



(11) **EP 3 760 450 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(51) Int Cl.:
B42D 25/351 (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **19184053.7**

(22) Anmeldetag: **03.07.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **BRANDSTETTER, Gottfried**
4600 Grein (AT)
- **MAYRHOFER, Marco**
4320 Perg (AT)
- **WEINBERGER, Andreas**
4061 Pasching (AT)

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

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(72) Erfinder:
• **EGGINGER, Martin**
4040 Linz (AT)

(54) **SICHERHEITSELEMENT FÜR EIN WERTDOKUMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (1, 10) für ein Wertdokument, ein Sicherheitspapier und dergleichen, wobei das Sicherheitselement (1, 10) zumindest ein farbkippendes Dünnschichtelement (3,11) mit zumindest einer Absorberschicht (4), zumindest einer Reflektorschicht (5) und zumindest einer zwischen der Absorberschicht (4) und der Reflektorschicht (5) angeordneten Distanzschicht (6) aufweist, wobei die zumindest eine Reflektorschicht (5) zumindest eine Aussparung (7) aufweist, wobei die zumindest eine Distanz-

schicht (6) die zumindest eine Absorberschicht (4) und die Reflektorschicht (5) an einander zugewandten Seiten vollflächig bedeckt, wobei die Distanzschicht (6) auch die zumindest eine Aussparung (7) in der zumindest einen Reflektorschicht (5) vollflächig abdeckt, wobei in einem Bereich der zumindest einen Aussparung (7) ein zumindest aus der zumindest einen Absorberschicht (4) und der zumindest einen Distanzschicht (6) bestehendes Farbkippenelement gebildet ist.

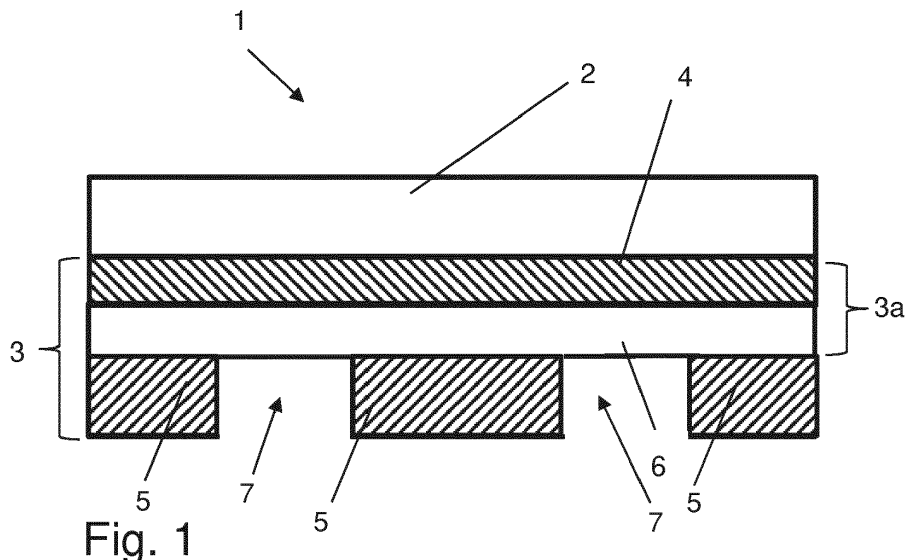


Fig. 1

EP 3 760 450 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für ein Wertdokument, ein Sicherheitspapier und dergleichen, wobei das Sicherheitselement zumindest ein farbkippendes Dünnschichtelement mit zumindest einer Absorberschicht zumindest einer Reflektorschicht und zumindest einer zwischen der Absorberschicht und der Reflektorschicht angeordneten Distanzschicht aufweist, wobei die zumindest eine Reflektorschicht zumindest eine Aussparung aufweist.

[0002] Bereiche welche als Zeichen oder Muster erkennbar sind, werden üblicherweise bei einem Auftragen der Schichten ausgespart. Bei den bekannten Sicherheitselementen ist herstellungsbedingt in den Bereichen der Aussparungen kein Farbkippeffekt wahrnehmbar. Grundsätzlich sind die Aussparungen relativ einfach nachzuahmen und stellen für sich genommen nur einen geringen Schutz gegen Fälschungen dar, was insbesondere bei einfachen geometrischen Umrisssformen der Aussparungen zutrifft.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung die Fälschungssicherheit von Sicherheitselementen mit farbkippenden Dünnschichtelementen, welche partielle Aussparungen aufweisen zu erhöhen.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Sicherheitselement der eingangsgenannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Distanzschicht die zumindest eine Absorberschicht und die Reflektorschicht an einander zugewandten Seiten vollflächig bedeckt, wobei die Distanzschicht auch die zumindest eine Aussparung in der zumindest einen Reflektorschicht vollflächig abdeckt, wobei in einem Bereich der zumindest einen Aussparung ein zumindest aus der zumindest einen Absorberschicht und der zumindest einen Distanzschicht bestehendes Farbkippelement gebildet ist.

[0005] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird in Bereichen der Aussparungen ein zusätzlicher, messbarer Farbkippeffekt erzeugt, der für einen Benutzer nicht vordergründig erkennbar ist und als verstecktes Sicherheitsmerkmal wesentlich zu einer Erhöhung der Fälschungssicherheit beiträgt.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die zumindest eine Aussparung als Buchstabe, Zahl, Zeichen, Symbol oder Teil eines Bildes oder Musters ausgebildet.

[0007] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Variante herausgestellt, bei der die zumindest eine Aussparung in der Reflektorschicht frei von Material der zumindest einen Distanzschicht oder durch zumindest einen Teilbereich der zumindest einen Distanzschicht zumindest teilweise ausgefüllt, insbesondere vollständig ausgefüllt, ist.

[0008] Günstig ist es zudem, wenn die zumindest eine Distanzschicht sich ununterbrochen, zumindest über die gesamte Länge und Breite des Dünnschichtelements erstreckt.

[0009] Weiters ist es von Vorteil, wenn die zumindest

eine Absorberschicht des Dünnschichtelements die zumindest eine Aussparung der Reflektorschicht in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement vollständig abdeckt.

[0010] Entsprechend einer bevorzugten Variante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die zumindest eine Absorberschicht des Dünnschichtelements zumindest eine erste, die Aussparungen der Reflektorschicht in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement vollständig abdeckende Absorberschicht und zumindest eine zweite Absorberschicht aufweist, wobei die zumindest eine zweite Absorberschicht erste Aussparungen und die zumindest eine Reflektorschicht zweite Aussparungen aufweist, wobei die zumindest eine zweite Absorberschicht zwischen der zumindest einen Reflektorschicht und der zumindest einen ersten Absorberschicht und die zumindest eine Distanzschicht zwischen der zumindest einen Reflektorschicht und der zumindest einen ersten Absorberschicht und zwischen der zumindest einen Reflektorschicht und der zumindest einen zweiten Absorberschicht angeordnet sind.

[0011] Vorteilhafterweise überlappen die ersten Aussparungen und die zweiten Aussparungen in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement einander zumindest abschnittsweise, bevorzugt vollständig überlappen.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die zumindest eine erste Absorberschicht ununterbrochen und erstreckt sich über die gesamte Länge und Breite des Dünnschichtelements.

[0013] Als besonders günstig hat sich erwiesen, dass die zumindest eine erste Absorberschicht einen Transmissionsgrad aufweist, der zwischen 0,1 und 0,99, insbesondere zwischen 0,5 und 0,99, besonders bevorzugt zwischen 0,7 und 0,99, liegt.

[0014] Gemäß einer Variante der Erfindung kann die zumindest eine Reflektorschicht zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminium, Silber, Kupfer, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen, oder aus zumindest einem hochbrechenden dielektrischen Material mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe₃O₄) and Eisenoxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0015] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann die zumindest eine Absorberschicht zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Nickel, Titan, Vanadium, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Chrom, Aluminium, auch Silber, Kupfer oder Legierungen dieser Materialien umfassen und/oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0016] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die zumindest eine Distanzschicht zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex größer oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe₃O₄) and Eisenoxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere oder zumindest ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO₂), Aluminiumoxid (Al₂O₃), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF₂), Aluminiumfluorid (AlF₃), Cerfluorid (CeF₃), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na₃AlF₆ oder Na₅Al₃F₁₄), Neodymfluorid (NdF₃), Lanthanfluorid (LaF₃), Samariumfluorid (SmF₃) Bariumfluorid (BaF₂), Calciumfluorid (CaF₂), Lithiumfluorid (LiF), niederbrechende organische Monomere und/oder niederbrechende organische Polymere umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass an einer der Distanzschicht abgewandten Seite der Reflektorschicht zumindest eine zusätzliche, aus dem gleichen Material wie die Distanzschicht hergestellte Schicht angeordnet ist, wobei die Reflektorschicht zwischen der zusätzlichen Schicht und der Distanzschicht eingebettet, insbesondere vollständig eingebettet, ist.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Sicherheitselement zumindest eine das zumindest eine Dünnschichtelement tragende Trägerschicht aus Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen Kunststoff, aufweist, wobei die Trägerschicht bevorzugt zumindest eines der Materialien aus der Gruppe Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylensulfid (PPS), Polyetheretherketon, (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylennaphthalat (PEN),

flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP) und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.

[0019] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0020] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 Eine erste Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements;

Fig. 2 Eine zweite Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements

[0021] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0022] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

[0023] Fig.1 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 1. Dieses Sicherheitselement dient als Fälschungssicherung für ein Wertdokument, ein Sicherheitpapier, Wertkarten, wie beispielsweise Kreditkarten, und dergleichen. Das Sicherheitselement kann auf den zu sichernden Gegenstand aufgebracht oder in diesen eingebettet sein. Besonders geeignet ist das Sicherheitselement für die Anbringung in einem "Fensterbereich" des Gegenstandes, beispielsweise in einem Fensterbereich einer Banknote. Als Fenster wird in diesem Dokument ein transparenter Bereich des Gegenstandes verstanden. An dieser Stelle sei jedoch darauf hingewiesen, dass das erfindungsgemäße Sicherheitselement

nicht auf eine Verwendung in einem Fensterbereich eingeschränkt ist, sondern allgemein in einem beliebigen Oberflächenbereich eines Wertdokuments, Sicherheitspapiers, einer Wertkarte und dergleichen angebracht werden kann. Das Sicherheitselement 1 kann eine Trägerschicht 2 aus Kunststoff aufweisen. Die Trägerschicht 2 kann aus einem lichtdurchlässigen Kunststoff hergestellt sein. Als Materialien können beispielsweise, Kunststoffe wie transparente Trägerfolien vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylsulfid (PPS), Polyetheretherketon (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylenphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP), Mischungen oder Co-Polymere dieser Materialien zum Einsatz kommen. Es ist bevorzugt, dass das lichtdurchlässige Trägermaterial 14 im wesentlichen aus einem transparenten Material, wie zum Beispiel Polycarbonat, zusammengesetzt ist. Die Trägerschicht weist bevorzugt eine Dicke von ungefähr 5 μm bis ungefähr 1000 μm , besonders bevorzugt eine Dicke von 10 μm - 50 μm , auf.

[0024] Auf die Trägerschicht 2 kann ein farbkippendes Dünnschichtelement 3 aufgebracht sein. Das Dünnschichtelement 3 weist eine Absorberschicht 4 sowie eine Reflektorschicht 5 auf. Zwischen der Absorberschicht 4 und der Reflektorschicht 5 ist eine Distanzschicht 6 angeordnet. Die Reflektorschicht 5 weist eine oder mehrere Aussparungen 7 auf, die beispielsweise als Buchstaben, Zahlen, Zeichen, Symbole oder als Teil eines Bildes oder Musters ausgebildet sein können. An dieser Stelle sei daraufhingewiesen, dass jede der oben genannten Schichten sowohl ein als auch mehrschichtig aufgebaut sein kann.

[0025] Die Distanzschicht 6 bedeckt die Absorberschicht 4 und die Reflektorschicht 5 an einander zugewandten Seiten dieser Schichten vollflächig. Auch die Aussparungen 7 in der Reflektorschicht 5 sind von der Distanzschicht 6 abgedeckt. Die Aussparung 7 in der Reflektorschicht können auch durch Teilbereiche der Distanzschicht 6 teilweise ausgefüllt oder vollständig ausgefüllt sein.

[0026] Die Distanzschicht 6 kann sich ohne Unterbrechungen in der Schicht über die gesamte Länge und Breite des Dünnschichtelements 3 erstrecken.

[0027] In Bereichen der Aussparungen 7 ist ein aus der Absorberschicht 4 und der Distanzschicht 6 bestehendes Farbkippelement 3a gebildet. Das aus der Distanzschicht 6 und der Absorberschicht 4 gebildete Farb-

kippelement 3a erzeugt in den Bereichen der Aussparungen 7 zusätzlich zu einem aus der Absorberschicht 4, der Distanzschicht 6 und den vollflächigen, nicht unterbrochenen Bereichen der Reflektorschicht 5 gebildeten Farbkippelement hervorgerufenen ersten Farbkippereffekt einen zweiten Farbkippereffekt. Der erste Farbkippereffekt ist hierbei mit unbewaffnetem Auge erkennbar, während der zweite Farbkippereffekt aufgrund des Fehlens der Reflektorschicht 5 deutlich schwächer ausfällt und zumindest maschinell erfasst werden kann.

[0028] Wie aus Fig. 1 erkennbar ist kann die Absorberschicht 4 des Dünnschichtelements 3 die Aussparungen 7 der bzw. in der Reflektorschicht 5 in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement 1 vollständig abdecken.

Anders gesagt kann die Absorberschicht 4 aus Richtung der Trägerschicht 2 betrachtet die Aussparungen 7 vollständig verdecken, wobei die Aussparungen 7 aus Richtung der Trägerschicht 2 betrachtet hinter der Absorberschicht 4 liegen.

[0029] Die Absorberschicht 4 ist bevorzugt aus einem Metall hergestellt, beispielsweise aus Nickel, Titan, Vanadium, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Chrom, Aluminium, Kupfer oder Silber oder aus Legierungen dieser Materialien.

[0030] Die Absorberschicht 4 kann beispielsweise einen Transmissionskoeffizienten aufweisen, der zwischen 0,1 und 0,99, insbesondere zwischen 0,5 und 0,99, besonders bevorzugt zwischen 0,7 und 0,99, liegt.

[0031] Die Distanzschicht ist üblicherweise aus einem dielektrischen Material gefertigt. Gemäß einer Variante der Erfindung kann die Distanzschicht aus einem Material mit einem niedrigen Brechungsindex, beispielsweise einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65 hergestellt sein. Geeignete Materialien mit einem niedrigen Brechungsindex sind beispielsweise Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO_2), Aluminiumoxid (Al_2O_3), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF_2), Aluminiumfluorid (AlF_3), Cerfluorid (CeF_3), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na_3AlF_6 oder $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$), Neodymfluorid (NdF_3), Lanthanfluorid (LaF_3), Samariumfluorid (SmF_3) Bariumfluorid (BaF_2), Calciumfluorid (CaF_2), Lithiumfluorid (LiF), oder Kombinationen dieser Materialien.

[0032] Gemäß einer Variante der Erfindung kann die Distanzschicht auch aus einem Material mit einem hohen Brechungsindex, beispielsweise einem Brechungsindex größer 1,65 hergestellt sein. Geeignete Materialien mit einem hohen Brechungsindex sind beispielsweise Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe_3O_4) and Eisenoxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO),

Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), oder Kombinationen dieser Materialien. Die Schichtdicke der Distanzschicht 6 beträgt bevorzugt 50 nm - 800 nm, insbesondere zwischen 100 nm - 700 nm, besonders bevorzugt 150 - 600 nm. Die Distanzschicht 6 kann je nach gewünschter Farbverschiebung eine optische Dicke angegeben in Quarter Wave Optical Thickness (QWOT) von ungefähr 2 QWOT bei einer Wellenlänge von 400 nm bis ungefähr 9 QWOT bei einer Wellenlänge von ungefähr 700 nm reichen, bevorzugt weist die Distanzschicht 6 bei 400 - 700 nm eine optische Dicke von 2 - 6 QWOT auf. Bei den angegebenen Werten handelt es sich nicht nur um Schwankungsbereiche, sondern die Dicke der Schicht 6 ist in Abhängigkeit von den jeweils zu erzielenden Farbkippeffekt unterschiedlich.

[0033] Die Reflektorschicht 5 kann beispielsweise aus Metallen, wie zum Beispiel Aluminium, Silber, Kupfer, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Chrom, Vanadium, Kobalt und Palladium oder Kobalt-Nickel-Legierungen hergestellt sein. Alternativ zur Herstellung aus Metallen kann die Reflexionsschicht aber auch aus einer hochbrechenden dielektrischen Schicht mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe_3O_4) and Eisenoxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0034] Eine optische Dichte (OD) der Reflektorschicht 5 liegt bei Verwendung von Metallen bevorzugt zwischen 1 und 3 bevorzugt zwischen 1,5 und 2,5.%. Bei Verwendung von hochbrechenden dielektrischen Materialien kann die Reflektorschicht 5 quasi transparent sein.

[0035] Hierbei würde sich ein Schichtaufbau ergeben, bei dem die Distanzschicht 6 aus einem dielektrischen Material mit einem niedrigen Brechungsindex und die Reflexionsschicht aus einem dielektrischen Material mit einem hohen Brechungsindex hergestellt ist.

[0036] Die oben genannten Materialien und Eigenschaften, wie Schichtdicken, der einzelnen Schichten gelten für alle Ausführungsbeispiele in diesem Dokument.

[0037] Gemäß Fig. 2 kann die Absorberschicht des Dünnschichtelement 11 des Sicherheitselements 10 zumindest eine erste, die Aussparungen 7 der Reflektorschicht 5 in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement 10 vollständig abdeckende Absorberschicht 4 sowie eine zweite Absorberschicht 8 aufweisen, die auf der ersten

Absorberschicht 4 aufgebracht ist. Die zweite Absorberschicht 8 kann partiell auf die erste Absorberschicht 4 aufgebracht sein und erste Aussparungen 12 aufweisen, wobei die Reflektorschicht 5 zweite Aussparungen 7 aufweist. Die zweite Absorberschicht 8 liegt zwischen der Reflektorschicht 5 und der ersten Absorberschicht 4. Die Distanzschicht 6 ist zwischen der Reflektorschicht 5 und der ersten Absorberschicht 4 und zwischen der Reflektorschicht 5 und der zweiten Absorberschicht 8 angeordnet.

[0038] Die zweite Absorberschicht 8 weist bevorzugt eine optische Dichte (OD) von 0,1 - 0,9, insbesondere von 0,3 - 0,4 und kann aus den gleichen Materialien, wie die erste Absorberschicht 4 hergestellt sein.

[0039] Die ersten Aussparungen 12 und die zweiten Aussparungen 7 können in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement 1 einander abschnittsweise überlappen. Bevorzugt überlappen sich die ersten Aussparungen 12 und die zweiten Aussparungen 7 vollständig. Zudem können die ersten Aussparungen 12 und die zweiten Aussparungen 7 kongruent zueinander ausgebildet sein.

[0040] Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich ist, kann an einer der Distanzschicht 6 abgewandten Seite der Reflektorschicht 5 zumindest eine weitere Schicht 9 aus dem gleichen Material wie die Distanzschicht 6 angeordnet sein. Nach einem Auftragen der Schicht 9 grenzt diese in Bereichen der Aussparungen 12 direkt an die Distanzschicht 6 an bzw. geht in diese über. Die Reflektorschicht 5 kann zwischen der weiteren Schicht 9 und der Distanzschicht 6 eingebettet, insbesondere vollständig eingebettet, sein. Die Schicht 9 weist bevorzugt eine Schichtdicke zwischen 100 nm - 400 nm, insbesondere zwischen 150 nm - 300 nm, besonders bevorzugt 160 - 200 auf.

[0041] Zur Herstellung des Sicherheitselements 10 kann nach einem Beschichten der Trägerschicht 2 mit der ersten Absorberschicht 4 Waschfarbe in den Bereichen aufgetragen werden, in welchen die zweite Absorberschicht 8 die Aussparungen 12 aufweisen soll. Hierauf kann die zweite Absorberschicht 8 aufgebracht werden und die Waschfarbe abgetragen werden, wodurch die Aussparungen 12 als demetallisierte Bereiche zurückbleiben. Hierauf kann eine Beschichtung mit der Distanzschicht 6 erfolgen. Auf die Distanzschicht 6 kann wiederum in Bereichen, in welchen die Reflektorschicht 5 die Aussparungen 7 aufweisen soll, Waschfarbe aufgetragen werden. Nach einem Beschichten der Distanzschicht 6 mit der Reflektorschicht 5 kann die Waschfarbe entfernt werden, sodass die Aussparungen 7 als demetallisierte Bereiche zurückbleiben. Hierauf kann die Schicht 9 auf die Reflektorschicht aufgebracht werden, wodurch auch die Aussparungen 7 in der Reflektorschicht 5 mit dem Material der Schicht 9 ganz oder teilweise aufgefüllt werden. Alternativ können die Aussparungen 7 in der Reflektorschicht 5 auch ungefüllt gelassen werden, sodass kein Material in den Aussparungen vorhanden ist.

[0042] Alternativ können die erste Absorberschicht 4

und die zweite Absorberschicht 8 als eine einzige Absorberschicht mit variierender Schichtdicke ausgebildet sein, auf welche im Zuge der Herstellung die Distanzschicht 6 und gegebenenfalls Waschfarbe sowie die Reflektorschicht 5 aufgebracht werden. Weiters sei darauf hingewiesen, dass die Distanzschicht 6 und die Schicht 9 auch eine einzige durchgehende Schicht bilden können.

[0043] Die einzelnen Schichten können in an sich bekannter Weise beispielsweise mittels Physical Vapour Deposition (PVD) Verfahren, Sputtern oder mittels Druckverfahren aufeinander aufgebracht werden. Alternativ zur Verwendung von Waschfarben zur Erzeugung demetallisierter Bereiche (Ausnehmungen 7 und 12) können die Absorberschicht 8 und die Reflektorschicht 5 nur partiell aufgetragen oder mittels Ätzprozessen hergestellt werden.

[0044] Das Sicherheitselement 1 kann analog zu dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

[0045] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

[0046]

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Sicherheitselement |
| 2 | Trägerschicht |
| 3 | Dünnschichtelement |
| 3a | Farbkippelement |
| 4 | Absorberschicht |
| 5 | Reflektorschicht |
| 6 | Distanzschicht |
| 7 | Aussparung |
| 8 | Absorberschicht |
| 9 | Schicht |
| 10 | Sicherheitselement |
| 11 | Dünnschichtelement |
| 12 | Aussparung |

Patentansprüche

1. Sicherheitselement (1, 10) für ein Wertdokument, ein Sicherheitspapier und dergleichen, wobei das Sicherheitselement (1, 10) zumindest ein farbkippendes Dünnschichtelement (3, 11) mit zumindest einer Absorberschicht (4, 8), zumindest einer Reflektorschicht (5) und zumindest einer zwischen der Absorberschicht (4, 8) und der Reflektorschicht (5) angeordneten Distanzschicht (6) aufweist, wobei die zumindest eine Reflektorschicht (5) zumindest eine Aussparung (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Distanzschicht (6) die zumindest eine Absorberschicht (4, 8) und die Reflektorschicht (5) an einander zugewandten Seiten

vollflächig bedeckt, wobei die Distanzschicht (6) auch die zumindest eine Aussparung (7) in der zumindest einen Reflektorschicht (5) vollflächig abdeckt, wobei in einem Bereich der zumindest einen Aussparung (7) ein zumindest aus der zumindest einen Absorberschicht (4) und der zumindest einen Distanzschicht (6) bestehendes Farbkippelement (3a) gebildet ist.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Aussparung (7) als Buchstabe, Zahl, Zeichen, Symbol oder Teil eines Bildes oder Musters ausgebildet ist.

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Aussparung (7) in der Reflektorschicht (5) frei von Material der zumindest einen Distanzschicht (6) oder durch zumindest einen Teilbereich der zumindest einen Distanzschicht (6) zumindest teilweise ausgefüllt, insbesondere vollständig ausgefüllt, ist.

4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Distanzschicht (6) sich ununterbrochen, zumindest über die gesamte Länge und Breite des Dünnschichtelements (3) erstreckt.

5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Absorberschicht (4) des Dünnschichtelements (3) die zumindest eine Aussparung (7) der Reflektorschicht in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement (1) vollständig abdeckt.

6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Absorberschicht (4, 8) des Dünnschichtelements (11) zumindest eine erste, die zumindest eine Aussparung (7) der Reflektorschicht (5) in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement (1, 10) vollständig abdeckende Absorberschicht (4) und zumindest eine zweite Absorberschicht (8) aufweist, wobei die zumindest eine zweite Absorberschicht erste Aussparungen (12) und die zumindest eine Reflektorschicht zweite Aussparungen (7) aufweist, wobei die zumindest eine zweite Absorberschicht (8) zwischen der zumindest einen Reflektorschicht und der zumindest einen ersten Absorberschicht (4) und die zumindest eine Distanzschicht (6) zwischen der zumindest einen Reflektorschicht (5) und der zumindest einen ersten Absorberschicht (4) und zwischen der zumindest einen Reflektorschicht (5) und der zumindest einen zweiten Absorberschicht (8) angeordnet sind.

7. Sicherheitselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Aussparungen (12)

und die zweiten Aussparungen (7) in einer Draufsicht auf das Sicherheitselement (1) einander zumindest abschnittsweise überlappen, bevorzugt vollständig überlappen.

8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorberschicht oder die zumindest eine erste Absorberschicht (4) ununterbrochen ist und sich über die gesamte Länge und Breite des Dünnschichtelements (3, 11) erstreckt.
9. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine erste Absorberschicht (4) einen Transmissionskoeffizienten aufweist, der zwischen 0,1 und 0,99, insbesondere zwischen 0,5 und 0,99, besonders bevorzugt zwischen 0,7 und 0,99, liegt.
10. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Reflektorschicht zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminium, Silber, Kupfer, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder aus zumindest einem hochbrechenden dielektrischen Material mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe₃O₄) und Eisenoxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
11. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Absorberschicht (4, 8) zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Aluminium, Silber, Kupfer und/oder Legierungen dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
12. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis

11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Distanzschicht zumindest ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO₂), Aluminiumoxid (Al₂O₃), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF₂), Aluminiumfluorid (AlF₃), Cerfluorid (CeF₃), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na₃AlF₆ oder Na₅Al₃F₁₄), Neodymfluorid (NdF₃), Lanthanfluorid (LaF₃), Samariumfluorid (SmF₃) Bariumfluorid (BaF₂), Calciumfluorid (CaF₂), Lithiumfluorid (LiF), niederbrechende organische Monomere und/oder niederbrechende organische Polymere oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel (II)Eisen(III)oxid (Fe₃O₄) und Eisenoxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.

13. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer der Distanzschicht (6) abgewandten Seite der Reflektorschicht (5) zumindest eine zusätzliche, aus dem gleichen Material wie die Distanzschicht (6) hergestellte Schicht (9) angeordnet ist, wobei die Reflektorschicht (5) zwischen der zusätzlichen Schicht (9) und der Distanzschicht (6) eingebettet, insbesondere vollständig eingebettet, ist.
14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zumindest eine das zumindest eine Dünnschichtelement tragende Trägerschicht aus Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen Kunststoff, aufweist, wobei die Trägerschicht bevorzugt zumindest eines der Materialien aus der Gruppe Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylsulfid (PPS), Polyetheretherketon, (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylenaphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat

(PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefinocopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP) und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

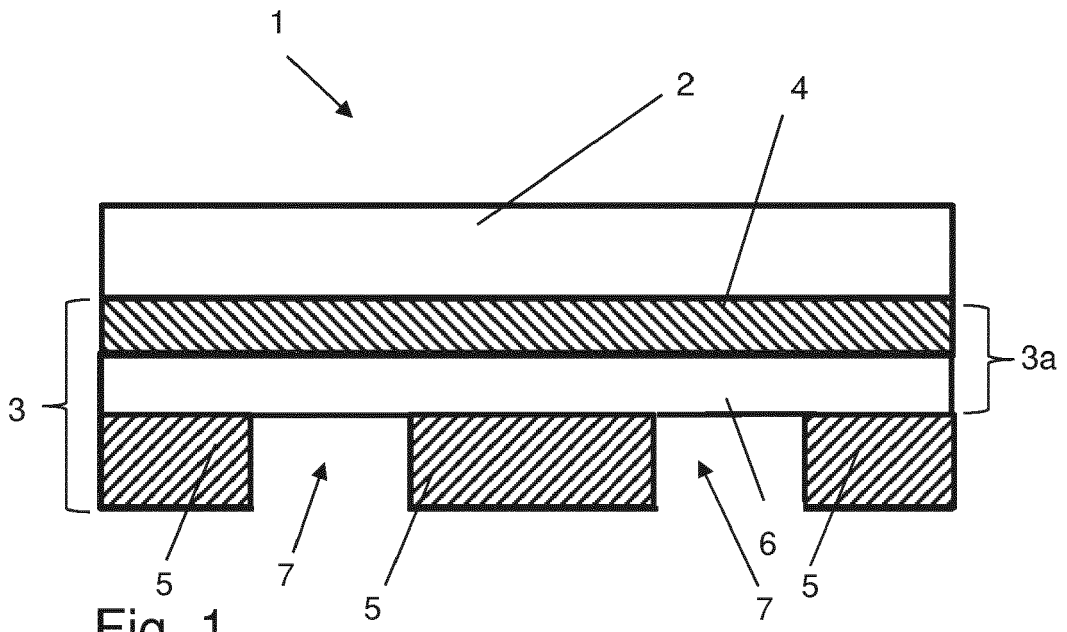


Fig. 1

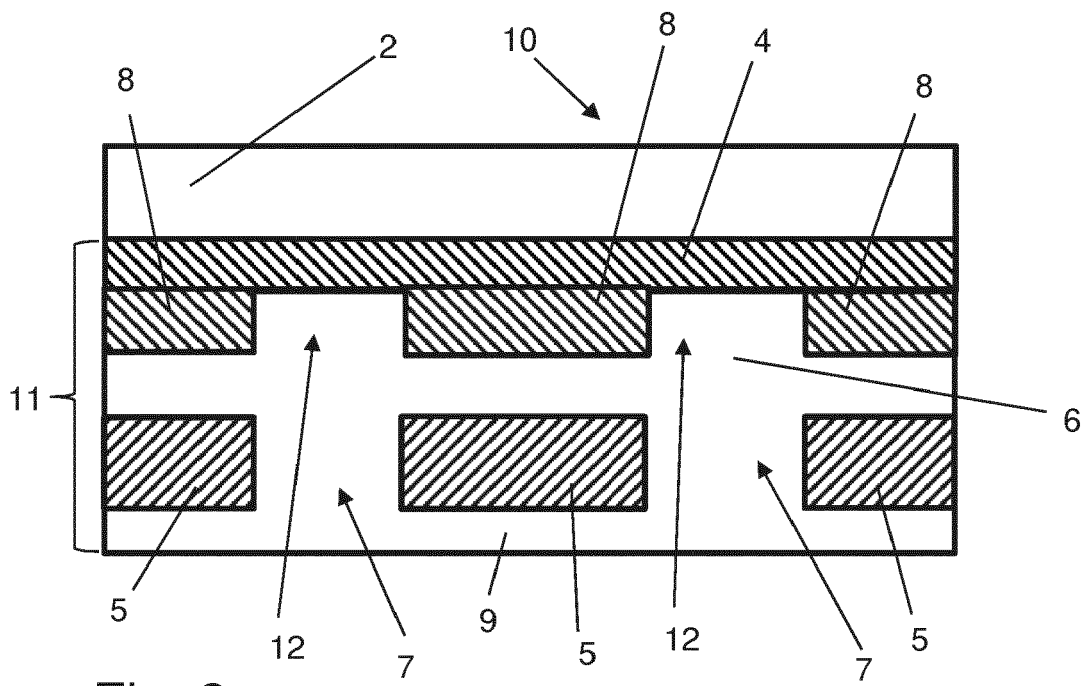


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 18 4053

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 10 2004 049118 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 13. April 2006 (2006-04-13) * Abbildungen 1-3 *	1-5, 8-12,14 6,13	INV. B42D25/351
X	WO 2004/097112 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; HEIM MANFRED [DE]) 11. November 2004 (2004-11-11) * Abbildung 6 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2019	Prüfer Langbroek, Arjen
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 4053

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.

09-12-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102004049118 A1	13-04-2006	AT 405434 T	15-09-2008
			CA 2579470 A1	20-04-2006
			CN 101035685 A	12-09-2007
15			DE 102004049118 A1	13-04-2006
			EP 1827864 A1	05-09-2007
			ES 2313427 T3	01-03-2009
			HK 1106934 A1	01-04-2011
			PT 1827864 E	24-12-2008
20			SI 1827864 T1	28-02-2009
			US 2007241553 A1	18-10-2007
			WO 2006040069 A1	20-04-2006

	WO 2004097112 A1	11-11-2004	AT 474088 T	15-07-2010
25			DE 10319232 A1	18-11-2004
			EP 1620602 A1	01-02-2006
			US 2007114787 A1	24-05-2007
			WO 2004097112 A1	11-11-2004

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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