in der pharmazeutischen, Elektronik- und/oder Lebensmittelindustrie, beispielsweise in Form Blisterfolien, Falt-schachteln, Abdeckungen, Folienverpackungen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

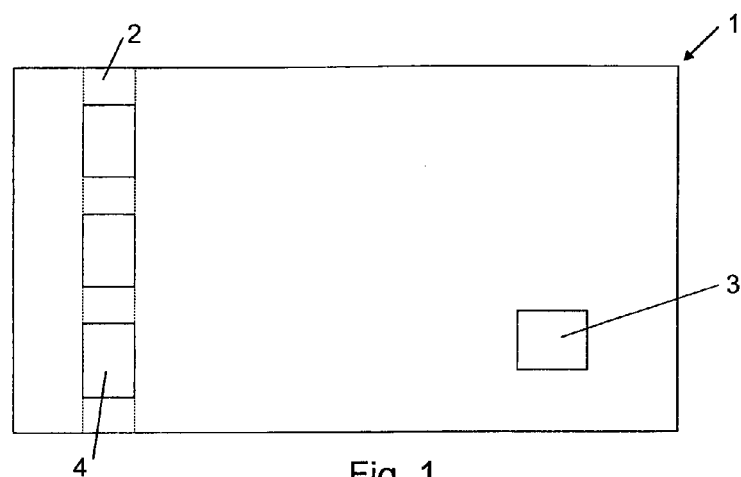


Fig. 1

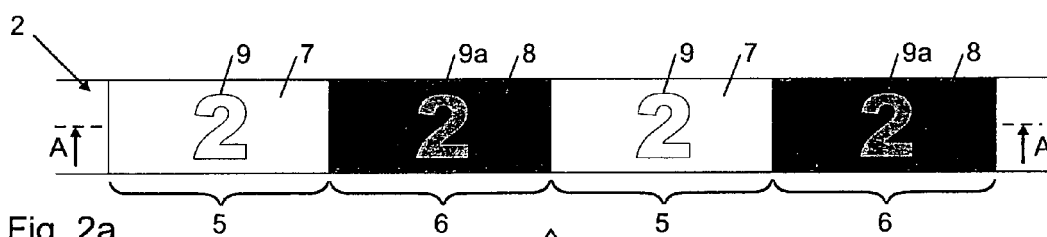


Fig. 2a

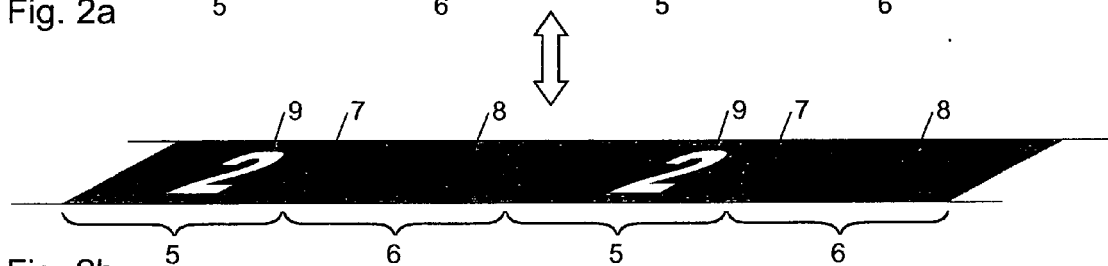


Fig. 2b

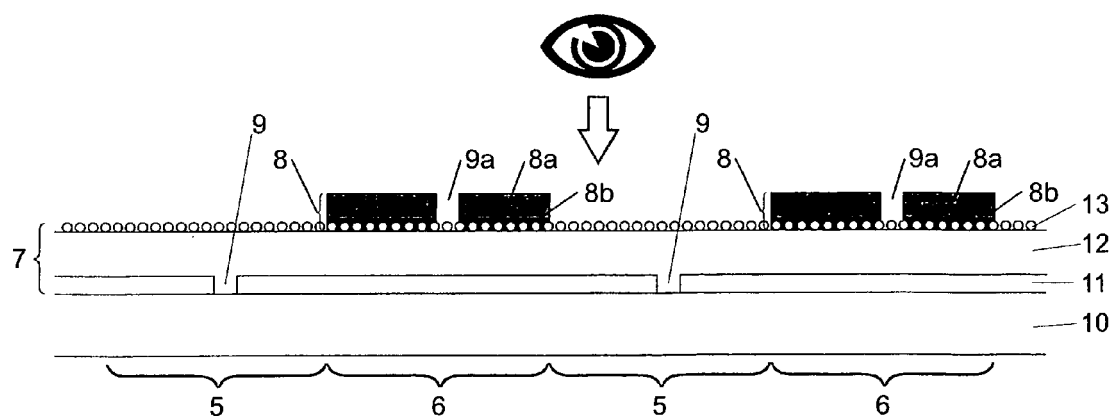


Fig. 3

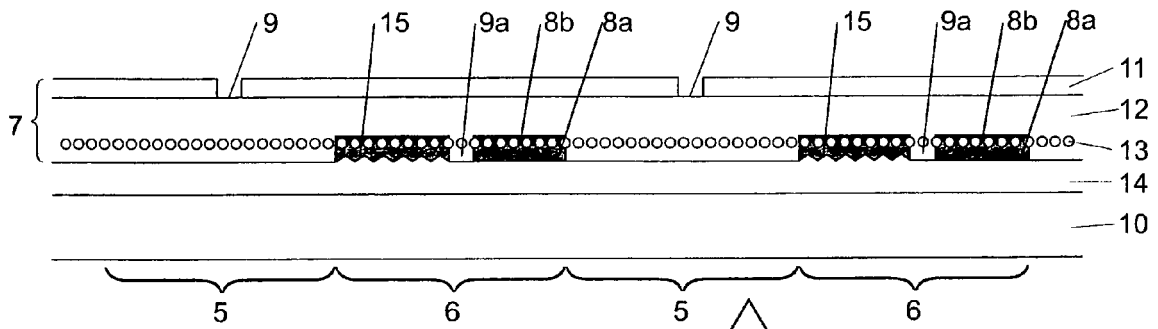


Fig. 4

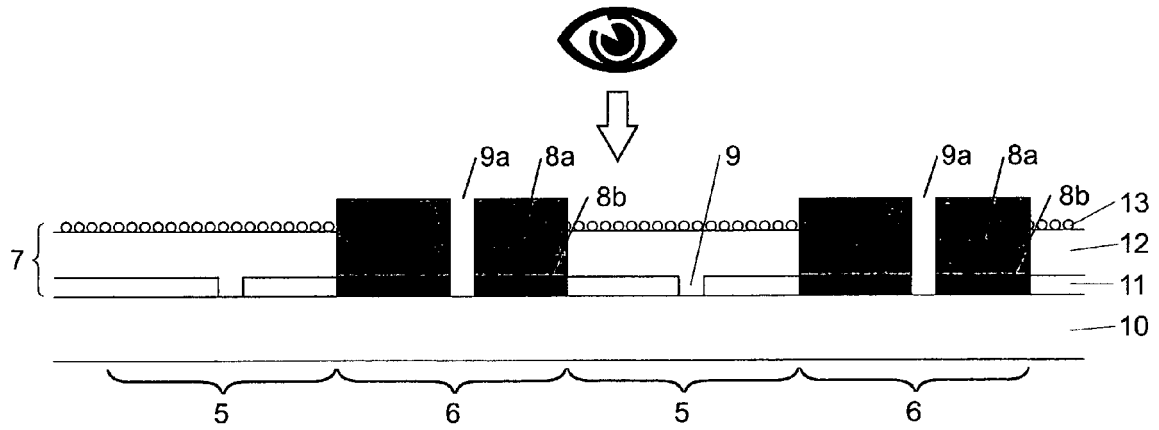


Fig. 5

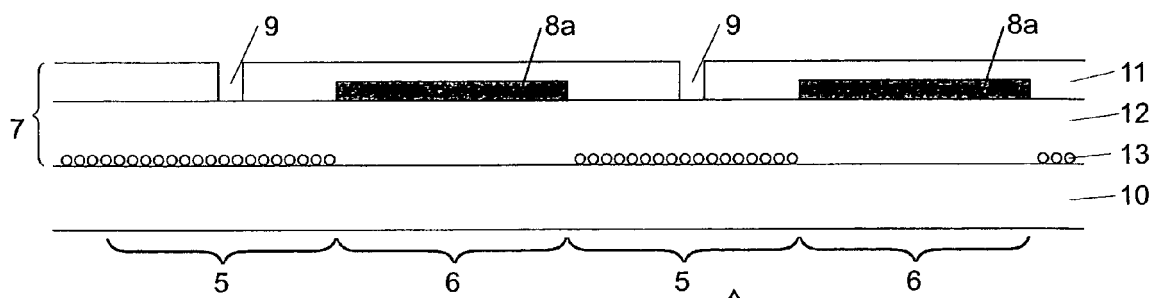


Fig. 6

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 1716007 B [0002] [0031] [0032]
- EP 1558449 A [0002] [0031]
- WO 2006040069 A [0003]
- EP 1291463 A [0025]
- US 5171363 A [0033]
- EP 1352732 A [0043]
- EP 1310381 A [0043]