

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2020 (16.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/011392 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B42D 25/324 (2014.01) *B42D 25/351* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/000212

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. Juli 2019 (09.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 005 454.4

09. Juli 2018 (09.07.2018) DE

(71) Anmelder: **GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY
TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse
159, 81677 München (DE).

(72) **Erfinder: SCHERER, Kai, Herrmann;** Forggenseestras-
se 38, 81539 München (DE). **SCHERER, Maik, Rudolf,**
Johann; An der Wies 19, 82491 Grainau (DE). **DEHMEL,**
Raphael; Birkenstrasse 7, 83115 Neubuern (DE). **RAHM,**
Michael; Akeleistrasse 27, 83646 Bad Tölz (DE). **DORFF,**
Giselher; Victor-Kaluza-Strasse 15, 83607 Holzkirchen
(DE). **RAUCH, Andreas;** Hochwiesenweg 8, 82441 Ohl-
stadt (DE). **FUHSE, Christian;** Matheisweg 24, 83624 Ot-
terfing (DE). **SATTLER, Tobias;** A.-Mitterfellner-Strasse
7, 83607 Holzkirchen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: OPTICALLY VARIABLE SECURITY ELEMENT WITH REFLECTIVE SURFACE REGION

(54) Bezeichnung: OPTISCH VARIABLES SICHERHEITSELEMENT MIT REFLEKTIVEM FLÄCHENBEREICH

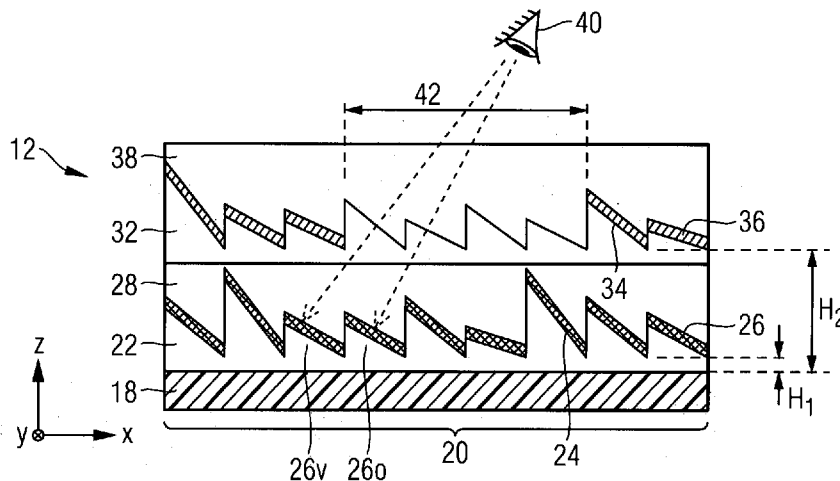


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an optically variable security element with a multicolor a reflective surface region, the surface area of which defines a z direction perpendicular thereto. The multicolor reflective surface region contains an upper and a lower relief structure (34, 24) which are arranged at different vertical stages in the z direction, and the two relief structures are provided with a different respective upper and lower color coating (36, 26). The two relief structures overlap in an overlap region, and the upper color coating has a recess (42) in the overlap region such that a concealed section (26v) of the lower color coating (26) is arranged under the upper color coating (36) in the z direction and an exposed section (26o) of the lower color coating (26) is arranged under the recess (42) in the z direction. The lower color coating (26) together with parts of the concealed section (26v) and the exposed section (26o) become visible at an observation angle.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Optisch variables Sicherheitselement mit einem mehrfarbig reflektiven Flächenbereich, dessen Flächenausdehnung eine darauf senkrecht stehende z-Richtung definiert, wobei der mehrfarbig reflektive Flächenbereich eine obere und eine untere Reliefstruktur (34, 24) enthält, die in z-Richtung in unterschiedlichen Höhenstufen angeordnet sind, die

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

beiden Reliefstrukturen respektive mit einer oberen und einer unterschiedlichen unteren Farbbeschichtung (36, 26) versehen sind, die beiden Reliefstrukturen in einem Überlappungsbereich überlappen, die obere Farbbeschichtung im Überlappungsbereich eine Aussparung (42) aufweist, so dass in z-Richtung unter der oberen Farbbeschichtung (36) ein verdeckter Abschnitt (26 v) der unteren Farbbeschichtung (26) und in z-Richtung unter der Aussparung (42) ein offenliegender Abschnitt (26o) der unteren Farbbeschichtung (26) angeordnet ist, und in einem Betrachtungswinkel die untere Farbbeschichtung (26) mit Anteilen des verdeckten Abschnittes (26v) und des offenliegenden Abschnittes (26o) in ihrem Farbeindruck in Erscheinung tritt.

Optisch variables Sicherheitselement mit
reflektivem Flächenbereich

- 5 Die Erfindung betrifft ein optisch variables Sicherheitselement mit einem reflektiven Flächenbereich. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Sicherheitselements sowie einen mit einem solchen Sicherheitselement ausgestatteten Datenträger.
- 10 Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit der Datenträger gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Bank-
- 15 note eingebetteten Sicherheitsfadens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit Loch, eines aufgebrachten Sicherheitsstreifens, eines selbsttragenden Transferelements oder auch in Form eines direkt auf ein Wergedokument aufgedruckten Merkmalsbereichs ausgebildet sein.
- 20 Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente mit betrachtungswinkelabhängigem oder dreidimensionalem Erscheinungsbild, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Dazu sind die Sicherheitselemente mit optisch variablen Elementen ausgestattet, die dem Betrachter unter unterschiedlichen
- 25 Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln und beispielsweise je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck und/oder ein anderes graphisches Motiv zeigen. Im Stand der Technik sind dabei als optisch variable Effekte beispielsweise Bewegungseffekte, Pumpeffekte, Tiefeneffekte oder Flipeffekte beschrieben, die mit Hilfe
- 30 von Hologrammen, Mikrolinsen oder Mikrospiegeln realisiert werden.

- 2 -

Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Fälschungssicherheit und die visuelle Attraktivität gattungsgemäßer optisch variabler Sicherheitselemente weiter zu erhöhen und insbesondere optisch variable Sicherheitselemente mit zwei oder mehr unterschiedlichen Erscheinungsbildern bzw. Effekten in unterschiedlichen Farben mit guter Erkennbarkeit bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das vorliegende optisch variable Sicherheitselement weist einen mehrfarbig reflektiven Flächenbereich auf, dessen Flächenausdehnung eine darauf senkrecht stehende z-Richtung definiert. Der mehrfarbig reflektive Flächenbereich enthält eine obere und eine untere Reliefstruktur, die in z-Richtung in unterschiedlichen Höhenstufen angeordnet sind. Die obere und untere Reliefstruktur sind mit einer respektive oberen und unterschiedlichen unteren Farbbeschichtung versehen. Die beiden Reliefstrukturen überlappen in einem Überlappungsbereich.

Die obere Farbbeschichtung weist im Überlappungsbereich eine Aussparung auf, so dass

in z-Richtung unter der oberen Farbbeschichtung ein verdeckter Abschnitt der unteren Farbbeschichtung und
in z-Richtung unter der Aussparung ein offenliegender Abschnitt der unteren Farbbeschichtung angeordnet ist.

In einem Betrachtungswinkel tritt die untere Farbbeschichtung mit Anteilen des verdeckten Abschnittes und des offenliegenden Abschnittes in ihrem

Farbeindruck in Erscheinung.

Da auch verdeckte Anteile der Farbbeschichtung optisch wirksam werden, entsteht eine bessere optische Wirkung. Die farbig reflektierend wirksame
5 Fläche wird vorliegend vergrößert.

Mit Vorteil bildet der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes mehr als 2,5%, vorzugsweise mehr als 5%, der in Erscheinung tretenden Fläche.

10

Die Reliefstrukturen sind bevorzugt Prägestrukturen. Insbesondere eine Prägung in eine härtbare Schicht, wie nur beispielsweise UV-Lacke, ist weiter bevorzugt. Alternative Erstellungsverfahren, wie beispielsweise subtraktives Lasern oder additives Aufbauen, beispielsweise mittels 3D-Druck, sind
15 denkbar aber weniger kostengünstig.

20

Bevorzugt bildet die erste bzw. zweite Reliefstruktur des mehrfarbig reflektiven Flächenbereichs zusammen mit ihrer Farbbeschichtung eine erste bzw. zweite einfarbig reflektive Reliefstruktur. Die Farbbeschichtungen treten betrachtungswinkelabhängig farbig, reflektiv in Erscheinung. Bei dem Betrachtungswinkel wird das Licht von der Reliefstruktur zum Betrachter reflektiert und tritt somit im vorliegenden Sinne in Erscheinung. Die Farbbeschichtung bestimmt den Farbeindruck bestimmt. Da auch das eintreffende Licht eine Vorzugsrichtung – insbesondere im Wesentlichen senkrecht – hat, entsteht
25 für den Betrachter bekanntermaßen ein deutlich wahrnehmbarer farbiger Lichtreflex. Die Reliefstruktur bestimmt den optisch variablen Effekt.

Bevorzugt weist die obere Farbbeschichtung mehrere Aussparungen auf.

In einer ersten Variante betragen die Abmessungen der Aussparung im Überlappungsbereich mehr als 140 μm , insbesondere mehr als 250 μm oder sogar mehr als 500 μm . Der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes kann zwischen 2,5% und 12%, vorzugsweise zwischen 4% und 10%, der in Erscheinung tretenden Fläche bilden.

In einer zweiten Variante ist die obere Farbbeschichtung als regelmäßiges oder unregelmäßiges Raster mit Rasterelementen und Rasterzwischenräumen als die Aussparungen ausgebildet, wobei die die Abmessungen der Rasterelemente und/oder der Rasterzwischenräume zumindest in einer Richtung unterhalb von 140 μm liegen. Der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes liegt zwischen 10% und 90%, vorzugsweise zwischen 15% und 40% (oder zwischen 60% und 85%), der in Erscheinung tretenden Fläche.

In weiteren Teilen des Überlappungsbereichs der Reliefstrukturen oder außerhalb des Überlappungsbereiches können andere Farbbeschichtungen insbesondere mit einem dritten und/oder einem vierten Farbeindruck verwendet werden. So können in weiteren Aussparungen anders zweifarbige Merkmale, insbesondere mit einem dritten (zusammen mit dem ersten oder zweiten) Farbeindruck oder mit einem dritten und vierten Farbeindruck, vorhanden sein. Ebenso kann eine der (ersten, zweiten, dritten oder vierten) Farbbeschichtungen außerhalb des vorliegenden Merkmals oder außerhalb des Überlappungsbereiches einen anderen Buntfarbton aufweisen.

Die Reliefstrukturen sind in besonders vorteilhaften Ausgestaltungen Mikrospiegelanordnungen, die eine Vielzahl gerichteter Mikrospiegel umfassen. Die Mikrospiegelanordnung(en) ist (sind) achromatische Mikrospiegelanordnung(en), die insbesondere nicht-diffraktiv ist (sind). Vorzugsweise tritt

die jeweilige Farbbeschichtung erst betrachtungswinkelabhängig farbig reflektierend in Erscheinung. Die gerichteten Spiegel der Mikrospiegelanordnung zeichnen sich durch eine bevorzugte Reflexionsrichtung aus, die beispielsweise mittels Neigungswinkel und/oder Azimutwinkel einstellbar ist.

5 Anordnungen aus kleinen, strahlenoptisch wirkenden reflektiven Facetten, die einfallendes Licht wie kleine Spiegel in eine durch die Bedingung "Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel" gegebene Reflexionsrichtung lenken, werden als Mikrospiegelanordnungen bezeichnet. Die einzelnen gerichteten Mikrospiegel der Mikrospiegelanordnung reflektieren abhängig von Ihrer

10 Ausrichtung für den Betrachtungswinkel entweder das Licht zum Betrachter oder nicht (hell oder dunkel). Erst durch die Farbbeschichtung tritt der Mikrospiegel dann farbig reflektierend in Erscheinung bzw. nicht (farbig hell bzw. dunkel). Da die Mikrospiegelanordnungen Prägestrukturen darstellen, werden sie in dieser Beschreibung teils auch als Mikrospiegelprägungen bezeichnet.

15 Als gerichtete Mikrospiegel eignen sich besonders gut plane Mikrospiegel. Alternativ sind gerichtete Hohlspiegel und/oder gerichtete fresnelartige (also mehrteilige) Spiegel verwendbar.

Bei Mikrospiegelanordnungen sind die Mikrospiegel mit Vorteil mit einer

20 Kantenlänge zwischen $4\text{ }\mu\text{m}$ und $100\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise zwischen $5\text{ }\mu\text{m}$ und $30\text{ }\mu\text{m}$ gebildet. Die Mikrospiegel weisen vorzugsweise eine (maximale) Ganghöhe von weniger als $20\text{ }\mu\text{m}$, insbesondere weniger als $10\text{ }\mu\text{m}$ auf, weiter bevorzugt weniger als $5\text{ }\mu\text{m}$. Bevorzugt sind die Mikrospiegel in einer oder beiden in Mikrospiegelanordnungen in einem periodischen Raster mit

25 einer Periodenlänge zwischen $4\text{ }\mu\text{m}$ und $100\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise zwischen $5\text{ }\mu\text{m}$ und $30\text{ }\mu\text{m}$ angeordnet.

Nur parallel oder senkrecht zum mehrfarbig reflektiven Flächenbereich ausgerichtete Flächen sind keine gerichteten Mikrospiegel bzw. Mikrospiegela-

nordnung im vorliegenden Sinne. Die gerichteten Mikrospiegel können regelmäßig oder unregelmäßig ausgebildet (z.b. gleiche Form oder variierende Form) und/oder angeordnet (z.b. in einem Muster oder quasizufällig verteilt) sein.

5

Es ist denkbar dass der mehrfarbig reflektive Flächenbereich - insbesondere zumindest eine der beiden Reliefstrukturen, die Differenz der Höhenstufen und/oder zumindest eine der Farbbeschichtungen - angepasst wird, um den für den Betrachter in dem Betrachtungswinkel sichtbaren Anteil des verdeckten Abschnittes der unteren Farbbeschichtung zu erhöhen. Für zwei
10 gegebene Reliefstrukturen kann die Höhendifferenz, mit der sie angeordnet werden, so gewählt werden, dass der wirksame Anteil verdeckter Abschnitte optimiert ist. Ebenso können die Farbbeschichtungen so gewählt werden, dass sie aufeinander abgestimmt sind, also beispielsweise die obere Farbbeschichtung eine erhöhte Transmission für die Farbe/den Farbbereich der
15 unteren Farbbeschichtung aufweist.

In einer regelmäßigen Struktur von Reliefelementen, insbesondere von Mikrospiegeln, ist zumindest ein Reliefelement in der Reliefebene verschoben, in
20 z-Richtung verschoben, in seiner Größe angepasst oder in seiner Form angepasst. Insbesondere wenn beide Reliefstrukturen gleichzeitig und gepassert erzeugt werden, ist es sinnvoll die Lage einzelner Reliefelemente in der oberen oder unteren Reliefstruktur zugunsten der reflektierten Intensität anzupassen. Das Ausmaß der Anpassungen wird primär nur durch den vorgegebenen optischen Effekt der Reliefstruktur (Bewegung, Dreidimensionalität,...) beschränkt.
25

In Weiterbildungen ist der mehrfarbig reflektive Flächenbereich - insbesondere eine Reflektivität der oberen Reliefstruktur oder zumindest eine der

- 7 -

Farbbeschichtungen – angepasst, um mehr reflektierbares Licht für den verdeckten Abschnitt bereit zu stellen.

In zumindest einem Teil des Merkmalsbereichs tritt für den Betrachter Betrachtungswinkelabhängig entweder die Farbbeschichtung der oberen Reliefstruktur oder die Farbbeschichtung der unteren Reliefstruktur in Erscheinung.

In einer vorteilhaften Erfindungsvariante enthält der reflektive Flächenbereich genau zwei Reliefstrukturen, die jeweils auf einer bestimmten Höhenstufe angeordnet sind.

Die beiden Reliefstrukturen des reflektiven Flächenbereichs sind vorteilhaft jeweils durch eine maximale Ganghöhe charakterisiert, wobei der Abstand benachbarter Höhenstufen in z-Richtung größer als die maximale Ganghöhe des jeweils tiefer liegenden Prägestrukturbereichs ist. Vorzugsweise ist der Abstand größer als 150%, besonders bevorzugt 200%, der maximalen Ganghöhe. Weiter bevorzugt liegt der Abstand benachbarter Höhenstufen in z-Richtung zwischen 150% und 750%, besonders bevorzugt zwischen 200% und 500%, weiter bevorzugt zwischen 200% und 400% der maximalen Ganghöhe des tiefer liegenden Prägestrukturbereichs.

Sind die Reliefstrukturen beispielsweise durch Mikrospiegelanordnungen gebildet, so hängt die Ganghöhe der Mikrospiegel von ihren lateralen Abmessungen und ihren Neigungswinkeln ab. Selbst bei gleichen lateralen Abmessungen sind die Neigungswinkel der Mikrospiegel typischerweise verschieden, so dass die Mikrospiegel unterschiedliche Ganghöhe aufweisen. Charakteristisch für die Mikrospiegelanordnung ist allerdings die maximale Ganghöhe ihrer Mikrospiegel. Die oben genannten maximalen Gang-

högen („Ganghöhe weniger als“) sind bevorzugt. Weisen die Mikrospiegel beispielsweise eine Kantenlänge von 10 µm und einen maximalen Neigungswinkel von 30° auf, so ist die maximale Ganghöhe der Mikrospiegelanordnung durch

5 $G_{\max} = 10 \mu\text{m} * \tan(30^\circ) = 5,8 \mu\text{m}.$

gegeben, wobei die einzelnen Mikrospiegel je nach Neigungswinkel eine Ganghöhe zwischen 0 und $G_{\max}$ haben können. Der Abstand der Mikrospiegelanordnung zur darüber liegenden Mikrospiegelanordnung ist dann vorteilhaft größer als 5,8 µm und liegt insbesondere zwischen 8,7 µm (150% von

10 $G_{\max}$) und 23,2 µm (400% von $G_{\max}$). In der Regel weisen die Mikrospiegel eine einheitliche Größe, insbesondere Kantenlänge, auf. In anderen bevorzugten Ausgestaltungen weisen die Mikrospiegel der Mikrospiegelanordnung eine maximale Ganghöhe jedoch unterschiedliche Kantenlängen auf. Wenn für Mikrospiegel mit höherem Winkel eine kleinere Kantenlänge ge-

15 wählt wird, kann eine kleinere maximale Ganghöhe eingehalten werden. Vorzugsweise sind Mikrospiegel mit einem Neigungswinkel unter einem Grenzwinkel mit einer einheitlichen Größe (bzw. Kantenlänge) und Mikrospiegel mit einem Neigungswinkel über dem Grenzwinkel mit verringerter Größe (bzw. Kantenlänge) vorgesehen. Im oben berechneten Beispiel mit

20 $G_{\max} = 5,8 \mu\text{m}$ in einer Mikrospiegelanordnung können auf diesem Weg Mikrospiegel bis zu einer maximalen Neigung von etwa 49 Grad vorliegen, wenn deren Kantenlänge nur 5µm statt 10 µm beträgt.

Auch wenn das Vorgehen anhand von Mikrospiegelanordnungen erläutert

25 wurde, kann analog auch für andere geprägte Reliefstrukturen eine maximale Ganghöhe der Prägestrukturbereiche bestimmt werden.

Die Farbbeschichtungen der Reliefstrukturen sind in vorteilhaften Gestaltungen durch lasierende Farben gebildet. Auch Metallisierungen, beispiels-

weise aus Aluminium, Silber oder einer Legierung, etwa aus Kupfer und Aluminium, kommen in Frage, ebenso Dünnschichtaufbauten, insbesondere farbkippende Dünnschichtaufbauten, farbstabile farbfalternde Dünnschichtaufbauten (unterschiedliche Farbe in Remission und Transmission) oder Silizium-Aluminium-Dünnschichten. Die Farbbeschichtungen können auch durch lasierende Farben mit einer hinterlegten metallischen Verspiegelung, beispielsweise aus Aluminium, gebildet sein. Die Farbbeschichtungen können dabei ein lasierendes Bild aus mehreren lasierenden Farben darstellen, das mit einer Verspiegelung, beispielsweise aus Aluminium, hinterlegt ist.

5 Auch Lumineszenzfarben, insbesondere Fluoreszenzfarben mit einer metallischen Verspiegelung kommen als Farbbeschichtungen in Betracht. Die Farbbeschichtungen können auch durch Strukturfarben gebildet sein. Schließlich kommen auch Nanopartikelfarben als Farbbeschichtungen in Betracht, wie etwa Gold-Blau-Partikel, verschiedene Effektpigmente, farbkippende Pigmente oder Supersilber.

10

15

Eine Farbbeschichtung folgt vorzugsweise dem Reliefverlauf einer Reliefstruktur. Eine Oberfläche (oder beide Oberflächen) der Farbbeschichtung folgen der Reliefstruktur. Die zweite Oberfläche der Farbbeschichtung(en) folgt bevorzugt ebenfalls der Reliefstruktur. Alternativ kann die zweite Oberfläche eben ausgebildet sein. In einer weiteren - schwieriger herstellbaren - Alternative umfasst die zweite Oberfläche der Farbbeschichtung eine farbgebende Buntstruktur, wie beispielsweise eine Subwellenlängen-, Nano- oder Binärstruktur. Die Farbbeschichtungen sind vorzugsweise direkt auf die Reliefstrukturen, insbesondere die Mikrospiegelanordnungen aufgebracht. Verschiedenartige Farbbeschichtungen können auch bereichsweise nebeneinander oder übereinander vorliegen. Bei mehrschichtig ausgebildeten Farbbeschichtungen, beispielsweise einer lasierenden Farbe mit Hintergrundmetallisierung ist es allerdings auch möglich, dass nur ein Teil der

20

25

mehreren Schichten, beispielsweise die Hintergrundmetallisierung, direkt auf die Reliefstrukturen aufgebracht ist. Der restliche Teil der Schichten, beispielsweise die lasierende Farbe, kann dann über den Reliefstrukturen, beispielsweise zwischen der beschichteten Reliefstruktur und der benachbarten, höher liegenden Reliefstruktur angeordnet sein. Die zweite Oberfläche einer reflektierenden Teilschicht der Farbbeschichtung(en) folgt bevorzugt ebenfalls der Reliefstruktur. Die zweite Oberfläche einer lasierenden Farbteilschicht der Farbbeschichtung(en) kann ebenfalls der Reliefstruktur folgen, eben ausgebildet sein oder der anderen Reliefstruktur folgen. Der restliche Teil der Schichten kann auch mit weiteren Schichten kombiniert sein. Beispielsweise kann der Prägelack für den benachbarten, höher liegenden Reliefstrukturbereich eingefärbt sein und so eine durchgehende Farbteilbeschichtung für den tiefer liegenden Reliefstrukturbereich darstellen. Bevorzugt folgt die untere Oberfläche des (ersten) gefärbten Prägelacks der unteren Reliefstruktur und die obere Oberfläche des gefärbten Prägelacks bildet die obere (erste) Reliefstruktur.

Die Farbeindrücke der ersten und zweiten Farbbeschichtungen sind unterschiedlich, sie unterscheiden sich in ihrem Farbton. Bevorzugt erzeugen beide Farbbeschichtungen einen Buntfarbton. Alternativ kann eine der beiden Farbbeschichtungen für den Betrachter einen Unbuntfarbton, vorzugsweise silbrig, und die andere ein Buntfarbton erzeugen.

Neben der Farbbeschichtung der höher liegenden Reliefstruktur kann auch die Farbbeschichtung der tiefer liegenden Reliefstruktur nur bereichsweise vorliegen. Bereichsweise vorliegende Farbbeschichtungen können entweder bereichsweise aufgebracht und/oder nach vollflächigem Aufbringen selektiv wieder entfernt sein. Nachfolgend werden einige vorteilhafte Verfahren beschrieben, mit denen die oben genannten Farbbeschichtungen nur bereichs-

weise vorgesehen werden können. Dem Fachmann ist bekannt, dass nicht jedes Verfahren für alle Arten von Farbbeschichtungen geeignet ist. Insbesondere wenn in einem Sicherheitselement mehrere unterschiedliche Farbbeschichtungen eingesetzt werden, können auch bei der Strukturierung mehrere unterschiedliche Verfahren angewandt werden.

Strukturierte Farbbeschichtungen mit metallischen Farben, Dünnschicht-Farben, Strukturfarben oder Nanopartikeln können beispielsweise durch Einsatz einer Waschfarbe erzeugt werden. Hierzu wird im Insetterdruck Waschfarbe zur jeweiligen Prägestruktur gedruckt, anschließend vollflächig metallisiert und danach gewaschen. Um eine möglicherweise vorhandene Toleranz beim Drucken der Waschfarbe zu vermeiden, kann die Reliefstruktur weiter angepasst werden. Die Reliefstruktur kann bereichsweise eine haftungsvermindernde (und/oder eine haftungserhöhende) Feinstruktur umfassen, die insbesondere hydrophob (bzw. hydrophil) wirkt. Die haftungsvermindernde Feinstruktur in einem Bereich verhindert somit insbesondere das Anhaften der Waschfarbe in dem Bereich. Ein erster Bereich mit haftungsvermindernder Feinstruktur kann optional an einen zweiten Bereich mit haftungserhöhender Feinstruktur angrenzen. Die Verwendung eines gegebenenfalls eingefärbten Ätzresists ist insbesondere in Kombination mit lasierenden Farben vorteilhaft. Hierzu kann die Prägestruktur zuerst vollständig beschichtet werden, anschließend wird der Ätzresist gedruckt, wobei gewünschte Bereiche unbedruckt bleiben und schließlich wird die Beschichtung geätzt. Durch Laserbeaufschlagung lassen sich vor allem metallische Farben, metallische Verspiegelungen, sowie lasersensitive, lasierende Farben bereichsweise mit hoher Auflösung entfernen. In der Reliefstruktur kann bereichsweise eine Licht absorbierende Feinstruktur, wie beispielsweise Moten-Augenstrukturen oder quasizufälliger Strukturen, vorgesehen werden. Die Absorption von Licht wird dadurch erhöht, so dass keine Laser mehr

verwendet werden müssen. Es können zum Entfernen somit auch normale Lichtquellen, wie UV-Lampen oder LEDs, verwendet werden. Metallische Flakes, Nanopartikelfarbe oder Supersilber (in der Regel nanoskalige Alupartikel) können direkt im Register gedruckt werden. Anstelle des oben genannten Ätzresists kann auch ein optional eingefärbter Fotoresist zunächst vollflächig aufgebracht und im Anschluss bereichsweise belichtet werden. Je nach verwendetem Resist lösen sich dann die belichteten oder unbelichteten Bereiche im Ätzbad, sodass das darunterliegende Metall sich löst, während die vom Fotoreist überzogenen metallischen Bereiche vor der Ätze geschützt bleiben.

Farbbeschichtungen können auch durch ein Metalltransferverfahren erzeugt werden. Dabei werden Bereiche, die demetallisiert werden sollen, mit Hilfe eines Prägwerkzeuges hochgeprägt. Im Anschluss wird die so vorbehandelte Folie vollständig metallisiert und das Metall auf den hochgeprägten Stellen selektiv mit einer anderen Folie wieder abgezogen, sodass nur Metall in den Vertiefungen verbleibt. Auch ein Farbübertrag kann auf ähnliche Weise erzeugt werden. Bereiche, die später farbig erscheinen sollen, werden dabei gegenüber den restlichen Bereichen hochgeprägt. Ein Farbmittel, beispielsweise Flakes, Nanopartikelfarbe, Supersilber oder eine lasierende Farbe wird auf eine Walze aufgebracht und selektiv auf die hochgeprägten Bereiche der Folie übertragen. Umgekehrt wird bei einem Farbfüllungsverfahren eine gewünschte Farbbeschichtungen dadurch erzeugt, dass Bereiche, die später farbig erscheinen sollen, gegenüber den restlichen Bereichen tiefgeprägt werden. Ein Farbmittel, beispielsweise Flakes, Nanopartikelfarbe, Supersilber oder eine lasierende Farbe wird vollflächig aufgedruckt und anschließend mit einem hart-angestellten Kammerrakel abgezogen oder mit einem Tuch abgewischt, so dass Farbe nur in den Vertiefungen zurückbleibt.

Das beschriebene Sicherheitselement kann zusätzlich mit farblosen oder farbigen Negativkennzeichen ausgestattet sein. Hierzu kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Überlappungsbereich zusätzlich Teilbereiche mit einer Negativkennzeichnung enthält, in denen die Farbbeschichtung des höher
5 liegenden Prägestrukturbereichs und zumindest teilweise auch die Farbbeschichtung des tiefer liegenden Prägestrukturbereichs ausgespart ist.

Dabei kann die Farbbeschichtung der tiefer liegenden Reliefstruktur in den Negativkennzeichnungs-Teilbereichen vollständig ausgespart sein, so dass
10 das Negativkennzeichen keinen der Farbeindrücke der beiden Farbbeschichtungen erzeugt. Das Negativkennzeichen erscheint insbesondere farblos und ist vor allem im Durchlicht gut zu erkennen.

In einer anderen Gestaltung ist die Farbbeschichtung der tiefer liegenden Reliefstruktur mehrschichtig ausgebildet, wobei in den Negativkennzeichnungs-Teilbereichen zumindest eine der mehreren Schichten ausgespart ist, so dass ein farbiges Negativkennzeichen entsteht. Mit Vorteil enthält die Farbbeschichtung der tiefer liegenden Reliefstruktur eine opake Teilschicht, insbesondere eine Metallisierung, und eine transluzente Farbschicht, wobei
20 in den Negativkennzeichnungs-Teilbereichen die opake Teilschicht, nicht aber die transluzente Farbschicht ausgespart ist, so dass ein Negativkennzeichen mit der Farbwirkung der transluzenten Farbschicht entsteht.

Die Linienstärken der übereinanderliegenden Aussparungen eines Negativkennzeichens liegen vorteilhaft oberhalb von 100 μm , bevorzugt oberhalb von 150 μm , besonders bevorzugt oberhalb von 300 μm , um eine gute Erkennbarkeit der Negativkennzeichen zu gewährleisten.
25

Bei einem Negativkennzeichen sind die Aussparungen in der Farbbeschichtung der tiefer liegenden Reliefstruktur mit Vorteil mit einer etwas größeren Fläche ausgebildet als die Aussparungen in der Farbbeschichtung der höher liegenden Reliefstruktur, um Registerschwankungen zwischen den beiden
5 Reliefstrukturen auszugleichen.

Die Reliefstrukturen sind in einer vorteilhaften Ausgestaltung auf gegenüberliegenden Seiten einer transparenten Trägerfolie angeordnet. Alternativ sind Reliefstrukturen übereinander auf derselben Seite einer Trägerfolie angeordnet. Die Reliefstrukturen können dabei unmittelbar übereinander angeordnet sein, oder durch eine Kleberschicht, beispielsweise eine Kaschierkleberschicht oder eine Kaschierfolie voneinander getrennt sein. Die Kaschierfolie kann auch den flächigen Träger des Sicherheitselements bilden. Nach dem Aufbringen des Sicherheitselements auf einen Zieldatenträger
10 kann auch der Träger des Zieldatenträgers den flächigen Träger des Sicherheitselements darstellen.

Die Erfindung enthält weiter einen Datenträger mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art. Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um ein WERTDOKUMENT, wie eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, eine Polymerbanknote oder eine Folienverbundbanknote, um eine Aktie, eine Anleihe, eine Urkunde, einen Gutschein, einen Scheck, eine hochwertige Eintrittskarte, aber auch um eine Ausweiskarte, wie etwa eine Kreditkarte, eine Bankkarte, eine Barzahlungskarte, eine Berechtigungskarte, einen Personalausweis oder eine Passpersonalisierungsseite handeln.
20
25

Die Erfindung enthält schließlich auch ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements der oben beschriebenen Art, bei dem

- 15 -

- ein Träger bereitgestellt wird, dessen Flächenausdehnung eine x-y-Ebene und eine darauf senkrecht stehende z-Achse definiert,
- der Träger mit einem mehrfarbigen reflektiven Flächenbereich versehen wird, der mit zumindest zwei Prägestrukturbereichen ausgebildet wird, die in z-Richtung in unterschiedlichen Höhenstufen bezogen auf den flächigen Träger angeordnet werden,
- die Prägestrukturbereiche jeweils mit einer Farbbeschichtung versehen werden, die bei Betrachtung aus +z-Richtung einen unterschiedlichen Farbeindruck der beiden Prägestrukturbereiche erzeugen,
- die beiden Prägestrukturbereiche überlappend ausgebildet werden, und die Farbbeschichtung des höher liegenden Prägestrukturbereichs im Überlappungsbereich mit Aussparungen ausgebildet wird, dessen Abmessungen mehr als 100 µm betragen und in denen die Farbbeschichtung des tiefer liegenden Prägestrukturbereichs sichtbar ist, so dass im Überlappungsbereich der höher liegende Prägestrukturbereich mit einem ersten Farbeindruck und der tiefer liegende Prägestrukturbereich mit einem zweiten, unterschiedlichen Farbeindruck zueinander gepassert in Erscheinung treten.

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass der entstehende Farbeindruck von der Farbbeschichtung bestimmt wird, so dass die vorliegenden Reliefstrukturen auch als unbunte Reliefstrukturen bezeichnet werden könnten. Keine Reliefstrukturen im vorliegenden Sinne sind Buntstrukturen, wie Beugungsgitter, Subwellenlängengitter oder geblazte Gitter, welche weißes Licht wellenlängenselektiv filtern, beugen und/oder reflektieren und ihren eigenen Farbeindruck erzeugen. In Ausgestaltungen kann der Träger ein Teil

des Sicherheitselements sein. In anderen Ausgestaltungen wird das Sicherheitselement vom Träger entfernt, beispielsweise bei einem Übertragen des Sicherheitselements vom Träger auf ein Zielsubstrat.

- 5 Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.
- 10 Es zeigen:
- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,
- 15 Fig. 2 schematisch einen Ausschnitt des Sicherheitselements der Fig. 1 im Querschnitt,
- Fig. 3 eine Aufsicht auf einen Ausschnitt des Sicherheitselements der Fig. 1,
- 20 Fig. 4 eine Abwandlung der Ausgestaltung der Figuren 2 und 3, bei der die Farbbeschichtung der höher liegenden Mikrospiegelanordnung alternierend streifenförmige Aussparungen und gleich große, streifenförmige stehengelassene Bereiche auf-
- 25 weist,
- Fig. 5 in (a) bis (d) einige vorteilhafte Folienaufbauten erfindungsgemäßer Sicherheitselemente,

Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement mit einem zusätzlich Bereich mit einer farblosen Negativkennzeichnung, und

Fig. 7 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement mit einem zusätzlich Bereich mit einer farbigen Negativkennzeichnung.

Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitselementen für Banknoten erläutert. Figur 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem erfindungsgemäßen optisch variablen Sicherheitselement 12 in Form eines aufgeklebten Transferelements. Es versteht sich allerdings, dass die Erfindung nicht auf Transferelemente und Banknoten beschränkt ist, sondern bei allen Arten von Sicherheitselementen eingesetzt werden kann, beispielsweise bei Etiketten auf Waren und Verpackungen oder bei der Absicherung von Dokumenten, Ausweisen, Pässen, Kreditkarten, Gesundheitskarten und dergleichen. Bei Banknoten und ähnlichen Dokumenten kommen neben Transferelementen (wie Patch mit oder ohne eigene Trägerschicht) beispielsweise auch Sicherheitsfäden oder Sicherheitsstreifen in Betracht.

Das in Fig. 1 gezeigte Sicherheitselement 12 ist selbst sehr flach ausgebildet, vermittelt dem Betrachter aber dennoch den dreidimensionalen Eindruck eines sich scheinbar aus der Ebene der Banknote 10 herauswölbenden Motivs 14, das mit einer ersten Farbe, beispielsweise Blau, erscheint. Das Motiv 14 kann beispielsweise eine Wertzahl, ein Portrait oder ein anderes graphisches Motiv darstellen. Innerhalb des blauen Motivs 14 ist in einem Teilbereich 16 ein Bewegungseffekt in einer zweiten Farbe sichtbar, beispielsweise ein roter Teilbereich 16, in dem sich ein heller Balken beim Kippen der Banknote 10 entlang des Teilbereichs auf und ab zu bewegen scheint und einen sogenannten Rolling-Bar-Effekt erzeugt. Als eine wesentliche Beson-

derheit sind die Bereiche unterschiedlicher Farbe (Rot bzw. Blau) und unterschiedlicher Effekte (dreidimensionales Motiv bzw. laufender Balken) dabei exakt zueinander gepassert. Diese Passerung wird daher nachfolgend auch als Farbe-zu-Effekt-Passerung bezeichnet.

5

Der besondere Aufbau erfindungsgemäßer optisch variabler Sicherheitselemente wird nun mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 näher erläutert, wobei Fig. 2 einen Ausschnitt des Sicherheitselements 12 schematisch im Querschnitt und Fig. 3 zur Illustration des visuellen Erscheinungsbilds eine Aufsicht auf einen Ausschnitt des Sicherheitselements 12 zeigt.

10

Mit Bezug zunächst auf den Querschnitt der Fig. 2 enthält das Sicherheitselement 12 einen flächigen Träger 18, dessen Flächenausdehnung eine x-y-Ebene und eine darauf senkrecht stehende z-Achse definiert.

15

Auf dem Träger 18 ist ein mehrfarbiger reflektiver Flächenbereich 20 angeordnet, der zwei Prägestrukturbereiche 24, 34 enthält, die in z-Richtung in zwei bestimmten, unterschiedlichen Höhenstufen bezogen auf den flächigen Träger 20 angeordnet sind. Die Prägestrukturbereiche stellen im Ausführungsbeispiel jeweils Mikrospiegelprägungen bzw. Mikrospiegelanordnungen 24, 34 dar, welche jeweils aus einer Vielzahl von gegen die x-y-Ebene geneigten Mikrospiegeln gebildet sind. Die lokalen Neigungswinkel der Mikrospiegel sind dabei gerade so gewählt, dass die Reliefstruktur der Mikrospiegelanordnungen 24, 34 nach der Farbbeschichtung ein gewünschtes optisches Erscheinungsbild erzeugen, beispielsweise den herausgewölbten dreidimensionalen Eindruck des Motivs 14 oder den Rolling-Bar-Effekt des Teilbereichs 16. Die unterschiedlichen Höhenstufen sind durch die unterschiedlichen Höhen H_1 , H_2 der Grundflächen der Mikrospiegelanordnungen 24, 34 über dem Träger 18 gegeben.

20

25

Zur Erzeugung eines visuellen Kontrasts der gewünschten Farbwirkung sind die Mikrospiegelanordnungen 24, 34 jeweils mit einer Farbbeschichtung 26, 36 versehen, die bei der Betrachtung von oben für den Betrachter 40 den unterschiedlichen Farbeindruck der Mikrospiegelanordnungen erzeugen. Im Ausführungsbeispiel ist die Mikrospiegelanordnung 24 mit einer roten lasierenden Farbe 26 beschichtet, während die Mikrospiegelanordnung 34 mit einer blauen lasierenden Farbe 36 beschichtet ist. Abschnitte 26o der Farbbeschichtung 26 liegen in z-Richtung unter der Aussparung 42 also offen. In z-Richtung unter der oberen Farbbeschichtung 36 liegt ein verdeckter Abschnitt 26v der unteren Farbbeschichtung 26. Für den Betrachter 40 treten in einem Betrachtungswinkel die untere Farbbeschichtung 26 mit Anteilen des verdeckten Abschnittes 26v und des offenliegenden Abschnittes 26o in ihrem Farbeindruck in Erscheinung. Die wirksame Fläche kann somit vergrößert werden. Je kleiner die Aussparung 42 ist (oder mehrere solcher Aussparungen sind), desto größer ist prozentual die Erhöhung. Insbesondere sollte die Ausrichtung der zu den Anteilen der offenen und verdeckten Abschnitte 26o und 26v gehörigen Mikrospiegel aufeinander abgestimmt sein. Im gezeigten Beispiel ist die Ausrichtung beispielsweise identisch.

Die Mikrospiegelanordnungen 24, 34 sind jeweils in eine transparente Prägelackschicht 22, 32 eingeprägt und nach dem Aufbringen und gegebenenfalls Strukturieren der jeweiligen Farbbeschichtung 26, 36 mit einer transparenten Decklackschicht 28 bzw. 38 eingeebnet. Die Decklackschichten weisen im Wesentlichen denselben Brechungsindex wie die Prägelackschichten 22, 32 auf, so dass die Mikrospiegel in Bereichen ohne Farbbeschichtung aufgrund des fehlenden Brechungsindexunterschieds zwischen Prägelackschicht und Decklackschicht visuell nicht in Erscheinung treten.

Das Sicherheitselement 12 ist für eine Betrachtung von oben – insbesondere aus einer von der z-Richtung verschiedenen Betrachtungsrichtung - ausgelegt, so dass die weiter vom Betrachter 40 entfernte Mikrospiegelanordnung 24 als die tiefer liegende Mikrospiegelanordnung und die näher am Betrachter 40 liegende Mikrospiegelanordnung 34 als die höher liegende Mikrospiegelanordnung bezeichnet wird.

Die beiden Mikrospiegelanordnungen 24, 34 sind im Ausführungsbeispiel im gesamten Flächenbereich 20 des Sicherheitselements 12 übereinander angeordnet. Im Teilbereich 16 weist die Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 eine großflächige Aussparung 42, beispielsweise in Form eines 5 mm breiten und 2 cm langen gekrümmten Streifens auf. Im Bereich der Aussparung 42 entfalten die Mikrospiegel der Mikrospiegelanordnung 34 durch den fehlenden Brechungsindexunterschied zwischen den Lackschichten 32, 38 keine optische Wirkung, so dass der Betrachter 40 durch diese Lackschichten hindurch auf die tiefer liegende Mikrospiegelanordnung 24 mit ihrer roten Farbbeschichtung 26 blickt. Außerhalb der Aussparung 42 wird der visuelle Eindruck des Flächenbereichs 20 dagegen von der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 mit ihrer blauen Farbbeschichtung 36 bestimmt.

Wie in Fig. 3 illustriert, nimmt der Betrachter daher außerhalb der Aussparung 42 das von der Mikrospiegelanordnung 34 erzeugte, blaue Motiv 14 wahr, während innerhalb der Aussparung 42, im Teilbereich 16, der rote Rolling-Bar-Effekt in Erscheinung tritt, bei dem beim Kippen der Banknote 10 ein heller Balken 16-A in Pfeilrichtung 16-B hin- und her zu laufen scheint. Der Höhenunterschied der beiden Mikrospiegelanordnungen 24, 34 liegt im Bereich von einigen Mikrometern oder einigen zehn Mikrometern und ist für den Betrachter 40 daher nicht wahrnehmbar. Die beiden verschiedenfarbigen

Motive und die unterschiedlichen Effekte 14, 16 scheinen daher für den Betrachter 40 in exaktem Passer nebeneinander angeordnet zu sein.

Figur 4 zeigt eine Abwandlung der Ausgestaltung der Figuren 2 und 3, bei
5 der die Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34
alternierend streifenförmige Aussparungen 42 und gleich große, streifen-
förmige stehengelassene Bereiche aufweist. Im Ausführungsbeispiel der Fig.
4 sind die lokalen Neigungswinkel der Mikrospiegel der Mikrospiegelan-
ordnungen 24, 34 so gewählt, dass die Mikrospiegelanordnungen jeweils
10 einen Rolling-Bar-Effekt mit zueinander entgegengesetzter Laufrichtung er-
zeugen. Beim Kippen des Sicherheitselements sieht der Betrachter in den
Teilbereichen 14, in denen die blaue Farbbeschichtung 36 stehengelassen
wurde, einen blauen Rolling-Bar-Effekt und in den Aussparungen der Teil-
bereichen 16 in exaktem Passer hierzu einen roten Rolling-Bar-Effekt. Die
15 blauen Balken 14-A und die roten Balken 16-A bewegen sich dabei für den
Betrachter jeweils in entgegengesetzte Richtung, wie in Fig. 4 illustriert.

Einige vorteilhafte Folienaufbauten erfindungsgemäßer Sicherheitselemente
sind in Fig. 5 dargestellt. Bei dem Sicherheitselement 50 der Fig. 5(a) ist auf
20 den beiden gegenüberliegenden Seiten einer transparenten PET-Trägerfolie
18 jeweils eine transparente Prägelackschicht 22, 32 mit der gewünschten
Mikrospiegelprägung 24, 34, der Farbbeschichtung 26, 36 und der transpa-
renten Decklackschicht 28, 38 angeordnet. Das Sicherheitselement 50 ist für
Betrachtung von der Seite der Farbbeschichtung 36 ausgelegt, so dass die
25 Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 mit
großflächigen Aussparungen 42 versehen ist, in denen der Betrachter auf die
tiefer liegende Mikrospiegelanordnung 24 mit der Farbbeschichtung 26
blickt.

Das Sicherheitselement 52 der Fig. 5(b) weist den bereits bei Fig. 2 beschriebenen Schichtaufbau auf. Beide Mikrospiegelprägungen 24, 34 sind auf derselben Seite der Trägerfolie 18 angeordnet, die bei dieser Ausgestaltung nicht transparent sein muss. Auf der Trägerfolie sind in dieser Reihenfolge die

5 erste Prägelackschicht 22 mit der ersten, tiefenliegenden Mikrospiegelprägung 24, die erste Farbbeschichtung 26, die erste transparente Deckschicht 28, die zweite, transparente Prägelackschicht 32 mit der zweiten, höher liegenden Mikrospiegelprägung 34, die zweite Farbbeschichtung 36 und die zweite transparente Deckschicht 38 angeordnet. Das Sicherheitselement 52

10 ist für Betrachtung von der Seite der Farbbeschichtung 36 ausgelegt, so dass die Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 mit großflächigen Aussparungen 42 versehen ist, in denen der Betrachter auf die tiefer liegende Mikrospiegelanordnung 24 mit der Farbbeschichtung 26

blickt.

15 Nicht separat figürlich dargestellt sind weitere Varianten von Fig. 5b. Eine transparente Folie kann auch oberhalb der weiteren Schichten 22, 26, 28 und 32, 36, 38 angeordnet sein. Die transparente Folie kann die Trägerfolie 18 des Sicherheitselements sein, eine weitere Trägerfolie sein oder als Schutz-folie

20 dienen. Die Reihenfolge der weiteren Schichten 22, 26, 28 und 32, 36, 38 kann unverändert sein. Alternativ kann die erste Prägelackschicht 22 oberhalb der ersten Deckschicht 28 liegen und/oder die zweite Prägelackschicht 32 oberhalb der zweiten Deckschicht 38 liegen. Unterhalb der oben angeordneten transparenten Folie 18 folgen somit beispielsweise die weiteren

25 Schichten in der Reihenfolge 32, 36, 38, 22, 26, 28.

Unabhängig von der Lage der Trägerfolie 18 sind ausgehend von Fig. 5b folgende Varianten möglich. Die Farbbeschichtung 26 und die Deckschicht 28 und /oder die Farbbeschichtung 36 und die Deckschicht 38 können durch

eine Farbbeschichtung 26 bzw. 36 mit - insbesondere ebener - oberer Oberfläche gebildet sein. Die Farbbeschichtung 26 und/oder 36 umfasst eine reflektierende Teilschicht (wie Metallisierung), welche mit beiden Oberflächen ihrer Reliefstruktur folgt, sowie eine Teilschicht mit lasierender Farbe, dessen untere Oberfläche der Reliefstruktur folgt, während die obere Oberfläche der lasierenden Farbteilschicht der Reliefstruktur nicht folgt, vorzugsweise eben ausgebildet ist. In einer weiteren Variante bildet eine obere, farbig lasierende Teilschicht der unteren Farbbeschichtung 26 in Fig. 5b die untere Deckschicht 28 und zugleich die obere Prägelackschicht 32. Die Farbbeschichtung 26 umfasst vorzugsweise wiederum eine reflektierende Teilschicht (wie Metallisierung), welche mit beiden Oberflächen ihrer Reliefstruktur folgt. Eine lasierend gefärbte Teilschicht, vorzugsweise eine Prägelackschicht, der Farbbeschichtung 26 folgt mit seiner unteren Oberfläche der unteren Reliefstruktur 24 und mit seiner oberen Oberfläche der oberen Reliefstruktur 34. In einer noch weitergehenden Variante umfasst die untere Farbbeschichtung zumindest (oder genau) drei Teilschichten, eine reflektierende Teilschicht, eine ausgleichende Teilschicht und eine Teilschicht mit lasierender Farbe, vorzugsweise gefärbter Prägelack. Die reflektierende Teilschicht folgt mit einer (bzw. beiden) Oberfläche(n) der zweiten, unteren Reliefstruktur 24 und die farbig lasierende Teilschicht folgt mit ihrer Oberseite der ersten, oberen Reliefstruktur 34.

In anderen Gestaltungen können bei der Herstellung des Sicherheitselements auch zwei Folien 18-A, 18-B eingesetzt werden, die jeweils separat mit einer der Mikrospiegelstrukturen 22-28 bzw. 32-38 versehen und dann geeignet zusammenkaschiert werden.

Beim dem Sicherheitselement 54 der Fig. 5(c) werden die beiden Trägerfolien 18-A, 18-B so zusammenkaschiert, dass die Mikrospiegelstrukturen 22-28

bzw. 32-38 innen liegen. Die Kaschierung 56 kann eine Kaschierfolie umfassen oder auch nur durch einen Kaschierkleber gebildet sein. Bei dieser Gestaltung kann eine oder beide der Trägerfolien 18-A, 18-B nach dem Kaschieren abgezogen werden, um das Sicherheitselement 54 möglichst dünn auszubilden. Insbesondere bei Verwendung einer Kaschierfolie können sogar beide Trägerfolien 18-A, 18-B abgezogen werden, da die Stabilität des Sicherheitselements 54 durch die Kaschierfolie, die dann als flächiger Träger des Sicherheitselements wirkt, gewährleistet ist. Auch das Sicherheitselement 54 ist für Betrachtung von der Seite der Farbbeschichtung 36 ausgelegt, so dass die Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 mit großflächigen Aussparungen 42 versehen ist, in denen der Betrachter auf die tiefer liegende Mikrospiegelanordnung 24 mit der Farbbeschichtung 26 blickt.

Beim Sicherheitselement 58 der Fig. 5(d) sind die Trägerfolien 18-A, 18-B so zusammenkaschiert, dass eine Mikrospiegelstruktur 22-28 innen und die andere Mikrospiegelstruktur 32-38 außen liegt. Die Kaschierung 56 kann eine Kaschierfolie umfassen oder nur durch einen Kaschierkleber gebildet sein. Die außen liegende Trägerfolie 18-A kann nach dem Kaschieren abgezogen werden, um das Sicherheitselement 58 möglichst dünn auszubilden. Die großflächigen Aussparungen 42 sind auch hier in der Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 vorgesehen, um dem Betrachter den Blick auf die tiefer liegende Mikrospiegelanordnung 24 mit der Farbbeschichtung 26 zu ermöglichen.

Eine weitere, in den Figuren nicht gezeigte Variante besteht schließlich darin, die Trägerfolien so zusammen zu kaschieren, dass beide Mikrospiegelstrukturen 22-28 bzw. 32-38, 42 außen liegen.

Wie weiter oben bereits genauer erläutert, können die Farbbeschichtungen 26, 36 nicht nur durch lasierende Farben, sondern beispielsweise auch durch Metallisierungen, durch Dünnschichtaufbauten, durch mit einer Metallisierung hinterlegte lasierende Farben, durch Lumineszenzfarben mit metallischer
5 Verspiegelung, durch Strukturfarben oder durch Nanopartikelfarben gebildet sein.

Wie ebenfalls bereits dargelegt, ist die Trägerfolie 18 ein optionales Element. Sie kann also in jeder der gezeigten, genannten oder folgenden Varianten
10 entfallen. Beispielsweise kann die Trägerfolie 18 in Fig. 5(b), die Trägerfolie(n) 18-A/B in Fig. 5(c) oder die Trägerfolie 18-A in Fig. 5d vor (bzw. nach) einem Aufbringen des Sicherheitselementes auf ein Zielsubstrat entfernt werden. Eine nicht dargestellte Ablöseschicht, die zwischen der Trägerfolie und den weiteren Schichten liegt, wird in solchen Ausgestaltungen vorge-
15 sehen.

Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente können zusätzlich auch Bereiche mit Negativkennzeichnungen, beispielsweise einer Negativschrift enthalten, wie anhand der Figuren 6 und 7 illustriert. Zur Vereinfachung sind in
20 diesen Figuren nur die Mikrospiegelstrukturen 22-28 und 32-38 ohne Trägerfolien oder weitere Schichten des Schichtaufbaus dargestellt.

Das Sicherheitselement 60 der Fig. 6 ist dabei grundsätzlich wie das Sicherheitselement 12 der Fig. 2 aufgebaut, insbesondere enthält die Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34 in Teilbereichen 16
25 Aussparungen 42, die über beschichteten Bereichen 26 der tiefer liegenden Mikrospiegelanordnung 24 angeordnet sind und die oben beschriebene Farbe-zu-Effekt-Passerung erzeugen. Zusätzlich enthält das Sicherheitselement 60 auch Teilbereiche 62, in denen die Farbbeschichtungen 26, 36 beider Mik-

rospiegelanordnungen 24, 34 ausgespart (Aussparungen 44 bzw. 42) sind, so dass das Sicherheitselement 60 in diesen Bereichen keinen der Farbeindrücke der beiden Farbbeschichtungen zeigt.

- 5 Die Form der Teilbereiche 62 bildet ein Negativkennzeichen, insbesondere eine Negativschrift, welche bei einer zumindest transluzenten Ausgestaltung der weiteren Schichten des Sicherheitselements besonders gut im Durchlicht
erkenntbar ist. In den Teilbereichen 62 sind die Aussparungen 44 der Farb-
schichtung 26 der tiefer liegenden Mikrospiegelanordnung 24 mit einer et-
10 was größeren Fläche ausgebildet als die zugehörigen Aussparungen 42 in
der Farbbeschichtung 36, um Registerschwankungen zwischen den beiden
Prägestrukturen 24, 34 aufzufangen. Die Linienstärken der übereinander lie-
genden Aussparungen 42, 44 sind größer als 100 µm, insbesondere größer als
300 µm, um eine gute Erkennbarkeit der Negativkennzeichen zu gewährleis-
15 ten.

- Auch farbige Negativkennzeichen können vorgesehen sein, wie anhand des
Sicherheitselements 70 der Fig. 7 illustriert. Bei diesem Ausführungsbeispiel
besteht die Farbbeschichtung 26 der tiefer liegenden Mikrospiegelanordnung
20 24 aus einer mit einer Metallisierung 72 hinterlegten lasierenden Farbe 74. In
den Teilbereichen 16 liegen die Aussparungen 42 der Farbbeschichtung 36
wie bei Fig. 6 über vollständig beschichteten Bereichen 26 der tiefer liegen-
den Mikrospiegelanordnung 24, so dass sich in diesen Teilbereichen die be-
reits beschriebene Farbe-zu-Effekt-Passerung ergibt.

- 25 Zusätzlich enthält das Sicherheitselement 70 Teilbereiche 76, in denen neben
der Farbbeschichtung 36 der höher liegenden Mikrospiegelanordnung 34
auch die Metallisierung 72 der Farbbeschichtung 26 der tiefer liegenden Mik-
rospiegelanordnung 24 ausgespart ist, die lasierende Farbe 74 aber erhalten

ist. Während das Sicherheitselement 70 in den Teilbereichen 16 durch die Metallisierung 72 farbig und opak erscheint, sind die Teilbereiche 76 aufgrund der dort fehlenden Metallisierung 72 farbig und transluzent. Die Form der Teilbereiche 76 bildet somit ein farbiges Negativkennzeichen, insbesondere eine farbiges Negativschrift, welche bei einer zumindest transluzenten Ausgestaltung der weiteren Schichten des Sicherheitselements besonders gut im Durchlicht erkennbar ist. Auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind die Aussparungen in der Metallisierung 72 vorteilhaft mit einer etwas größeren Fläche ausgebildet als die Aussparungen 42 in der Farbschichtung 36, um Registerschwankungen aufzufangen. Auch sind die Linienstärken der übereinanderliegenden Aussparungen vorzugsweise größer als 100 μm , insbesondere größer als 300 μm , um eine gute Erkennbarkeit der farbigen Negativkennzeichen zu gewährleisten.

Bezugszeichenliste

	10	Banknote
5	12	Sicherheitselement
	14	herauswölbendes Motiv
	16	Teilbereich
	16-A	heller Balken
	16-B	Bewegungsrichtung
10	18	Träger
	18-A, 18-B	Trägerfolien
	20	reflektiver Flächenbereich
	22	Prägelackschicht
	24	Mikrospiegelanordnung
15	26	Farbbeschichtung
	26o	offenliegender Abschnitt der unteren Farbbeschichtung
	26v	verdeckter Abschnitt der unteren Farbbeschichtung
	28	Decklackschicht
	32	Prägelackschicht
20	34	Mikrospiegelanordnung
	36	Farbbeschichtung
	38	Decklackschicht
	40	Betrachter
	42	großflächige Aussparung
25	44	Aussparungen
	50, 52, 54	Sicherheitselement
	56	Kaschierung
	58	Sicherheitselement
	60	Sicherheitselement

- 29 -

62	Teilbereich mit Negativkennzeichen
70	Sicherheitselement
72	Metallisierung
74	lasierende Farbschicht

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Optisch variables Sicherheitselement mit einem mehrfarbig reflektiven Flächenbereich, dessen Flächenausdehnung eine darauf senkrecht stehende z-Richtung definiert, wobei
- 5
- der mehrfarbig reflektive Flächenbereich eine obere und eine untere Reliefstruktur (34, 24) enthält, die in z-Richtung in unterschiedlichen Höhenstufen angeordnet sind,

10

 - die beiden Reliefstrukturen respektive mit einer oberen und einer unterschiedlichen unteren Farbbeschichtung (36, 26) versehen sind ,
 - die beiden Reliefstrukturen in einem Überlappungsbereich überlap-

15

 - pen,
 - die obere Farbbeschichtung im Überlappungsbereich eine Aussparung (42) aufweist, so dass

20

 - in z-Richtung unter der oberen Farbbeschichtung (36) ein verdeckter Abschnitt (26v) der unteren Farbbeschichtung (26) und
 - in z-Richtung unter der Aussparung (42) ein offenliegender Abschnitt (26o) der unteren Farbbeschichtung (26) angeordnet ist, und
 - in einem Betrachtungswinkel die untere Farbbeschichtung (26) mit

25

 - Anteilen des verdeckten Abschnittes (26v) und des offenliegenden Abschnittes (26o) in ihrem Farbeindruck in Erscheinung tritt.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes mehr als 2,5%, vorzugsweise mehr als 5%, der in Erscheinung tretenden Fläche bildet.
- 5 3. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Farbbeschichtung mehrere Aussparungen aufweist.
4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessungen der Aussparung im Überlappungsbereich mehr als 140 μm , insbesondere mehr als 200 μm oder sogar mehr als 500 μm betragen.
- 10 5. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes zwischen 2,5% und 12%, vorzugsweise zwischen 4% und 10%, der in Erscheinung tretenden Fläche bildet.
- 15 6. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Farbbeschichtung als regelmäßiges oder unregelmäßiges Raster mit Rasterelementen und Rasterzwischenräumen als die Aussparungen ausgebildet ist, wobei die die Abmessungen der Rasterelemente (52) und/oder der Rasterzwischenräume (54) zumindest in einer Richtung unterhalb von 140 μm liegen.
- 20 7. Sicherheitselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Erscheinung tretende Anteil des verdeckten Abschnittes zwischen 10% und 90%, vorzugsweise zwischen 25 und 75%, der in Erscheinung tretenden Fläche bildet.
- 25

8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reliefstrukturen Mikrospiegelanordnungen sind, die eine Vielzahl gerichteter Mikrospiegel umfassen, wobei vorzugsweise die
5 jeweilige Farbbeschichtung erst betrachtungswinkelabhängig farbig reflektierend in Erscheinung tritt.
9. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mehrfarbig reflektive Flächenbereich - insbesondere
10 zumindest eine der beiden Reliefstrukturen, die Differenz der Höhenstufen und/oder zumindest eine der Farbbeschichtungen - angepasst ist, um den für den Betrachter in dem Betrachtungswinkel sichtbaren Anteil des verdeckten Abschnittes der unteren Farbbeschichtung zu erhöhen.
- 15 10. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer regelmäßigen Struktur von Reliefelementen, insbesondere Mikrospiegeln, zumindest ein Reliefelement in der Reliefebene verschoben, in z-Richtung verschoben, in seiner Größe angepasst oder in seiner Form angepasst ist.
- 20 11. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mehrfarbig reflektive Flächenbereich - insbesondere eine Reflektivität der oberen Reliefstruktur oder zumindest eine der Farbbeschichtungen - angepasst ist, um mehr reflektierbares Licht für den verdeck-
25 ten Abschnitt bereit zu stellen.
12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturbereiche jeweils durch eine maximale Ganghöhe charakterisiert sind und der Abstand benachbarter Hö-

henstufen in z-Richtung größer als die maximale Ganghöhe des tiefer liegenden Prägestrukturbereichs ist, bevorzugt zwischen 150% und 750%, besonders bevorzugt zwischen 200% und 500% der maximalen Ganghöhe des tiefer liegenden Prägestrukturbereichs liegt.

5

13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbbeschichtungen durch lasierende Farben, durch Metallisierungen, Dünnschichtaufbauten, durch mit einer Metallisierung hinterlegte lasierende Farben, durch Lumineszenzfarben mit einer metallischen Verspiegelung, durch Strukturfarben und/oder durch Nanopartikelfarben gebildet sind.

14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem Teil des Merkmalsbereichs für den Betrachter betrachtungswinkelabhängig entweder die Farbbeschichtung (36) der oberen Reliefstruktur (24) oder die Farbbeschichtung (26) der unteren Reliefstruktur (34) in Erscheinung tritt.

15. Datenträger mit einem optisch variablen Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14.

16. Verfahren zum Herstellen eines optisch variablen Sicherheitselements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem

- 25
- ein Träger bereitgestellt wird, dessen Flächenausdehnung eine x-y-Ebene und eine darauf senkrecht stehende z-Achse definiert,
 - der Träger mit einem mehrfarbigen reflektiven Flächenbereich versehen wird, der mit zumindest zwei Reliefstrukturen ausgebildet wird,

- 34 -

die in z-Richtung in unterschiedlichen Höhenstufen bezogen auf den flächigen Träger angeordnet werden,

- 5 - die Reliefstrukturen jeweils mit einer Farbbeschichtung versehen werden, die einen unterschiedlichen Farbeindruck erzeugen, und
- die beiden Reliefstrukturen überlappend ausgebildet werden,
- 10 - wobei die obere Farbbeschichtung im Überlappungsbereich eine Aussparung aufweist, so dass
 - in z-Richtung unter der oberen Farbbeschichtung ein verdeckter Abschnitt der unteren Farbbeschichtung und
 - in z-Richtung unter der Aussparung ein offenliegender Abschnitt der unteren Farbbeschichtung angeordnet ist, und
- 15 in einem Betrachtungswinkel die untere Farbbeschichtung mit Anteilen des verdeckten Abschnittes und des offenliegenden Abschnittes in seinem Farbeindruck in Erscheinung tritt.

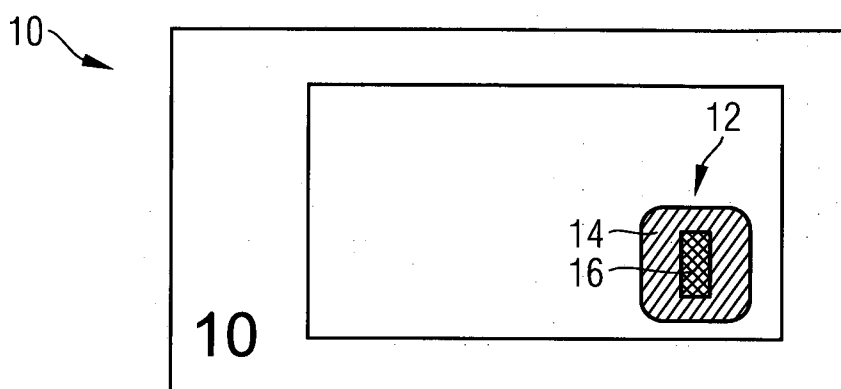


Fig. 1

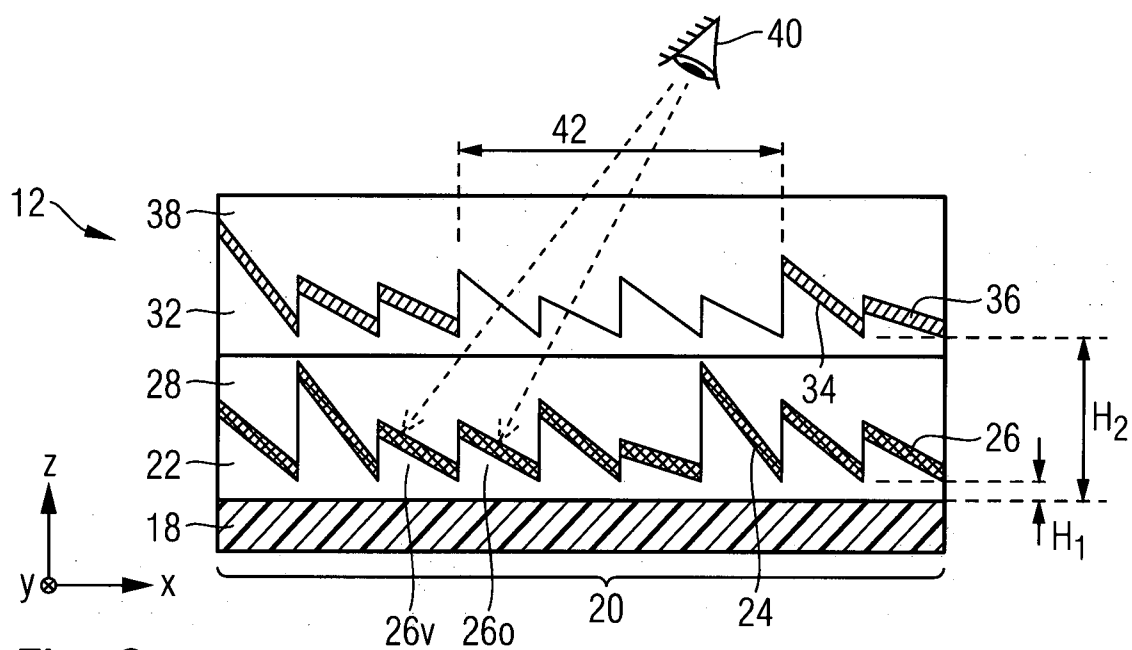


Fig. 2

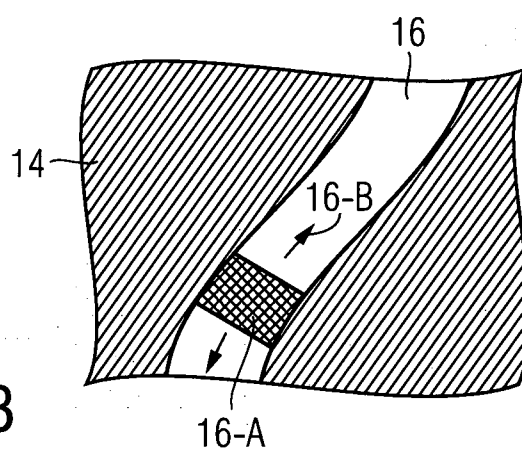


Fig. 3

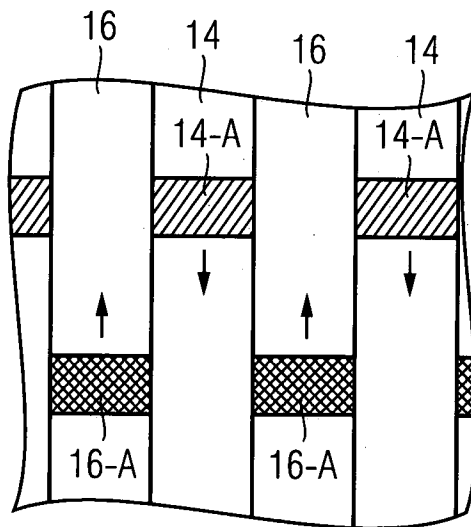


Fig. 4

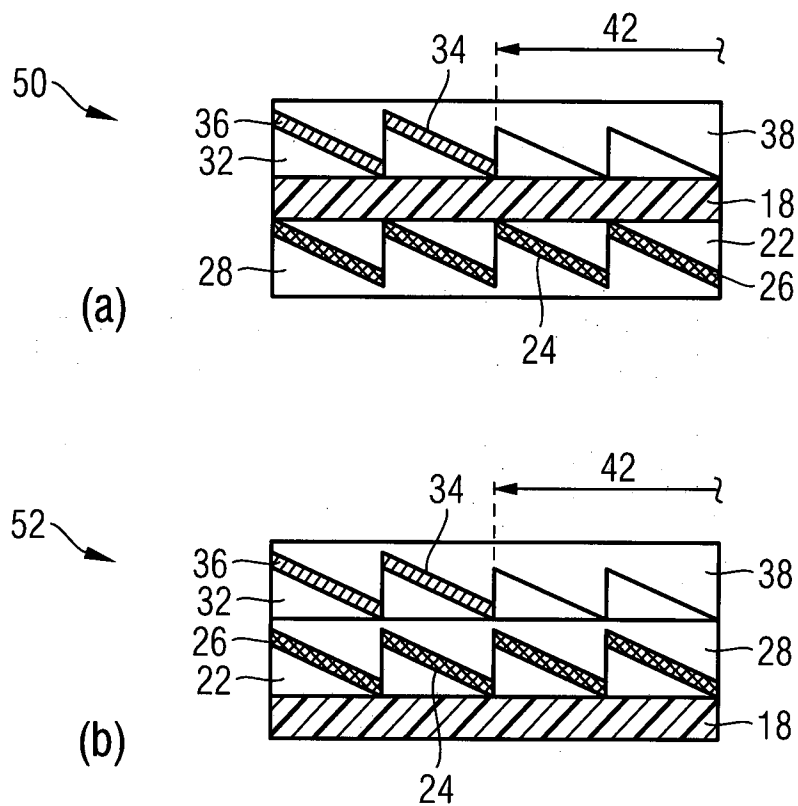


Fig. 5

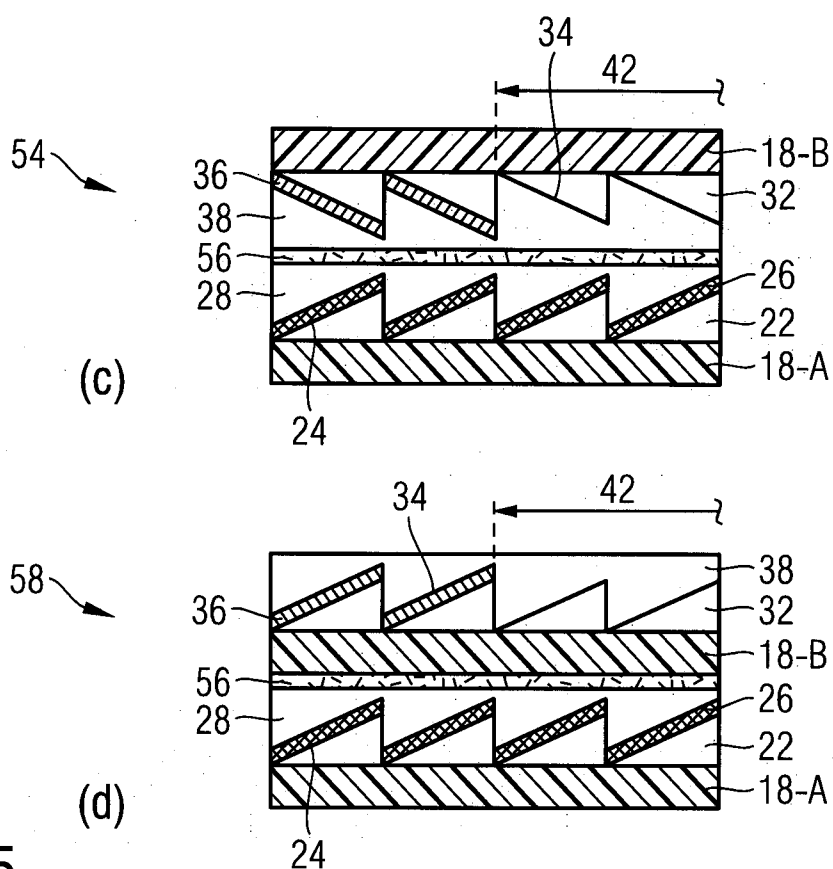


Fig. 5

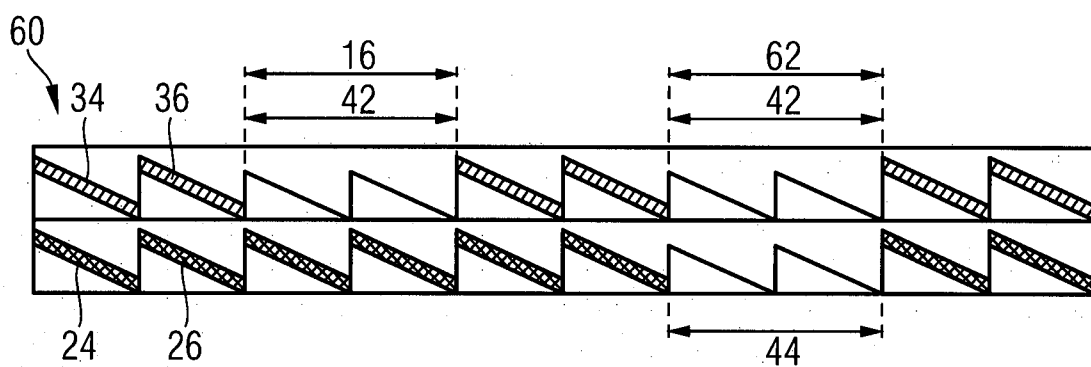


Fig. 6

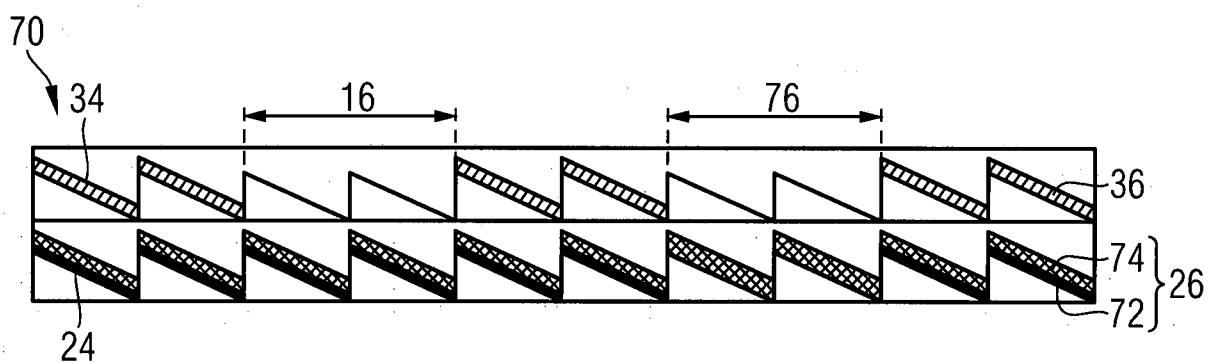


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/000212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B42D 25/324**(2014.01)i; **B42D 25/351**(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 102007061827 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) figure 4	1,3-5,7,8,11,13-16 6
X	DE 102007034716 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) figure 4a	1
X	WO 9719820 A1 (LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT [CH] ET AL.) 05 June 1997 (1997-06-05) figure 12	1,2,9-12
A	DE 102009031387 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 05 January 2011 (2011-01-05) figure 2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 August 2019

Date of mailing of the international search report

28 August 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Langbroek, Arjen

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/000212

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
DE	102007061827	A1	25 June 2009	AT	516968	T	15 August 2011
				DE	102007061827	A1	25 June 2009
				EP	2225109	A1	08 September 2010
				US	2011079997	A1	07 April 2011
				WO	2009080262	A1	02 July 2009
DE	102007034716	A1	29 January 2009	CN	101790464	A	28 July 2010
				DE	102007034716	A1	29 January 2009
				EP	2173571	A2	14 April 2010
				RU	2010105631	A	27 August 2011
				US	2010196587	A1	05 August 2010
				WO	2009012893	A2	29 January 2009
WO	9719820	A1	05 June 1997	AT	215887	T	15 April 2002
				AT	357345	T	15 April 2007
				AT	431260	T	15 May 2009
				AU	7624496	A	19 June 1997
				CA	2238384	A1	05 June 1997
				DE	69620636	D1	16 May 2002
				DE	69620636	T2	21 November 2002
				DE	69636991	T2	06 December 2007
				EP	0871574	A1	21 October 1998
				EP	1182054	A2	27 February 2002
				EP	1182055	A2	27 February 2002
				ES	2171747	T3	16 September 2002
				WO	9719820	A1	05 June 1997
DE	102009031387	A1	05 January 2011	AU	2010268081	A1	19 January 2012
				DE	102009031387	A1	05 January 2011
				EP	2448767	A1	09 May 2012
				WO	2011000878	A1	06 January 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B42D25/324 B42D25/351
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B42D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 061827 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25)	1,3-5,7,8,11,13-16
A	Abbildung 4	6
X	DE 10 2007 034716 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) Abbildung 4a	1
X	WO 97/19820 A1 (LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT [CH] ET AL.) 5. Juni 1997 (1997-06-05) Abbildung 12	1,2,9-12
A	DE 10 2009 031387 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) Abbildung 2	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/08/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Langbroek, Arjen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/000212

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007061827 A1	25-06-2009	AT 516968 T	15-08-2011
		DE 102007061827 A1	25-06-2009
		EP 2225109 A1	08-09-2010
		US 2011079997 A1	07-04-2011
		WO 2009080262 A1	02-07-2009

DE 102007034716 A1	29-01-2009	CN 101790464 A	28-07-2010
		DE 102007034716 A1	29-01-2009
		EP 2173571 A2	14-04-2010
		RU 2010105631 A	27-08-2011
		US 2010196587 A1	05-08-2010
		WO 2009012893 A2	29-01-2009

WO 9719820 A1	05-06-1997	AT 215887 T	15-04-2002
		AT 357345 T	15-04-2007
		AT 431260 T	15-05-2009
		AU 7624496 A	19-06-1997
		CA 2238384 A1	05-06-1997
		DE 69620636 D1	16-05-2002
		DE 69620636 T2	21-11-2002
		DE 69636991 T2	06-12-2007
		EP 0871574 A1	21-10-1998
		EP 1182054 A2	27-02-2002
		EP 1182055 A2	27-02-2002
		ES 2171747 T3	16-09-2002
		WO 9719820 A1	05-06-1997

DE 102009031387 A1	05-01-2011	AU 2010268081 A1	19-01-2012
		DE 102009031387 A1	05-01-2011
		EP 2448767 A1	09-05-2012
		WO 2011000878 A1	06-01-2011
