

(19)



(11)

EP 3 865 311 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2021 Patentblatt 2021/33

(21) Anmeldenummer: **20157387.0**

(22) Anmeldetag: **14.02.2020**

(51) Int Cl.:

B42D 25/425 ^(2014.01) **B42D 25/44** ^(2014.01)
B42D 25/47 ^(2014.01) **B42D 25/324** ^(2014.01)
B42D 25/328 ^(2014.01) **B42D 25/351** ^(2014.01)
B42D 25/36 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01)

(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

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

(72) Erfinder:
 • **Traßl, Stephan**
4342 Baumgartenberg (AT)
 • **Landertshamer, Sonja**
4040 Linz (AT)
 • **Fuchsbauer, Anita**
4030 Linz (AT)

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSELEMENTS

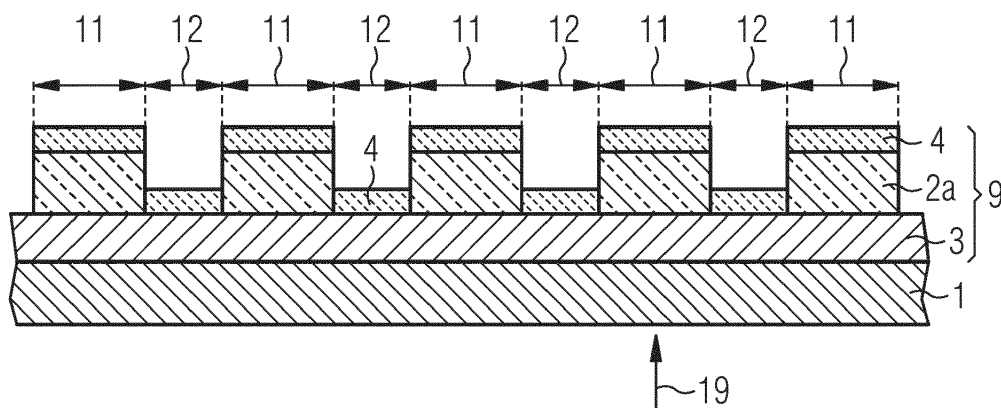
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements (10) mit einem Sicherheitsmerkmal, welches Sicherheitsmerkmal ein einen Farbkippeffekt aufweisendes erstes Motiv (11) und ein zweites Motiv (12) umfasst.

Um eine vereinfachte Herstellung und die Herstellung von erstem Motiv bzw. zweitem Motiv (12) mit sehr hoher Auflösung zu ermöglichen, sind erfindungsgemäß die folgenden Schritte vorgesehen:

- Bereitstellen eines Trägersubstrats (1);
- Aufbringen einer Absorberschicht (3);
- Aufbringen einer Prägelackschicht (2);
- Herstellen des ersten Motivs (11) durch partielles Entfernen der Prägelackschicht (2) in Form des zweiten Mo-

tivs (12) indem das zweite Motiv (12) in die Prägelackschicht (2) eingeprägt wird;

- Aufbringen einer Reflexionsschicht (4), wobei sich durch das Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein einen Farbkippeffekt erzeugendes Dünnschichtelement (9) in Form des ersten Motivs (11) ausbildet indem der nach der Prägung verbleibende Teil der Prägelackschicht (2) eine Zwischenschicht (2a) zwischen Absorberschicht (3) und Reflexionsschicht (4) bildet;
- und wobei durch das Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein vom Farbkippeffekt des Dünnschichtelements (9) in Form des ersten Motivs (11) optisch unterscheidbarer Effekt in Form des zweiten Motivs (12) erzeugt wird.

FIG 2g**EP 3 865 311 A1**

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit einem Sicherheitsmerkmal, welches Sicherheitsmerkmal ein einen Farbkippeffekt aufweisendes erstes Motiv und ein zweites Motiv umfasst. Die Erfindung betrifft entsprechend auch ein Sicherheitselement für Wertdokumente umfassend ein Trägersubstrat sowie ein auf dem Trägersubstrat aufgebrachtes Sicherheitsmerkmal, welches Sicherheitselement ein erstes Motiv und ein vom ersten Motiv optisch unterscheidbares zweites Motiv umfasst, wobei das erste Motiv durch ein Dünnschichtelement umfassend

- eine Absorberschicht
- eine Reflexionsschicht
- sowie eine zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht angeordnete Zwischenschicht, auch Distanzschicht oder Abstandsschicht genannt, gebildet ist, um einen Farbkippeffekt in Form des ersten Motivs zu erzeugen.

[0002] Unter den Begriffen erstes Motiv und zweites Motiv sind dabei jene optisch wahrnehmbaren Komponenten zu verstehen, aus welchen sich die optisch wahrnehmbare Form des Sicherheitsmerkmals, beispielsweise die Form eines Musters, zusammensetzt. Ein solches Sicherheitsmerkmal kann beispielsweise durch Zeichen, Buchstaben, Ziffern, Linien, Symbole, Guillochen, Schriftzüge, Symbole oder Motive oder Kombinationen der vorgenannten Elemente, insbesondere in Form eines Musters, gebildet werden. In anderen Worten stellt eines der Motive ein Positiv des Sicherheitsmerkmals dar, während das andere Motiv ein Negativ des Sicherheitsmerkmals darstellt. Erst durch optische Kombination von erstem Motiv und zweitem Motiv ergibt sich für den Betrachter ein Sicherheitsmerkmal mit einer vollständigen optisch wahrnehmbaren Form, insbesondere mit optisch wahrnehmbaren Konturen, Umrissen und Flächen.

[0003] Im Kontext der vorliegenden Erfindung handelt es sich in der Regel bei dem zweiten Motiv um jene optisch wahrnehmbare Komponente des Sicherheitselements, welche die Konturen, Linien bzw. Linienstrukturen und/oder Umrisse bzw. Umrisslinien definiert. Das zweite Motiv kann daher auch als Kontur oder Konturstruktur bezeichnet werden. Entsprechend handelt es sich im Kontext der Erfindung beim ersten Motiv in der Regel um jene optisch wahrnehmbare Komponente des Sicherheitselements, welche zumindest abschnittsweise flächig ausgebildet ist und dessen Form im Wesentlichen durch das zweite Motiv festgelegt ist. Das erste Motiv kann daher auch als Flächenmuster, Flächenstruktur oder Musterstruktur bezeichnet werden.

[0004] Handelt es sich entsprechend beim Sicherheitsmerkmal beispielsweise um einen Kreis, so entsprä-

che die Kreislinie dem zweiten Motiv, während die Fläche innerhalb der Kreislinie und/oder die Fläche zwischen Kreislinie und einer äußeren Begrenzung des Sicherheitselements das erste Motiv ausbilden.

STAND DER TECHNIK

[0005] In der Regel werden unter dem Begriff Wertdokumente Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, Etikette zur Produktsicherung, Kredit oder Geldkarten verstanden. Als Wertdokumente können jedoch auch andere fälschungsgefährdete Dokumente, wie Pässe, Ausweis-karten oder sonstige Ausweisdokumente angesehen werden, insbesondere wenn diese ein Sicherheitspapier umfassen.

[0006] Um Wertdokumente, insbesondere Banknoten, welche üblicherweise aus Wertdokumentsubstraten wie Papiersubstraten, Polymersubstraten oder Kombinationen aus Papier- und Polymersubstraten gefertigt sind, möglichst fälschungssicher zu machen, sind in der Regel unterschiedliche Sicherheitsmerkmale, wie beispielsweise ein zumindest teilweise in das Papier eingearbeiteter Sicherheitsfaden oder ein Wasserzeichen vorgesehen. Zusätzlich können weitere Sicherheitsmerkmale durch Sicherheitselemente, beispielsweise Fensterfolien, Sicherheitsfäden, Sicherheitsbänder oder Sicherheitsstreifen, welche auf das Wertdokument aufgeklebt oder auflaminiert werden bzw. in das Wertdokument integriert werden, gebildet werden.

[0007] Solche Sicherheitselemente umfassen üblicherweise als Trägersubstrat bzw. Basismaterial ein Polymer oder Polymerzusammensetzungen. Typischerweise weisen Sicherheitselemente optisch variable Sicherheitsmerkmale wie Hologramme oder bestimmte Farbkippeffekte auf, um so eine bessere Fälschungssicherheit zu gewährleisten. Der besondere Vorteil von optisch variablen Sicherheitselementen ist, dass die Sicherheitsmerkmale auf diesen Sicherheitselementen nicht durch bloßes Kopieren mit Kopiergeräten nachgeahmt werden können, da Effekte eines optisch variablen Sicherheitsmerkmals durch das Kopieren verloren gehen oder sogar nur schwarz erscheinen.

[0008] Beispielsweise ist aus der WO 2015/117765 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit Farbänderungseigenschaften bekannt, in welchem ein Dünnschichtelement mittels einer strukturierten Abstandsschicht, welche zwischen einer Absorberschicht und einer Reflexionsschicht angeordnet ist, gebildet wird. Diese strukturierte Abstandsschicht wird entweder durch ein Druckverfahren hergestellt oder aber durch Auffüllen einer vorgeprägten Reliefstruktur. Entsprechend wird durch die strukturierte Abstandsschicht eine Musteranordnung definiert, welche einen Farbkippeffekt aufweist.

[0009] Ein Nachteil des Stands der Technik kann darin gesehen werden, dass das vorgeschlagene Verfahren einerseits eine große Anzahl an Verfahrensschritten er-

fordert und andererseits die Auflösung von erstem und zweitem Motiv durch die gewählten Auftragsverfahren begrenzt ist. Letzteres begründet sich dadurch, dass Druckverfahren ab einer gewissen Konturstärke der Motive, insbesondere des zweiten Motivs, keine zufriedenstellende Reproduzierbarkeit mehr erlauben.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0010] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements vorzuschlagen, welches einerseits eine vereinfachte Herstellung erlaubt und andererseits die Herstellung von einem partiellen Farbkippeffekt erzeugenden Sicherheitsmerkmalen mit sehr hoher Auflösung ermöglicht.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0011] Diese Aufgabe wird in einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit einem Sicherheitsmerkmal, welches Sicherheitsmerkmal ein einen Farbkippeffekt aufweisendes erstes Motiv und ein zweites Motiv umfasst, durch die folgenden Schritte gelöst:

- Bereitstellen eines Trägersubstrats;
- Aufbringen einer Absorberschicht;
- Aufbringen einer Prägelackschicht;
- Herstellen des ersten Motivs durch partielles Entfernen der Prägelackschicht in Form des zweiten Motivs indem das zweite Motiv derart in die Prägelackschicht eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht in einer Prägerichtung bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegenden Schicht entfernt wird;
- Aufbringen einer Reflexionsschicht, wobei sich durch das Aufbringen der Reflexionsschicht ein einen Farbkippeffekt erzeugendes Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs ausbildet indem der nach der Prägung verbleibende Teil der Prägelackschicht eine Zwischenschicht zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht bildet;

und wobei durch das Aufbringen der Reflexionsschicht ein vom Farbkippeffekt des Dünnschichtelements in Form des ersten Motivs optisch unterscheidbarer Effekt in Form des zweiten Motivs erzeugt wird.

[0012] Als Trägersubstrate kommen vorzugsweise flexible Kunststofffolien, auch Trägerfolien genannt, zum Einsatz. Dabei kann es sich bei den Trägersubstraten beispielsweise um PI (Polyimid), PP (Polypropylen), MOPP (monoaxial verstrecktes Polypropylen), PE (Polyethylen), PPS (Polyphenylsulfid), PEEK (Polyetheretherketon), PEK (Polyetherketon), PEI (Polyetherimid), PSU (Polysulfon), PAEK (Polyaryletherketon), LCP (Flüssigkristallpolymere - liquid crystal polymers), PEN (Polyethylenaphthalat), PBT (Polybutylenterephthalat),

PET (Polyethylenterephthalat), PA (Polyamid), PC (Polycarbonat), COC (Cyclo-Olefin-Copolymere), POM (Polyoxymethylen), ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol), PVC (Polyvinylchlorid), PTFE (Polytetrafluorethen), ETFE (Ethylentetrafluorethylen), PFA (Tetrafluorethylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), MFA (Tetrafluormethylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), PVF (Polyvinylfluorid), PVDF (Polyvinylidenfluorid), und EFEP (Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fuorterpolymer) handeln. Die Dicke des Trägersubstrats kann dabei zwischen 5 µm und 700 µm, bevorzugt zwischen 5 µm und 200 µm, insbesondere zwischen 5 µm und 50 µm, liegen.

[0013] Ein Grundaufbau des Sicherheitselements umfasst einerseits das Trägersubstrat und andererseits die Absorberschicht, welche entweder direkt auf dem Trägersubstrat oder auf einer auf dem Trägersubstrat aufgebrachten Zwischenschichtanordnung aufgebracht wird. Als Absorberschicht kann eine metallische Schicht eingesetzt werden, wobei es sich beispielsweise um eine reine Metallschicht handeln kann oder um eine metallische Cluster enthaltende Schicht. Vorzugsweise umfasst die Absorberschicht zumindest ein Metall der Gruppe bestehend aus Aluminium, Gold, Palladium, Platin, Chrom, Silber, Kupfer, Nickel, Tantal, Zinn oder deren Legierungen, beispielsweise Gold/Palladium, Kupfer/Nickel, Kupfer/Aluminium oder Chrom.

[0014] Als Prägelackschicht wird in der Regel eine verformbare Lackschicht, vorzugsweise eine UV-härtbare Lackschicht oder eine thermoplastische Lackschicht, eingesetzt, welche ermöglicht, dass die Prägelackschicht beim sogenannten residuumfreien Prägen, welches in der Folge im Detail beschrieben wird, partiell entfernt werden kann. Vorzugsweise weist die Prägelackschicht dielektrische Eigenschaften auf, was sich insbesondere für die Eignung als (dielektrische) Zwischenschicht eines Dünnschichtelements als vorteilhaft erwiesen hat.

[0015] Durch Bereitstellen eines entsprechenden Prägewerkzeuges, insbesondere durch Bereitstellen einer der Form des zweiten Motivs entsprechenden Prägestruktur, kann in einfacher Art und Weise das zweite Motiv in einer besonders hohen Auflösung definiert und hergestellt werden.

[0016] Der Schritt des Einprägens des zweiten Motivs in die Prägelackschicht, sodass die Prägelackschicht in einer Prägerichtung bis zu der unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegenden Schicht entfernt wird, wird auch als residuumfreies Prägen bezeichnet.

[0017] Partielles Entfernen durch Einprägen des zweiten Motivs ist dabei im Kontext der Erfindung so zu verstehen, dass die Prägelackschicht in Form des zweiten Motivs in einer Prägerichtung von einer ersten Grenzfläche der Prägelackschicht nahezu bis zu einer zweiten, an die unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegende Schicht angrenzende, Grenzfläche der Prägelackschicht entfernt wird. In anderen Worten weist die Prägelackschicht nach dem Prägevorgang eine Ausneh-

mung bzw. Einprägung in Form des zweiten Motivs auf, die sich in Prägerichtung im Wesentlichen über die gesamte Ausdehnung der Prägelackschicht erstreckt. Ein solcher (residuumfreier) Prägevorgang kann durch das Zusammenspiel von Eindringtiefe und Gestaltung des Prägewerkzeugs bzw. der Prägestruktur erreicht werden, wobei die Parameter so gewählt werden, dass die in Prägerichtung unterhalb der Prägelackschicht befindliche Schicht, beispielsweise die Absorberschicht oder eine weitere Lackschicht, nicht oder zumindest nicht wesentlich beschädigt wird, während die Prägelackschicht möglichst vollständig entfernt wird. Es versteht sich dabei von selbst, dass auch bei einer entsprechenden Prägung aufgrund der Fertigungstoleranzen Streifen oder Reste der Prägelackschicht im Bereich der Einprägung in Form des zweiten Motivs verbleiben können, die jedoch im Vergleich zum ersten Motiv vernachlässigbar sind und keine relevanten optisch wahrnehmbaren Effekte hervorrufen.

[0018] Nach dem Prägevorgang verbleibt also, durch die Einprägung in Form des zweiten Motivs, die Prägelackschicht in Form des ersten Motivs. Nachfolgend wird eine Reflexionsschicht, vorzugsweise vollflächig, aufgebracht. Die Reflexionsschicht wird dabei im Bereich des ersten Motivs bevorzugt unmittelbar auf den nach dem Prägen verbleibenden Teil der Prägelackschicht aufgebracht.

[0019] Somit bildet sich durch die Schichtabfolge Absorberschicht, Prägelackschicht und Reflexionsschicht ein Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs aus, welches in an sich bekannter Art einen Farbkippereffekt beim Betrachter erzeugt, wobei der nach der Einprägung des zweiten Motivs verbleibende Teil der Prägelackschicht die Zwischenschicht des Dünnschichtelements bildet.

[0020] Als Reflexionsschicht kann eine metallische Schicht eingesetzt werden, welche vorzugsweise zumindest ein Metall ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Gold, Chrom, Silber, Kupfer, Zinn, Platin, Nickel und deren Legierungen umfasst, beispielsweise Nickel/Chrom oder Kupfer/Aluminium. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Reflexionsschicht einen Halbleiter, wie etwa Silizium, enthält. Schließlich ist es auch denkbar, dass die Reflexionsschicht durch Auftragen einer Druckfarbe mit metallischen Pigmenten, vorzugsweise aus einem Metall aus der zuvor erwähnten Gruppe, hergestellt wird. Die Reflexionsschicht wird vollflächig oder partiell durch bekannte Verfahren, wie Sprühen, Bedampfen, Sputtern, oder beispielsweise als Druckfarbe durch bekannte Druckverfahren (Tief-, Flexo-, Sieb-, Digitaldruck), durch Lackieren, Walzenauftragsverfahren, Schlitzdüsen-, Tauch-(roll)coating bzw. dip coating) oder Vorgehängtauftragsverfahren (curtain coating) und dergleichen aufgebracht.

[0021] Als Reflexionsschicht kann auch eine Schicht mit einem hohen Brechungsindex verwendet werden, welche auch als HRI [High Refractive Index] Schicht bezeichnet wird. Für solche als HRI Schichten ausgebildete Reflexionsschichten kommen dielektrische Materialien

mit einem Brechungsindex von größer oder gleich 1,65 in Frage, wie z.B. 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) and 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), Selenitoxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere. Zur Herstellung von als HRI Schicht ausgebildeten Reflexionsschichten können die zuvor erwähnten Materialien entweder aufgedampft oder, insbesondere wenn es sich um Monomere und Polymere handelt, aufgedruckt werden.

[0022] Dadurch, dass das zweite Motiv derart in die Prägelackschicht eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht in einer Prägerichtung bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegenden Schicht entfernt wird, lässt sich somit erfindungsgemäß in einfacher Art und Weise ein Sicherheitsmerkmal mit Farbkippereffekt herstellen, das eine besonders hohe Auflösung in Bezug auf das zweite Motiv aufweist, insbesondere in Bezug auf die Konturen, Linien bzw. Linienstrukturen und/oder Umrisse bzw. Umrisslinien des Sicherheitsmerkmals, da besonders geringe Konturstärken für das zweite Motiv möglich sind. Vorzugsweise kann die Konturstärke des zweiten Motivs kleiner als 100 µm, bevorzugt kleiner als 50 µm, insbesondere kleiner als 10 µm, sein. Unter Konturstärke wird dabei der Normalabstand zwischen zwei Flanken des zweiten Motivs verstanden, was mit der entsprechenden Stärke der Prägestruktur des Prägewerkzeugs korreliert. Vereinfacht gesagt lassen sich durch die sogenannte residuumfreie Prägung insbesondere außerordentlich feine Linien bzw. Linienstrukturen, Konturen und/oder Umrisse bzw. Umrisslinien als zweites Motiv erzeugen, sodass die durch erstes und zweites Motiv gebildete optisch wahrnehmbare Form des Sicherheitsmerkmals wesentlich höher aufgelöst werden kann als mit herkömmlichen Auftragsverfahren, wobei das Sicherheitsmerkmal gleichzeitig einen Farbkippereffekt in Form des ersten Motivs, insbesondere in Form des Flächenmusters, der Flächenstruktur bzw. der Musterstruktur, beim Betrachter erzeugt.

[0023] Die sogenannte residuumfreie Prägung ermöglicht die präzise gleichzeitige Herstellung bzw. Definition von erstem und zweitem Motiv, wobei die geprägte Prägelackschicht unmittelbar in das den Farbkippereffekt erzeugende Dünnschichtelement integriert ist und dessen Form definiert. Gleichsam kann durch die Entfernung der Prägelackschicht in Form des zweiten Motivs in einfacher Art und Weise ein vom Farbkippereffekt des Dünnschichtelements unterscheidbarer optischer Effekt erzeugt werden, sodass ein Betrachter des Sicherheitselements bei

der Betrachtung des Sicherheitsmerkmals aufgrund der unterschiedlichen optischen Effekte sowohl das erste Motiv (insbesondere Flächenmuster, Flächenstruktur bzw. der Musterstruktur) und das zweite Motiv (insbesondere Linien bzw. Linienstrukturen, Konturen und/oder Umrisse bzw. Umrisslinien) gebildete Form des Sicherheitsmerkmals wahrnehmen kann als auch jedenfalls einen Farbkippeffekt in Form des ersten Motivs wahrnehmen kann.

[0024] Die gegenständliche Erfindung betrifft entsprechend auch ein Sicherheitselement für Wertdokumente umfassend ein Trägersubstrat sowie ein auf dem Trägersubstrat aufgebrachtes Sicherheitsmerkmal, welches Sicherheitsmerkmal ein erstes Motiv sowie ein vom ersten Motiv optisch unterscheidbares zweites Motiv umfasst, wobei das erste Motiv durch ein Dünnschichtelement umfassend

- eine Absorberschicht
- eine Reflexionsschicht
- sowie eine zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht angeordnete Zwischenschicht gebildet ist, um einen Farbkippeffekt in Form des ersten Motivs zu erzeugen.

[0025] Erfindungsgemäß wird die eingangs erwähnte Aufgabe dadurch gelöst, dass das erste Motiv und das zweite Motiv durch partielles Entfernen einer direkt oder indirekt auf der Absorberschicht aufgebrachten Prägelackschicht herstellbar sind, wobei das zweite Motiv derart in die Prägelackschicht eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht in einer Prägerichtung bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegenden Schicht entfernt wird, wobei der nach dem Prägen verbleibende Teil der Prägelackschicht in Form des ersten Motivs die Zwischenschicht des Dünnschichtelements ausbildet, um den Farbkippeffekt in Form des ersten Motivs zu erzeugen, und wobei sich aufgrund des Einprägens des zweiten Motivs in die Prägelackschicht der optisch unterscheidbare Effekt in Form des zweiten Motivs ausbildet.

[0026] Die Prägelackschicht kann dabei entweder direkt, vorzugsweise flächig, auf das Trägersubstrat aufgebracht werden oder die Prägelackschicht kann indirekt, also unter Zwischenlage von einer oder mehreren Zwischenschichten, auf das Trägersubstrat aufgebracht werden.

[0027] Durch den Vorgang des sogenannten residuumfreien Prägens, spricht dass das zweite Motiv derart in die Prägelackschicht eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht in einer Prägerichtung bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht liegenden Schicht entfernt wird, und den Umstand, dass die Zwischenschicht des Dünnschichtelements durch die (geprägte) Prägelackschicht in Form des ersten Motivs ausgebildet ist, werden im erfindungsgemäßen Sicherheitselement die zuvor im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erwähnten positiven Effekte erreicht. Da-

bei wird insbesondere eine durch die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren nicht darstellbare Auflösung des Sicherheitsmerkmals erreicht. Dieser Umstand äußert sich darin, dass eine Konturstärke des zweiten Motivs kleiner als 100 μm , bevorzugt kleiner als 50 μm , insbesondere kleiner als 10 μm , erreicht werden kann. Unter Konturstärke wird - wie zuvor erwähnt - der Normalabstand zwischen zwei Flanken des zweiten Motivs verstanden, was mit der entsprechenden Konturstärke einer Prägestruktur des Prägewerkzeugs korreliert. Nach bisherigem Forschungsstand lassen sich derartig geringe Konturstärken in Kombination mit einem Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs ausschließlich durch die sogenannte residuumfreie Prägung herstellen.

[0028] Wird als Prägelackschicht ein thermoplastischer Lack, der anschließend stabilisiert bzw. gehärtet wird, verwendet, so handelt es sich bevorzugt um einen thermoplastischen Lack auf Basis von Methylmethacrylat (MMA) oder Ethylcellulose oder Cycloolefincopolymer. Dem jeweiligen Basispolymer können zur Einstellung der geforderten thermoplastischen Eigenschaften bzw. zur Einstellung der anschließenden Stabilisierbarkeit Modifikatoren zugesetzt werden. In Abhängigkeit des Basispolymers kommen als Modifikatoren beispielsweise Additive zur Einstellung der gewünschten Glas-temperatur, also jenes Temperaturbereichs, in welchem sich der Lack in thermoplastischem Zustand befindet, oder Modifikatoren zur Erreichung einer dauerhaften Aushärtung der Prägelackschicht in Frage. Vorzugsweise werden die Komponenten in einem Lösungsmittel, beispielsweise in wässrigen Lösungsmitteln, Wasser, Alkoholen, Ethylacetat, Methyl ethylketon oder deren Mischungen, gelöst. Einem thermoplastischen Lack für eine Prägelackschicht auf Basis von MMA wird vorzugsweise Nitrocellulose zur Erhöhung der Glas-temperatur zugesetzt. Einem thermoplastischen Lack für eine Prägelackschicht auf Basis von Cycloolefincopolymeren werden vorzugsweise Polyethylenwaxse zugesetzt. Einem thermoplastischen Lack auf Basis von Ethylcellulose werden zur Einstellung der Härtebarkeit vorzugsweise Crosslinker zugesetzt. Die Konzentration des Basispolymers in der aufgetragenen Prägelackschicht beträgt in der Regel in Abhängigkeit von der Art des gewählten Basispolymers, von den gewünschten Eigenschaften der Prägelackschicht und von der Art und Konzentration der Modifikatoren zwischen 4 % und 50 %.

[0029] Wird als Prägelackschicht ein UV-härtbarer Lack verwendet, so handelt es sich vorzugsweise um ein Lacksystem auf Basis eines Polyester-, eines Epoxy-, eines Acrylat- oder Polyurethansystems, das einen oder mehrere Photoinitiatoren enthält. Durch den oder die Photoinitiator(en) kann die Härtung bei einer definierten Wellenlänge oder in einem definierten Wellenlängenbereich eingestellt werden, wobei gegebenenfalls auch der Grad der Härtung variierbar sein kann. Ebenfalls ist es denkbar, dass ein wasserverdünnbarer UV-härtbarer Lack, vorzugsweise auf Polyesterbasis, eingesetzt wird.

[0030] Es soll dabei nicht unerwähnt bleiben, dass

nach dem Auftragen der Reflexionsschicht noch weitere Schichten, beispielsweise zusätzliche Lackschichten, wie Schutzlackschichten und/oder Primerschichten, aufgebracht werden können. Entsprechend kann ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement noch weitere Schichten aufweisen, die auf dem Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs und/oder im Bereich Einprägung in Form des zweiten Motivs angeordnet sind.

[0031] Um der Prägelackschicht nach dem Einprägen des zweiten Motivs die notwendige Festigkeit und Stabilität zu verleihen, ist in einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die Prägelackschicht nach dem Einprägen des zweiten Motivs ausgehärtet wird. Eine solche Härtung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Prägelackschicht aus einem UV-härtbaren Lack oder einem thermoplastischen Lack besteht. Es kann sich bei der Härtung beispielsweise um eine Härtung mittels einer UV-Bestrahlung oder mittels thermischer Härtungsverfahren handeln.

[0032] Eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass Absorberschicht, Prägelackschicht und Reflexionsschicht unmittelbar auf die jeweils vorher aufgebrachte Schicht aufgebracht werden, sodass sich nach dem Aufbringen der Reflexionsschicht ein Reflexionseffekt in Form des zweiten Motivs ausbildet. Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, in welcher die Reflexionsschicht partiell unmittelbar auf die Absorberschicht aufgebracht ist, um den optisch unterscheidbaren Effekt in Form des zweiten Motivs zu erzeugen. Während das Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs (insbesondere Flächenmuster, Flächenstruktur bzw. Musterstruktur) den Farbkippeffekt erzeugt, erzeugt das zweite Motiv (insbesondere Linien bzw. Linienstrukturen, Konturen und/oder Umrisse bzw. Umrisslinien) einen Reflexionseffekt beim Betrachter, sodass dieser die beiden Komponenten des Sicherheitsmerkmals optisch besonders gut unterscheiden kann.

[0033] Diese Ausführungsvariante zeichnet sich durch einen besonders einfachen Schichtaufbau aus, bei welchem keine zusätzlichen Zwischenschichten notwendig sind. Dadurch, dass die Reflexionsschicht, vorzugsweise vollflächig, aufgebracht wird, bildet die Reflexionsschicht mit dem verbleibenden Teil der Prägelackschicht in Form des ersten Motivs, welche als Zwischenschicht fungiert, und der Absorberschicht das Dünnschichtelement aus. Dort wo die Prägelackschicht durch Einprägen des zweiten Motivs entfernt wurde, also im Bereich der Einprägung, wird die Reflexionsschicht unmittelbar auf die unter der Prägelackschicht befindliche Absorberschicht aufgetragen, sodass sich - aufgrund des Fehlens einer Zwischenschicht - kein Dünnschichtelement ausbildet. Entsprechend wird das zweite Motiv vom Betrachter als einfacher Reflexionseffekt wahrgenommen.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass zwischen der Absorberschicht und der Prägelack-

schicht eine erste weitere Lackschicht aufgebracht wird, sodass sich nach dem Aufbringen der Reflexionsschicht ein zweiter Farbkippeffekt in Form des zweiten Motivs ausbildet. Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, in welcher eine die Absorberschicht bedeckende erste weitere Lackschicht zwischen Absorberschicht und Prägelackschicht angeordnet ist, wobei die Reflexionsschicht partiell unmittelbar auf die erste weitere Lackschicht aufgebracht ist, um den optisch unterscheidbaren Effekt in Form des zweiten Motivs zu erzeugen.

[0035] Diese Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass erstes und zweites Motiv jeweils optisch voneinander unterscheidbare Farbkippeffekte beim Betrachter erzeugen. Durch die erste weitere Lackschicht bildet sich dort, wo die Prägelackschicht durch das Einprägen des zweiten Motivs partiell entfernt wurde, ein weiteres Dünnschichtelement in Form des zweiten Motivs aus, bei welchem die erste weitere Lackschicht die Zwischenschicht ausbildet. Da der Abstand zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht im Dünnschichtelement in Form des ersten Motivs größer ist - der Abstand umfasst sowohl die Zwischenschicht als auch die entsprechenden Abschnitte der ersten weiteren Lackschicht - als im weiteren Dünnschichtelement in Form des zweiten Motivs, wo lediglich die erste weitere Lackschicht zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht liegt, werden in einfacher Art und Weise, nämlich durch vorzugsweise vollflächiges Auftragen lediglich einer weiteren Schicht, insbesondere der Reflexionsschicht, zwei optisch voneinander unterscheidbare Farbkippeffekte erzeugt.

[0036] Eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Prägelackschicht vor dem Aufbringen der Reflexionsschicht mit einer diffraktiven Oberflächenstruktur versehen wird. Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, in welcher die der Reflexionsschicht zugewandte Seite der Zwischenschicht eine diffraktive Oberflächenstruktur aufweist. Es versteht sich dabei von selbst, dass die diffraktive Struktur entweder vor der Prägung, während der Prägung - beispielsweise mittels des Prägewerkzeuges - oder nach der Prägung hergestellt wird. Diffraktive Oberflächenstrukturen können beispielsweise als Beugungsstrukturen, Oberflächenrelief, Beugungsgitter, Hologramm oder Kinegramm®, ausgebildet sein. Durch das Vorsehen einer derartigen Oberflächenstruktur kommt es aufgrund unterschiedlicher optischer Weglängen der Teilstrahlen, die durch die diffraktive Oberflächenstruktur gelangen, zu Phasenmodulationen, welche Interferenzmuster erzeugen können. Durch Ausnutzung dieses optischen Effekts können weitere Maßnahmen zur Fälschungssicherheit unternommen werden. Insbesondere vorteilhaft ist es dabei, wenn die diffraktive Struktur durch dasselbe Prägewerkzeug hergestellt wird, mit dem das zweite Mo-

tiv eingeprägt wird.

[0037] Um das Sicherheitselement als Transferelement auszugestalten, welches in einfacher Art und Weise auf einem Werdokument aufgebracht werden kann, sieht eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, dass nach dem Auftragen der Reflexionsschicht eine Klebeschicht auf das Sicherheitselement aufgebracht wird, wobei das Sicherheitselement mittels der Klebeschicht an einem Werdokumentsubstrat eines Werdokuments anbringbar ist. Mittels der Klebeschicht, welche beispielsweise als Heißklebeschicht ausgebildet sein kann, kann das Sicherheitselement in einfacher Art und Weise durch Aufbringen oder Anbringen mit dem Werdokumentsubstrat eines Werdokuments verbunden werden. Die Klebeschicht kann dabei beispielsweise direkt auf die Reflexionsschicht des Dünnschichtelements aufgebracht werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass die zwischen Klebeschicht und Reflexionsschicht eine, eine oder mehrere Zwischenschichten umfassende, Zwischenschichtenanordnung aufgebracht wird. Als Zwischenschichten kommen dabei beispielsweise weitere Lackschichten, insbesondere Schutzlackschichten und/oder Primerschichten, weitere Reflexionsschichten, Farbschichten oder Kombinationen daraus in Frage.

[0038] Bevorzugt ist das Trägersubstrat, insbesondere vom Dünnschichtelement bzw. vom das Dünnschichtelement umfassenden Teil des Sicherheitselements, ablösbar ausgebildet, sodass das Trägersubstrat nach der Herstellung der Verbindung mit dem Werdokumentsubstrat vom Sicherheitselement entfernt werden kann.

[0039] Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, wobei das Sicherheitselement eine Klebeschicht umfasst, wobei die Klebeschicht zur Anbringung des Sicherheitselements an einem Werdokumentsubstrat eines Werdokuments ausgebildet ist. Vorzugsweise ist dabei das Trägersubstrat, wie zuvor beschrieben, ablösbar ausgebildet.

[0040] In einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass zwischen dem Trägersubstrat und der Absorberschicht eine zweite weitere Lackschicht aufgebracht wird. Bei der zweiten weiteren Lackschicht kann es sich beispielsweise um eine UV-härtbare Lackschicht handeln. Die zweite weitere Lackschicht kann einerseits, wenn das Sicherheitselement als Transferelement ausgebildet ist, ausgebildet sein, um ein Ablösen des Trägersubstrats vom Dünnschichtelement bzw. vom das Dünnschichtelement umfassenden Teil des Sicherheitselements zu ermöglichen. Eine derartige Eigenschaft kann etwa dadurch erreicht werden, dass die Haftung zwischen der zweiten weiteren Lackschicht und dem Trägersubstrat geringer ist als zwischen der zweiten weiteren Lackschicht und der dem Trägersubstrat gegenüberliegenden Schicht, vorzugsweise der Absorberschicht.

[0041] Andererseits kann die zweite weitere Lackschicht auch in einfacher Art und Weise mit einer diffraktiven

Struktur versehen werden, beispielsweise durch Einprägung. Somit kann ein zusätzlicher optischer Effekt erzeugt werden bzw. können die bereits ausgebildeten optischen Effekte verstärkt werden.

[0042] Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, wobei zwischen dem Trägersubstrat und dem Dünnschichtelement eine zweite weitere Lackschicht angeordnet ist. Vorzugsweise ist die zweite weitere Lackschicht direkt auf dem Trägersubstrat aufgebracht, besonders bevorzugt direkt zwischen Trägersubstrat und Absorberschicht.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass das Einprägen des zweiten Motivs in die Prägelackschicht mittels eines Prägewerkzeuges durchgeführt wird, welches (Prägewerkzeug) derart ausgelegt ist, dass eine Konturstärke des zweiten Motivs kleiner ist als 50 μm , vorzugsweise kleiner als 10 μm ist. Mittels eines derartigen Verfahrens ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements herstellbar, in welcher eine Konturstärke des zweiten Motivs kleiner ist als 50 μm , vorzugsweise kleiner als 10 μm ist.

[0044] Durch Bereitstellen eines Prägewerkzeuges, welches eine Prägestruktur aufweist, dessen Konturstärke kleiner ist als 50 μm , kann in einfacher Art und Weise das zweite Motiv in die Prägelackschicht eingeprägt werden, wobei das zweite Motiv ebenfalls eine Konturstärke aufweist, die kleiner als 50 μm ist. Dies deshalb, weil die Prägestruktur als Positiv des zweiten Motivs fungiert und die Konturstärken einander annähernd entsprechen. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Konturstärke zwischen 10 μm und 50 μm liegt oder dass die Konturstärke kleiner als 10 μm ist. Eine derartige Ausgestaltung des Prägewerkzeuges respektive des Sicherheitselements erlaubt vereinfacht gesagt die Herstellung von außerordentlich feinen Linien bzw. Linienstrukturen, Konturen und/oder Umrissen bzw. Umrisslinien als zweites Motiv, sodass die durch erstes und zweites Motiv gebildete optisch wahrnehmbare Form des Sicherheitsmerkmals wesentlich höher aufgelöst werden kann als mit herkömmlichen Auftragsverfahren.

45 KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0045] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0046] Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Werdokument mit einem ein Sicherheitsmerkmal aufweisenden Sicherheitselement;

Fig. 2a bis 2g eine schematische Darstellung der einzelnen Schritte eines Herstellungsver-

- fahrens zur Herstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des Sicherheitselements;
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Sicherheitselements;
- Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels des Sicherheitselements;
- Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels des Sicherheitselements, welches auf einem Werdokumentsubstrat eines Werdokuments aufgebracht ist.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0047] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Werdokuments 15, welches mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 10 versehen ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Sicherheitselement 10 fest mit dem Werdokument 15 verbunden, vorzugsweise ist das Sicherheitselement 10 in das Werdokument 15 eingebettet oder auf das Werdokument 15 aufgebracht bzw. auflaminiert.

[0048] Das Sicherheitselement 10 weist ein Sicherheitsmerkmal 16 auf, welches sich aus einem ersten Motiv 11 und einem zweiten Motiv 12 zusammensetzt. Die optisch wahrnehmbare Form des Sicherheitsmerkmals 16 wird durch das Zusammenspiel von erstem Motiv 11 und zweitem Motiv 12 ausgebildet. Dabei bildet das zweite Motiv 12 in der Regel die Konturen, Umrisse bzw. Umrisslinien oder allgemein die Linien bzw. Linienstrukturen des Sicherheitsmerkmals 16, während das erste Motiv 11 zumindest die vom zweiten Motiv 12 definierten Flächen ausfüllt und somit als Flächenmuster, Flächenstruktur oder Musterstruktur fungiert.

[0049] Die Form des Sicherheitsmerkmals 16 kann beispielsweise durch Zeichen, Buchstaben, Ziffern, Linien, Symbole, Guillochen, Schriftzüge, Symbole oder Motive oder Kombinationen der vorgenannten Elemente, insbesondere in Form eines Musters, gebildet werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel definiert das zweite Motiv 12 die Umrisslinien bzw. die Kontur eines Kapitells einer Säule. Das erste Motiv 11 umfasst dabei im vorliegenden Beispiel sowohl die Flächen innerhalb der vom zweiten Motiv 12 definierten Kontur als auch die Fläche zwischen der durch das zweite Motiv 12 definierten Kontur und einer rechteckigen äußeren Begrenzung des Sicherheitsmerkmals 16.

[0050] Das erste Motiv 11 eines erfindungsgegenständlichen Sicherheitselements 10 ist dabei derart ausgebildet, dass beim Betrachter ein Farbkippeffekt erzeugt wird. Um diesen Farbkippeffekt zu erzeugen, umfasst das Sicherheitsmerkmal 16 ein Dünnschichtelement 9 (siehe bspw. Fig. 2g) in Form des ersten Motivs 11. In der Folge wird detailliert auf den Aufbau bzw. auf die Herstellungsschritte des Sicherheitselements 10, ins-

besondere des Sicherheitsmerkmals 16, eingegangen.

[0051] Während beim Betrachter beim Verkippen des Sicherheitsmerkmals 16 der Farbkippeffekt durch das Dünnschichtelement 9 in Form des ersten Motivs 11 erzeugt wird, bleibt die durch das zweite Motiv 12 definierte Kontur des Kapitells der Säule optisch unterscheidbar erkennbar. Durch welchen optischen Effekt das zweite Motiv 12 vom ersten Motiv 11 optisch unterscheidbar gemacht wird, hängt vom gewählten Schichtaufbau ab, wie in der Folge an Hand von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gezeigt wird.

[0052] Die Figuren 2a bis 2g zeigen verschiedene Stufen des Herstellungsverfahrens eines ersten Ausführungsbeispiels des Sicherheitselements 10, wobei die Schnittposition symbolisch durch die Linie I-I in Fig. 1 gekennzeichnet ist. Die gezeigten Schichtdicken sind dabei der Einfachheit halber nicht maßstäblich wiedergegeben sondern dienen lediglich der Illustration.

[0053] Figur 2a zeigt eine Schnittansicht eines Bereichs des Sicherheitselements 10, auf welchem das Sicherheitsmerkmal 16 aufgebracht wird. Dabei umfasst das Sicherheitselement 10 als Basisstruktur vor dem Aufbringen der Schichten für das Sicherheitsmerkmal 16 ein Trägersubstrat 1, vorzugsweise in Form einer Trägerfolie. Auf das Trägersubstrat 1 wird in einem ersten Schritt im vorliegenden Ausführungsbeispiel vollflächig im Bereich des Sicherheitsmerkmals 16 eine Absorberschicht 3 aufgebracht (siehe Fig. 2b). Die Absorberschicht 3 ist im vorliegenden Fall als metallische Schicht ausgebildet. Die optische Dichte [OD] der Absorberschicht 3 liegt üblicher Weise im Bereich von zwischen 0,1 und 0,9, bevorzugt zwischen 0,3 und 0,6.

[0054] Im nächsten Schritt (siehe Fig. 2c) wird eine Prägelackschicht 2, ebenfalls vollflächig, auf die Absorberschicht 3 aufgebracht. Bei der Prägelackschicht 2 kann es sich entweder um eine UV-härtbare Lackschicht oder um eine thermoplastische Lackschicht handeln, welche für den nachfolgenden Prägevorgang geeignet ist.

[0055] In den Figuren 2d bis 2f ist schematisch der Vorgang des sogenannten residuumfreien Prägens dargestellt: Ein Prägewerkzeug 13 mit einer Prägestruktur 13a wird in einer Prägerichtung 17, welche in der Regel normal zum Trägersubstrat 1 verläuft, auf die Prägelackschicht 2 aufgepresst (siehe Fig. 2e). Die Prägestruktur 13a entspricht dabei dem Positiv des durch den Prägevorgang herzustellenden zweiten Motivs 12. Die Parameter des Prägeverfahrens sind dabei derart gewählt, dass durch die Prägestruktur 13a lediglich die Prägelackschicht 2 über im Wesentlichen die gesamte Erstreckung der Prägelackschicht 2 in der Prägerichtung 17 partiell entfernt wird - man spricht hierbei vom sogenannten residuumfreien Prägen. Mit anderen Worten wird das zweite Motiv 12 derart in die Prägelackschicht 2 eingeprägt, dass die Prägelackschicht 2 in einer Prägerichtung 17 bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht 2 liegenden Schicht, im vorliegenden Fall bis zur Absorberschicht 3, entfernt. Entsprechend wird das erste Motiv

11 durch den nach dem Prägevorgang verbleibenden (nicht geprägten) Teil der Prägelackschicht 2, welcher in der Folge als Zwischenschicht 2a (in Form des ersten Motivs) fungiert, definiert und wird das zweite Motiv 12 durch eine Einprägung 2b in Form des zweiten Motivs 12 in der Prägelackschicht 2 definiert. Vereinfacht ausgedrückt wird die Form des zweiten Motivs 12 durch eine strukturierte Ausnehmung in der Prägelackschicht 2 definiert, sprich durch die Einprägung 2b in Form des zweiten Motivs 12, welche sich von einer dem Trägersubstrat 1 zugewandten Begrenzungsfläche der Prägelackschicht 2 bis zu einer dem Trägersubstrat 2 abgewandten Begrenzungsfläche der Prägelackschicht 2 erstreckt.

[0056] Es versteht sich dabei von selbst, dass auch bei einer sogenannten residuumfreien Prägung aufgrund der Fertigungstoleranzen Streifen oder Reste der Prägelackschicht 2 im Bereich der Einprägung 2b in Form des zweiten Motivs 12 verbleiben können, deren Abmessungen jedoch im Vergleich zum ersten Motiv 11 vernachlässigbar sind und keine relevanten optisch wahrnehmbaren Effekte hervorrufen.

[0057] In Figur 2d ist schematisch eine Konturstärke 14 der Prägestruktur 13a eingezeichnet, welche den Normalabstand zwischen zwei einander abgewandten Flanken der Prägestruktur 13a darstellt. Ebenfalls sind die durch die Prägung hergestellten Bereiche der Prägelackschicht 2 zu erkennen: einerseits die Bereiche der Zwischenschicht 2a als verbleibender Teil der Prägelackschicht 2 und andererseits die Bereiche der Einprägung 2b. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt die Konturstärke 14 zumindest abschnittsweise weniger als 50 µm. Entsprechend lässt sich mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens durch das Einprägen der Prägestruktur 13a in die Prägelackschicht 2 auch die Einprägung 2b in Form des zweiten Motivs 12 mit einer Konturstärke 14, die zumindest abschnittsweise kleiner als 50 µm ist, herstellen (siehe Fig. 2f). Somit kann eine besonders hohe Auflösung des Sicherheitsmerkmals 16 erreicht werden, was mittels eines herkömmlichen Auftragsverfahrens für eine strukturierte Abstandsschicht nicht möglich wäre. Die Konturstärke 14 des zweiten Motivs 12 entspricht dabei dem Normalabstand zwischen zwei Flanken, vorzugsweise einer eingepprägten Rille, der Einprägung 2b. Nach dem sogenannten residuumfreien Prägen kann in einem weiteren Schritt der nach dem Einprägen verbleibende Teil der Prägelackschicht 2, vorzugsweise mittels UV-Strahlung oder einem thermischen Verfahren, ausgehärtet werden. Mit anderen Worten wird die Einprägung 2b in Form des zweiten Motivs 12 durch das partielle Entfernen der Prägelackschicht 2 definiert, während die verbleibenden Abschnitte der Prägelackschicht 2 in Form des ersten Motivs 11 in weiterer Folge als Zwischenschicht 2a eines herzustellenden Dünnschichtelements 9 in Form des zweiten Motivs 12 fungieren und so die Form des Dünnschichtelements 9 definieren.

[0058] Die Dicke der Prägelackschicht 2 bzw. der nach dem Prägen verbleibenden Zwischenschicht 2a liegt zwi-

schen 50 und 800 nm, bevorzugt zwischen 100 und 700 nm, besonders bevorzugt zwischen 150 und 600 nm. Die Dicke ist dabei vorteilhafter Weise so ausgewählt, dass sie im Wellenlängenbereich von 400 - 700 nm ein Optimum von 2 - 6 QWOT [Quarter Wave Optical Thickness] aufweist.

[0059] Figur 2g zeigt schließlich den Querschnitt des Sicherheitselements 10 im Bereich des Sicherheitsmerkmals 16 nach dem letzten, für die Erzeugung des Farbkippeffekts und für die optische Unterscheidbarkeit von erstem Motiv und zweiten Motiv wesentlichen, Schritt, dem vollflächigen Auftragen einer Reflexionsschicht 4. Durch das Auftragen der Reflexionsschicht 4, vorzugsweise durch das Aufdampfen oder Aufdrucken der Reflexionsschicht 4, auf das Sicherheitselement 10 bilden sich zwei unterschiedliche Bereiche aus:

Dort wo die Reflexionsschicht 4 auf den nach der residuumfreien Prägung verbleibenden Teil der Prägelackschicht 2 aufgebracht wird, bildet sich ein den Farbkippeffekt erzeugendes Dünnschichtelement 9 in Form des ersten Motivs 11 aus, welches aus Absorberschicht 3, der Prägelackschicht 2 als Zwischenschicht 2a (auch Abstandsschicht oder Distanzschicht bezeichnet) und der Reflexionsschicht 4 besteht. Vorzugsweise weist die Zwischenschicht 2a bzw. die Prägelackschicht 2 dielektrische Eigenschaften auf.

[0060] Dort wo die Reflexionsschicht 4 direkt auf die Absorberschicht 3 aufgebracht wird, sprich dort wo das zweite Motiv 12 in die Prägelackschicht 2 eingeppräggt wurde bzw. wo die Einprägung 2b angeordnet ist, bildet sich ein Reflexionsabschnitt in Form des zweiten Motivs 12 aus, welches beim Betrachter einen vom Farbkippeffekt des Dünnschichtelements 9 unterscheidbaren optischen Effekt, nämlich einen Reflexionseffekt, erzeugt.

[0061] Entsprechend kann der Betrachter beim fertiggestellten Sicherheitsmerkmal 16 des ersten Ausführungsbeispiels die Form des Sicherheitsmerkmals 16 optisch wahrnehmen, wenn das Sicherheitselement 10 aus einer Betrachtungsrichtung 19, in welcher die Schichten des Dünnschichtelements 9 in der Reihenfolge Absorberschicht 3, Zwischenschicht 20 und Reflexionsschicht 4 wahrgenommen werden, betrachtet wird, da erstes Motiv 11 und zweites Motiv 12 unterschiedliche optische Effekte erzeugen. Besonders deutlich kommt dieser Unterschied beim Verkippen des Sicherheitselements 11 zum Vorschein, da beim Betrachten des Dünnschichtelements 9 in Form des ersten Motivs 11 ein Farbkippeffekt zu erkennen ist, während das als Kontur fungierende zweite Motiv 12 als im Wesentlichen vom Betrachtungswinkel unbeeinflusster Reflexionseffekt erkennbar ist.

[0062] Die optische Dichte [OD] der Reflexionsschicht 4 liegt üblicher Weise, sofern es sich wie beim vorliegenden Ausführungsbeispiel um eine metallische Schicht handelt, im Bereich von zwischen 1 und 3, bevorzugt zwischen 1,5 und 2,5. In Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Sicherheitselements 10 dargestellt, wobei lediglich auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel eingegangen wird. Während der

Schichtaufbau unverändert ist, weist der die Zwischenschicht 2a des Dünnschichtelements 9 bildende, nach dem residuumfreien Prägen verbleibende Teil der Prägelackschicht 2 eine diffraktive Oberflächenstruktur 5 auf. Beispielsweise kann es sich bei der diffraktiven Oberflächenstruktur 5 um ein Beugungsgitter oder eine Subwellenlängenstruktur handeln, welche zusätzliche Interferenzmuster beim Betrachter erzeugen können. Während es grundsätzlich denkbar ist, dass die diffraktive Oberflächenstruktur 5 vor oder nach dem Prägen auf die Prägelackschicht 2 aufgebracht wird, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Prägewerkzeug 13 auch eine weitere Prägestruktur zur Herstellung der diffraktiven Oberflächenstruktur 5 auf der Zwischenschicht 2a aufweist, sodass das zweite Motiv 12 und die diffraktive Oberflächenstruktur 5 in einem gemeinsamen Verfahrensschritt einprägbare sind. Die weitere Prägestruktur wäre dabei am Grund der Prägestruktur 13 jeweils zwischen zwei einander zugewandten Flanken der Prägestruktur 13 angeordnet.

[0063] Figur 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des Sicherheitselements 10, wobei wiederum lediglich auf die Unterschiede eingegangen wird. Das Sicherheitselement 10 weist im Bereich des Sicherheitsmerkmals 16 eine erste weitere Lackschicht 8a auf, welche vollflächig auf die Absorberschicht 3 aufgebracht ist und zwischen Absorberschicht 3 und Prägelackschicht 2 angeordnet ist. Nach dem Prägevorgang und dem Aufbringen der Reflexionsschicht 4 bildet sich einerseits das Dünnschichtelement 9 in Form des ersten Motivs 11 und bildet sich andererseits im Bereich der Einprägung 2b ein weiteres Dünnschichtelement 18 in Form des zweiten Motivs 12 aus.

[0064] Das Dünnschichtelement 9 in Form des ersten Motivs 11 umfasst neben der aus der Prägelackschicht 2 resultierenden Zwischenschicht 2a noch eine durch die erste weitere Lackschicht 8a gebildete weitere Zwischenschicht und erzeugt somit einen ersten Farbkipp-effekt beim Betrachter.

[0065] Das weitere Dünnschichtelement 18, welches sich dort ausbildet, wo das zweite Motiv 12 in die Prägelackschicht 2 eingepägt wurde, spricht im Bereich der Einprägung 2b, umfasst im gegenständlichen Ausführungsbeispiel die Absorberschicht 3, die Reflexionsschicht 4 und die erste weitere Lackschicht 8a, welche zwischen Absorberschicht 3 und Reflexionsschicht 4 angeordnet ist. Da der Abstand zwischen Absorberschicht 3 und Reflexionsschicht 4 im Dünnschichtelement 9 und im weiteren Dünnschichtelement 18 unterschiedlich groß sind, werden beim Betrachter zwei unterschiedliche und optisch voneinander unterscheidbare Farbkippeffekte erzeugt. In anderen Worten ausgedrückt ist bei diesem Ausführungsbeispiel sowohl bei der durch das zweite Motiv 12 definierten Kontur als auch bei dem durch das erste Motiv 11 definierten Flächenmuster ein farbkippender Effekt zu beobachten.

[0066] Wenngleich in Fig. 4 die Zwischenschicht 2a mit der diffraktiven Oberflächenstruktur 5 versehen ist,

ist dieser nicht wesentlich für die Erzeugung der beiden Farbkippeffekte.

[0067] Schließlich zeigt Figur 5 ein viertes Ausführungsbeispiel des Sicherheitselements 10, wobei das Sicherheitselement 10 als Transferelement ausgebildet ist und auf einem Wertdokumentsubstrat 6 aufgebracht ist. Um ein Sicherheitselement 10 als Transferelement auszubilden, weist dieses im vorliegenden Fall eine Klebeschicht 7, beispielsweise eine Heißklebeschicht, auf, welche die dem Trägersubstrat 1 gegenüberliegende Grenzschicht des Sicherheitselements 10 ausbildet. Wie in Fig. 5 zu erkennen ist, ist die Klebeschicht 7 im vorliegenden Ausführungsbeispiel direkt auf die Reflexionsschicht 4 aufgebracht. Mittels der Klebeschicht 7 kann der Schichtaufbau, wie dargestellt, mit dem Wertdokumentsubstrat 6 eines Wertdokuments 15 verbunden werden.

[0068] Da das für die Herstellung des Sicherheitselements 10 notwendige Trägersubstrat 1 nach dem Aufbringen des als Transferelement ausgebildeten Sicherheitselements 10 nicht mehr erforderlich ist, ist das Trägersubstrat 1 vom Sicherheitselement 10 ablösbar ausgebildet, sodass das Trägersubstrat 1 nach der Verbindung mit dem Wertdokumentsubstrat 6 abgezogen werden kann, wie symbolisch in Fig. 5 dargestellt.

[0069] Um die Abziehbarkeit des Trägersubstrats 1 zu verbessern, ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine zweite weitere Lackschicht 8b, beispielsweise eine UV-härtbare Lackschicht, zwischen Trägersubstrat 1 und Absorberschicht 3 angeordnet, welche zweite weitere Lackschicht 8b besser an der Absorberschicht 3 haftet als am Trägersubstrat 1. Somit fungiert die zweite weitere Lackschicht 8b als haftreduzierende Schicht im Hinblick auf das Trägersubstrat 1. Weiters kann die zweite weitere Lackschicht 8b dazu dienen, die Absorberschicht 3 nach dem Aufbringen des Sicherheitselements 10 auf dem Wertdokumentsubstrat 6 vor, insbesondere mechanischen, Beschädigungen zu schützen.

[0070] Für den Transport eines als Transferelement ausgebildeten Sicherheitselements 10 kann vorgesehen sein, dass die Klebeschicht 7 durch eine abziehbare Schutzfolie abgedeckt ist.

[0071] Es soll dabei nicht unerwähnt bleiben, dass auch die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele jeweils als Transferelement ausgebildet sein können bzw. ein Transferelement auch ohne das Vorsehen einer zweiten weiteren Lackschicht 8b bzw. mit einer oder mehreren zusätzlichen Zwischenschichten zwischen Klebeschicht 7 und Dünnschichtelement 9 denkbar ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0072]

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Trägersubstrat |
| 2 | Prägelackschicht |
| | 2a Zwischenschicht |
| | 2b Einprägung |

- 3 Absorberschicht
- 4 Reflexionsschicht
- 5 diffraktive Oberflächenstruktur
- 6 Werdokumentsubstrat
- 7 Klebeschicht
- 8 weitere Lackschicht
- 8a erste weitere Lackschicht
- 8b zweite weitere Lackschicht
- 9 Dünnschichtelement
- 10 Sicherheitselement
- 11 erstes Motiv
- 12 zweites Motiv
- 13 Prägewerkzeug
- 13a Prägestruktur
- 14 Konturstärke
- 15 Werdokument
- 16 Sicherheitsmerkmal
- 17 Prägerichtung
- 18 weiteres Dünnschichtelement
- 19 Betrachtungsrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements (10) mit einem Sicherheitsmerkmal (16), welches Sicherheitsmerkmal (16) ein einen Farbkippereffekt aufweisendes erstes Motiv (11) und ein zweites Motiv (12) umfasst, umfassend die folgenden Schritte:
 - Bereitstellen eines Trägersubstrats (1);
 - Aufbringen einer Absorberschicht (3);
 - Aufbringen einer Prägelackschicht (2);
 - Herstellen des ersten Motivs (11) durch partielles Entfernen der Prägelackschicht (2) in Form des zweiten Motivs (12) indem das zweite Motiv (12) derart in die Prägelackschicht (2) eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht (2) in einer Prägerichtung (17) bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht (2) liegenden Schicht (3,8) entfernt wird;
 - Aufbringen einer Reflexionsschicht (4), wobei sich durch das Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein einen Farbkippereffekt erzeugendes Dünnschichtelement (9) in Form des ersten Motivs (11) ausbildet indem der nach der Prägung verbleibende Teil der Prägelackschicht (2) eine Zwischenschicht (2a) zwischen Absorberschicht (3) und Reflexionsschicht (4) bildet;
 - und wobei durch das Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein vom Farbkippereffekt des Dünnschichtelements (9) in Form des ersten Motivs (11) optisch unterscheidbarer Effekt in Form des zweiten Motivs (12) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägelackschicht (2) nach dem

Einprägen des zweiten Motivs (12) ausgehärtet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Absorberschicht (3), Prägelackschicht (2) und Reflexionsschicht (4) unmittelbar auf die jeweils vorher aufgebrachte Schicht aufgebracht werden, sodass sich nach dem Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein Reflexionseffekt in Form des zweiten Motivs (12) ausbildet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Absorberschicht (3) und der Prägelackschicht (2) eine erste weitere Lackschicht (8a) aufgebracht wird, sodass sich nach dem Aufbringen der Reflexionsschicht (4) ein zweiter Farbkippereffekt in Form des zweiten Motivs (12) ausbildet.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägelackschicht (2) vor dem Aufbringen der Reflexionsschicht (4) mit einer diffraktiven Oberflächenstruktur (5) versehen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Auftragen der Reflexionsschicht (4) eine Klebeschicht (7) auf das Sicherheitselement (10) aufgebracht wird, wobei das Sicherheitselement (10) mittels der Klebeschicht (7) an einem Werdokumentsubstrat (6) eines Werdokuments (15) anbringbar ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Trägersubstrat (1) und der Absorberschicht (3) eine zweite weitere Lackschicht (8b) aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einprägen des zweiten Motivs (12) in die Prägelackschicht (2) mittels eines Prägewerkzeuges (13) durchgeführt wird, welches Prägewerkzeug (13) derart ausgelegt ist, dass eine Konturstärke (14) des zweiten Motivs (12) kleiner ist als 50 µm.
9. Sicherheitselement (10) für Werdokumente (15) umfassend ein Trägersubstrat (1) sowie ein auf dem Trägersubstrat (1) aufgebrachtes Sicherheitsmerkmal (16), welches Sicherheitsmerkmal (16) ein erstes Motiv (11) sowie ein vom ersten Motiv (11) optisch unterscheidbares zweites Motiv (12) umfasst, wobei das erste Motiv (11) durch ein Dünnschichtelement (9) umfassend
 - eine Absorberschicht (3)
 - eine Reflexionsschicht (4)
 - sowie eine zwischen Absorberschicht (3) und Reflexionsschicht (4) angeordnete Zwischen-

schicht (2a) gebildet ist, um einen Farbkippereffekt in Form des ersten Motivs (11) zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Motiv (11) und das zweite Motiv (12) durch partielles Entfernen einer direkt oder indirekt auf der Absorberschicht (3) aufgetragenen Prägelackschicht (2) herstellbar sind, wobei das zweite Motiv (12) derart in die Prägelackschicht (2) eingeprägt wird, dass die Prägelackschicht (2) in einer Prägerichtung (17) bis zu einer unmittelbar unterhalb der Prägelackschicht (2) liegenden Schicht (1,8) entfernt wird, wobei der nach dem Prägen verbleibende Teil der Prägelackschicht (2) in Form des ersten Motivs (11) die Zwischenschicht (2a) des Dünnschichtelements (9) ausbildet, um den Farbkippereffekt in Form des ersten Motivs (11) zu erzeugen, und wobei sich aufgrund des Einprägens des zweiten Motivs (12) in die Prägelackschicht (2) der optisch unterscheidbare Effekt in Form des zweiten Motivs (12) ausbildet.

10. Sicherheitselement (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsschicht (4) partiell unmittelbar auf die Absorberschicht (3) aufgebracht ist, um den optisch unterscheidbaren Effekt in Form des zweiten Motivs (12) zu erzeugen.
11. Sicherheitselement (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Absorberschicht (3) bedeckende erste weitere Lackschicht (8a) zwischen Absorberschicht (3) und Prägelackschicht (2) angeordnet ist, wobei die Reflexionsschicht (4) partiell unmittelbar auf die erste weitere Lackschicht (8a) aufgebracht ist, um den optisch unterscheidbaren Effekt in Form des zweiten Motivs (12) zu erzeugen.
12. Sicherheitselement (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Reflexionsschicht (4) zugewandte Seite der Zwischenschicht (2a) eine diffraktive Oberflächenstruktur (5) aufweist.
13. Sicherheitselement (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement (10) eine Klebeschicht (7) umfasst, wobei die Klebeschicht (7) zur Anbringung des Sicherheitselements (10) an einem Werdokumentsubstrat (6) eines Werdokuments (15) ausgebildet ist.
14. Sicherheitselement (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Trägersubstrat (1) und der Absorberschicht (3) eine zweite weitere Lackschicht (8b) angeordnet ist.

15. Sicherheitselement (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Konturstärke (14) des zweiten Motivs (12) kleiner ist als 50 µm.

FIG 1

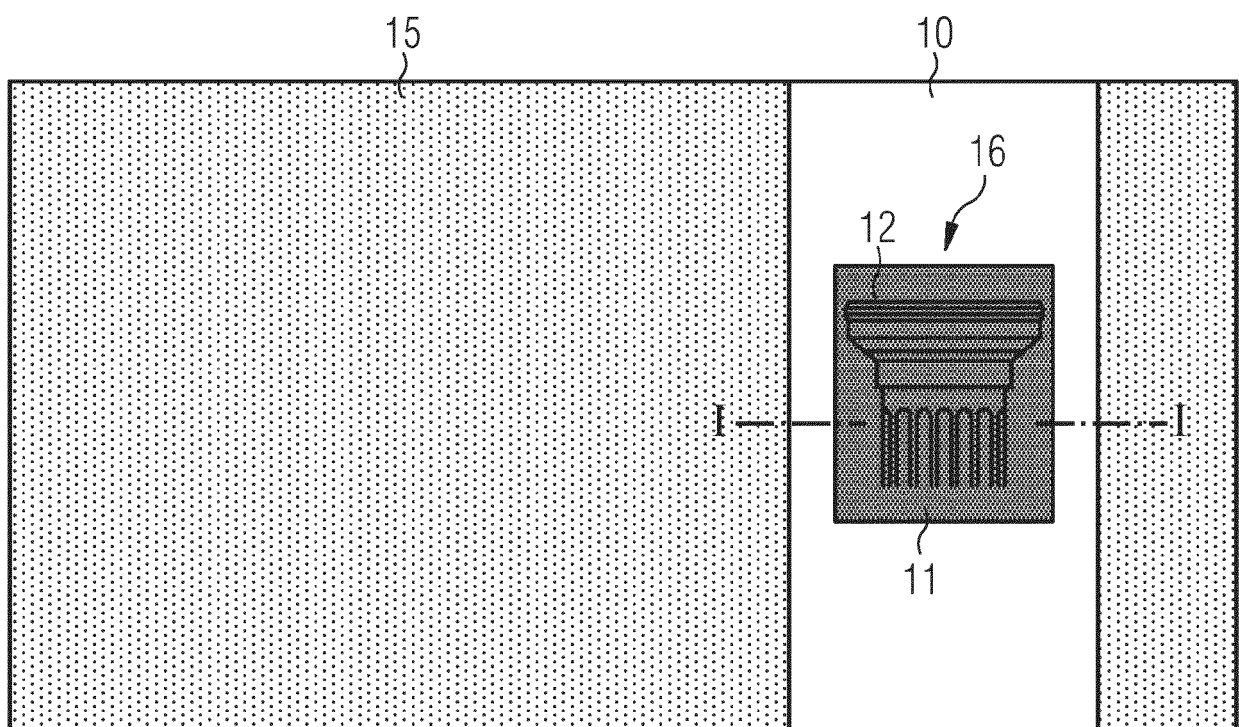


FIG 2a



FIG 2b

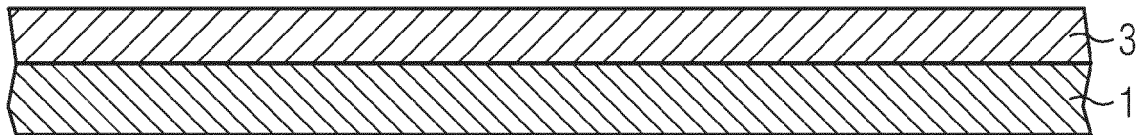


FIG 2c

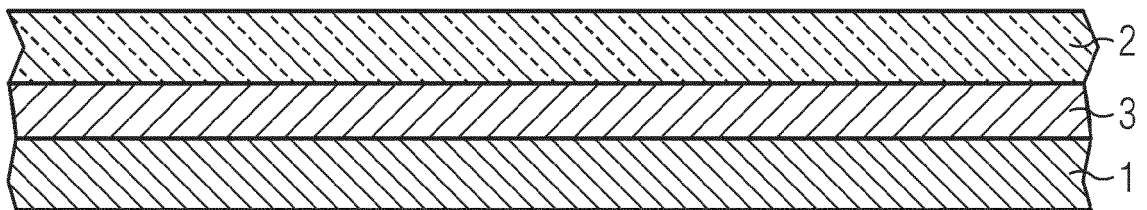


FIG 2d

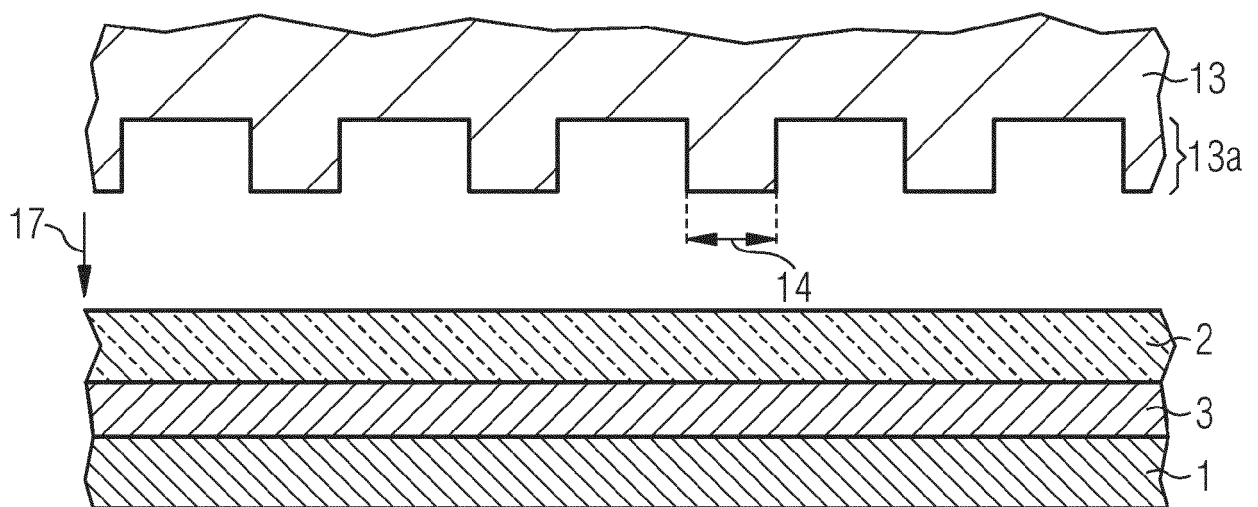


FIG 2e

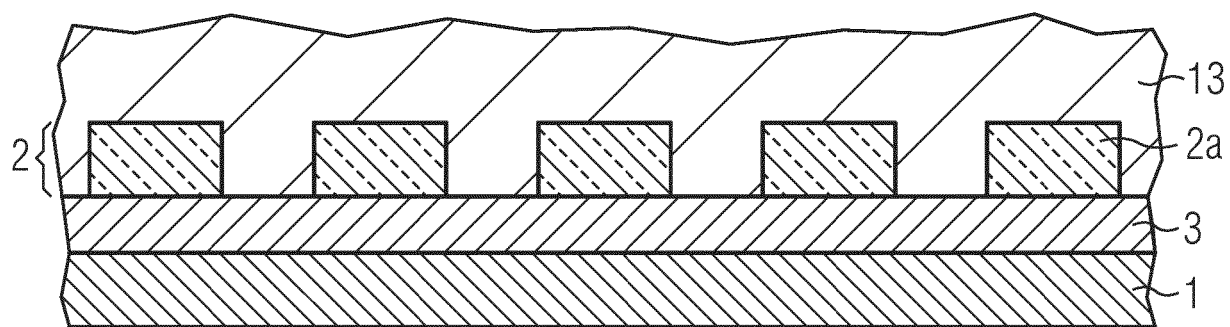


FIG 2f

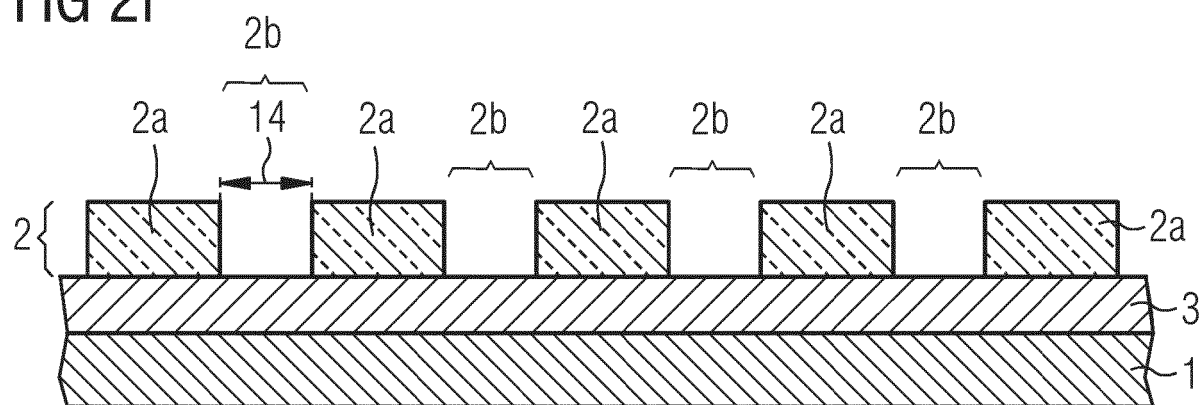


FIG 2g

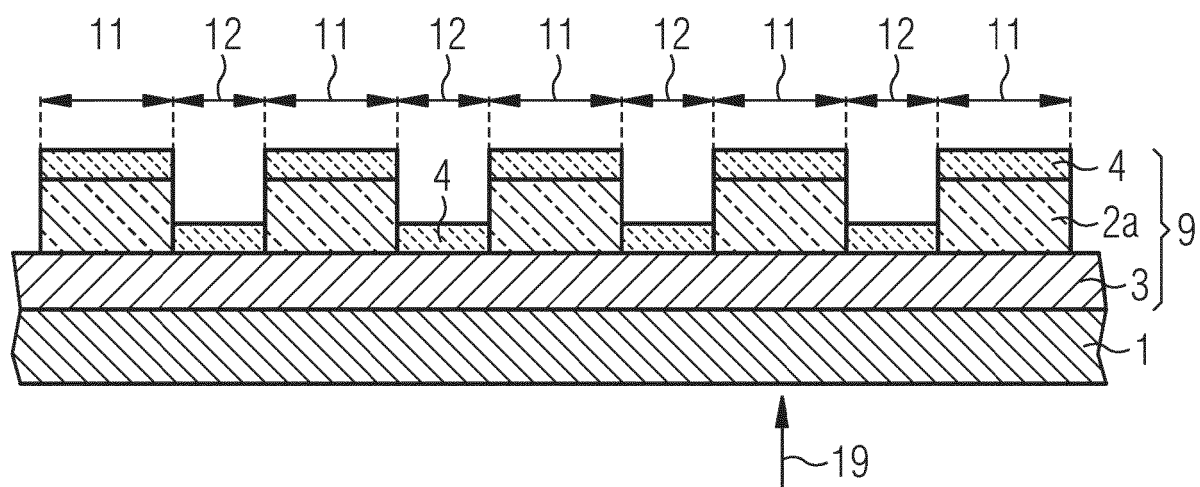


FIG 3

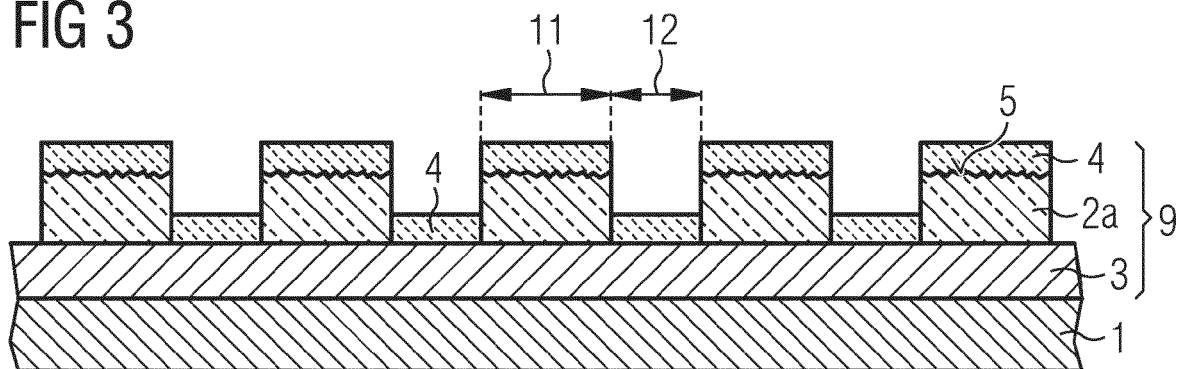


FIG 4

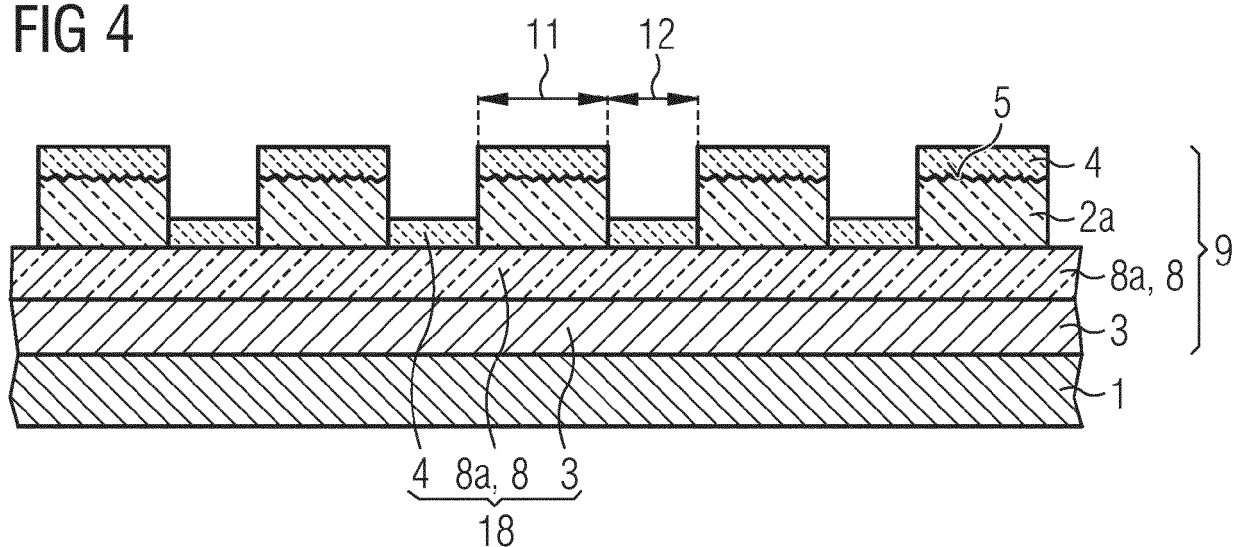
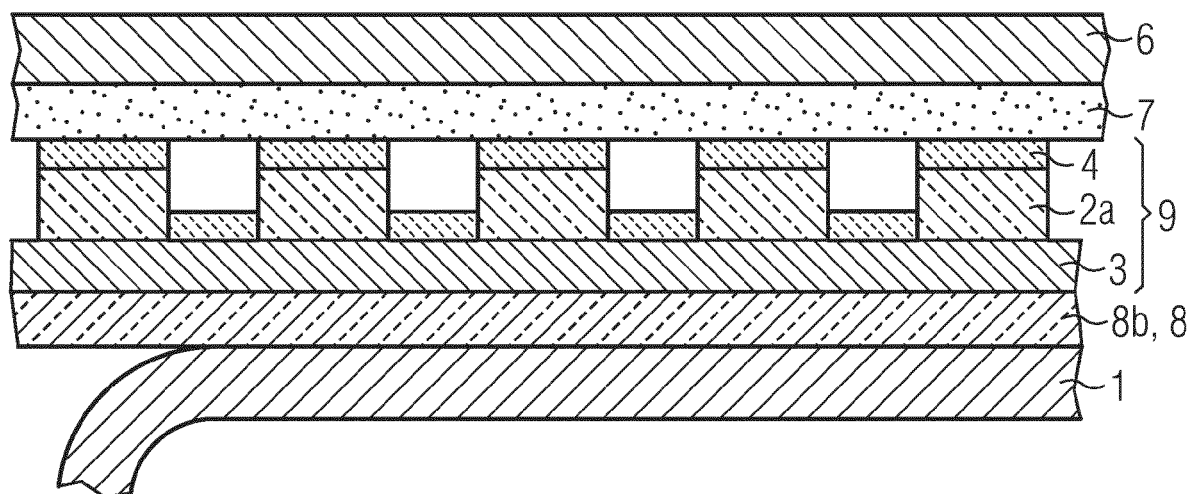


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 7387

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/016441 A2 (KURZ LEONHARD FA [DE]; WILD HEINRICH [DE]; BREHM LUDWIG [DE]) 26. Februar 2004 (2004-02-26)	1-3,6,7,9,10,13,14	INV. B42D25/425 B42D25/44
Y	* Seite 4, Zeile 1 - Seite 27, Zeile 33; Ansprüche 1-30; Abbildungen 1-6 *	5,8,12,15	B42D25/47 B42D25/324 B42D25/328
Y	WO 2017/028950 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) * Seite 3, Zeile 8 - Seite 32, Zeile 8; Ansprüche 1-17; Abbildungen 1-48 *	5,12	B42D25/351 B42D25/36 B42D25/373 B42D25/29
Y	WO 2016/034274 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 10. März 2016 (2016-03-10) * Seite 9, Zeile 4 - Seite 17, Zeile 11; Ansprüche 1,2,14,15; Abbildungen 1-4 *	8,15	
A	WO 2017/220960 A1 (DE LA RUE INT LTD [GB]) 28. Dezember 2017 (2017-12-28) * Seite 35, Zeile 25 - Seite 50, Zeile 29; Ansprüche 1-71; Abbildungen 1-14 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2020	Prüfer Seiler, Reinhold
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 : mündliche 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	

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

EP 20 15 7387

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.

30-07-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004016441 A2	26-02-2004	AT 535387 T	15-12-2011
		AU 2003250772 A1	03-03-2004
		CN 1668479 A	14-09-2005
		DE 10232245 A1	05-02-2004
		EP 1521679 A2	13-04-2005
		JP 4256343 B2	22-04-2009
		JP 2005533290 A	04-11-2005
		RU 2317897 C2	27-02-2008
		US 2005175815 A1	11-08-2005
		WO 2004016441 A2	26-02-2004
WO 2017028950 A1	23-02-2017	CN 107848322 A	27-03-2018
		DE 102015010744 A1	23-02-2017
		EP 3337675 A1	27-06-2018
		WO 2017028950 A1	23-02-2017
WO 2016034274 A1	10-03-2016	CN 106573488 A	19-04-2017
		DE 102014013049 A1	03-03-2016
		EP 3188916 A1	12-07-2017
		WO 2016034274 A1	10-03-2016
WO 2017220960 A1	28-12-2017	AU 2017281816 A1	17-01-2019
		CA 3028867 A1	28-12-2017
		CN 109641477 A	16-04-2019
		EP 3475098 A1	01-05-2019
		GB 2551555 A	27-12-2017
		US 2019291498 A1	26-09-2019
		WO 2017220960 A1	28-12-2017

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 2015117765 A1 [0008]