



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2022 Patentblatt 2022/46

(21) Anmeldenummer: **22020203.0**

(22) Anmeldetag: **03.05.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/324 ^(2014.01) **B42D 25/328** ^(2014.01)
B42D 25/36 ^(2014.01) **B42D 25/41** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/324; B42D 25/29; B42D 25/328;
B42D 25/36; B42D 25/41

(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

(30) Priorität: **10.05.2021 DE 102021002471**

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Gerhardt, Thomas**
81549 München (DE)
• **Pfeiffer, Matthias**
81675 München (DE)

(74) Vertreter: **Giesecke + Devrient IP**
Prinzregentenstraße 159
81677 München (DE)

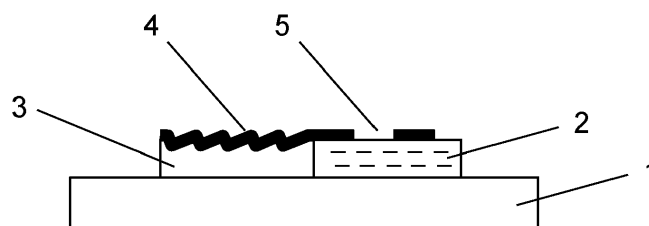
(54) **SICHERHEITSELEMENT MIT VOLUMENHOLOGRAMM UND ZUSÄTZLICHEN EFFEKTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Erhöhung des Fälschungsschutzes von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Wertpapieren, Ausweisen, Kreditkarten, Debit-Karten oder dergleichen, wobei das Sicherheitselement aus einem Substrat besteht, auf dem eine belichtbare Schicht angeordnet ist, wobei die belichtbare Schicht ein Volumenhologramm aufweist.

Erfindungsgemäß ist angrenzend an die belichtbare Schicht eine Prägeschicht auf dem Substrat angeordnet, in deren Oberfläche, die dem Substrat abgewandt ist, eine Prägestruktur in Form eines refraktiven optischen Elements eingebracht ist. Auf die Oberfläche der belicht-

baren Schicht, die dem Substrat abgewandt ist, und auf die Prägestruktur ist mindestens teilweise eine Beschichtung aufgebracht, wobei die Beschichtung die belichtbare Schicht und die Prägestruktur überlappt und eine optisch erkennbare Information in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung aufweist. Die Beschichtung weist über der belichtbaren Schicht mindestens eine Aussparung auf, so dass das Volumenhologramm durch die mindestens eine Aussparung hindurch sichtbar und außerhalb der Aussparung nicht sichtbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Erhöhung des Fälschungsschutzes von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Wertpapieren, Ausweisen, Kreditkarten, Debit-Karten oder dergleichen, wobei das Sicherheitselement aus einem Substrat besteht, auf dem eine belichtbare Schicht angeordnet ist, wobei die belichtbare Schicht ein Volumenhologramm aufweist.

[0002] Zum Schutz gegen Nachahmung, insbesondere mit Farbkopierern oder anderen Reproduktionsverfahren, werden Sicherheitsdokumente mit optisch variablen Sicherheitselementen ausgestattet. Der Fälschungsschutz beruht dabei darauf, dass der visuell und einfach und deutlich erkennbare optisch variable Effekt von den oben genannten Reproduktionsgeräten nicht oder nur ungenügend wiedergegeben wird.

[0003] Hologramme und hologrammartige Gitterbilder als optisch variable Sicherheitselemente bei Banknoten insbesondere auch bei Fenster-Banknoten sind aus dem Stand der Technik bekannt. Diese Hologramme und hologrammartigen Gitterbilder können vorliegen als Hell-Dunkel-Transmissionshologramm bzw. Hell-Dunkel-Transmissionsgitter, Oberflächenstruktur-Hologramm bzw. Oberflächenstruktur-Gitter oder Volumenhologramm bzw. Bragg-Gitter.

[0004] Ein Volumenhologramm bzw. Bragg-Gitter wird bekanntlich durch Belichtung einer belichtbaren Schicht hergestellt und ist beispielsweise aus EP 2362275 A1 bekannt. Die belichtbare Schicht ist mehrfach so dick wie die Lichtwellenlänge. In der belichtbaren Schicht entsteht durch Belichtung und Fixierung eine Abfolge von Schichtbereichen unterschiedlicher Brechzahl, so dass in dem Volumenhologramm eine Information in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung abgespeichert ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Sicherheitselement derart weiterzubilden, dass der Schutz gegenüber Fälschungen weiter erhöht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäß ist angrenzend an die belichtbare Schicht eine Prägeschicht auf dem Substrat angeordnet, in deren Oberfläche, die dem Substrat abgewandt ist, eine Prägestruktur in Form eines refraktiven optischen Elements eingebracht ist. Auf die Oberfläche der belichtbaren Schicht, die dem Substrat abgewandt ist, und auf die Prägestruktur ist mindestens teilweise eine Beschichtung aufgebracht, wobei die Beschichtung die belichtbare Schicht und die Prägestruktur überlappt und eine optisch erkennbare Information in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung aufweist. Die Beschichtung weist über der belichtbaren Schicht mindestens eine Aussparung auf, so dass das Volumenhologramm durch die mindestens eine Aussparung hindurch sichtbar und außer-

halb der Aussparung nicht sichtbar ist. Selbstverständlich kann die Beschichtung auch über der Prägeschicht mindestens eine Aussparung aufweisen.

[0008] Angrenzend bedeutet im Sinne dieser Erfindung, dass die belichtbare Schicht und die Prägeschicht nebeneinander auf derselben Seite des Substrats angeordnet sind und sich mindestens teilweise berühren oder so nah nebeneinander angeordnet sind, dass ein Betrachter bei normaler Betrachtungsentfernung von etwa 20 cm ohne optische Hilfsmittel, wie beispielsweise eine Lupe, keinen Abstand zwischen der belichtbaren Schicht und der Prägeschicht erkennen kann. Auch ein Überlappen der belichtbaren Schicht und der Prägeschicht in dem Bereich, in dem die belichtbare Schicht und die Prägeschicht aneinander angrenzen ist möglich. Es muss dabei lediglich gewährleistet sein, dass es Bereiche gibt, in denen sich die belichtbare Schicht und die Prägeschicht nicht überlappen und nebeneinander angeordnet sind.

[0009] Besonderer Vorteil der Erfindung ist es, dass ein Sicherheitselement erzeugt wird, das sehr schwer zu fälschen ist und gleichzeitig wegen ausgeprägten leuchtstarken und dynamischen Effekten sehr attraktiv ist. Der hohe Fälschungsschutz ergibt sich insbesondere dadurch, dass zwei Bereiche des Sicherheitselements, die mit unterschiedlichen Technologien (Volumenhologramm und Prägestrukturen) erzeugt wurden, nebeneinander angeordnet werden. Besonders bevorzugt werden diese zusammen mit der Beschichtung von einem Betrachter als sinnhaft ergänzendes Designelement erkannt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die belichtbare Schicht aus einem Photopolymer und/oder die Prägeschicht aus einem Prägelack besteht, der auf das Substrat aufgedruckt ist.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Beschichtung aus einem ein- oder mehrschichtigen Aufbau. Bei einem mehrschichtigen Aufbau sind die jeweiligen Schichten übereinander angeordnet, senkrecht auf die Oberfläche des Substrats gesehen.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht ein einschichtiger Aufbau aus einer Schicht mit einem hohen Brechungsindex, bevorzugt aus einer dünnen Schicht aus Zinksulfid (ZnS). Auch eine Schicht aus Metall, eine Schicht aus dünnen metallischen oder metallfarbenen Pigmenten, die der Struktur der Prägestruktur folgen, oder einer Druckfarbe mit Effektpigmenten ist möglich. Die Beschichtung ist dabei bevorzugt aufgedampft oder aufgedruckt.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht ein einschichtiger Aufbau aus einer Farbschicht, die plättchenförmige metallische Partikel enthält, deren längste Kantenlänge 15 nm bis 1000 nm und deren Dicke 2 nm bis 100 nm beträgt, so dass die Farbschicht in Aufsicht einen metallischen Farbton und in Durchlicht einen bunten Farbton zeigt. Bevorzugt weisen die plättchenförmigen metallischen Partikel eine längste Kantenlänge von 15 nm bis 600 nm und besonders bevorzugt

20 nm bis 500 nm auf und eine Dicke von 2 nm bis 40 nm und besonders bevorzugt 4 nm bis 30 nm auf. Eine derartige Farbschicht ist beispielsweise aus der WO 2011/064162 A2 bekannt und wird auch als Gold-Blau-Farbe bezeichnet.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht ein zweischichtiger Aufbau aus zwei übereinander aufgetragenen dünnen Schichten aus unterschiedlichen Metallen. Als besonderer Vorteil ergibt sich, dass ein Betrachter bei einem transparenten Prägelack von Oberseite und Unterseite unterschiedliche Metalle bzw. unterschiedliche farbige Metalle sehen kann.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht ein dreischichtiger Aufbau aus einer ersten metallischen Schicht und einer zweiten metallischen Schicht, zwischen denen eine dielektrische Schicht angeordnet ist.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht ein derartiger dreischichtiger Aufbau aus einer Reflexionsschicht, einer dielektrischen Schicht und einer teildurchlässigen Schicht, wobei die dielektrische Schicht zwischen der Reflexionsschicht und der teildurchlässigen Schicht angeordnet ist. Dieser Aufbau bildet einen interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau, wie er beispielsweise aus der WO 2005/108110 A1 oder der WO 2005/038136 A1 bekannt ist. Wird der mehrschichtige Aufbau von der Seite der teildurchlässigen Schicht aus betrachtet, nimmt der Betrachter eine bestimmte Farbe wahr, die sich mit Änderung des Betrachtungswinkels ändert. Der Betrachter nimmt bei Änderung des Betrachtungswinkels einen Farbkippeneffekt wahr.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist ein mehrschichtiger Aufbau mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten und mindestens eine zwischen den mindestens zwei Spiegelschichten angeordnete dielektrische Schicht auf, wie er beispielsweise aus der DE 10 2009 058 243 A1 bekannt ist. Die mindestens zwei semitransparenten Spiegelschichten der Reflexionsschicht sind bevorzugt gebildet aus Aluminium oder einer Aluminium-Legierung, wobei die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 190 \text{ nm}$ erfüllt oder aus Silber oder einer Silber-Legierung, wobei die dielektrische Abstandsschicht mit einer Dicke h und einem Brechungsindex v die Relation $120 \text{ nm} < h \cdot v < 170 \text{ nm}$ oder $340 \text{ nm} < h \cdot v < 400$. Ein derartiger Aufbau zeigt einem Betrachter in Aufsicht beispielsweise einen goldenen Farbton und in Durchsicht beispielsweise einen blauen Farbton und wird dann auch als Gold-Blau-Beschichtung bezeichnet.

[0018] Die erfindungsgemäße Prägestruktur ist keine diffraktive Struktur, wie beispielsweise ein Hologramm. Die lateralen Abmessungen der jeweiligen einzelnen Prägeelemente, die die Prägestruktur bilden, sind also kleiner oder größer als die Wellenlänge des sichtbaren Lichts, insbesondere kleiner als 300 nm oder größer als 1 μm .

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform

besteht die Prägestruktur aus einer Mehrzahl achromatischer Mikrostrukturelemente, die eine laterale Abmessung unterhalb von 1 mm, vorzugsweise zwischen 3 μm und 100 μm aufweisen.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besteht die Prägestruktur aus einer oder mehreren der folgend genannten Strukturen:

- Sinus- oder Rechteckgitter,
- Sub-Wellenlängen- oder Mottenaugenstrukturen,
- Manhattanstrukturen bzw. ein unregelmäßiges Rechteckgitter mit unterschiedlichen Abständen, Breiten und Höhen der Gitterstrukturen,
- Mikrospiegel,
- Fresnel-Strukturen, Wölbstrukturen,
- Mattstrukturen,
- "Atztekenstrukturen" bzw. ein Raster aus einer Vielzahl von mikroskopischen Stufenpyramiden mit Substrukturen,
- Nanostrukturen,,
- Beugungsgitter nullter Ordnung (zero order device),
- "Tannenbaum-artige Strukturen" ("morpho rhetor"),
- Opalstrukturen.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besteht die Prägestruktur aus einer Kombination der oben genannten Strukturen, wobei die Strukturtypen nebeneinander angrenzend, gerastert, verschachtelt oder auch überlagert (Substrukturen) angeordnet sein können. Es können also beispielsweise Sinusgitter auf einem Mikrospiegel vorhanden sein - oder - Mottenaugenstrukturen mit diffraktiven Strukturen kombiniert werden.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Volumenhologramm als Reflexionshologramm, das einen dunklen/schwarzen Absorber im Hintergrund benötigt, oder als Transmissionshologramm in einem transparenten Fensterbereich ohne jegliche dunklen Absorber ausgeführt.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Volumenhologramm ein- oder mehrfarbig oder echtfarbig ausgeführt.

[0024] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Volumenhologramm einen Farbkipp-Effekt aufweisen und könnte einen vorhandenen Farbkippeneffekt der mehrschichtigen Beschichtung sinnvoll ergänzen/kombinieren.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Volumenhologramm einen zweidimensionalen Effekt ohne Tiefenwirkung und/oder einen dreidimensionalen Effekt mit ausgeprägter Tiefenwirkung und/oder Dynamik beim Kippen aufweisen.

[0026] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Volumenhologramm als Transmissionshologramm ausgeführt sein, wobei eine Information mit kohärentem Licht (Laser) gesehen/ ausgelesen werden kann.

[0027] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das Volumenhologramm als Weißlicht Reflexionshologramm ausgeführt sein.

[0028] Als Belichtungsmaster für das Volumenhologramm kann auch eine Prägestruktur dienen, in einer bevorzugten Ausführung die gleiche Prägestruktur, die auch in der Prägeschicht verwendet wird, so dass die gleichen Effekte (Farbe, Dynamik, Form) in beiden Bereichen zu sehen sind.

[0029] Als Absorber für ein reflektives Volumenhologramm, das also in Aufsicht betrachtet wird, benötigt man zur besseren Wahrnehmung einen dunklen, bevorzugt schwarzen Absorber, der mit einer schwarzen Körperfarbe, aber auch durch eine Mikrostrukturfarbe, z.B. Motenaugenstrukturen erzeugt werden kann. Alternativ kann auch ein spiegelnder Reflektor (z.B. Aluminium) verwendet werden, wobei das Volumenhologramm dann bevorzugt außerhalb des Glanzwinkels, also bei sehr schräger Betrachtung zu sehen ist.

[0030] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erfolgt eine Applikation des Sicherheitselements als Folienelement in Form von Streifen oder Patch auf ein Substrat (Papier, Polymer) oder in ein Folien-Papier-Verbundsubstrat oder zur Einbettung als Sicherheitsfaden in ein Substrat. Das Folienelement kann auch mit ("L-Element") oder ohne ("T-Element") Trägerfolie auf oder in ein Polymersubstrat auf-/eingebracht werden.

[0031] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement mit weiteren maschinenlesbaren Sicherheitselementen kombiniert werden. Beispielsweise kann eine der Schichten eines der folgenden Elemente oder Kombinationen daraus bereichsweise oder vollflächig enthalten: Magnet, IR, UV, Phosphor, THz.

[0032] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement mit weiteren Druck- und/oder Effektfarben kombiniert werden, wie z.B. Supersilber, Goldfarbendruck, Iridin, Buntfarbe.

[0033] Sowohl für Volumenhologramm als auch für die Prägeschicht können folgende optisch variablen Effekte beim Kippen oder Änderung des Betrachtungswinkels oder Änderung des Beleuchtungswinkels verwendet werden: Tiefeneffekte (=stereoskopische Effekte), Lauf-, Flip-, Morphing-Effekte, Colourshift-Effekt (Aufsicht), Colour-Change-Effekt ("trans-colourshift" bei Durchsicht)

[0034] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement als Fensterelement ausgeführt sein mit zweiseitig unterschiedlich visuellem Eindruck, insbesondere als Fensterelement geeignet, z.B. für Polymernoten in einem transparenten Bereich oder für Papier/Folienverbundbanknoten in einem Fensterbereich.

[0035] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement eine versteckte Information ("varifeye-Effekt") aufweisen. Beispielsweise ist das Volumenhologramm ein

Reflexionshologramm und weist bereichsweise in einem transparenten Fenster keinen Absorber auf. Erst wenn das Volumenhologramm auf einem dunklen/ schwarzen Hintergrund platziert wird ist die versteckte Botschaft des Volumenhologramm zu erkennen.

[0036] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind Volumenhologramm und die Prägeschicht mindestens bereichsweise überlappend in einem Fensterbereich angeordnet, so dass ein Betrachter von der Vorder- und Rückseite deutlich unterschiedliche Informationen oder sich ergänzende Motive sieht.

[0037] Durchsicht liegt vor, wenn die Beleuchtung des Substrats von der einen Seite und die Betrachtung von der anderen Seite erfolgt. Aufsicht liegt vor, wenn die Beleuchtung und Betrachtung von derselben Seite des Substrats aus erfolgt.

[0038] Ein optisch variables Element im Sinne dieser Erfindung ist ein Element, dessen visuelles Erscheinungsbild sich bei Verkippen oder Drehen des Elements ändert. Beispielsweise ändert sich bei Verkippen oder Drehen des optisch variablen Elements dessen Farbe, bewegt sich scheinbar ein Balken von einer Seite des Elements zu einer anderen Seite, werden beim Verkippen oder Drehen unterschiedliche Zeichen dargestellt oder ergibt sich ein sogenannter Pumpeffekt in Form einer sich vergrößernden oder verkleinernden Umrisslinie eines Bildmotivs.

[0039] Das Substrat des erfindungsgemäßen Sicherheitselements besteht besonders bevorzugt aus einer Kunststoffolie oder aus Papier aus Baumwollfasern, wie es beispielsweise für Banknoten verwendet wird, oder aus anderen natürlichen Fasern oder aus Synthesefasern oder einer Mischung aus natürlichen und synthetischen Fasern. Weiterhin bevorzugt besteht das Substrat aus einer Kombination aus mindestens zwei übereinander angeordneten und miteinander verbundenen unterschiedlichen Substraten, einem sogenannten Hybrid. Hierbei besteht das Substrat beispielsweise aus einer Kombination Kunststoffolie-Papier-Kunststoffolie, d.h. ein Substrat aus Papier wird auf jeder seiner beiden Seiten durch eine Kunststoffolie bedeckt, oder aus einer Kombination Papier-Kunststoffolie-Papier, d.h. ein Substrat aus einer Kunststoffolie wird auf jeder seiner beiden Seiten durch Papier bedeckt.

[0040] Wertdokumente, für die ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement verwendet werden kann, sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe und sonstige Ausweisdokumente, sowie Karten, wie beispielsweise Kredit- oder Debitkarten, deren Kartenkörper mindestens eine Lage eines Sicherheitspapiers aufweist, und auch Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen, Faltschachteln, Beipackzettel und dergleichen.

[0041] Die vereinfachte Benennung Wertdokument schließt alle oben genannten Materialien, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

[0042] Erfindungsgemäß weist die Beschichtung, die die belichtbare Schicht und die Prägestruktur überlappt, eine optisch erkennbare Information in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung auf. Eine Information im Sinne dieser Erfindung ist eine musterförmig gestaltete und visuell wahrnehmbare Darstellung. Diese kann beispielsweise eine alphanumerische Zeichenfolge aus Ziffern und/oder Buchstaben, eine graphische Abbildung, ein Bild, einen Text oder sonstige Zeichen bilden. Besonders bevorzugt besteht die Information dabei aus positiven oder/und negativen Motiven. Bei einem positiven Motiv wird hierbei ein Motivelement selbst auf die belichtbare Schicht und die Prägestruktur aufgebracht, wohingegen bei einem negativen Motiv der das Motivelement umgebende Bereich auf die belichtbare Schicht und die Prägestruktur aufgebracht wird. Ein positives Motiv ist beispielsweise ein in dunkler Farbe auf das helle Substrat aufgedruckter Buchstabe. Ein negatives Motiv ist beispielsweise eine in dunkler Farbe auf das helle Substrat aufgebrachte Fläche, die innerhalb der Fläche einen unbedruckten Bereich in Form eines Buchstabens aufweist.

[0043] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen, soweit dies von dem Schutzzumfang der Ansprüche erfasst ist.

[0044] Anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele und der ergänzenden Figuren werden die Vorteile der Erfindung erläutert. Die Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen dar, auf die jedoch die Erfindung in keinerlei Weise beschränkt sein soll. Des Weiteren sind die Darstellungen in den Figuren des besseren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Insbesondere entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Des Weiteren sind die in den folgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder zur Anwendung kommen.

[0045] Im Einzelnen zeigen schematisch:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0046] Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes

Sicherheitselement mit einem Substrat 1, das beispielsweise aus einer transparenten Polymerfolie besteht. Auf dem Substrat 1 sind eine belichtbare Schicht 2 mit einem Volumenhologramm und daran angrenzend eine Prägeschicht 3 angeordnet. Die Prägeschicht 3 weist an ihrer Oberfläche, die dem Substrat 1 abgewandt ist, eine nicht diffraktive Prägestruktur auf, die in diesem Beispiel aus einer dreieckförmigen Struktur mit schrägen Flanken besteht. Auf die Oberfläche der belichtbaren Schicht 2, die dem Substrat 1 abgewandt ist, und auf die Prägestruktur der Prägeschicht 3 ist eine Beschichtung 4 aufgebracht, die über der belichtbaren Schicht 2 eine Aussparung 5 aufweist. Durch die Aussparung 5 hindurch sieht ein Betrachter von der Vorder- bzw. Oberseite des Sicherheitselements das Volumenhologramm in der belichtbaren Schicht 2.

[0047] Die Beschichtung 4 weist eine optisch erkennbare Information in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung auf, die in der Figur jedoch nicht dargestellt ist. Dabei kann beispielsweise die Umrissform der Beschichtung 4 oder der Aussparung 5 die Information bilden.

[0048] Fig. 2 zeigt das Sicherheitselement aus Fig. 1, bei dem im Gegensatz zu Fig. 1 die Beschichtung 4 auch Aussparungen 6 und 7 über der Prägeschicht 3 aufweist.

[0049] Fig. 3 zeigt das Sicherheitselement aus Fig. 1, bei dem im Gegensatz zu Fig. 1 die Beschichtung 4 aus einem dreischichtigen Aufbau mit den dünnen Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 besteht.

[0050] Beispielsweise besteht die Schicht 4.1 aus einem reflektierenden Material, die Schicht 4.2 aus einem transparenten Dielektrikum und die Schicht 4.3 aus einem teilreflektierenden oder semitransparenten Material. Zusammen bilden die drei Schichten ein Dünnschicht-Element, das bei Änderung des Betrachtungs- oder Beleuchtungswinkels einen Farbkippeffekt beispielsweise von Magenta nach Grün zeigt.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement zur Erhöhung des Fälschungsschutzes von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Wertpapieren, Ausweisen, Kreditkarten, Debit-Karten oder dergleichen, wobei das Sicherheitselement aus einem Substrat besteht, auf dem eine belichtbare Schicht angeordnet ist, wobei die belichtbare Schicht ein Volumenhologramm aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** angrenzend an die belichtbare Schicht eine Prägeschicht auf dem Substrat angeordnet ist, in deren Oberfläche, die dem Substrat abgewandt ist, eine nicht diffraktive Prägestruktur eingebracht ist, wobei auf die Oberfläche der belichtbaren Schicht, die dem Substrat abgewandt ist, und auf die Prägestruktur mindestens teilweise eine Beschichtung aufgebracht ist, wobei die Beschichtung die belichtbare Schicht und die Prägestruktur überlappt und eine optisch erkennbare In-

formation in Form eines Musters, eines alphanumerischen Zeichens oder einer graphischen Abbildung aufweist, wobei die Beschichtung über der belichtbaren Schicht mindestens eine Aussparung aufweist.

5

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die belichtbare Schicht aus einem Photopolymer besteht.

10

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägeschicht aus einem Prägelack besteht.

4. Sicherheitselement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung aus einem ein- oder mehrschichtigen Aufbau besteht.

15

5. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einschichtiger Aufbau aus einer Schicht mit einem hohen Brechungsindex besteht, bevorzugt aus einer dünnen aufgedampften Schicht aus Zinksulfid (ZnS).

20

25

6. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einschichtiger Aufbau aus einer Farbschicht besteht, die plättchenförmige metallische Partikel enthält, deren längste Kantenlänge 15 nm bis 1000 nm und deren Dicke 2 nm bis 100 nm beträgt, so dass die Farbschicht in Aufsicht einen metallischen Farbton und in Durchlicht einen bunten Farbton zeigt.

30

7. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweischichtiger Aufbau aus zwei übereinander aufgetragenen dünnen Schichten aus unterschiedlichen Metallen besteht.

35

8. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mehrschichtiger Aufbau aus einer ersten metallischen Schicht und einer zweiten metallischen Schicht besteht, zwischen denen eine dielektrische Schicht angeordnet ist.

40

45

9. Sicherheitselement nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestruktur aus einer Mehrzahl achromatischer Mikrostrukturelemente gebildet ist, die eine laterale Abmessung unterhalb von 1 mm, vorzugsweise zwischen 3 μm und 100 μm aufweisen.

50

55

Fig. 1

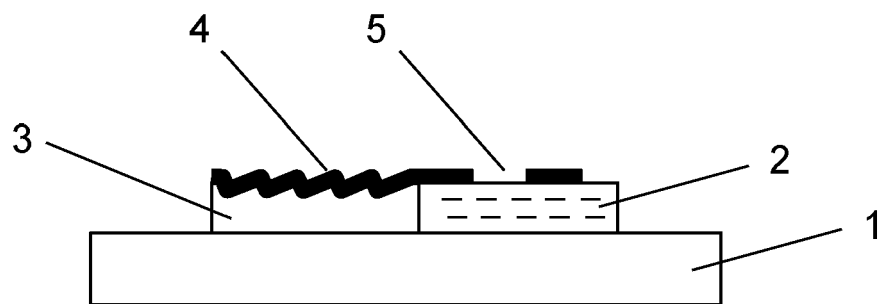


Fig. 2

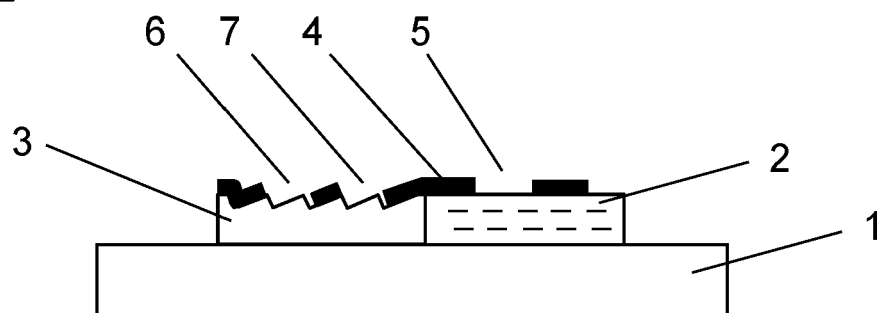
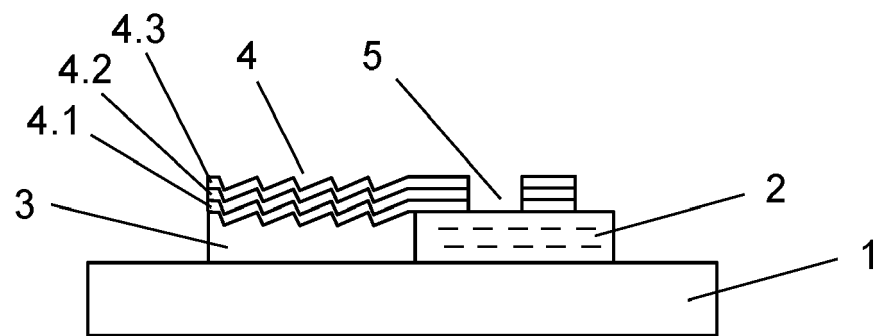


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 02 0203

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	DE 196 11 383 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 25. September 1997 (1997-09-25)	1, 3, 4, 7, 9	INV. B42D25/324
Y	* Spalte 7, Zeilen 5-54; Abbildung 6 * -----	2, 5, 6, 8	B42D25/328 B42D25/36
Y	DE 10 2007 005416 A1 (KURZ LEONHARD FA [DE]) 31. Juli 2008 (2008-07-31)	2, 8	B42D25/41 B42D25/29
A	* Absätze [0008] - [0020], [0023], [0025] - [0033]; Ansprüche; Abbildungen * -----	1, 3-7, 9	
Y	DE 10 2017 003795 A1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 25. Oktober 2018 (2018-10-25)	6	
A	* Absätze [0022] - [0032]; Ansprüche; Abbildungen * -----	1-5, 7-9	
A	WO 2018/188784 A1 (GIESECKE DEVRIENT CURRENCY TECH GMBH [DE]) 18. Oktober 2018 (2018-10-18) * Seite 13, Zeile 12 - Seite 20, Zeile 21; Ansprüche; Abbildungen * -----	1-9	
Y	EP 2 686 172 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 22. Januar 2014 (2014-01-22)	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D
A	* Absätze [0080] - [0090]; Ansprüche; Abbildungen * -----	1-4, 6-9	
A	DE 10 2007 061828 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) * Absätze [0065] - [0069]; Abbildung 6 * -----	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2022	Prüfer Zacchini, Daniela
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	

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

EP 22 02 0203

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.

30-09-2022

10

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19611383 A1	25-09-1997	AT 187394 T	15-12-1999
		AU 2158397 A	17-10-1997
		BG 63003 B1	31-01-2001
		BR 9702227 A	23-02-1999
		CA 2221713 A1	02-10-1997
		CN 1193300 A	16-09-1998
		DE 19611383 A1	25-09-1997
		EP 0827457 A1	11-03-1998
		ES 2139449 T3	01-02-2000
		HU 9901769 A2	28-09-1999
		ID 18967 A	28-05-1998
		IN 191433 B	06-12-2003
		KR 19990021894 A	25-03-1999
		PL 323456 A1	30-03-1998
		RU 2156698 C2	27-09-2000
		UA 44781 C2	15-03-2002
		US 6036232 A	14-03-2000
		WO 9735732 A1	02-10-1997
DE 102007005416 A1	31-07-2008	KEINE	
DE 102017003795 A1	25-10-2018	DE 102017003795 A1	25-10-2018
		EP 3392054 A1	24-10-2018
WO 2018188784 A1	18-10-2018	DE 102017003603 A1	18-10-2018
		EP 3609717 A1	19-02-2020
		WO 2018188784 A1	18-10-2018
EP 2686172 A1	22-01-2014	AU 2012228526 A1	02-05-2013
		BR 112013023485 A2	06-12-2016
		CA 2829504 A1	20-09-2012
		CN 103561963 A	05-02-2014
		DE 102011014114 B3	10-05-2012
		EP 2686172 A1	22-01-2014
		JP 6168411 B2	26-07-2017
		JP 2014515834 A	03-07-2014
		KR 20140020961 A	19-02-2014
		MY 161306 A	14-04-2017
		RU 2013145884 A	20-05-2015
		US 2014037898 A1	06-02-2014
		US 2017239898 A1	24-08-2017
		WO 2012123303 A1	20-09-2012
DE 102007061828 A1	25-06-2009	DE 102007061828 A1	25-06-2009
		EP 2225108 A2	08-09-2010
		US 2010308570 A1	09-12-2010

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

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2362275 A1 **[0004]**
- WO 2011064162 A2 **[0013]**
- WO 2005108110 A1 **[0016]**
- WO 2005038136 A1 **[0016]**
- DE 102009058243 A1 **[0017]**