

(19)



(11)

EP 4 420 889 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2024 Patentblatt 2024/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/305^(2014.01) B42D 25/373^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **23158449.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/305; B42D 25/373

(22) Anmeldetag: **24.02.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **MAYRHOFER, Marco**
4342 Baumgartenberg (AT)

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

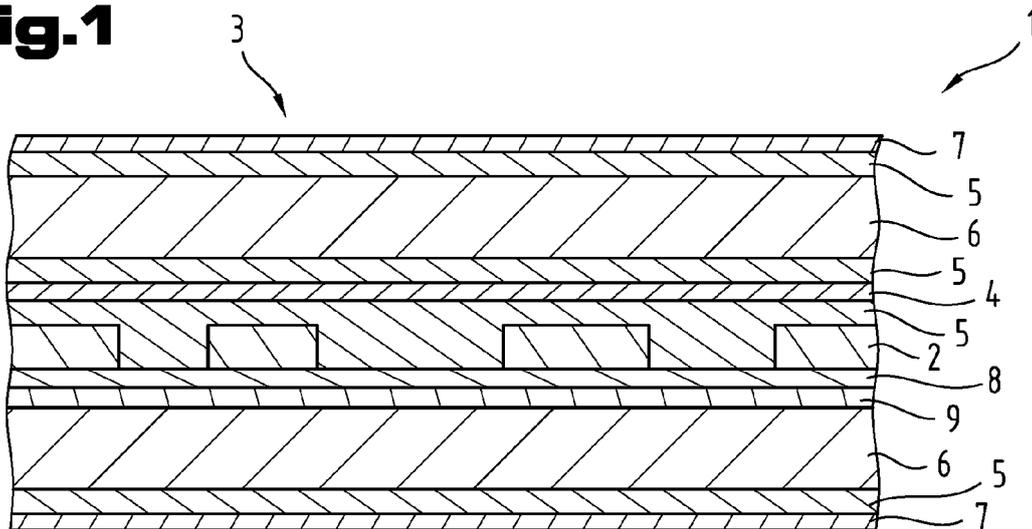
(71) Anmelder: **Hueck Folien Gesellschaft m.b.H.**
4342 Baumgartenberg (AT)

(54) **SICHERHEITSELEMENT MIT ELEKTRISCH LEITFÄHIGER SCHICHT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (1) für Wertpapiere oder Sicherheitspapiere oder Sicherheitsgegenstände, wie Banknoten, Ausweise, Kreditkarten, welches Sicherheitselement (1) eine elektrisch leitfähige Schicht (2) mit einer maschinenlesbaren Codierung

aufweist. Erfindung betrifft auch ein Wertpapier oder Sicherheitspapier. Dabei ist vorgesehen, dass die elektrisch leitfähige Schicht (2) bei Betrachtung einer Sichtseite (3) des Sicherheitselements (1) in Aufsicht und/oder in Durchlicht unsichtbar ist.

Fig.1



EP 4 420 889 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, insbesondere für Wertpapiere, Sicherheitspapier oder Sicherheitsgegenstände, wie Banknoten, Ausweise, Kreditkarten, welches Sicherheitselement eine elektrisch leitfähige Schicht mit einer maschinenlesbaren Codierung aufweist.

[0002] Sicherheitselemente der oben genannten Art werden üblicherweise verwendet, um die Fälschungssicherheit von Wertpapieren oder Sicherheitspapieren, wie Banknoten, Ausweise, Kreditkarten, Bankomatkarten, Tickets etc. zu erhöhen.

[0003] Zum Auslesen von maschinenlesbaren Sicherheitsmerkmalen sind der Fachwelt verschiedene Technologien bekannt. Die WO2018141478A1 und die WO2018141477A1 offenbaren jeweils ein Verfahren zur Erzeugung eines zeitabhängigen Signals auf einem kapazitiven Flächensensor. Weitere Technologien zur Detektion kapazitiver Signale sind durch die WO2018119525A1 und durch die DE102012023082A1 bekannt geworden.

[0004] Die bekannten Sicherheitselemente mit einer elektrisch leitfähigen Schicht, welche eine maschinenlesbare Codierung bildet haben den Nachteil, dass sie ohne Hilfsmittel erkennbar sind, und demnach vergleichsweise leicht gefälscht werden können. Darüber hinaus bieten die im Stand der Technik bekannten elektrisch leitfähigen Schichten wenig Design- und Gestaltungsfreiheit. Insbesondere stören die bekannten elektrisch leitfähigen Schichten oftmals andere optische Elemente.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Sicherheitselement mit erhöhter Fälschungssicherheit zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Sicherheitselement eingangs genannter Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die elektrisch leitfähige Schicht bei Betrachtung einer Sichtseite des Sicherheitselements in Aufsicht und/oder in Durchlicht unsichtbar ist.

[0007] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass es sich im Kontext der Erfindung bei dem Begriff Sicherheitselement um verschiedenartige, dem Fachmann geläufige Sicherheitselemente handeln kann. Beispielsweise können Sicherheitselemente als Sicherheitsfäden, Sicherheitsstreifen, Sicherheitspatches und dergleichen ausgebildet sein. Natürlich sind auch noch weitere, dem Fachmann bekannte Typen von Sicherheitselementen denkbar.

[0008] Mit dem Begriff "unsichtbar" ist im Kontext der Erfindung gemeint, dass die elektrisch leitfähige Schicht für einen Betrachter beim Betrachten des Sicherheitselements oder einem daraus hergestellten Wertpapier oder Sicherheitspapier nicht oder zumindest nur schwer erkennbar ist, respektive ein Betrachter das Vorhandensein dieser elektrisch leitfähigen Schicht mit freiem Auge, also mit unbewaffnetem Auge, ohne technische Hilfsmittel, nicht oder nur bei sehr genauer Betrachtung

bemerkt. Mit "unsichtbar" ist auch gemeint, dass sich die elektrisch leitfähige Schicht nicht oder kaum vom Untergrund bzw. von danebenliegenden Bereichen abhebt.

[0009] Die erfindungsgemäße Ausbildung eines Sicherheitselements mit einer elektrisch leitfähigen Schicht hat den Vorteil, dass es überaus fälschungssicher ist. Selbst wenn ein Fälscher erkennt, dass das Sicherheitselement einen maschinenlesbaren Code umfasst, ist es dennoch sehr schwierig, wenn nicht sogar nahezu unmöglich, diesen nachzuahmen oder gar zu kopieren. Darüber hinaus beeinträchtigt die elektrisch leitfähige Schicht das optische Erscheinungsbild des Sicherheitselements nicht, sodass dieses uneingeschränkt vielfältig gemäß dem Stand der Technik bekannten Methoden gestaltet werden kann. Die elektrisch leitfähige Schicht kann dabei bevorzugt als partielle Schicht ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass die elektrisch leitfähige Schicht eine vollflächige Schicht ist.

[0010] Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die elektrisch leitfähige Schicht in einem für ein menschliche Auges sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist und damit für einen Betrachter in Aufsicht und/oder in Durchsicht unsichtbar ist.

[0011] Materialien zur Herstellung von durchsichtigen bzw. transparenten elektrisch leitfähigen Schichten sind der Fachwelt beispielsweise durch die DE60024062T2 bekannt geworden.

[0012] Besonders vorteilhaft ist dabei eine Transparenz ausgedrückt durch einen Transmissionsgrad von 0 bis 0,5, bevorzugt von 0 bis 0,3, besonders bevorzugt von 0 bis 0,1.

[0013] Der Transmissionsgrad ist ein Maß für die durchgelassene Intensität und ist definiert als Quotient zwischen der Intensität vor einem Hindernis und der Intensität hinter diesem Hindernis. Somit nimmt der Transmissionsgrad Werte zwischen 0 und 1 an. In Prozentwerten ausgedrückt nimmt der Transmissionsgrad Werte zwischen 1% und 100% an. In Prozent ausgedrückt entspricht der o.a. Bereich von 0 bis 0,5 einem Bereich von 0% bis 50%.

[0014] Branchenüblich, insbesondere bei der Herstellung von Polymerbanknoten, werden zur Beschreibung der Transparenz anstelle eines Transmissionsgrades auch die Materialparameter "Haze" (Trübung) und "Clarity" (Bildschärfe) verwendet. Gängige Normen zur Bestimmung dieser Materialeigenschaften sind die ISO 13468 (Bestimmung des totalen Lichttransmissionsgrades von transparenten Materialien), die ISO 14782 (Bestimmung des Trübungswertes durchsichtiger Materialien) und die ASTM D1003 (Prüfung der Trübung und Lichtdurchlässigkeit von transparenten Kunststoffen).

[0015] Ferner kann vorgesehen sein, dass die elektrisch leitfähige Schicht eine gedruckte Schicht ist.

[0016] Dabei ist insbesondere eine Applikation mittels eines Tiefdruckverfahrens vorteilhaft. Neben Druckverfahren wäre es auch denkbar, wenn die elektrisch leitfähige Schicht durch Lackieren, Tauchbeschichten, Sprühbeschichten oder Walzenbeschichten aufgetragen ist.

Auch ein Auftragen der elektrisch leitfähigen Schicht mittels vakuumbasierten Beschichtungsverfahren, wie beispielsweise Plasmabeschichten oder PVD- und CVD-Beschichten ist denkbar.

[0017] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die elektrisch leitfähige Schicht ein nichtmetallisches leitfähiges Material umfasst.

[0018] Natürlich wäre es auch denkbar und gegebenenfalls vorteilhaft, wenn elektrisch leitfähige Schicht eine Metallschicht oder eine Metallpartikel enthaltene Schicht umfasst.

[0019] Vorteilhaft ist dabei eine Weiterbildung, wonach das in der elektrisch leitfähigen Schicht enthaltene nichtmetallische leitfähige Material ein elektrisch leitfähiges Polymer umfasst.

[0020] Bei elektrisch leitfähigen Polymeren wird allgemein zwischen intrinsisch und extrinsisch leitfähigen Polymeren unterschieden. Intrinsisch leitfähige Polymere sind Kunststoffe mit einer elektrischen Leitfähigkeit, die vergleichbar mit Metallen ist. Die Leitfähigkeit des Polymeren wird durch konjugierte Doppelbindungen erreicht, die eine freie Beweglichkeit von Ladungsträgern im dotierten Zustand ermöglichen. Polymere, die nur durch elektrisch leitende Füllstoffe wie beispielsweise Aluminiumflocken oder Ruß leitfähig sind, werden extrinsisch leitende Polymere genannt.

[0021] Elektrisch leitfähige Polymere können aus einer Gruppe umfassend anorganische Polymere, metallorganische Polymere voll- oder teilaromatische Polymere, Homopolymere, Copolymere, Biopolymere, chemisch modifizierte Polymere und/oder synthetische Polymere ausgewählt werden. Besonders bevorzugt sind Polymere ausgewählt auf Basis von Polyparaphenylen, Polyparaphenylvinyl, Polyacetylen, Polypyrrol, Polythiophen, Polyanilin (PANI) und Poly-3,4-ethylendioxythiophen (PEDOT), jeweils mit den unterschiedlich bekannten Seitenkettenmodifikationen. PEDOT kann bevorzugt in einem Poly(styrolsulfonsäure)-System (PSS-System) umfasst sein, also ein PEDOT-PSS bilden. Polymere können weiters auch als Nanodrähte ausgebildet sein.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass das in der elektrisch leitfähigen Schicht enthaltene nichtmetallische leitfähige Material einen elektrisch leitfähigen graphithaltigen Lack umfasst.

[0023] Elektrisch leitfähige graphithaltige Lacke sind auch als Carbon-Leitlacke bekannt. Bevorzugt enthalten derartige graphithaltige Lacke elektrisch leitfähige Partikel, insbesondere Ruß- oder Graphitpartikel, Graphen, Kohlenstoff-Nanodrähten oder Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT).

[0024] Die elektrisch leitfähige Schicht kann vorteilhafterweise auch aus Kombinationen der genannten metallischen und nichtmetallischen Materialien gebildet sein.

[0025] Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn an einer der Sichtseite des Sicherheitselements zugewandten Seite der elektrisch leitfähigen Schicht eine elektrisch nicht leitfähige Deckschicht angeordnet ist.

[0026] Die elektrisch nicht leitfähige Deckschicht kann

dabei eine optische Effektschicht oder Teil einer optischen Effektschicht sein. Die Deckschicht kann sowohl direkt auf die elektrisch leitfähige Schicht aufgebracht sein, oder unter Anordnung einer oder mehrerer Zwischenschichten auf die elektrisch leitfähige Schicht aufgebracht sein. Die Deckschicht und jede weitere in diesem Dokument beschriebene Schicht kann dabei grundsätzlich auch aus mehreren Schichten bzw. Lagen gebildet sein.

[0027] Dabei ist insbesondere eine Applikation mittels eines Tiefdruckverfahrens vorteilhaft. Neben Druckverfahren wäre es auch denkbar, wenn die Deckschicht durch Lackieren, Tauchbeschichten, Sprühbeschichten oder Walzenbeschichten aufgetragen ist. Auch ein Auftragen der Deckschicht mittels vakuumbasierten Beschichtungsverfahren, wie beispielsweise Plasmabeschichten oder PVD- und CVD-Beschichten ist denkbar.

[0028] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Deckschicht opak oder zumindest im Wesentlichen opak ist. Mit im Wesentlichen opak ist gemeint, dass die Deckschicht transluzent ist.

[0029] So kann die elektrisch leitfähige Schicht durch die Deckschicht verdeckt oder versteckt werden, und demnach für einen Betrachter in Aufsicht und/oder in Durchsicht unsichtbar sein bzw. nicht sichtbar sein bzw. unsichtbar erscheinen.

[0030] Besonders vorteilhaft zur Ausbildung einer für einen Betrachter unsichtbaren elektrisch leitfähigen Schicht ist hierbei eine Kombination aus einer transparenten elektrisch leitfähigen Schicht und einer opaken Deckschicht.

[0031] Insbesondere, wenn das Sicherheitselement oder ein Teilbereich des Sicherheitselements in einem Wertpapier oder Sicherheitspapier zur Bildung eines Fensters vorgesehen ist, kann es auch vorteilhaft sein, wenn keine Deckschicht vorgesehen ist, oder wenn eine ebenso transparente Deckschicht vorgesehen ist. So kann ein transparentes, maschinenlesbares Fenster realisiert werden.

[0032] Besonders vorteilhaft ist auch eine Opazität bzw. Lichtundurchlässigkeit ausgedrückt durch einen Transmissionsgrad von 0,5 bis 1, bevorzugt von 0,7 bis 1, besonders bevorzugt von 0,8 bis 1.

[0033] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Deckschicht die elektrisch leitfähige Schicht vollständig oder partiell überdeckt.

[0034] Je nach Art und Ausprägung der elektrisch leitfähigen Schicht kann es ausreichend sein, wenn die Deckschicht lediglich einen Teil bzw. Teilbereich der elektrisch leitfähigen Schicht überdeckt. Dies insbesondere, wenn die die elektrisch leitfähige Schicht zumindest im Wesentlichen transparent ist.

[0035] Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Deckschicht eine gedruckte elektrisch nicht leitfähige Metallschicht oder eine gedruckte elektrisch nicht leitfähige Metallpigmentschicht ist.

[0036] Die Deckschicht kann dabei eine Metalleffektfarbe und/oder einen Metalleffektlack und/oder eine Me-

talleffektntinte und/oder ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen, aufweisen.

[0037] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Deckschicht eine Schicht mit einem Farbkippeffekt aufweist, und ein farbkippendes Dünnschichtelement oder farbkippende Pigmente, insbesondere Interferenzpigmente, oder Flüssigkristallpigmente, enthält.

[0038] Die Deckschicht kann an einer der Sichtseite des Sicherheitselements abgewandten Seite zumindest eine den Farbkippeffekt verstärkende Schicht aufweisen, wobei die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht insbesondere eine Schicht aus dunkler Farbe und/oder eine Schicht aus Metalloxiden, wie beispielsweise unterstöchiometrischem Aluminiumoxid, ist. So kann die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht beispielsweise auf einer Flüssigkristallschicht oder einer Schicht aus farbkippenden Pigmenten aufgebracht sein, sodass die Schicht aus farbkippenden Pigmenten oder die Flüssigkristallschicht zwischen der den Farbkippeffekt verstärkenden Schicht und der Trägerschicht angeordnet ist. Die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht kann aber auch zwischen der Trägerschicht und der Schicht aus farbkippenden Pigmenten oder der zumindest einen Flüssigkristallschicht angeordnet sein. Zudem ist es auch möglich, dass eine Trägerschicht zwischen der den Farbkippeffekt verstärkenden Schicht und der Schicht aus farbkippenden Pigmenten oder der Flüssigkristallschicht und angeordnet ist.

[0039] Die Deckschicht kann zumindest eine Flüssigkristallschicht, insbesondere eine cholesterische Flüssigkristallschicht aufweisen.

[0040] Die Deckschicht kann als optisch nicht lineare Schicht oder als optisch nicht lineare Lage und/oder als eine Schicht enthaltend fluoreszierende Pigmente und/oder fluoreszierende Stoffe ausgebildet sein.

[0041] Optisch nicht lineare Schichten oder Lagen oder solche diese Schicht bildenden Materialien werden auch als IR-Upconverter oder UV-Downconverter bezeichnet. Dabei kann es sich um Materialien handeln, welche unter dem Einfluss von elektromagnetischer Strahlung außerhalb des sichtbaren Wellenlängenbereiches des Lichtes eine sichtbare Farbe aufweisen. Solche Materialien können unter diesen Bedingungen, beispielsweise bei Einstrahlung von Infrarot (IR)- ($\lambda > 780$ nm) und/oder Ultraviolett (UV)-Licht ($\lambda < 380$ nm), zur Emission von sichtbarem Licht angeregt werden.

[0042] Die Deckschicht kann Strukturen umfassen bzw. mit Strukturen ausgebildet sein. Insbesondere können die Strukturen achromatische und/oder reflektierende Strukturen, wie beispielsweise Mikrospiegel, und/oder refraktive Strukturen, wie beispielsweise Mikrolinsen, und/oder diffraktive Strukturen, wie beispielsweise Hologramme, umfassen.

[0043] Die Strukturen können direkt in eine Trägerschicht oder in eine weitere Schicht, insbesondere eine Prägelackschicht, eingebracht sein, insbesondere mittels einer Abformvorrichtung eingepreßt sein.

5 **[0044]** Die Strukturen bzw. die Strukturen können direkt in eine Trägerschicht eingepreßt werden. Beispielsweise durch Erwärmen der Trägerschicht und Einprägen der Strukturen mittels eines Prägwerkzeuges, wie einer Prägwalze.

10 **[0045]** Eine weitere alternative Möglichkeit bestünde darin, zur Aufnahme der Strukturen eine eigene weitere Schicht vorzusehen. Die weitere Schicht kann direkt auf eine Trägerschicht aufgebracht sein. So kann z.B. die weitere Schicht von einem Prägelack gebildet sein, welcher entsprechend zur Anordnung der Strukturen umgeformt ist. Dies kann wiederum mittels einer Abformvorrichtung oder eines Abformelements in einem Prägeverfahren erfolgen.

15 **[0046]** Das Anordnen oder Aufbringen der Deckschicht bzw. einer als optische Effektschicht ausgebildeten Deckschicht oder deren Lagen auf die Strukturen bzw. der Metallschichten und/oder Metalleffektschichten kann z.B. durch einen Druckvorgang und/oder einen Bedampfungsvorgang oder von mehreren derselben erfolgen. Es könnten aber auch die nachfolgend beschriebenen Werkstoffe oder Zusatzstoffe der Reflexionsschicht einen Bestandteil oder eine Lage der optischen Effektschicht bilden. Diese können insbesondere aufgedruckt oder aufgedampft sein und so eine eigene Lage der optischen Effektschicht bilden.

20 **[0047]** Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die Deckschicht als Dünnschichtelement ausgebildet ist und zumindest eine Absorberschicht und zumindest eine Distanzschicht aufweist.

25 **[0048]** Die zumindest eine Absorberschicht kann zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe von 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 sein.

30 **[0049]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die als Dünnschichtelement ausgebildete Deckschicht weiters noch zumindest eine Reflexionsschicht und/oder eine zweite Absorberschicht umfasst, wobei die zumindest eine Distanzschicht zwischen der zumindest einen ersten Absorberschicht und der zumindest einen Reflexionsschicht und/oder der zumindest einen zweiten Absorberschicht angeordnet ist.

35 **[0050]** Die Reflexionsschicht kann hier auf Strukturen aufgebracht oder angeordnet, und kann insbesondere auf diese aufgedruckt und/oder aufgedampft werden. Ebenfalls ist es möglich, diese Reihenfolge in der optischen Effektschicht auch umzukehren, sodass die Absorberschicht auf den Strukturen angeordnet ist und weiters die Distanzschicht und die Reflexionsschicht. Somit wäre die Anordnung entsprechend der Reihenfolge Strukturen - Absorberschicht - Distanzschicht - Reflexi-

onsschicht. Anstelle der oben genannten Reflexionsschicht kann aber auch eine weitere Absorberschicht vorgesehen sein.

[0051] Die zumindest eine Reflexionsschicht kann zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches 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 Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (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.

[0052] Die zumindest eine Distanzschicht kann ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminiumoxid (Al₂O₃), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF₂), Aluminiumfluorid (AlF₃), Cerfluorid (CeF₃), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na₃AlF₆ oder Na₅Al₃F₁₄), Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO₂), 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 Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (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.

[0053] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Deckschicht eine partielle Schicht ist oder eine partielle Schicht umfasst, wobei durch die partielle Schicht ein

Porträt, eine Landschaft, ein abstraktes geometrisches Zeichen, Logo oder ein alphanumerisches Zeichen und/oder ein Ikon und/oder eine Codierung und/oder eine Abfolge von Zeichen dargestellt ist.

[0054] Das Sicherheitselement kann eine Trägerschicht aus einem Kunststoff umfassen, wobei insbesondere der Kunststoff aus einem lichtdurchlässigen und/oder thermoplastischen Kunststoff gebildet sein kann. Die Trägerschicht kann 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), Polyethylenphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefinopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC), Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorierpolymer (EFEP), Cellulose- oder Lignin-basierte Kunststoffe, Polyhydroxyalkanoate (PHA), thermoplastische Stärke (TPS), Polymilchsäure (PLA), Polycaprolacton (PCL), Polybutylensuccinat (PBS), und Polybutylenadipat-terephthalat (PBAT) und/oder zumindest einen recycelten und/oder biologisch und/oder marin abbaubare Kunststoff und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0055] Wie an sich bekannt, kann das Sicherheitselement zusätzliche Schichten aufweisen, welche zusätzlichen Schichten insbesondere Schutzlacke, Heißsiegelacke, Kleber, Primer und/oder Folien umfassen. Schutzlacke können den gesamten Schicht- und/oder Lagenaufbau vor mechanischen Beschädigungen wie z.B. Kratzern, Riefen oder dergleichen schützt. Eine Schutzschicht kann sowohl einseitig, als auch beidseitig vorgesehen sein. Bevorzugt kann mittels einer Schutzschicht auch eine ebenflächige Ausbildung des Sicherheitselements erzielt werden.

[0056] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0057] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

50 Fig. 1 einen beispielhaften Schichtaufbau eines Sicherheitselements,

Fig. 2 einen weiteren beispielhaften Schichtaufbau eines Sicherheitselements,

55 Fig. 3 einen weiteren beispielhaften Schichtaufbau eines Sicherheitselements,

Fig. 4 einen weiteren beispielhaften Schichtaufbau eines Sicherheitselements,

Fig. 5 einen weiteren beispielhaften Schichtaufbau eines Sicherheitselements.

[0058] 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.

[0059] Einführend sei zudem erwähnt, dass der Schichtaufbau, sowie die Anordnung weiterer Schichten abhängig von der Art der Anbringung des Sicherheitselementes auf einem Sicherheitsgegenstand ist, da hierbei die zu betrachtende Seite des Sicherheitselementes nach der Anbringung ausschlaggebend ist. Somit kann die Sichtseite wie in den Figuren dargestellt, von oben betrachtet sein, es ist aber auch möglich, das Sicherheitselement von einer Sichtseite von unten zu betrachten, z.B. durch einen Träger.

[0060] An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass die Formulierung "eine Schicht ist auf etwas aufgebracht" so zu verstehen ist, dass die Schicht direkt aufgebracht sein kann, oder dass sich zwischen der aufgetragenen Schicht und dem, worauf die Schicht aufgebracht ist, noch eine oder mehrere Zwischenschichten befinden können. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass zwischen den in diesem Dokument beschriebenen Schichten eine oder auch mehrere Zwischenschichten angeordnet sein können. Es ist somit nicht zwingend erforderlich, dass die beschriebenen Schichten einander kontaktieren. Weiters sei darauf hingewiesen, dass der Begriff Schicht in diesem Dokument so zu verstehen ist, dass eine Schicht auch aus mehreren Teilschichten aufgebaut sein kann.

[0061] "Abgedeckt", "bedeckt" oder "überdeckt" bedeutet in dem vorliegenden Zusammenhang, dass die elektrisch leitfähige Schicht von ein und derselben Seite aus betrachtet entweder über oder unter bzw. vor oder hinter einer etwaigen Deckschicht angeordnet sein kann.

[0062] Die Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen jeweils beispielhafte Schichtaufbauten von Sicherheitselementen 1. Es werden jeweils lediglich deren Besonderheiten näher beschrieben, wobei um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, insbesondere auf die voranstehenden Beschreibungsteile verwiesen wird. Es versteht sich von selbst und ergibt sich aus den eingangs beschriebenen vorteilhaften Weiterbildungen, dass die nachfolgend beschriebenen Schichtaufbauten lediglich Beispiele sind, und insbesondere keineswegs als bevorzugt oder gar als ab-

schließend zu verstehen sind. In allen Figuren ist die elektrisch leitfähige Schicht 2 in ihrer bevorzugten Form als partielle Schicht dargestellt. Es wäre aber auch denkbar, dass diese als vollflächige Schicht ausgebildet ist.

[0063] In der Fig. 1 ist ein beispielhafter Schichtaufbau eines Sicherheitselements 1 in der speziellen Ausbildung eines Sicherheitsfadens gezeigt. Die Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 ist dabei die oberste der dargestellten Schichten. Das Sicherheitselement 1 weist eine gedruckte, elektrisch leitfähige Schicht 2 mit einer maschinenlesbaren Codierung auf.

[0064] Die elektrisch leitfähige Schicht 2 kann ein metallisches oder ein nichtmetallisches leitfähiges Material umfassen. Beispielsweise kann die elektrisch leitfähige Schicht 2 eine Metallschicht oder eine Metallpartikel enthaltene Schicht umfassen. Insbesondere kann das nichtmetallische leitfähige Material ein elektrisch leitfähiges Polymer umfassen und/oder einen elektrisch leitfähigen graphithaltigen Lack umfassen. Die elektrisch leitfähige Schicht 2 kann vorteilhafterweise auch aus Kombinationen der genannten metallischen und nichtmetallischen Materialien gebildet sein.

[0065] Auf diese elektrisch leitfähige Schicht 2 ist weiters ein Primer 5 aufgetragen. Über diesem Primer 5, und somit an einer der Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 zugewandten Seite der elektrisch leitfähigen Schicht 2 ist eine elektrisch nicht leitfähige Deckschicht 4 angeordnet. Diese Deckschicht 4 überdeckt die elektrisch leitfähige Schicht 2 vollständig. Die Deckschicht 4 ist im gezeigten Beispiel in der speziellen Ausbildung einer gedruckten, nicht leitfähigen Metallpigmentschicht vorgesehen. Diese kann beispielsweise Aluminium enthalten und damit silberfarbig sein. Über der Deckschicht 4 können weitere Schichten vorgesehen sein. Im Beispiel gemäß der Fig. 1 können über der Deckschicht 4 ein weiterer Primer 5, eine als PET-Folie ausgebildete Trägerschicht 6, ein weiterer Primer 5 und abschließen ein den Schichtaufbau schützender Heißsiegelack 7 vorgesehen sein. Unter der gedruckten, elektrisch leitfähigen Schicht 2 kann ein Schutzlack 8 aufgebracht sein, und darunter weiters eine mittels eines Kaschierklebers 9 aufkaschierte weitere als PET-Folie ausgebildete Trägerschicht 6 angeordnet sein. Unter der weiteren Trägerschicht 6 kann wiederum ein Primer 5 und ein schützender Heißsiegelack 7 vorgesehen sein. Ein als Faden ausgebildetes Sicherheitselement 1 kann bei der Herstellung eines Wertpapiers oder Sicherheitspapiers, beispielsweise in ein Banknotensubstrat, eingebracht werden.

[0066] Bei der beispielgemäßen Deckschicht 4 bzw. nicht leitfähigen Metallpigmentschicht kann es sich um eine Metalleffektfarbe und/oder einen Metalleffektlack und/oder eine Metalleffektfarbe und/oder ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen, handeln.

[0067] Bevorzugt ist die Deckschicht 4 im Wesentlichen opak und weist eine Opazität bzw. Lichtundurchlässigkeit ausgedrückt durch einen Transmissionsgrad von 0,5 bis 1, bevorzugt von 0,7 bis 1, besonders bevorzugt von 0,8 bis 1 auf. Die Deckschicht 4 gemäß Fig. 1 überdeckt die elektrisch leitfähige Schicht 2 vollständig. Es wäre aber auch eine partiell Überdeckung denkbar.

[0068] Die Trägerschicht 6 kann einem Kunststoff umfassen, welcher insbesondere aus einem lichtdurchlässigen und/oder thermoplastischen Kunststoff gebildet sein kann. Die Trägerschicht 6 kann 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), Polyethylennaphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC), Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP), Cellulose- oder Lignin-basierte Kunststoffe, Polyhydroxyalkanoate (PHA), thermoplastische Stärke (TPS), Polymilchsäure (PLA), Polycaprolacton (PCL), Polybutylensuccinat (PBS), und Polybutylenadipat-terephthalat (PBAT) und/oder zumindest einen recycelten und/oder biologisch und/oder marin abbaubare Kunststoff und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0069] Für die Deckschicht 4 ist eine Vielzahl an verschiedenen Ausprägungen denkbar. In den Figuren sind, wie bereits erwähnt, lediglich einige wenige dieser speziellen Ausformungen beispielhaft gezeigt. Nicht figürlich gezeigt aber grundsätzlich denkbar und vorteilhaft ist, wenn die Deckschicht 4 zumindest eine Flüssigkristallschicht, insbesondere eine cholesterische Flüssigkristallschicht aufweist. Ebenso nicht figürlich gezeigt ist eine Variante, wonach die Deckschicht 4 als optisch nicht lineare Schicht oder als optisch nicht lineare Lage und/oder als eine Schicht enthaltend fluoreszierende Pigmente und/oder fluoreszierende Stoffe ausgebildet ist.

[0070] In der Fig. 2 ist ein weiterer beispielhafter Schichtaufbau eines Sicherheitselements 1 in der speziellen Ausbildung eines Sicherheitsfadens gezeigt. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die vorstehenden Beschreibungsteile, insbesondere auf die Beschreibung des in der Fig. 1 gezeigten Beispiels verwiesen bzw. Bezug genommen.

[0071] Die Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 ist dabei wiederum die oberste der dargestellten Schichten. Das Sicherheitselement 1 weist eine gedruckte, elektrisch leitfähige Schicht 2 mit einer maschinenlesbaren

Codierung auf. Auf dieser elektrisch leitfähigen Schicht 2 ist wiederum ein Primer 5 aufgetragen. Auf bzw. über dem Primer 5 ist eine die elektrisch leitfähige Schicht 2 partiell überdeckende Deckschicht 4 in der speziellen Ausbildung von zwei gedruckten, nicht leitfähigen Metallschichten angeordnet. Beispielsgemäß kann es sich dabei um eine kupferhaltige bzw. kupferfärbige nicht leitfähige Schicht und eine aluminiumhaltige bzw. aluminiumfärbige nicht leitfähige Schicht handeln. In der Fig. 2 ist die untere der beiden dargestellten Deckschichten 4 derart partiell aufgetragen, dass sie die partielle elektrisch leitfähige Schicht 2 überdeckt. Die obere der beiden dargestellten Deckschichten 4 ist ebenso partiell, überdeckt jedoch genau die "Lücken" der unteren Deckschicht 4 sowie der elektrisch leitfähigen Schicht 2 aus. Analog bzw. ähnlich wie im Beispiel gemäß Fig. 1 können noch weitere Schichten, insbesondere weitere Primer 5, Trägerschichten 6, Schutzlacke 8 und Heißsiegellacke 7 aufgetragen sein.

[0072] In der Fig. 3 ist ein weiterer beispielhafter Schichtaufbau eines Sicherheitselements 1 in der speziellen Ausbildung eines Sicherheitsfadens gezeigt. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird wiederum auf die vorstehenden Beschreibungsteile verwiesen bzw. Bezug genommen.

[0073] Die Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 ist dabei wiederum die oberste der dargestellten Schichten. Das Sicherheitselement 1 weist eine gedruckte, elektrisch leitfähige Schicht 2 mit einer maschinenlesbaren Codierung auf. Bei der elektrisch leitfähige Schicht 2 kann es sich um eine Schicht umfassend ein nichtmetallisches leitfähiges Material handeln. Insbesondere kann es sich bei dem nichtmetallische leitfähigen Material um einen elektrisch leitfähigen graphithaltigen Lack, respektive um einen Carbon-Leitlack handeln. Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei dem nichtmetallische leitfähigen Material um ein elektrisch leitfähiges Polymer handeln. Auf der elektrisch leitfähigen Schicht 2 ist wiederum ein Primer 5 aufgetragen. Auf bzw. über dem Primer 5 ist eine die elektrisch leitfähige Schicht 2 partiell überdeckende Deckschicht 4 in der speziellen Ausbildung einer farbkippenden Effektschicht gezeigt. Die Deckschicht 4 kann dazu ein farbkippendes Dünnschichtelement oder - wie in der Fig. 3 dargestellt - farbkippende Pigmente, insbesondere Interferenzpigmente, oder Flüssigkristallpigmente, enthalten. Die in der Fig. 3 dargestellte Deckschicht 4 ist ebenso wie auch die elektrisch leitfähige Schicht 2 partiell ausgebildet. Allerdings sind die jeweiligen durch die Deckschicht 4 bzw. durch die elektrisch leitfähige Schicht 2 gebildeten partiellen Muster voneinander unabhängig, folgen also jeweils verschiedenen Mustern.

[0074] Die in der Fig. 3 gezeigte als farbkippende Effektschicht ausgebildete Deckschicht 4 kann eine Absorberschicht 10, beispielsweise eine schwarze Druckfarbe, aufweisen, auf welcher Absorberschicht 10 wiederum eine erste farbkippende Schicht 11 und optional eine zweite farbkippende Schicht 12 aufgetragen sein kann. Ana-

log zu den Beispielen gemäß Fig. 1 und 2 können noch weitere Schichten, insbesondere weitere Primer 5, Trägerschichten 6, Schutzlacke 8 und Heißsiegelacke 7 aufgetragen sein.

[0075] Zudem kann die Deckschicht 4 kann an einer der Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 abgewandten Seite zumindest eine den Farbkippeffekt verstärkende Schicht bzw. eine Absorberschicht 10, aufweisen, wobei die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht insbesondere eine Schicht aus dunkler Farbe und/oder eine Schicht aus Metalloxiden, wie beispielsweise unterstöchiometrischem Aluminiumoxid, ist. So kann die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht beispielsweise auf einer Flüssigkristallschicht oder einer Schicht 11, 12 aus farbkippenden Pigmenten aufgebracht sein, sodass die Schicht 11, 12 aus farbkippenden Pigmenten oder die Flüssigkristallschicht zwischen der den Farbkippeffekt verstärkenden Schicht und der Trägerschicht 6 angeordnet ist. Die den Farbkippeffekt verstärkende Schicht kann aber auch zwischen der Trägerschicht 6 und der Schicht 11, 12 aus farbkippenden Pigmenten oder der zumindest einen Flüssigkristallschicht angeordnet sein. Zudem ist es auch möglich, dass eine Trägerschicht 6 zwischen der den Farbkippeffekt verstärkenden Schicht und der Schicht aus farbkippenden Pigmenten 11, 12 oder der Flüssigkristallschicht und angeordnet ist.

[0076] Nicht figurlich gezeigt, aber ebenso denkbar ist eine Ausbildung der Deckschicht 4 als farbkippendes Dünnschichtelement. Wenn die Deckschicht 4 als Dünnschichtelement ausgebildet ist, weist diese zumindest eine Absorberschicht und zumindest eine Distanzschicht auf.

[0077] Die zumindest eine Absorberschicht kann zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe von 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 sein.

[0078] Ferner kann vorgesehen sein, dass die als Dünnschichtelement ausgebildete Deckschicht weiters noch zumindest eine Reflexionsschicht und/oder eine zweite Absorberschicht umfasst, wobei die zumindest eine Distanzschicht zwischen der zumindest einen ersten Absorberschicht und der zumindest einen Reflexionsschicht und/oder der zumindest einen zweiten Absorberschicht angeordnet ist.

[0079] Die Reflexionsschicht kann hier auf Strukturen aufgebracht oder angeordnet, und kann insbesondere auf diese aufgedruckt und/oder aufgedampft werden. Ebenfalls ist es möglich, diese Reihenfolge in der optischen Effektschicht auch umzukehren, sodass die Absorberschicht auf den Strukturen angeordnet ist und weiters die Distanzschicht und die Reflexionsschicht. Somit wäre die Anordnung entsprechend der Reihenfolge Strukturen - Absorberschicht - Distanzschicht - Reflexionsschicht. Anstelle der oben genannten Reflexionsschicht kann aber auch eine weitere Absorberschicht vor-

gesehen sein.

[0080] Die zumindest eine Reflexionsschicht kann zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches 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 Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (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.

[0081] Die zumindest eine Distanzschicht kann ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminiumoxid (Al₂O₃), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF₂), Aluminiumfluorid (AlF₃), Cerfluorid (CeF₃), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na₃AlF₆ oder Na₅Al₃F₁₄), Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO₂), 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 Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (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.

[0082] In der Fig. 4 ist weiterer beispielhafter Schichtaufbau eines Sicherheitselements 1 in der speziellen Ausbildung eines Sicherheitfadens gezeigt. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird wiederum auf die vorstehenden Beschreibungsteile verwiesen

bzw. Bezug genommen.

[0083] Die Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 ist dabei wiederum die oberste der dargestellten Schichten. Das Sicherheitselement 1 weist eine gedruckte, elektrisch leitfähige Schicht 2 mit einer maschinenlesbaren Codierung auf. Bei der elektrisch leitfähige Schicht 2 kann es sich um eine Schicht handeln, welche in einem für ein menschliche Auges sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist und bevorzugt einen Transmissionsgrad von 0 bis 0,5, bevorzugt von 0 bis 0,3, besonders bevorzugt von 0 bis 0,1, aufweist. Als Deckschicht 4 ist hierbei eine partielle Schicht vorgesehen, beispielsweise eine Schicht mit einem schwarzen Positivtext. Alternativ oder zusätzlich kann durch die Deckschicht 4 bzw. durch die partielle Schicht ein Porträt, eine Landschaft, ein abstraktes geometrisches Zeichen, Logo oder ein alphanumerisches Zeichen und/oder ein Ikon und/oder eine Codierung und/oder eine Abfolge von Zeichen dargestellt sein.

[0084] Dies gilt natürlich ebenso für die in den Fig. 2 und 3 gezeigten partiellen Deckschichten 4. Es versteht sich von selbst, dass die partiell ausgebildeten Deckschichten 4 in den Figuren 2, 3 und 4 lediglich beispielhaft und stellvertretend für eine Vielzahl möglicher Ausprägungen sind. Insbesondere kann durch die Gestaltung der Deckschichten 4 ein Verstecken der darunterliegenden elektrisch leitfähigen Schicht 2 oder zumindest ein gezieltes Ablenken von dieser erreicht werden.

[0085] Unter der transparenten elektrisch leitfähigen Schicht 2 kann eine Camouflage-Schicht 13 vorgesehen sein. Als Camouflage-Schicht 13 werden bekanntlich zusätzliche Schichten bezeichnet, welche dazu dienen, die Sichtbarkeit des Sicherheitsfadens im Wertpapier bzw. im Banknotensubstrat zu verringern. Dies beispielsweise, indem die Fadenrückseite durch einen weißen Lack bedeckt wird.

[0086] In der Fig. 5 ist weiterer beispielhafter Schichtaufbau eines Sicherheitselements 1 in der speziellen Ausbildung eines Sicherheitsstreifens gezeigt. Die Sichtseite 3 des Sicherheitselements 1 ist dabei wiederum die oberste der dargestellten Schichten. Das Sicherheitselement 1 weist eine gedruckte, elektrisch leitfähige Schicht 2 mit einer maschinenlesbaren Codierung auf. Bei der elektrisch leitfähigen Schicht 2 kann es sich um eine Schicht handeln, welche in einem für ein menschliche Auges sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist und bevorzugt einen Transmissionsgrad von 0 bis 0,5, bevorzugt von 0 bis 0,3, besonders bevorzugt von 0 bis 0,1, aufweist.

[0087] Die Deckschicht 4 kann Strukturen 14 umfassen bzw. mit Strukturen 14 ausgebildet sein. Insbesondere können die Strukturen achromatische und/oder reflektierende Strukturen, wie beispielsweise Mikrospiegel, und/oder refraktive Strukturen, wie beispielsweise Mikrolinsen, und/oder diffraktive Strukturen, wie beispielsweise Hologramme, umfassen.

[0088] Die Strukturen 14 können direkt in eine Trägerschicht 6 oder, wie in der Fig. 5 dargestellt, in eine weitere

Schicht, insbesondere in eine Prägelackschicht 15, eingebracht sein. Dies insbesondere durch Einprägen mittels einer Abformvorrichtung.

[0089] Als Deckschicht 4 bzw. als Teil der Deckschicht 4 ist hierbei auch eine partielle Metallschicht, bzw. eine partielle Reflexionsschicht 16, beispielsweise eine partielle Aluminiumschicht, vorgesehen. Diese kann durch Demetallisierung gefertigt sein. Die Reflexionsschicht 16 ist auf die Prägelackschicht 15 aufgebracht. Eine Reflexionsschicht 16 kann grundsätzlich wie oder vergleichbar mit einer Reflexionsschicht eines Dünnschichtelements aufgebaut sein, wie diese bereits obenstehend beschrieben wurde.

[0090] Bei dem in der Fig. 5 gezeigten als Sicherheitsstreifen ausgebildeten Sicherheitselement 1 ist vorgesehen, dass die Trägerschicht 6 nach oder im Zuge der Applikation auf einem Wertpapier oder Sicherheitspapier, respektive auf einem Wertpapiersubstrat oder Sicherheitspapiersubstrat, entfernt bzw. abgezogen wird. Vorteilhafterweise ist die Trägerschicht 6 dazu als Transferfolie ausgebildet.

[0091] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[0092] Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfindnerische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfindnerischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0093] 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.

[0094] 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

[0095]

- 1 Sicherheitselement
- 2 elektrisch leitfähige Schicht
- 3 Sichtseite
- 4 Deckschicht
- 5 Primer
- 6 Trägerschicht
- 7 Heißsiegellack
- 8 Schutzlack
- 9 Kaschierkleber
- 10 Absorberschicht
- 11 erste farbkippende Schicht
- 12 zweite farbkippende Schicht
- 13 Camouflage-Schicht
- 14 Struktur
- 15 Prägelackschicht
- 16 Reflexionsschicht

Patentansprüche

1. Sicherheitselement (1) für Wertpapiere oder Sicherheitspapiere oder Sicherheitsgegenstände, wie Banknoten, Ausweise, Kreditkarten, welches Sicherheitselement (1) eine elektrisch leitfähige Schicht (2) mit einer maschinenlesbaren Codierung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Schicht (2) bei Betrachtung einer Sichtseite (3) des Sicherheitselements (1) in Aufsicht und/oder in Durchlicht unsichtbar ist.
2. Sicherheitselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Schicht (2) in einem für ein menschliche Auges sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist.
3. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Schicht (2) einen Transmissionsgrad von 0 bis 0,5, bevorzugt von 0 bis 0,3, besonders bevorzugt von 0 bis 0,1, aufweist.
4. Sicherheitselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Schicht (2) eine gedruckte Schicht ist.
5. Sicherheitselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Schicht (2) ein nichtmetallisches leitfähiges Material umfasst.
6. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der elektrisch leitfähigen Schicht (2) enthaltene nichtmetallische leitfähige Material ein elektrisch leitfähiges Polymer umfasst.
7. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der elektrisch leitfähigen Schicht (2) enthaltene nichtmetallische leitfähige Material einen elektrisch leitfähigen graphitartigen Lack umfasst.
8. Sicherheitselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer der Sichtseite (3) des Sicherheitselements (1) zugewandten Seite der elektrisch leitfähigen Schicht (2) eine elektrisch nicht leitfähige Deckschicht (4) angeordnet ist.
9. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (4) im Wesentlichen opak ist.
10. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (4) einen Transmissionsgrad von 0,5 bis 1, bevorzugt von 0,7 bis 1, besonders bevorzugt von 0,8 bis 1, aufweist.
11. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (4) die elektrisch leitfähige Schicht (2) vollständig oder partiell überdeckt.
12. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (4) eine gedruckte elektrisch nicht leitfähige Metallschicht oder eine gedruckte elektrisch nicht leitfähige Metallpigmentschicht ist.
13. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (4) eine partielle Schicht ist oder eine partielle Schicht umfasst, wobei durch die partielle Schicht ein Porträt, eine Landschaft, ein abstraktes geometrisches Zeichen, Logo oder ein alphanumerisches Zeichen und/oder ein Ikon und/oder eine Codierung und/oder eine Abfolge von Zeichen dargestellt ist.
14. Wertpapier oder Sicherheitspapier **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 umfasst.

Fig.1

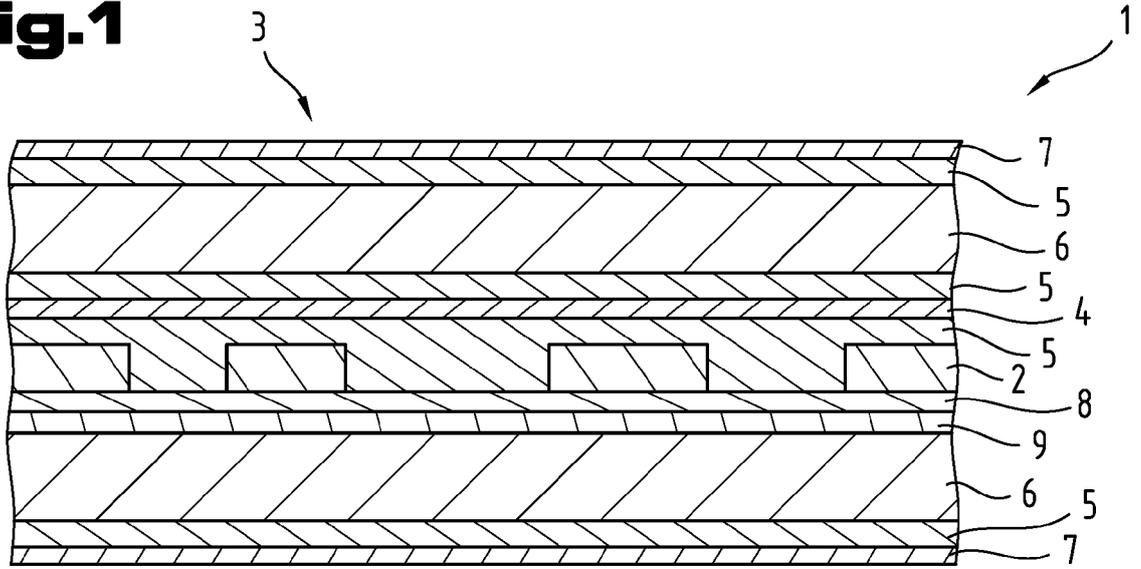


Fig.2

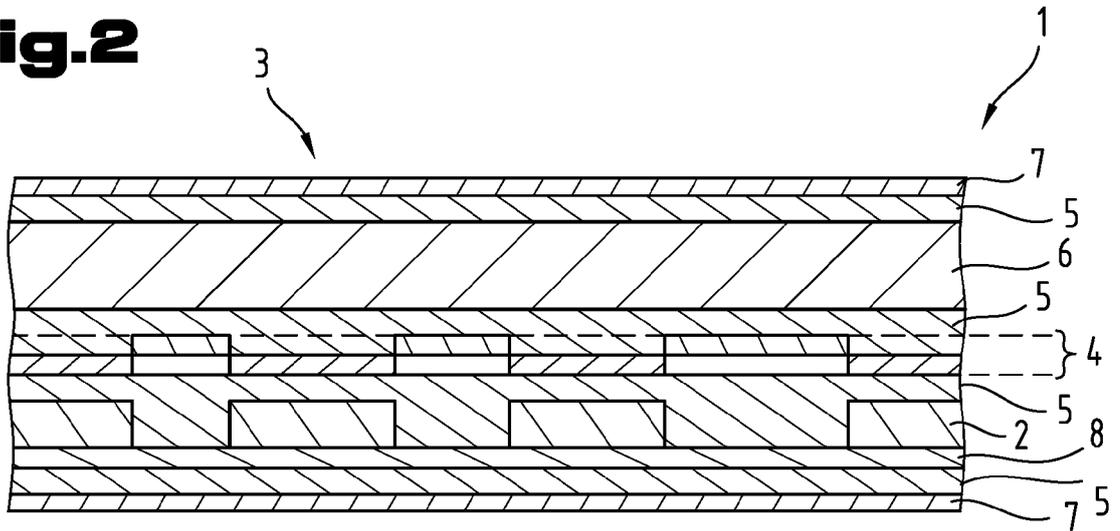


Fig.3

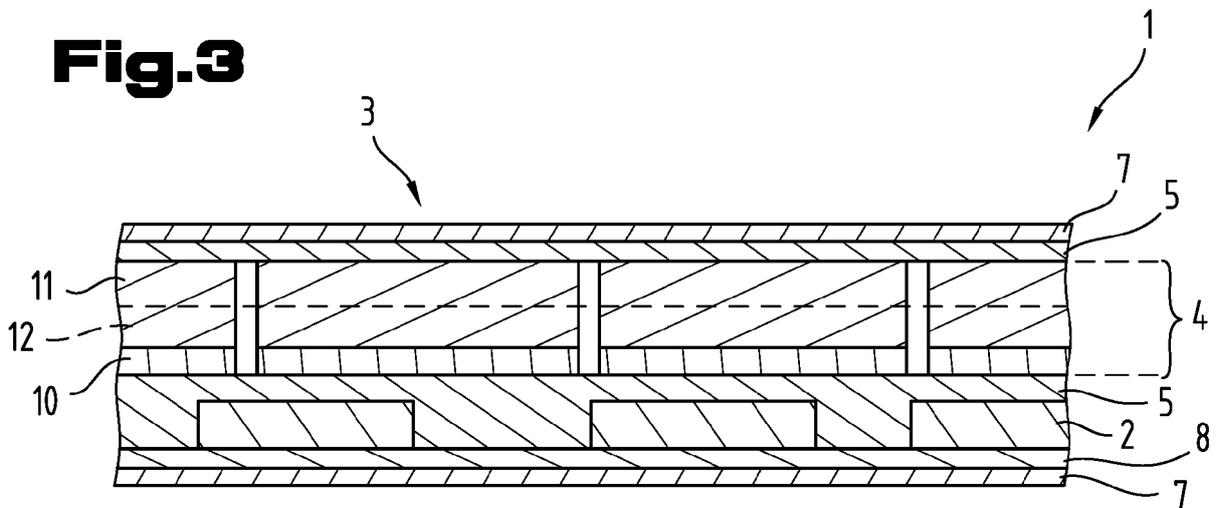


Fig.4

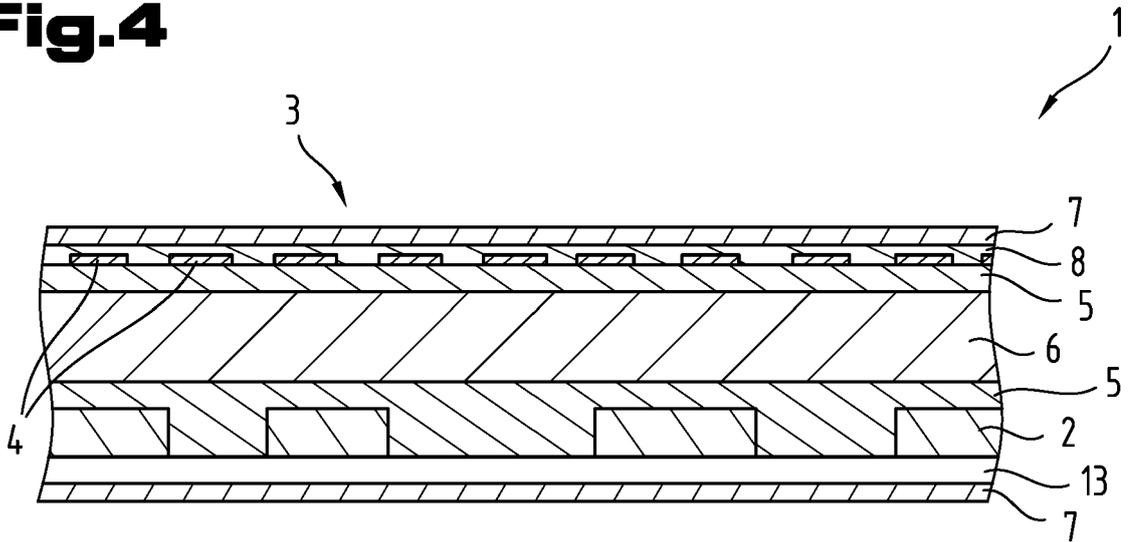
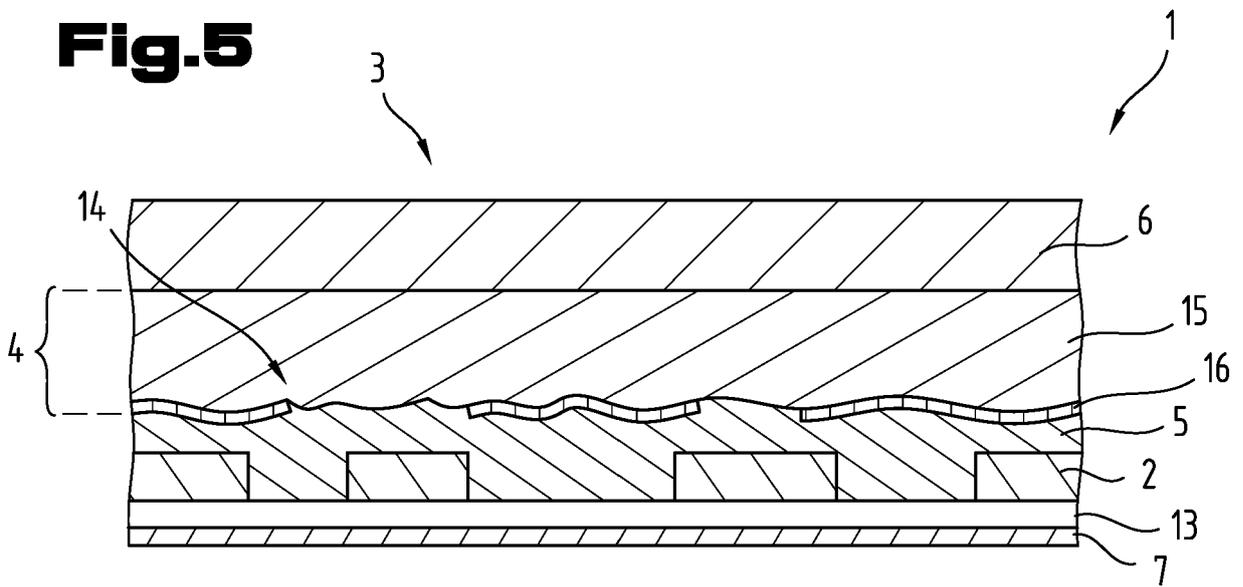


Fig.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 8449

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	EP 4 116 106 A1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 11. Januar 2023 (2023-01-11)	1-11, 13, 14	INV. B42D25/305 B42D25/373
A	* Absatz [0049]; Ansprüche 1, 13 * -----	12	
A	EP 3 800 060 A1 (HUECK FOLIEN GMBH [AT]) 7. April 2021 (2021-04-07) * Anspruch 19 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Juli 2023	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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 15 8449

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentedokumente 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.

03-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4116106 A1	11-01-2023	DE 102021003493 A1 EP 4116106 A1	12-01-2023 11-01-2023
EP 3800060 A1	07-04-2021	CA 3155087 A1 EP 3800060 A1 JP 2022551597 A WO 2021063691 A1	08-04-2021 07-04-2021 12-12-2022 08-04-2021

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2018141478 A1 [0003]
- WO 2018141477 A1 [0003]
- WO 2018119525 A1 [0003]
- DE 102012023082 A1 [0003]
- DE 60024062 T2 [0011]