

(19)



(11)

EP 3 074 239 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.04.2022 Patentblatt 2022/15

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(21) Anmeldenummer: **14805273.1**

(22) Anmeldetag: **28.11.2014**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/405 ^(2014.01) **B42D 25/415** ^(2014.01)
B42D 25/43 ^(2014.01) **B42D 25/40** ^(2014.01)
B42D 25/445 ^(2014.01) **B42D 25/45** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01) **B42D 25/355** ^(2014.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/445; B42D 25/29; B42D 25/405;
B42D 25/415; B42D 25/43; B42D 25/45

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/075928

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/079017 (04.06.2015 Gazette 2015/22)

(54) **MEHRSCHICHTKÖRPER ALS SICHERHEITSELEMENT UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

MULTI-LAYER BODY AS SECURITY ELEMENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF
CORPS MULTICOUCHE COMME ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ ET PROCÉDÉ POUR SA PRODUCTION

(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

(30) Priorität: **29.11.2013 DE 102013113283**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(73) Patentinhaber:
• **Leonhard Kurz Stiftung & Co. KG**
90763 Fürth (DE)
• **OVD Kinegram AG**
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder:
• **STAUB, René**
6332 Hagendorn (CH)
• **BREHM, Ludwig**
91325 Adelsdorf (DE)

- **KRÄMER, Patrick**
91207 Lauf (DE)
- **SPIESS, Rouven**
6415 Arth (CH)
- **FÖRSTER, Karin**
90574 Roßtal (DE)

(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz**
Patentanwälte
Postfach 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 1 747 905	WO-A1-97/23357
WO-A1-2009/053673	WO-A1-2014/207165
WO-A2-2008/120080	WO-A2-2010/015381
WO-A2-2010/015384	WO-A2-2011/006634
DE-A1- 10 226 116	DE-A1-102007 007 914
DE-A1-102008 013 073	DE-B3- 10 333 255
GB-A- 2 464 496	US-A1- 2012 189 159
US-B1- 7 029 757	

EP 3 074 239 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtkörpers mit zwei Schichten bzw. Schichtsystemen.

[0002] Mehrschichtkörper als Sicherheitselement sind dem Stand der Technik als bekannt zu entnehmen und werden weithin zum Fälschungsschutz von Banknoten, Wertpapieren, Ausweisdokumenten oder auch zur Authentifizierung von Produkten verwendet. Sie beruhen auf einer Kombination von mehreren funktionalen Schichten, die beispielsweise optisch variable Elemente (OVD = Optical Variable Devices), diffraktive Elemente, partiell metallisierte Schichten oder gedruckte Merkmale aufweisen können.

[0003] Das Dokument US 2012/0189159 betrifft ein Sicherheitselement umfassend ein optisches System.

[0004] Das Dokument DE 10 2007 007 914 A1 betrifft ein hochbrechendes Prägelack zur Herstellung mikrooptischer Anordnungen.

[0005] Das Dokument WO 2009/053673 A1 betrifft ein Sicherheitselement zur Verwendung in oder auf Sicherheitssubstraten.

[0006] Das Dokument GB 2464496 A betrifft ein Sicherheitsmerkmal, welches ein gedrucktes Bild aufweist.

[0007] Das Dokument DE 103 33 255 B3 betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines Flächenmusters.

[0008] Es ist dabei bekannt, solche Mehrschichtkörper durch die sequentielle Applikation einzelner Schichten unter Aufbau der gewünschten Schichtabfolge zu erzeugen. Um besonders fälschungssichere Mehrschichtkörper zu erhalten, ist es dabei wünschenswert, Merkmale der einzelnen Schichten nahtlos ineinander übergehen zu lassen. Mit anderen Worten sollen die Schichten möglichst genau im Register zueinander angeordnet werden. Bei einem sequentiellen Aufbau des Mehrschichtkörpers ist dies jedoch nicht immer zu bewerkstelligen, da die zur Erzeugung jeder individuellen Schicht verwendeten Verfahren bezüglich der relativen Lage der Schichten zueinander toleranzbehaftet sind. Dadurch können die gewünschten nahtlosen Übergänge zwischen den Merkmalen nicht zuverlässig erreicht werden, was die Fälschungssicherheit sowie das optische Erscheinungsbild eines solchen Mehrschichtkörpers beeinträchtigt.

[0009] Unter Register oder Registergenauigkeit ist die lagegenaue Anordnung von übereinander liegenden Schichten relativ zueinander unter Einhaltung einer gewünschten Lagetoleranz zu verstehen.

[0010] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers anzugeben, welches die Herstellung eines Mehrschichtkörpers mit verbesserter Fälschungssicherheit ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] Indem die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem als Maske verwendet wird, um die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste

Schichtsystem zu strukturieren, wird es ermöglicht, die beiden Schichten bzw. Schichtsysteme exakt im Register zueinander anzuordnen. Dabei ist es insbesondere von Bedeutung, dass sich die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem nicht nur in diejenigen Bereiche erstreckt, die von der ersten partiellen Schicht bzw. dem ersten partiellen Schichtsystem bedeckt sind - also den ersten Teilbereich -, sondern auch in die von der ersten partiellen Schicht bzw. dem ersten partiellen Schichtsystem nicht bedeckten Bereiche - also den zweiten Teilbereich. Unter einer Verwendung der zweiten partiellen Schicht bzw. des zweiten partiellen Schichtsystems als Maske ist hierbei zu verstehen, dass beim Strukturieren der ersten partiellen Schicht bzw. des ersten partiellen Schichtsystems diese bzw. dieses in denjenigen Bereichen, die von der zweiten partiellen Schicht bzw. dem zweiten partiellen Schichtsystem bedeckt sind selektiv erhalten bleibt wird. Es ergibt sich daher bei der Strukturierung eine definierte Lagebeziehung zwischen den beiden Schichten bzw. Schichtsystemen, so dass diese registergenau zueinander angeordnet sind, beispielsweise nahtlos aneinander anschließen.

[0013] Unter Schichtsystem soll hierbei jegliche Anordnung mehrerer Schichten verstanden werden. Die Schichten können dabei in Richtung der Flächennormalen des Schichtsystems übereinander oder aber auch in einer Ebene nebeneinander angeordnet sein. Auch eine Kombination von derart horizontal und vertikal angeordneten Schichten ist möglich.

[0014] Unter Überlappung wird dabei verstanden, dass die jeweiligen Teilbereiche in Richtung der Flächennormalen der von der ersten bzw. zweiten Schicht aufgespannten Ebenen, also in Stapelrichtung des Mehrschichtkörpers betrachtet zumindest teilweise übereinander liegen.

[0015] Die Erzeugung der beiden Schichten bzw. Schichtsysteme muss dabei nicht in der angegebenen Reihenfolge erfolgen, d.h. die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem kann auch vor der ersten partiellen Schicht bzw. dem ersten partiellen Schichtsystem erzeugt werden. Die Schichten bzw. Schichtsysteme können dabei direkt auf dem Substrat, direkt aufeinander oder unter Erzeugung beliebiger Zwischenschichten erzeugt werden.

[0016] Das Strukturieren der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems in Schritt c) erfolgt durch Ätzen. Die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem ist ein Ätzresist, bzw. umfasst einen Ätzresist.

[0017] Unter einem Ätzresist soll dabei eine Substanz verstanden werden, die gegenüber einem Ätzmittel beständig ist und die eine gegenüber dem Ätzmittel empfindliche Substanz vor einem Angriff durch das Ätzmittel dort schützen kann, wo sie diese bedeckt.

[0018] Bei dieser Ausführungsform wird nach Erzeugen der beiden Schichten bzw. Schichtsysteme also ein Ätzmittel auf den resultierenden Schichtstapel angewendet, das die erste partielle Schicht bzw. das erste partielle

Schichtsystem dort entfernt, wo es nicht von der zweiten partiellen Schicht bzw. dem zweiten partiellen Schichtsystem bedeckt ist.

[0019] Der Ätzresist ist dabei ein Lack, der insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfassen kann. Damit erfüllt die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem nicht nur eine Schutzfunktion beim Strukturieren der ersten partiellen Schicht bzw. des ersten partiellen Schichtsystems, sondern kann selbst eine dekorative Wirkung entfalten. Es ist auch möglich, dass für die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem mehrere verschiedene Ätzresists, beispielsweise Resistlacke mit unterschiedlicher Farbgebung, verwendet werden, um weitere visuelle Effekte zu erzeugen.

[0020] Das zum Strukturieren der ersten partiellen Schicht bzw. des ersten partiellen Schichtsystems verwendete Ätzmittel hängt dabei von der Zusammensetzung dieser Schicht bzw. dieses Schichtsystems ab. Für insbesondere weitgehend opake metallische Schichten oder insbesondere transparente oder transluzente HRI-Schichten (HRI = High Refractive Index) eignet sich beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumcarbonat, Tetramethylammoniumhydroxid oder Natriumethylendiamintetraacetat. Für solche Ätzmittel eignen sich beispielsweise Ätzresiste auf der Basis von PVC (Polyvinylchlorid), Polyesterharzen, Acrylaten, wobei typischerweise weitere filmbildende Substanzen wie Nitrozellulose beigemischt sein können. Das Ätzen kann dabei durch mechanische Agitation, beispielsweise durch Bürsten, Bewegen des Ätzbades oder Ultraschallbehandlung unterstützt werden. Übliche Temperaturen für den Ätzzvorgang liegen bevorzugt zwischen 15°C und 75°C.

[0021] Vorzugsweise kann die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem ein Schutzlack sein bzw. einen Schutzlack umfassen.

[0022] Unter Schutzlack soll dabei eine Substanz verstanden werden, welche in einem zum Belichten der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems verwendeten Wellenlängenbereich absorbiert. Bei der Belichtung werden die partiellen Schichten bzw. Schichtsysteme vollflächig mit Licht dieses Wellenlängenbereichs bestrahlt, vorzugsweise senkrecht zur Schichtebene. Übliche für die Belichtung verwendete Wellenlängen sind beispielsweise 250 nm bis 420 nm. Vorzugsweise erfolgt die Belichtung mit einer Dosis von 10 mJ/cm² bis 500 mJ/cm². Die Belichtungszeiten ergeben sich aus den Empfindlichkeiten der verwendeten Materialien und der Leistung der zur Verfügung stehenden Belichtungsquelle.

[0023] Wo die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem vorliegt, erreicht also weniger Licht dieser Wellenlänge die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem.

[0024] Es ist auch möglich, Ätzresists und Schutzlacke zu kombinieren, beispielsweise durch Zugabe von absorbierenden Substanzen, beispielsweise sogenannten UV-Absorbern, Farbstoffen, Farbpigmenten oder streuenden Substanzen, wie beispielsweise Titandioxid zu einem Ätzresistlack.

[0025] Der Schutzlack ist dabei vorzugsweise ein Lack, der insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst. Geeignete Schutzlacke sind beispielsweise auf Basis PVC, Polyester oder Acrylaten formuliert. Damit erfüllt die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem nicht nur eine Schutzfunktion beim Strukturieren der ersten partiellen Schicht bzw. des ersten partiellen Schichtsystems, sondern kann selbst eine dekorative Wirkung entfalten. Es ist auch möglich, dass für die zweite partielle Schicht bzw. das zweite partielle Schichtsystem mehrere verschiedene Schutzlacke, beispielsweise mit unterschiedlicher Farbgebung, verwendet werden, um weitere visuelle Effekte zu erzeugen.

[0026] Um die gewünschte Strukturierung zu erreichen, ist es zweckmäßig, wenn die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem ein Fotolack ist, bzw. einen Fotolack umfasst.

[0027] Ein Fotolack ändert bei Belichtung in einem bestimmten Wellenlängenbereich seine chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften, so dass die unterschiedlichen Eigenschaften der belichteten und unbelichteten Bereiche ausgenutzt werden können, um in einem der Bereiche den Fotolack selektiv zu entfernen. Beispielsweise verändert sich beim Belichten des Fotolacks dessen Löslichkeit gegenüber einem Lösemittel, welches nach der Belichtung zum Entwickeln des Fotolacks verwendet werden kann. Bei positiven Fotolacken wird bei dem an die Belichtung anschließenden Entwicklungsschritt selektiv der belichtete Bereich entfernt, bei negativen Fotolacken der unbelichtete Bereich. Ein Fotolack kann also auch als Waschlack dienen.

[0028] Geeignete positive Fotolacke sind beispielsweise AZ 1518 oder AZ 4562 von AZ Electronic Materials auf Basis von Phenolharz/Diazochinon. Geeignete negative Fotolacke sind beispielsweise AZ nLOF 2000 oder ma-N 1420 von micro resist technology GmbH beispielsweise auf Basis von Zimtsäurederivaten. Diese können vorzugsweise durch Bestrahlung mit Licht in einem Wellenlängenbereich von 250nm bis 440nm belichtet werden. Die benötigte Dosis richtet sich nach den jeweiligen Schichtdicken, der Wellenlänge der Belichtung und der Empfindlichkeit der Fotolacke.

[0029] Zur Entwicklung dieser Fotolacke eignet sich beispielsweise Tetramethylammoniumhydroxid. Die Entwicklung erfolgt bevorzugt bei Temperaturen von 15°C bis 65°C für eine bevorzugte Entwicklungszeit von 2 Sekunden bis zu wenigen Minuten. Auch hier kann der Entwicklungsvorgang und die damit einhergehende lo-

kale Entfernung des Fotolackes wieder durch mechanische Agitation, wie beispielsweise Bürsten, Wischen, Anströmen mit dem Entwicklungsmedium oder Ultraschallbehandlung unterstützt werden.

[0030] Auch der Fotolack kann insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere farbige Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel enthalten, um zusätzliche dekorative Effekte zu erfüllen.

[0031] In den Schritten a) bzw. b) wird die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem zunächst vollflächig oder zumindest in großflächigen Bereichen erzeugt und anschließend strukturiert. Das vollflächige oder großflächige Erzeugen kann dabei beispielsweise durch Drucken oder Bedampfen erfolgen.

[0032] Das anschließende Strukturieren der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems und/oder der partiellen zweiten Schicht bzw. des partiellen zweiten Schichtsystems in den Schritten a) bzw. b) erfolgt dann durch Ätzen. Dies erfolgt analog zur Strukturierung der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems in Schritt c), wie vorstehend beschrieben. Die benötigten Ätzresists können dabei wiederum Bestandteil eines oder beider der Schichtsysteme sein oder aber als zusätzliche Schichten aufgetragen werden. Diese Schichten können wiederum als Bestandteil der Schichtsysteme verbleiben oder auch in einem weiteren Schritt wieder abgelöst werden. Im Falle der Maskenbelichtung kann auch eine externe Belichtungsmaske verwendet werden, die auf die jeweilige Schicht bzw. das jeweilige Schichtsystem aufgelegt wird. Es sind jedoch auch Verfahren möglich, in denen beispielsweise mittels eines Lasers bestimmte Bereiche der ersten Schicht oder des ersten Schichtsystems partiell entfernt werden. Solche Verfahren eignen sich insbesondere zur individuellen Kennzeichnung von Sicherheitselementen.

[0033] Beim Strukturieren der partiellen zweiten Schicht bzw. des partiellen zweiten Schichtsystems in Schritt b) erfolgt gleichzeitig die Strukturierung der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems gemäß Schritt c). Hierdurch wird ein besonders einfach und schnell durchzuführendes Verfahren geschaffen.

[0034] Alternativ ist es auch möglich, dass in Schritt a) und/oder b) die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem strukturiert erzeugt werden. Hierzu wird bevorzugt ein Druckverfahren verwendet, insbesondere Tiefdruck, Flexodruck, Offsetdruck, Siebdruck oder Digitaldruck, insbesondere Tintenstrahldruck.

[0035] Vorzugsweise ist bzw. umfasst die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem eine Reflexionsschicht aus einem insbesondere opaken Metall und/oder einem insbesondere transparenten oder

transluzenten Material mit hohem Brechungsindex (damit ist ein hoher Realteil des komplexen Brechungsindex gemeint), und/oder zumindest eine ein- oder mehrfarbige Farblackschicht und/oder ein Fabry-Perot-Schichtsystem.

[0036] Es ist weiter bevorzugt, wenn die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem zumindest eine transparente, transluzente oder auch weitgehend opake einfarbige oder mehrfarbige Lackschicht, insbesondere einen Ätz- und/oder Schutzlack, und/oder ein Fabry-Perot-Schichtsystem ist oder umfasst. Durch die Verwendung bzw. Kombination solcher Schichten oder Schichtsysteme für die partielle erste und zweite Schicht bzw. das partielle erste und zweite Schichtsystem lassen sich vielfältige optische Effekte erzeugen, die weiter zur Fälschungssicherheit beitragen und das optische Erscheinungsbild besonders ansprechend gestalten.

[0037] Die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem wird in Form zumindest eines Motivs, Musters, Symbols, Bilds, Logos oder alphanumerischer Charaktere, insbesondere Zahlen oder Buchstaben, aufgetragen. Die Schichten bzw. Schichtsysteme können sich auch bereits vor oder auch erst nach dem Strukturieren der partiellen ersten Schicht bzw. des partiellen ersten Schichtsystems zu einem solchen Motiv, Muster, Symbol, Bild, Logo oder zu alphanumerischen Charakteren, insbesondere Zahlen oder Buchstaben ergänzen. Ein derart erzeugtes graphisches Element, das durch die Zusammenwirkung mehrerer Schichten entsteht, ist besonders schwer zu reproduzieren und daher besonders fälschungssicher.

[0038] Es ist weiter vorteilhaft, wenn die partielle erste Schicht bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht bzw. das partielle zweite Schichtsystem in Form eines ein- oder zweidimensionalen Linien- und/oder Punktrasters aufgetragen wird. Hierbei sind auch transformierte Linienraster möglich, beispielsweise mit wellenförmigen Linien, welche auch eine variable Linienbreite aufweisen können. Die Punkte eines Punktrasters können beliebige Geometrien und/oder Größen aufweisen und müssen nicht kreisscheibenförmig sein. Beispielsweise sind auch Punktraster aus dreieckigen, rechteckigen, beliebig polygonalen, sternförmigen oder in Form von Symbolen ausgebildeten Punkten möglich. Das Punktraster kann auch aus unterschiedlich großen und/oder unterschiedlich geformten Punkten aufgebaut sein. Gerade wenn ein solches Raster mit einem graphischen Element in der jeweils anderen Schicht bzw. im jeweils anderen Schichtsystem zusammenwirkt, können weitere graphische Effekte, wie beispielsweise Halbtöne erzeugt werden.

[0039] Bevorzugt weist das Linien- und/oder Punktraster dabei eine Rasterweite von weniger als 300 μm , bevorzugt von weniger als 200 μm und von mehr als 25 μm und bevorzugt von mehr als 50 μm auf. Die Rasterweite kann über das Raster hinweg auch variieren. Lini-

enstärken bzw. Punktdurchmesser betragen vorzugsweise von 25 μm bis 150 μm und können ebenfalls variieren. Solche Raster wirken sich auf andere graphische Elemente, die von dem Raster überlagert werden aus, werden aber selbst mit dem nackten menschlichen Auge nicht mehr als solche wahrgenommen.

[0040] Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Substrat eine Trägerschicht, insbesondere eine Folie aus einem Kunststoff, bevorzugt Polyester, insbesondere PET (Polyethylenterephthalat), und/oder eine Ablöseschicht, beispielsweise aus einem Polymerlack, z.B. PMMA (Polymethylmethacrylat) oder aus wachsartigen Substanzen umfasst. Eine solche Trägerschicht verleiht dem Mehrschichtkörper bei seiner Herstellung und späteren Handhabung Stabilität und schützt ihn vor Beschädigung. Eine Ablöseschicht ermöglicht ein leichtes Ablösen des Sicherheitselements von nicht benötigten Schichten, wie der Trägerschicht, so dass es an dem gewünschten Dokument oder Objekt angebracht werden kann, insbesondere in Form einer Heißprägefolie mit der Trägerschicht als Trägerfolie und dem Sicherheitselement als von der Trägerfolie auf einen Untergrund zu übertragende Transferlage.

[0041] Das Substrat umfasst eine Replizierschicht mit einem diffraktiven Oberflächenrelief. Die Replizierschicht kann aus einem thermoplastischen, d.h. thermisch härtbaren oder trockenbaren Replizierlack oder einem UV-härtbaren Replizierlack oder einer Mischung aus solchen Lacken bestehen.

[0042] Es ist dabei vorteilhaft, wenn das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram[®] oder Trustseal[®], ein vorzugsweise sinusförmiges Beugungsgitter, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinse, eine Mikroprismenstruktur, eine Mikrolinsenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet.

[0043] Durch solche Strukturen oder Kombinationen daraus lassen sich vielfältige optische Effekte erzielen, die zudem schwer nachzuahmen und mit üblichen optischen Kopiermethoden nicht oder nur schwer kopierbar sind, so dass sich ein besonders fälschungssicherer Mehrschichtkörper ergibt.

[0044] Es ist weiter zweckmäßig, wenn in einem weiteren Schritt d) eine dritte Schicht bzw. ein drittes Schichtsystem aufgetragen wird, welche bzw. welches insbesondere eine HRI-Schicht und/oder eine Klebstoffschicht ist bzw. umfasst.

[0045] Klebeschichten können benutzt werden, um den Mehrschichtkörper auf einem Untergrund, beispielsweise einem zu sichernden Dokument zu befestigen. HRI-Schichten sind besonders zweckmäßig im Zusammenhang mit flächig ausgedehnten Reliefstrukturen, die durch die transparente HRI-Schicht auch in Bereichen, in denen die erste und/oder zweite Schicht bzw. das erste

und/oder zweite Schichtsystem keine opake metallisierte Schicht bereitstellen, sichtbar gemacht werden können. Als Material für eine HRI-Schicht eignet sich beispielsweise Zinksulfid, oder auch Titandioxid oder Zirkondioxid.

[0046] Ein derart erhältlicher Mehrschichtkörper kann als Sicherheitselement Anwendung finden, insbesondere für ein Sicherheitsdokument, insbesondere eine Banknote, ein Wertpapier, ein Ausweisdokument, einen Reisepass oder eine Kreditkarte.

[0047] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der Zeichnung beispielhaft verdeutlicht. Lediglich die Figuren 3 bis 5 und 10 bis 13 zeigen erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1A-C: einen Mehrschichtkörper und die Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer Metallschicht und einer einfarbigen Lackschicht;

Fig. 2A-C: einen Mehrschichtkörper und die Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer Metallschicht und einer zweifarbigen Lackschicht;

Fig. 3: eine Schnittdarstellung durch ein erstes Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 2;

Fig. 4: eine Schnittdarstellung durch ein zweites Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 2;

Fig. 5: eine Schnittdarstellung durch ein drittes Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 2;

Fig. 6: einen Mehrschichtkörper mit einer Metallschicht, einer einfarbigen Lackschicht, einer diffraktiven Struktur und einer HRI-Schicht;

Fig. 7A-C: einen Mehrschichtkörper und die Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit zwei Metallschichten und einer einfarbigen Lackschicht;

Fig. 8A-C: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer Metallschicht, einer HRI-Schicht und einer einfarbigen Lackschicht;

Fig. 9A-C: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer feinstrukturierten Metallschicht und einer einfarbigen Lackschicht;

- Fig. 10: eine Schnittdarstellung durch ein erstes Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 9;
- Fig. 11: eine Schnittdarstellung durch ein zweites Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 9;
- Fig. 12: eine Schnittdarstellung durch ein drittes Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Mehrschichtkörpers gemäß Fig. 9;
- Fig. 13: eine Schnittdarstellung durch den fertigen Mehrschichtkörper gemäß Fig. 9;
- Fig. 14: eine Detailansicht der Strukturen für die Metall- und Lackschicht für den Mehrschichtkörper gemäß Fig. 9
- Fig. 15A-C: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer Metallschicht und einer frontseitigen Lackschicht;
- Fig. 16A-C: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer gerasterten Metall- und Lackschicht;
- Fig. 17A-C: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer feinstrukturierten Metallschicht und einer mehrfarbigen Lackschicht;
- Fig. 18A-E: einen Mehrschichtkörper und Herstellungsschritte eines Mehrschichtkörpers mit einer feinstrukturierten Metallschicht und einer einfarbigen Lackschicht;

[0048] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Mehrschichtkörpers 10, der als Sicherheitselement für Banknoten, Wertpapiere, Ausweisdokumente, Tickets oder geschützte Produktverpackungen Verwendung finden kann. Der Mehrschichtkörper 10 umfasst eine erste Schicht 11, die als Metallschicht, beispielsweise aus Aluminium, ausgebildet ist, sowie eine zweite Schicht 12, die als farbiger Ätzresistlack ausgebildet ist. Neben Aluminium sind auch Kupfer, Silber oder Chrom geeignet oder auch verschiedenste Metalllegierungen.

[0049] Wie Fig. 1a zeigt, wird zur Herstellung des Mehrschichtkörpers 10 zunächst die erste Schicht 11 erzeugt, was beispielsweise durch Aufdampfen auf ein nicht gezeigtes Substrat erfolgen kann. Das Aufdampfen erfolgt bevorzugt im Vakuum durch thermisches Verdampfen, mittels Elektronenstrahlverdampfung oder auch mittels Sputtern. Die Schichtdicke der ersten Schicht 11 beträgt dabei vorzugsweise 5 nm bis 100 nm, weiter bevorzugt 15 nm bis 40 nm.

[0050] Anschließend kann die erste aufgedampfte Schicht mittels bekannter Verfahren partiell entfernt werden, beispielsweise durch das partielle Auftragen eines Ätzresists nach dem Bedampfen und anschließendes Ätzen inklusive Entfernen des Ätzresists; durch das partielle Auftragen eines Waschlacks vor dem Bedampfen und Abwaschen (Lift-Off) nach dem Bedampfen oder durch partielles Auftragen eines Fotolacks nach dem Bedampfen und anschließendes Belichten und nachfolgendes Entfernen der belichteten oder unbelichteten Bestandteile des Fotolacks je nach Art (positiv, negativ) des Fotolacks.

[0051] Alternativ wird das Substrat nicht vollflächig bedampft, die Schicht 11 wird vielmehr partiell erzeugt, so dass sie in einem ersten Bereich 111 vorliegt und in einem zweiten Bereich 112 nicht vorhanden ist. Es sind hierzu verschiedene Verfahren bekannt, wie beispielsweise Abschirmung mittels einer mitlaufenden Maske oder Druck eines Öls, welches die Abscheidung der Metallschicht im Aufdampfprozess verhindert.

[0052] Auf dem Substrat kann vorher bereits eine replizierte diffraktive Struktur, beispielsweise in Form eines optisch variablen Elements (OVD = optical variable device), insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise sinusförmiges Beugungsgitter, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinse, eine Mikropismenstruktur, eine Mikrolinsenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus, aufgebracht worden sein. Diese muss aber nicht notwendigerweise vorliegen.

[0053] Die erste Schicht 11 muss auch nicht, wie gezeigt, zusammenhängend vorliegen, sondern kann beliebig strukturiert sein und eine beliebige Form aufweisen.

[0054] Im nächsten Schritt wird die zweite Schicht 12, hier in Form eines strahlenförmigen Musters, auf die erste Schicht aufgedruckt. Als Drucktechnik wird dabei vorzugsweise Tiefdruck, Flexodruck, Offsetdruck, Siebdruck oder Digitaldruck, insbesondere Tintenstrahl- druck, verwendet.

[0055] Hierbei erstreckt sich die zweite Schicht 12 sowohl in den von der ersten Schicht 11 bedeckten Bereich 111, deckt diesen aber nicht vollständig ab, als auch in den von der ersten Schicht 11 nicht bedeckten Bereich 112. Falls eine replizierte diffraktive Struktur vorliegt, erfolgt der Druck bevorzugt im Register zu dieser Struktur, wobei je nach Druckverfahren Toleranzen von +/- 1 mm, bevorzugt +/-0,5 mm angestrebt werden.

[0056] Der zum Druck der zweiten Schicht 12 verwendete Lack ist ein Ätzresist, also resistent gegenüber einem Ätzmittel, welches das Metall der ersten Schicht 11 auflösen kann. Bei der Verwendung von Aluminium für die erste Schicht kann dieses Ätzmittel beispielsweise Natronlauge sein. Als Ätzresist eignet sich dann beispielsweise ein Lack auf Basis von PVC/PVAc (Polyvi-

nylacetat)-Copolymer.

[0057] Der Lack enthält ferner Farbstoffe, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente oder Effektpigmente, Dünnschichtsysteme oder cholesterische Flüssigkristalle oder Nanopartikel, so dass er einen optisch sichtbaren Effekt erzeugt.

[0058] Nach dem Druck der zweiten Schicht 12 wird das in Fig. 1b gezeigte Zwischenprodukt mit dem beschriebenen Ätzmittel behandelt. Das Ätzen erfolgt dann bevorzugt bei einer Konzentration von 0,1% bis 5%, einer Temperatur des Ätzmittels von 15°C bis 75°C über eine Zeitdauer von 5 Sekunden bis 100 Sekunden. Ein geeigneter Ätzwiderstand ist beispielsweise ein Lack auf Basis von PVC/PVAc (Polyvinylacetat)-Copolymer, welcher in einer Schichtdicke von bevorzugt von 0,1 µm bis 10 µm aufgedruckt wird. In den nicht von der zweiten Schicht bedeckten Bereichen löst sich dabei die erste Schicht 11 auf. An das Ätzen kann sich noch ein Spülvorgang, beispielsweise mit Wasser und ein Trocknungsschritt anschließen.

[0059] Fig. 1c zeigt den resultierenden Mehrschichtkörper 10 von der der Druckseite entgegengesetzten Seite. Es ist zu erkennen, dass die Strukturen der ersten Schicht 11 und zweiten Schicht 12 nahtlos ineinander übergehen, also registergenau angeordnet sind. Diese Seite ist auch die typische Betrachtungsseite des Mehrschichtkörpers 10. Liegt eine replizierte diffraktive Struktur vor, so wirkt die erste Schicht 11 als Reflexionsschicht, so dass die diffraktive Struktur im Bereich der ersten Schicht 11 besonders deutlich sichtbar ist. Durch eine zusätzliche Beschichtung mit einer nicht gezeigten Kleberschicht kann die diffraktive Struktur im nicht von der ersten Schicht 11 bedeckten Bereich 111 komplett ausgelöscht werden, wenn die Kleberschicht einen ähnlichen Brechungsindex (z.B. etwa 1,5) wie die Replizierschicht aufweist und daher keine optisch wirksame Grenzschicht zwischen Kleberschicht und Replizierschicht ausgebildet wird. Dabei sollten sich bevorzugt die Brechungsindizes beider benachbarter Schichten um nicht mehr als 0,1 voneinander unterscheiden. Die Kleberschicht dient gleichzeitig der Applikation des Mehrschichtkörpers 10 auf einen Untergrund, beispielsweise eine Banknote. Die Farbe kann dabei weitgehend transparent oder transluzent ausgestaltet sein, sodass der darunterliegende Untergrund erkennbar ist, aber auch eine weitgehend opake Ausgestaltung ist möglich.

[0060] Anstelle einer Metallschicht als erste Schicht 11 können auch mehrere aneinandergrenzende Farbschichten verwendet werden, die auf das Substrat aufgedruckt werden. Geeignete Lacke hierfür sind beispielsweise Fotolacke, wie beispielsweise AZ 1518 von AZ Electronic Materials. Die zweite Schicht 12 ist dann bevorzugt ein Schutzlack, beispielsweise ein transparenter oder opaker Lack mit einem UV-Blocker. Hierfür eignen sich insbesondere Benzophenon-Derivate oder hochdisperses Titandioxid. Die zweite Schicht 12 wird dann bevorzugt überlappend mit den Grenzbereichen der Farbschichten der ersten Schicht 11 aufgedruckt. Nach voll-

flächiger Belichtung in einem Wellenlängenbereich von vorzugsweise 320 nm bis 430 nm, einer bevorzugten Belichtungsdosis von 10 mJ/cm² bis 500 mJ/cm² und Ätzen mit beispielsweise 0,3% NaOH bei einer bevorzugten Temperatur von etwa 50°C für eine Zeit von vorzugsweise 10 Sekunden bis 30 Sekunden verbleiben dann lediglich die Farbbestandteile der ersten Schicht 11, wo sie durch die zweite Schicht 12 abgedeckt wurden und bilden so ein mehrfarbiges Dekor. Liegt z.B. die zweite Schicht 12 in Form von Guillochenlinien vor, so zeigt der fertige Mehrschichtkörper 10 Guillochenlinien, in denen sich Farbübergänge zeigen, also einen sogenannten Irisdruck.

[0061] Der in Fig. 2 gezeigte Mehrschichtkörper 10 wird analog zu Fig. 1 hergestellt. Lediglich im zweiten Herstellungsschritt gemäß Fig. 2b wird die zweite Schicht 12 als Schichtsystem durch Druck von zwei verschiedenfarbigen Lacken 121, 122 gebildet. Die beiden Lacke 121, 122 können sich dabei bereichsweise überdecken und werden bevorzugt im Register mit einer Toleranz von vorzugsweise weniger als 0,5 mm und besonders bevorzugt von weniger als 0,2 mm gedruckt.

[0062] Nach dem Ätzen, das wie in Fig. 1 beschrieben durchgeführt wird, ergibt sich der Mehrschichtkörper 10 gemäß Fig. 2c. Die durch die zweite Schicht 12 gebildeten Strahlen des gezeigten sternförmigen Motivs erscheinen nun abwechselnd in den Farben der Lacke 121, 122. Neben im sichtbaren Bereich erkennbaren Druckfarben können hier wie auch in den anderen gezeigten Ausführungsbeispielen auch Lacke verwendet werden, die UV-aktiv sind oder mittels IR-Bestrahlung angeregt werden können oder optisch variable Effekte zeigen, wie beispielsweise OVI®-Farben, oder die elektrisch oder magnetisch detektierbar sind, beispielsweise durch die Zugabe entsprechender metallischer Nanopartikel.

[0063] Auch hier kann, wie anhand Fig. 1 erläutert, wiederum ein Irisdruckeffekt geschaffen werden.

[0064] Die Figuren 3 bis 5 zeigen die Herstellungsschritte eines alternativen Mehrschichtkörpers 10, der jedoch in der Grundstruktur dem in Fig. 2 gezeigten entspricht. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die zweite Schicht 12 in diesem Fall nicht bereits strukturiert aufgedruckt wird, sondern zunächst vollflächig oder zumindest in großflächigen Bereichen aufgebracht und anschließend strukturiert wird.

[0065] Hierzu wird zunächst auf eine Trägerschicht 13 aus Polyester, insbesondere PET eine Ablöseschicht 14 und eine Replizierschicht 15 aus beispielsweise einem thermoplastischen Kunststoff oder einem strahlungs- oder temperaturhärtbaren Replizierlack aufgebracht, wobei diese Schichten wiederum aus mehreren Lagen bestehen können. In die Replizierschicht 15 werden dann diffraktive Strukturen 151 eingepreßt, beispielsweise durch Prägen mit einem metallischen Prägewerkzeug. Auf die Replizierschicht 15 wird nun die erste Schicht 11 aufgetragen, die in diesem Fall als Schicht aus einem transparenten hochbrechenden Material (HRI = High Refractive Index), beispielsweise aus Zinksulfid oder Titan-

dioxid, ausgebildet ist. Auf die erste Schicht 11 wird dann vollflächig oder zumindest in großflächigen Bereichen die zweite Schicht 12 aufgetragen, die wiederum aus zwei verschiedenfarbigen Lacken 121, 122 besteht, die aneinander angrenzen. Die Lacke 121, 122 sind dabei UVempfindliche Fotolacke, wie beispielsweise AZ 1518 von AZ Electronic Materials auf Basis von Phenolharz/Diazochinon. Anschließend wird eine Maskenschicht 16 partiell auf die zweite Schicht 12 aufgedruckt. Die Maskenschicht 16 dient dabei gleichzeitig als Ätz- und Schutzlack. Hierzu kann ein Ätzresistlack, beispielsweise auf Basis von PVC/PVAc (Polyvinylacetat)-Copolymer, beispielsweise mit UVabsorbierenden Titandioxidpartikeln oder anderen UV-Blockern versehen werden. Anschließend erfolgt eine Belichtung mit UV-Licht von der Seite der Maskenschicht 16 her. Die Belichtung erfolgt bevorzugt bei einer Wellenlänge von 365 nm mit einer Dosis von 25 mJ/cm² bis 500 mJ/cm².

[0066] Das in Fig. 3 gezeigte Zwischenprodukt wird dann einem Laugenbad ausgesetzt, welches gleichzeitig als Entwickler- und Ätzbad fungiert.

[0067] Hierfür eignet sich beispielsweise NaOH in einer bevorzugten Konzentration von 0,05% bis 2,5%, welches bevorzugt für eine Zeitdauer von 2 Sekunden bis 60 Sekunden bei einer Temperatur von 20°C bis 65°C auf das Zwischenprodukt einwirkt.

[0068] In den nicht von der Maskenschicht 16 geschützten Bereichen wurde der Fotolack 121, 122 der Schicht 12 während der UV-Bestrahlung belichtet und löst sich daher nun im Entwicklerbad auf. Man erhält das in Fig. 4 dargestellte Zwischenprodukt. Dieses wird allerdings nicht isoliert. Vielmehr wird der Ätzvorgang fortgesetzt, wobei nun die HRI-Schicht 11 dort, wo sie nicht von der verbleibenden Schicht 12 geschützt wird, angegriffen wird. Die Lacke 121, 122 wirken hier also gleichzeitig als Ätzresist. Nach dem Ätzvorgang ergibt sich der in Fig. 5 dargestellte fertige Mehrschichtkörper 10. Auf diesen kann noch eine Kleberschicht aufgetragen werden, die die freiliegenden diffraktiven Strukturen 151 verfüllt, wo diese nicht von der ersten Schicht 11 bedeckt sind. Die diffraktiven Strukturen 151 sind dann nur dort sichtbar, wo das HRI-Material der ersten Schicht 11 als Reflexionsschicht wirkt.

[0069] In Fig. 6 ist ein weiterer Mehrschichtkörper 10 dargestellt. Der Auftrag der Schichten 11 und 12 erfolgt analog zum in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel. Anschließend wird eine weitere transparente HRI-Schicht 17 vollflächig aufgetragen, so dass ein nicht von der ersten Schicht 11 bedecktes diffraktives Element 18 sichtbar wird.

[0070] Diffraktive Strukturen sind somit in den opaken metallischen Bereichen der ersten Schicht 11 und in den Bereichen der transparenten HRI-Schicht 17, jedoch typischerweise nicht in den Druckbereichen der zweiten Schicht 12 erkennbar, weil die diffraktiven Strukturen durch den direkt auf die diffraktiven Strukturen gedruckten Farblack der zweiten Schicht 12 ausgelöscht sind, weil der Farblack bevorzugt einen ähnlichen Brechungs-

index (etwa 1,5) wie die Replizierschicht aufweist und daher keine optisch wirksame Grenzschicht zwischen Farblack und Replizierschicht ausgebildet wird. Dabei sollten sich bevorzugt die Brechungsindizes beider benachbarter Schichten um nicht mehr als 0,1 voneinander unterscheiden.

[0071] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7a-c entspricht wiederum dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Der einzige Unterschied liegt darin, dass für die erste Schicht 11 zwei unterschiedliche Metalle 113, 114, wie beispielsweise Al und Cu verwendet werden. Die beiden Metalle 113, 114 können dabei räumlich getrennt, angrenzend oder auch teilweise überlappend vorliegen.

[0072] Fig. 7b zeigt wiederum, wie die zweite Schicht 12 auf die erste Schicht 11 aufgedruckt wird, betrachtet von der Druckseite.

[0073] Fig. 7c zeigt den fertigen Mehrschichtkörper von der Metallseite betrachtet. Aufgrund der opaken Metallschichten ist der Druck der Schicht 12 unter den Metallbereichen der Schicht 11 nicht erkennbar.

[0074] Die Strukturierung der ersten Schicht 11 kann in zwei Schritten erfolgen, da beispielsweise unterschiedliche Ätzmittel für die beiden verwendeten Metalle oder Metalllegierungen eingesetzt werden müssen. Im Falle der Verwendung von Al und Cu für die erste Schicht 11 sind dies beispielsweise NaOH und FeCl₃. Da zur Strukturierung jedoch dieselbe aufgedruckte Maske, nämlich die zweite Schicht 12, verwendet wird, erfolgen die Übergänge der beiden Metalle 113, 114 der ersten Schicht 11 im perfekten Register, das heißt in exakter relativer Lage zum Druck der zweiten Schicht 12.

[0075] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 entspricht wiederum dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Zusätzlich wird lediglich noch eine weitere transparente HRI-Schicht 17 aufgetragen. Hierzu wird in einem ersten Schritt ein opakes Metall 113, beispielsweise Aluminium, auf die bereits beschriebene Weise aufgetragen. In einem weiteren Schritt wird die HRI-Schicht 17 aus ZnS oder TiO₂ aufgebracht, was ebenfalls durch Aufdampfen oder Sputtern erfolgen kann, so dass eine Schichtenanordnung gemäß Fig. 8a vorliegt. Die HRI-Schicht 17 kann dabei ebenfalls nur partiell vorliegen, an die Metallschicht 113 angrenzen, oder sie auch zumindest teilweise überlappen. Die Metallschicht 113 und die HRI-Schicht 17 bilden gemeinsam die erste Schicht 11.

[0076] Anschließend wird mit einer beispielsweise roten Farbschicht als zweite Schicht 12 überdruckt, so dass sich die Situation gemäß Fig. 8b ergibt. Die Betrachtung erfolgt von der Druckseite.

[0077] In einem weiteren Verfahrensschritt werden die nicht überdruckten Bereiche der beiden Reflexionsschichten 113, 17 entfernt, ggf. auch in zwei Verfahrensschritten mit entsprechend den zu entfernenden Schichten angepassten Chemikalien, z.B. zwei unterschiedlichen Laugen. Während zur Entfernung der Aluminiumanteile NaOH unter den beschriebenen Bedingungen verwendet werden kann, wird zum Entfernen einer HRI-Schicht aus ZnS vorzugsweise ebenfalls NaOH oder

auch Na_2CO_3 bei einer Temperatur von 20°C bis 60°C für einen Zeitraum von 5 Sekunden bis 60 Sekunden verwendet.

[0078] Der fertige Mehrschichtkörper ist in Fig. 8c gesehen von der Seite der ersten Schicht 11. Im Vergleich zu Fig. 1 ist auch in den nichtmetallischen Bereichen, in denen die HRI-Schicht 17 vorliegt, die Wirkung der diffraktiven Strukturen im Substrat erkennbar, währenddem zugleich der Farbdruck der zweiten Schicht 12 erkennbar ist, weil zwischen dem aufgedruckten, und den diffraktiven Strukturen noch die HRI-Schicht 17 als optische Grenzschicht angeordnet ist. Der Farbdruck kann dabei transparent, transluzent oder auch weitgehend opak ausgebildet werden.

[0079] Die Fig. 9 entspricht Fig. 1. Der Unterschied liegt lediglich darin, dass die erste Schicht 11 fein strukturiert, hier als Wiederholungen der Zahl "50" vorliegt. Der Herstellprozess umfasst einen ersten Schritt, in dem die fein strukturierte erste Schicht 11 gemäß Fig. 9a erzeugt wird. Entsprechend fein strukturierte Metallschichten können beispielsweise auf die folgende Weise erzeugt werden: indem mittels einer hochaufgelösten Maskenbelichtung eine Fotolackschicht strukturiert wird, welche anschließend wiederum zur Strukturierung der Metallschicht eingesetzt wird, oder indem ein Verfahren zur toleranzlosen Teilmetallisierung verwendet wird, wie es beispielsweise aus der WO 2006/084685 A2 bekannt ist. Die Schicht 11 besteht aus einem feinen Raster, welches beispielsweise aus einem mikroskopisch feinen Text besteht.

[0080] Anschließend erfolgt der farbige Druck der zweiten Schicht 12 gemäß Fig. 9b. Die zweite Schicht 12 ist in diesem Beispiel ein vergleichsweise grob strukturiertes Motiv in Form der großen Zahl "50". Die zweite Schicht 12 kann aber ebenfalls sehr fein strukturiert sein.

[0081] Im letzten Schritt dient der farbige Druck der Schicht 12 als Maske zum registergenauen Entfernen der ersten Schicht 11, so dass der in Fig. 9c gezeigte Mehrschichtkörper 10 erhalten wird. Dies erfolgt analog zu den bereits beschriebenen Ätzverfahren.

[0082] Sind erste Schicht 11 und zweite Schicht 12 beispielsweise fein strukturierte Linienraster, kommt es je nach deren relativer Lage zueinander zu Überlagerungseffekten und die final entstehende Struktur ist eine fein strukturierte Überlagerungsstruktur der ersten Schicht 11 und zweiten Schicht 12. Die Überlagerungsstruktur kann dabei beispielsweise einen gewünschten Moire-Effekt erzeugen.

[0083] Die feine Strukturierung der ersten Schicht 11 kann beispielsweise auch als Guilloche aus einer Vielzahl von feinen Linien, bevorzugt als metallische Reflexionsschicht in Kombination mit beugungsoptischen Strukturen beispielsweise mit einem KINEGRAM®, ausgeführt sein, wie dies Fig. 17A zeigt. Anschließend erfolgt der farbige Druck der zweiten Schicht 12 gemäß Fig. 17B.

[0084] Der farbige Druck kann dabei mehrere unterschiedlich farbige Bereiche, beispielsweise in Form einer Landesflagge (wie hier gezeigt) und/oder einer geogra-

phischen Kontur eines Landes oder in Form eines Wappens oder eines anderen mehrfarbigen Motivs aufweisen. Im letzten Schritt dient der farbige Druck der Schicht 12 als Maske zum registergenauen Entfernen der ersten Schicht 11, so dass der in Fig. 17C gezeigte Mehrschichtkörper 10 erhalten wird. Dies erfolgt analog zu den bereits beschriebenen Ätzverfahren.

[0085] In der in Fig. 17 gezeigten Ausführungsform erkennt der Betrachter als fälschungssichere und eigenständige Merkmale, dass die fein strukturierten Linien sind nur in den farbigen Bereichen vorhanden sind und die in einem farbigen Bereich erkennbaren fein strukturierten Linien sich in einem benachbarten weiteren farbigen Bereich registerhaltig fortsetzen.

[0086] Eine andere Ausführungsform mit einer fein strukturierten ersten Schicht 11 zeigt Fig. 18. Auch hier kann die feine Strukturierung der ersten Schicht 11 beispielsweise auch als Guilloche aus einer Vielzahl von feinen Linien, bevorzugt als metallische Reflexionsschicht in Kombination mit beugungsoptischen Strukturen beispielsweise mit einem KINEGRAM®, ausgeführt sein, wie dies Fig. 18A zeigt.

[0087] Anschließend erfolgt der Druck der zweiten Schicht 12 gemäß Fig. 18B. Dabei kommt ein farbloser, bevorzugt transparenter Ätzresist mit einem UV-Absorber zum Einsatz. Dieser Ätzresist soll anschließend eine Doppelfunktion erfüllen: Einerseits dient der Ätzresist zur weiteren Substrukturierung der fein strukturierten ersten Schicht 11 mittels Ätzen und andererseits später als Belichtungsmaske zur Strukturierung eines Farbbereichs.

[0088] Entsprechend der mit Ätzresist belegten Fläche der ersten Schicht 11 wird die feine Struktur der ersten Schicht 11 in den Bereichen mittels Ätzen entfernt, in der der Ätzresist nicht vorgesehen ist.

[0089] Anschließend wird ein farbiger Fotolack aufgedruckt, welcher zumindest den Bereich umfasst, welcher nicht vom farblosen Ätzresist bedeckt ist. Der Fotolack kann aber auch mit dem Ätzresist überlappen. Durch Belichtung des eingefärbten Fotolacks unter Verwendung des farblosen Ätzresists mit dem UV-Absorber als Belichtungsmaske wird der farbige Fotolack in denjenigen Bereichen ausgehärtet, die keinen transparenten Ätzresist aufweisen und kann in den übrigen Bereichen registergenau zu dem Ätzresist und zu den durch den Ätzresist geschützten und definierten Bereichen der fein strukturierten ersten Schicht 11 entfernt werden.

[0090] In der in Fig. 18 gezeigten Ausführungsform erkennt der Betrachter als fälschungssichere und eigenständige Merkmale, dass die feinen Strukturen der ersten Schicht 11 nur in den farblosen Bereichen vorhanden sind und registergenau zum farbigen Bereich des Fotolacks enden sowie dass sich die feinen Strukturen der ersten Schicht 11 sich praktisch "über den farbigen Bereich hinweg" registerhaltig in einem dazu benachbarten transparenten Bereich fortsetzen.

[0091] Die Figuren 10 bis 13 zeigen die Herstellungsschritte eines alternativen Mehrschichtkörpers 10, der jedoch in der Grundstruktur dem in Fig. 9 gezeigten ent-

spricht. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die zweite Schicht 12 in diesem Fall nicht bereits strukturiert aufgedruckt wird, sondern zunächst vollflächig oder zumindest in großflächigen Bereichen aufgebracht und anschließend strukturiert wird.

[0092] Hierzu wird zunächst auf eine Trägerschicht 13 aus Polyester oder PET eine Ablöseschicht 14 und eine Replizierschicht 15 aufgebracht. In die Replizierschicht 15 werden dann diffraktive Strukturen 151 eingeformt. Auf die Replizierschicht 15 wird nun die erste Schicht 11 aufgetragen, die in diesem Fall als fein strukturierte Metallschicht, beispielsweise in Form eines Rasters, vorliegt.

[0093] Auf die erste Schicht 11 wird dann, wie in Fig. 11 gezeigt, vollflächig die zweite Schicht 12 aufgetragen, die wiederum aus zwei verschiedenfarbigen Lacken 121, 122 besteht, die aneinander angrenzen. Die Lacke 121, 122 sind dabei UVempfindliche farbige Fotolacke. Anschließend wird eine Maskenschicht 16 partiell auf die zweite Schicht 12 aufgedruckt, so dass das in Fig. 12 dargestellte Zwischenprodukt erhalten wird. Die Maskenschicht 16 kann die Form eines weiteren Rasters aufweisen. Die Maskenschicht 16 dient dabei gleichzeitig als Ätz- und Schutzlack. Hierzu kann ein Ätzresistlack beispielsweise mit UVabsorbierenden Titandioxidpartikeln oder anderen UV-Blockern versehen werden. Anschließend erfolgt eine Belichtung mit UV-Licht von der Seite der Maskenschicht 16 her. Die Belichtungsparameter und verwendeten Lacke entsprechen dabei den oben bereits beschriebenen.

[0094] Anstelle einer Maskenschicht 16 kann auch eine Filmmaske eingesetzt werden, die nur während des Belichtungsprozesses im Kontakt mit den Schichten 121 und 122 aufliegt und anschließend wieder entfernt wird.

[0095] Das in Fig. 12 gezeigte Zwischenprodukt wird dann einem Laugenbad, beispielsweise 0,3 % NaOH bei 50°C, ausgesetzt, welches gleichzeitig als Entwickler und Ätzbad fungiert. In den nicht von der Maskenschicht 16 geschützten Bereichen wurde der Fotolack 121, 122 der Schicht 12 während der UV-Bestrahlung belichtet und löst sich daher nun im Entwicklerbad auf. Im weiteren Verlauf des Ätzvorgangs wird die erste Schicht 11 dort, wo sie nicht von der verbleibenden Schicht 12 geschützt wird, angegriffen. Die Lacke 121, 122 wirken hier also gleichzeitig als Ätzresist. Nach dem Ätzvorgang ergibt sich der in Fig. 13 dargestellte fertige Mehrschichtkörper 10.

[0096] Rasterungen der ersten Schicht 11 und der zweiten Schicht 12 sind in Fig. 14 gezeigt. Neben den gezeigten Linien- und Motivrastern sind selbstverständlich auch andere Strukturen, beispielsweise Punktraster, möglich. Weiterhin kann die erste Schicht 11 und/oder die zweite Schicht 12 mit einem weiteren Raster aus diffraktiven Strukturen auf der jeweiligen Replizierschicht der ersten und/oder zweiten Schicht versehen sein. Dadurch können sich nicht nur Überlagerungseffekte durch die Überlagerung der feinen Raster der ersten und zweiten Schicht 11, 12 ergeben, sondern auch eine weitere,

zusätzliche Überlagerung mit dem oder den diffraktiven Rastern der ersten und/oder zweiten Schicht bzw. deren optisch variablen Effekten. Die Überlagerungseffekte können sehr unterschiedlich ausfallen, je nachdem wie ähnlich oder unterschiedlich die Rasterweiten und/oder Rasterformen der an der Überlagerung beteiligten Raster sind. Insbesondere die Blickwinkel- und/oder Beleuchtungswinkelabhängigkeit der diffraktiven Raster kann dabei zu überraschenden optischen Effekten bei dieser komplexen Überlagerung führen. Die bislang besprochenen Ausführungsbeispiele basieren darauf, dass zuerst eine partielle Reflexionsschicht aus opakem Metall oder transparentem HRI-Material (erste Schicht 11) erzeugt und anschließend ein Druck (zweite Schicht 12) aufgebracht wird. Der Druck der zweiten Schicht 12 dient dabei als Maskenschicht, beispielsweise analog zu einem Ätzresistdruck, zur weiteren Strukturierung der partiellen Metallschicht 11. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 wird zuerst ein Druck (zweite Schicht 12) in das Vormaterial eingebracht, in welches anschließend eine nicht dargestellte diffraktive Struktur abgeformt wird (siehe Fig. 15a).

[0097] In einem weiteren Schritt wird ein erster partieller Metallbereich (erste Schicht 11) erzeugt, wie in Fig. 15b dargestellt.

[0098] Im nächsten Schritt wird der bereits im Vormaterial vorhandene Druck als Belichtungsmaske für eine darauf aufgebrachte Fotolackschicht genutzt, um im perfekten Register zum Druck der zweiten Schicht 12 die erste Schicht 11 zu strukturieren. Die verwendeten Materialien und Verfahrensparameter entsprechen dabei den oben bereits beschriebenen.

[0099] Die zweite Schicht 12 wird also zeitlich und örtlich vollkommen unabhängig von der ersten Schicht 11 erzeugt. Die zweite Schicht 12 kann beispielsweise auch auf der Rückseite des nicht gezeigten Substrats angeordnet sein und die erste Schicht 11 auf dessen Vorderseite. Optional könnte man für bestimmte Zwecke die zweite Schicht 12 entfernen, wenn sie als Strukturierungshilfe für die erste Schicht 11 ausgedient hat.

[0100] In Aufsicht sind somit sowohl farbige metallische Bereiche mit den diffraktiven Strukturen zu erkennen, als auch nur farbige Bereiche ohne diffraktiven Wirkung, wobei diese Bereiche, entsprechend den Schichten 11, 12 im perfekten Register zueinander ineinander übergehen.

[0101] Fig. 16 zeigt einen Mehrschichtkörper 10. Hier wird, wie in Fig. 16a gezeigt, zunächst die erste Schicht 11 als Metallschicht mit einem ausgesparten Schriftzug 19 erzeugt. Die zweite Schicht 12 wird, wie in Fig. 16b dargestellt, als wellenförmig gerasterte Lackschicht auf die erste Schicht 11 aufgedruckt und dient dann als Ätzresistmaske zum weiteren Strukturieren der ersten Schicht 11 in einem Laugenbad. Nach dem Ätzen erhält man den in Fig. 16c gezeigten Mehrschichtkörper 10, bei dem sich die farbigen Linien der zweiten Schicht 12 im Bereich des ausgesparten Schriftzuges im perfekten Register zu den verbleibenden metallischen Linien der ers-

ten Schicht 11 außerhalb des Schriftzugs 19 fortsetzen.
[0102] Die Linienbreiten müssen dabei nicht konstant sein, sondern können zusätzlich moduliert sein, wodurch sich unterschiedliche lokale Flächendichten des Rasters ergeben, die eine zusätzliche Information bilden. Die Linienbreiten betragen vorzugsweise von 25 µm bis 150 µm. Auch die Rasterweite kann moduliert werden und beträgt vorzugsweise weniger als 300 µm und bevorzugt weniger als 200 µm, sowie vorzugsweise mehr als 25 µm.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (10), umfassend die Schritte:

a) Erzeugen einer partiellen ersten Schicht (11) bzw. eines partiellen ersten Schichtsystems auf einem Substrat, wobei die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem in einem ersten Teilbereich (111) vorhanden ist und in einem zweiten Teilbereich (112) nicht vorhanden ist;

b) Erzeugen einer partiellen zweiten Schicht (12) bzw. eines partiellen zweiten Schichtsystems, wobei die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem in einem dritten Teilbereich vorhanden ist und in einem vierten Teilbereich nicht vorhanden ist, und wobei der dritte Teilbereich mit dem ersten (111) und zweiten Teilbereich (112) überlappt;

c) Strukturieren der partiellen ersten Schicht (11) bzw. des partiellen ersten Schichtsystems unter Verwendung der partiellen zweiten Schicht (12) bzw. des partiellen zweiten Schichtsystems als Maske, wobei beim Strukturieren der ersten partiellen Schicht (11) bzw. des ersten partiellen Schichtsystems diese bzw. dieses in denjenigen Bereichen, insbesondere in dem dritten Teilbereich, die von der zweiten partiellen Schicht (12) bzw. dem zweiten partiellen Schichtsystem bedeckt sind, selektiv erhalten bleibt, und

wobei die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem ein Ätzresist ist, bzw. zumindest einen Ätzresist umfasst, welcher ein Lack ist, der insbesondere Bindemittel, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst, und wobei in den Schritten a) und/oder b) die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die par-

tielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem zunächst vollflächig oder zumindest in großflächigen Bereichen erzeugt und anschließend strukturiert wird, wobei das Strukturieren der partiellen ersten Schicht (11) bzw. des partiellen ersten Schichtsystems und/oder der partiellen zweiten Schicht (12) bzw. des partiellen zweiten Schichtsystems in den Schritten a) bzw. b) durch Ätzen erfolgt, und wobei beim Strukturieren der partiellen zweiten Schicht (12) bzw. des partiellen zweiten Schichtsystems in Schritt b) gleichzeitig die Strukturierung der partiellen ersten Schicht (11) bzw. des partiellen ersten Schichtsystems gemäß Schritt c) erfolgt, und

wobei die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem in Form zumindest eines Motivs, Musters, Symbols, Bilds, Logos oder alphanumerischer Charaktere aufgetragen wird, und wobei das Substrat eine Replizierschicht mit einem diffraktiven Oberflächenrelief umfasst oder das Substrat selbst als Replizierschicht ausgebildet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strukturieren der partiellen ersten Schicht (11) bzw. des partiellen ersten Schichtsystems in Schritt c) durch Ätzen erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strukturieren der partiellen ersten Schicht (11) bzw. des partiellen ersten Schichtsystems in Schritt c) durch Maskenbelichtung erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das partielle zweite Schichtsystem zumindest einen Schutzlack umfasst,

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem ein Fotolack ist, bzw. zumindest einen Fotolack umfasst.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt a) und/oder b) die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem strukturiert erzeugt

werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem in Form zumindest eines Motivs, Musters, Symbols, Bilds, Logos oder alphanumerischer Charaktere, Zahlen und/oder Buchstaben, aufgetragen wird. 5 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partielle erste Schicht (11) bzw. das partielle erste Schichtsystem und/oder die partielle zweite Schicht (12) bzw. das partielle zweite Schichtsystem in Form eines ein- und/oder zweidimensionalen Linien- und/oder Punktrasters aufgetragen wird, welches insbesondere eine Rasterweite von weniger als 300 pm, bevorzugt von weniger als 200 μm , und von mehr als 25 μm , bevorzugt mehr als 50 μm aufweist. 15 20

Claims 25

1. Method for producing a security element (10), comprising the following steps: 30
- a) generating a partial first layer (11) or a partial first layer system on a substrate, wherein the partial first layer (11) or the partial first layer system is present in a first sub-region (111) and it is not present in a second sub-region (112); 35
- b) generating a partial second layer (12) or a partial second layer system, wherein the partial second layer (12) or the partial second layer system is present in a third sub-region and it is not present in a fourth sub-region, and wherein the third sub-region overlaps with the first (111) and second sub-region (112); 40
- c) structuring the partial first layer (11) or the partial first layer system by using the partial second layer (12) or the partial second layer system as a mask, wherein, when structuring the first partial layer (11) or the first partial layer system, this first partial layer (11) or first partial layer system remains selectively maintained in those regions, in particular in the third sub-region, which are covered by the second partial layer (12) or the second partial layer system, and 45 50
- wherein the partial second layer (12) or the partial second layer system is an etch resist, or comprises at least one etch resist, which is a lacquer, which comprises, in particular, binding agents, pigments, in particular mul- 55
- ti-coloured or non-coloured pigments and/or effect pigments, thin film layer systems, cholesteric liquid crystals, colourants and/or metallic or non-metallic nanoparticles, and wherein in steps a) and/or b), the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system is firstly generated over the entire surface or at least in regions covering a large surface area and is then structured, wherein the structuring of the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system in steps a) or b) takes place by means of etching, and wherein, at the same time, the structuring of the partial first layer (11) or the partial first layer system takes place according to step c) when structuring the partial second layer (12) or the partial second layer system in step b), and wherein the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system is applied in the form of at least one motif, pattern, symbol, image, logo or alphanumerical character, and wherein the substrate comprises a replication layer with a diffractive surface relief, or the substrate itself is formed as a replication layer.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the structuring of the partial first layer (11) or the partial first layer system in step c) takes place by means of etching. 35
3. Method according to one of claims 1 to 2, **characterised in that** the structuring of the partial first layer (11) or the partial first layer system in step c) takes place by means of mask exposure. 40
4. Method according to claim 3, **characterised in that** the partial second layer system comprises at least one protective lacquer. 45
5. Method according to claim 3 or 4, **characterised in that** the partial first layer (11) or the partial first layer system is a photo lacquer or comprises at least one photo lacquer. 50
6. Method according to one of claims 1 to 5,

characterised in that,

in step a) and/or b), the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system are generated in a structured manner.

7. Method according to one of claims 1 to 6,

characterised in that

the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system is applied in the form of at least one motif, pattern, symbol, image, logo or alphanumeric character, numbers and/or letters.

8. Method according to one of claims 1 to 7,

characterised in that

the partial first layer (11) or the partial first layer system and/or the partial second layer (12) or the partial second layer system is applied in the form of a one- or twodimensional line- and/or point grid, which has, in particular, a grid width of less than 300 μm , preferably of less than 200 μm , and of more than 25 μm , preferably more than 50 μm .

Revendications

1. Procédé servant à fabriquer un élément de sécurité (10), comprenant les étapes suivantes consistant à :

a) produire une première couche (11) partielle ou un premier système de couches partiel sur un substrat, dans lequel la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel est présente ou présent dans une première zone partielle (111) et n'est pas présente ou présent dans une deuxième zone partielle (112) ;
 b) produire une deuxième couche (12) partielle ou un deuxième système de couches partiel, dans lequel la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel est présente ou présent dans une troisième zone partielle et n'est pas présente ou présent dans une quatrième zone partielle et dans lequel la troisième zone partielle chevauche la première (111) et la deuxième zone partielle (112) ;
 c) structurer la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel en utilisant la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel en tant que masque, dans lequel lors de la structuration de la première couche (11) partielle ou du premier système de couches partiel, cette dernière ou ce dernier est conservée ou conservé de manière sélective dans les zones précisément, en particulier dans la troisième zone partielle, qui sont recouvertes par la deuxième couche (12)

partielle ou le deuxième système de couches partiel,

dans lequel la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel est un film résistant à la gravure ou comprend au moins un film résistant à la gravure, lequel est de préférence un vernis, qui comprend en particulier des liants, des pigments, en particulier des pigments colorés ou non colorés, et/ou des pigments à effet, des systèmes de film à couche mince, des cristaux liquides cholestériques, des colorants et/ou des nanoparticules métalliques ou non métalliques, et

dans lequel lors des étapes a) et/ou b), la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel et/ou la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel sont produits dans un premier temps sur toute la surface ou au moins dans des zones de grande surface et sont immédiatement après structurés, dans lequel la structuration de la première couche (11) partielle ou du premier système de couches partiel et/ou de la deuxième couche (12) partielle ou du deuxième système de couches partiel est effectuée lors des étapes a) ou b) par gravure, et

dans lequel la structuration de la première couche (11) partielle ou du premier système de couches partiel selon l'étape c) est effectuée de manière simultanée lors de la structuration de la deuxième couche (12) partielle ou du deuxième système de couches partiel lors de l'étape b), et

dans lequel la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel et/ou la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel sont appliqués sous la forme au moins d'un motif, d'un modèle, d'un symbole, d'une image, d'un logo ou de caractères alphanumériques, et

dans lequel le substrat comprend une couche de répliation pourvue d'un relief en surface diffractif, ou le substrat est lui-même réalisé sous la forme d'une couche de répliation.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la structuration de la première couche (11) partielle ou du premier système de couches partiel est effectuée à l'étape c) par gravure.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 2,
caractérisé en ce
que la structuration de la première couche (11) partielle ou du premier système de couches partiel est effectuée à l'étape c) par un éclairage par masques. 5
4. Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce
que le deuxième système de couches partiel comprend au moins un vernis de protection. 10
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4,
caractérisé en ce
que la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel est un vernis photosensible ou comprend au moins un vernis photosensible. 15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce
que lors de l'étape a) et/ou b), la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel et/ou la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel sont produits de manière structurée. 20
 25
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce 30
que la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel et/ou la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel sont appliqués sous la forme au moins d'un motif, d'un modèle, d'un symbole, d'une image, d'un logo ou de caractères alphanumériques, de chiffres et/ou de lettres. 35
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, 40
caractérisé en ce
que la première couche (11) partielle ou le premier système de couches partiel et/ou la deuxième couche (12) partielle ou le deuxième système de couches partiel sont appliqués sous la forme d'une trame de lignes et/ou de points mono- ou bidimensionnelle, laquelle présente en particulier une largeur de trame inférieure à 300 μm , de manière préférée inférieure à 200 μm , et supérieure à 25 μm , de manière préférée supérieure à 50 μm . 45
 50

55

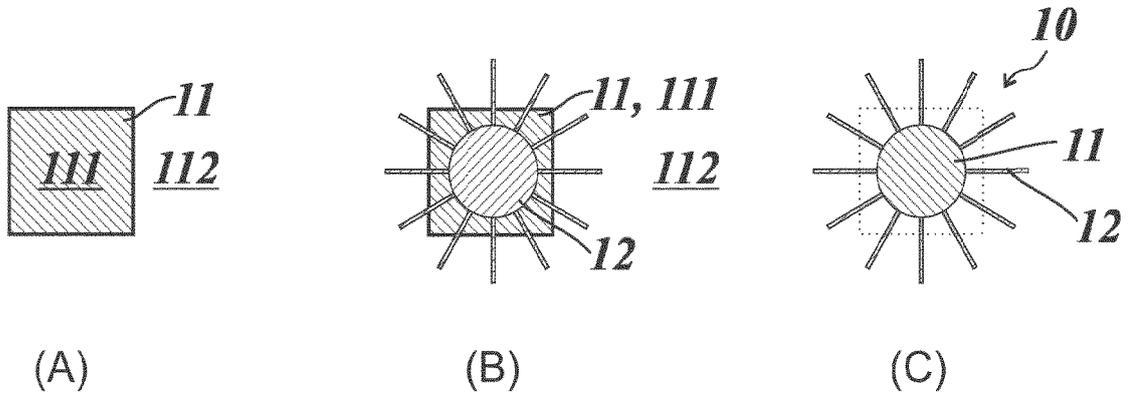


Fig. 1

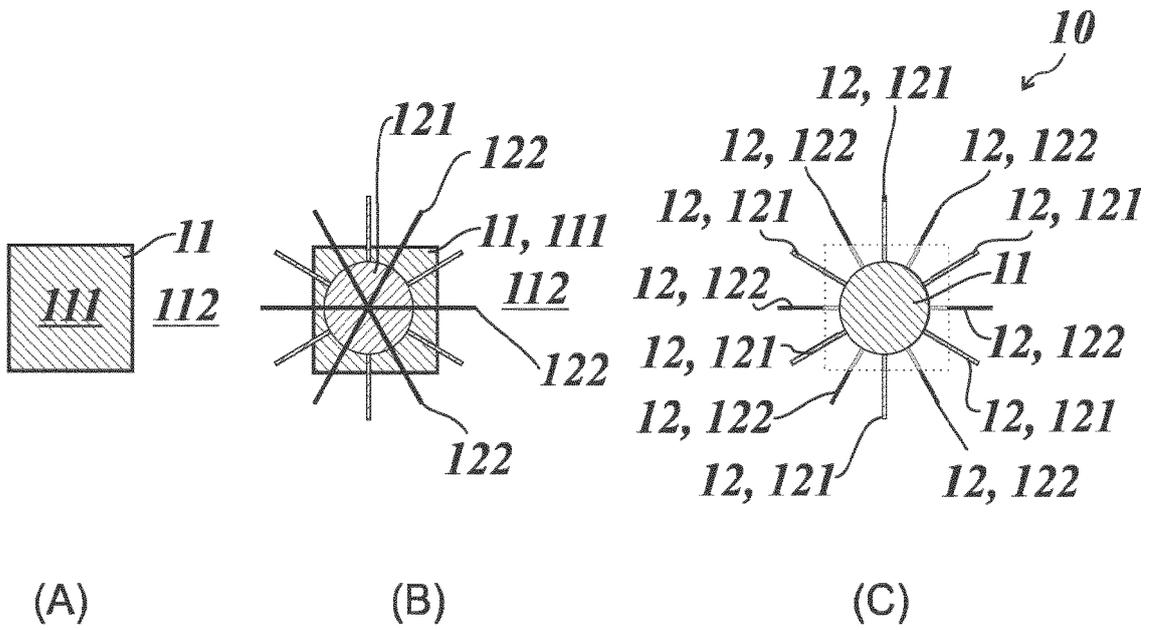


Fig. 2

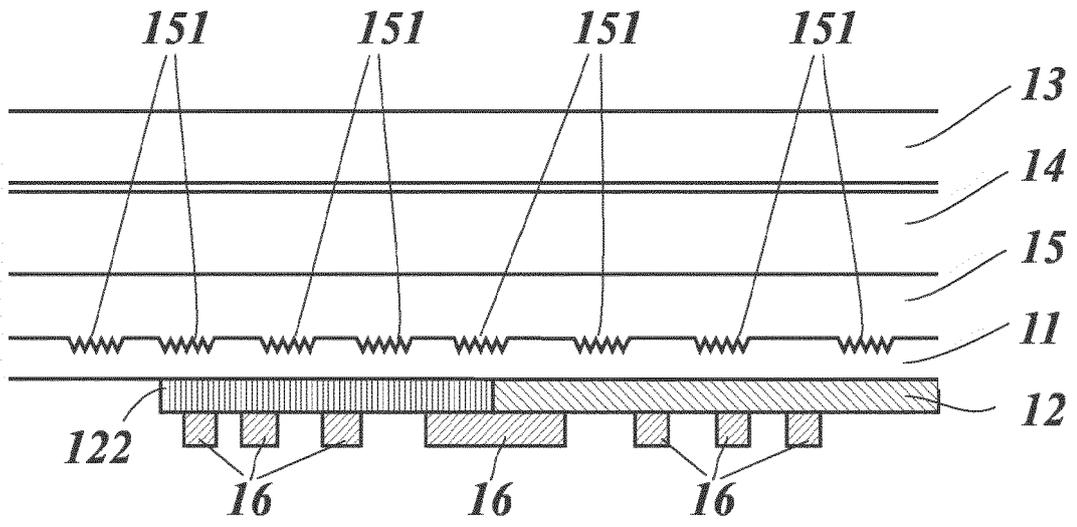


Fig. 3

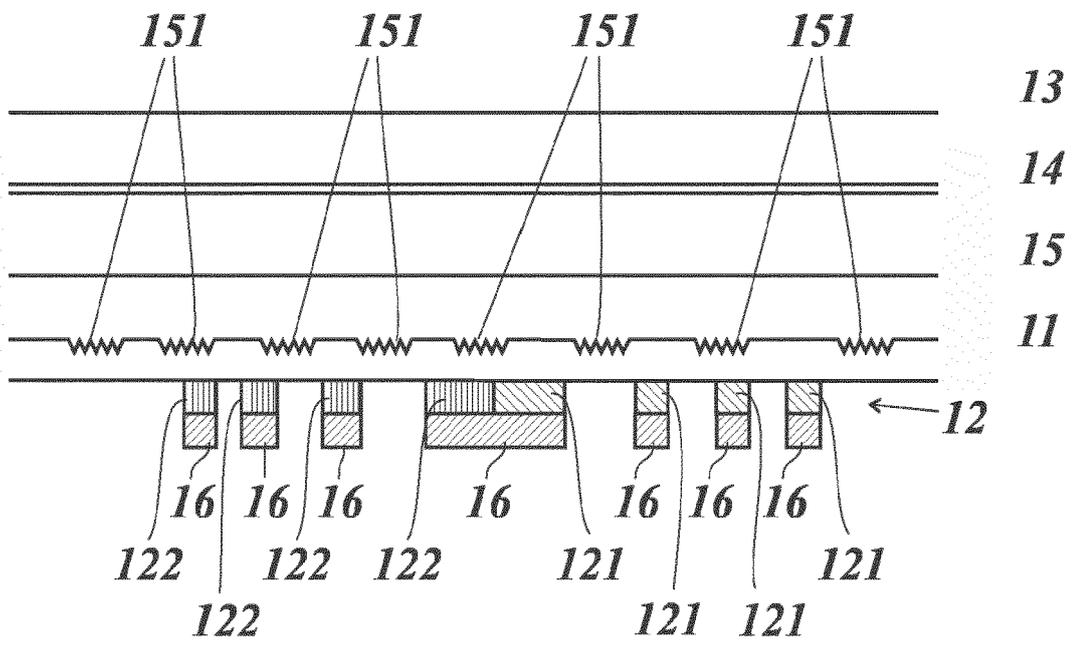


Fig. 4

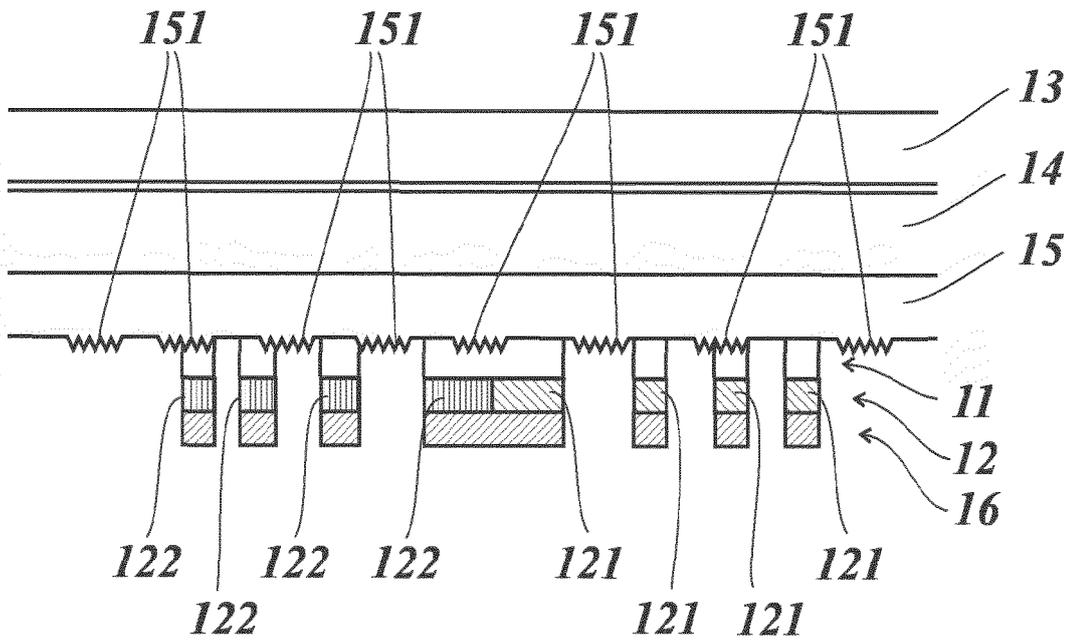


Fig. 5

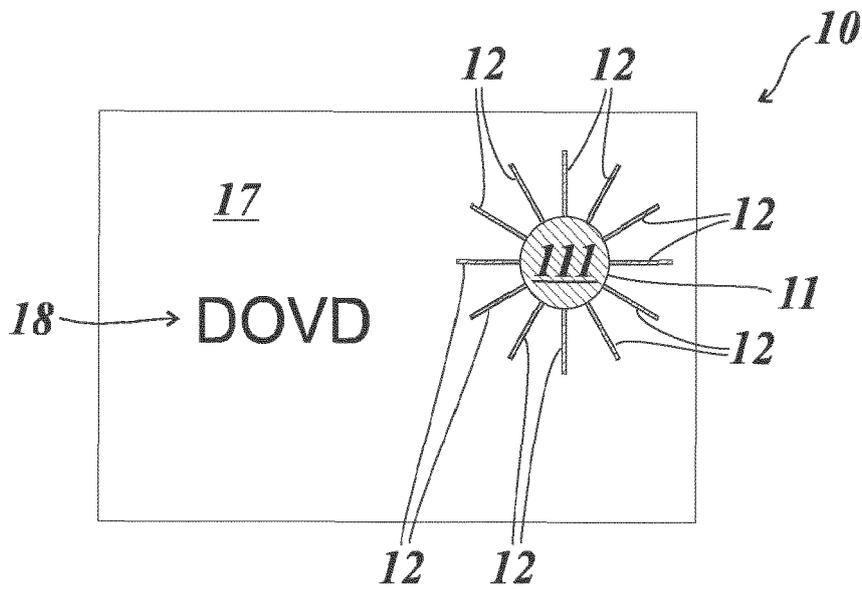


Fig. 6

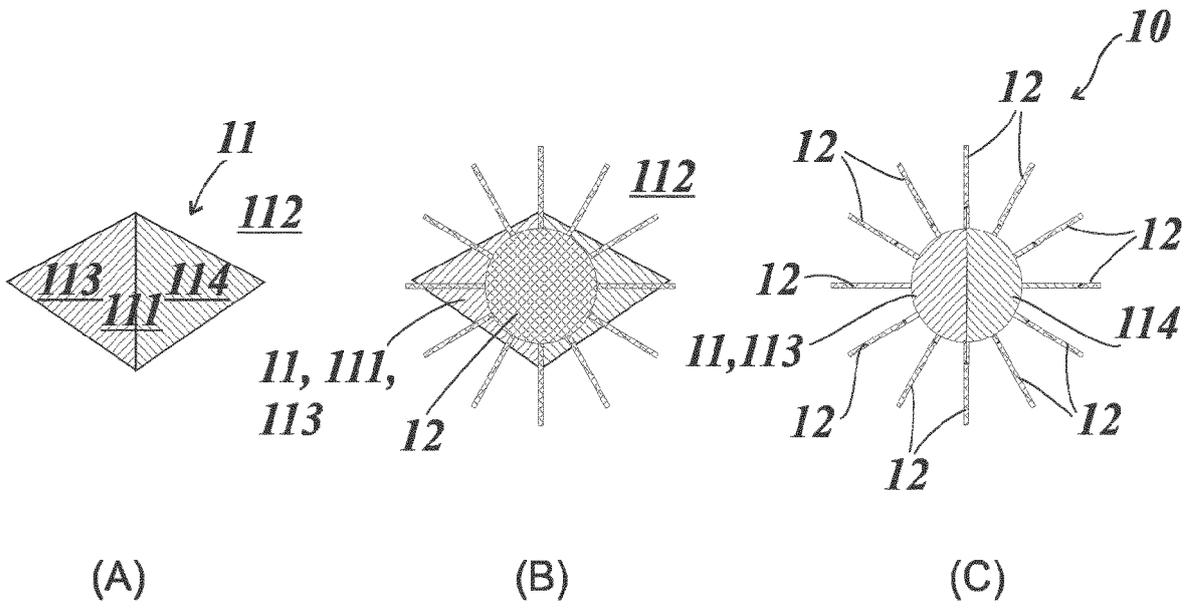


Fig. 7

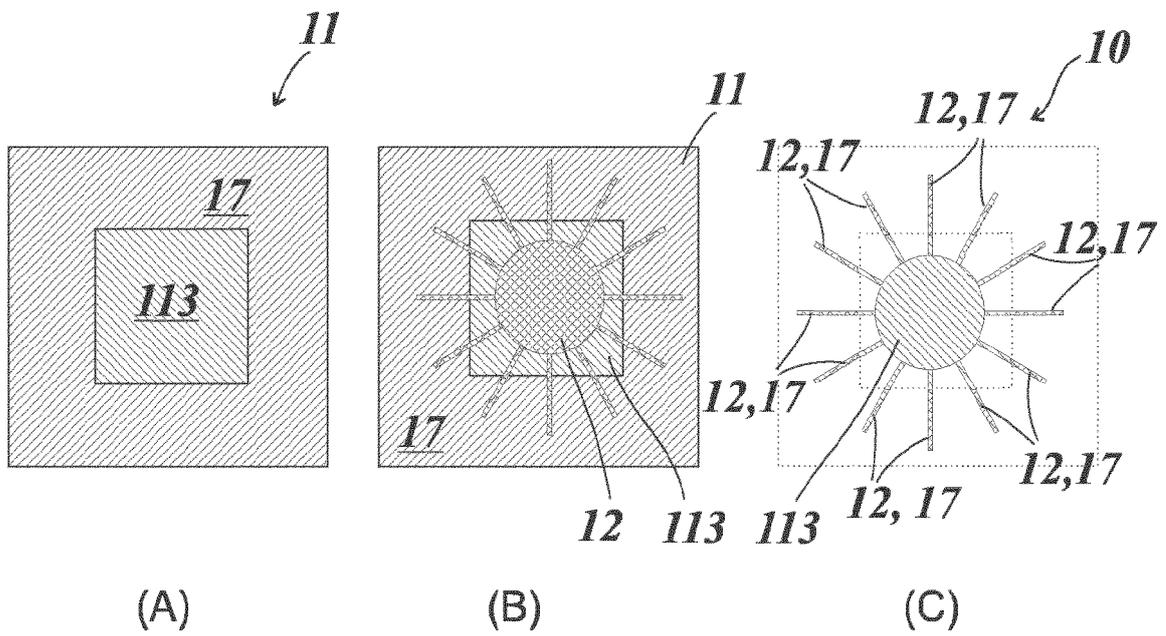


Fig. 8

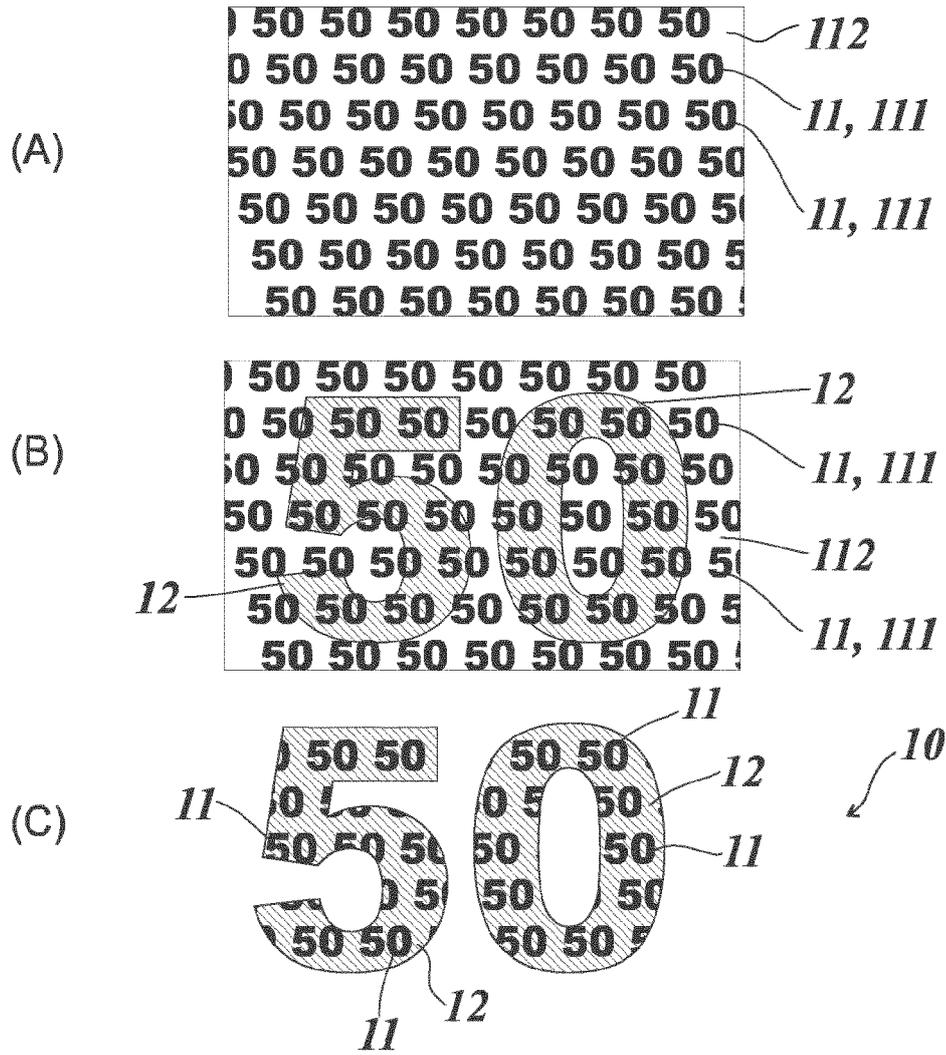


Fig. 9

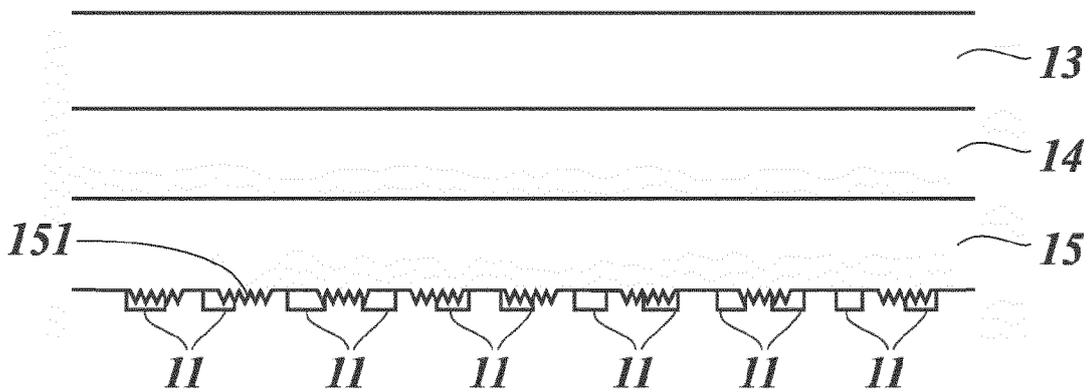


Fig. 10

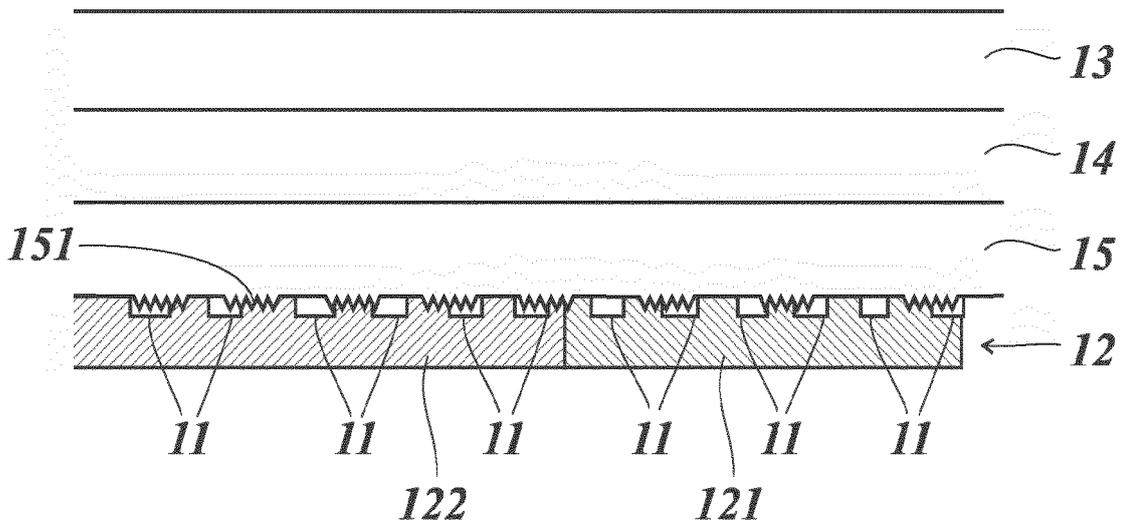


Fig. 11

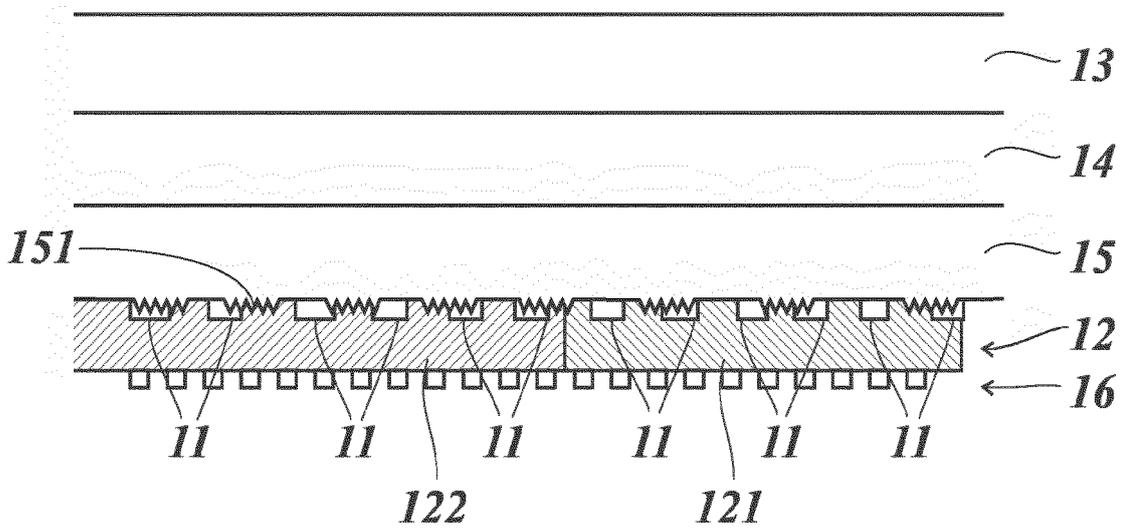


Fig. 12

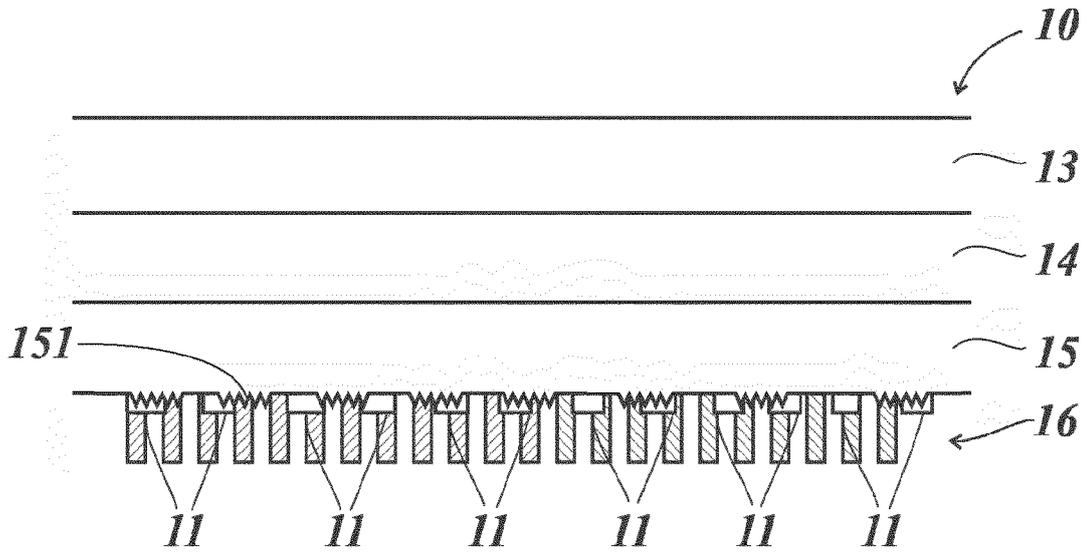


Fig. 13

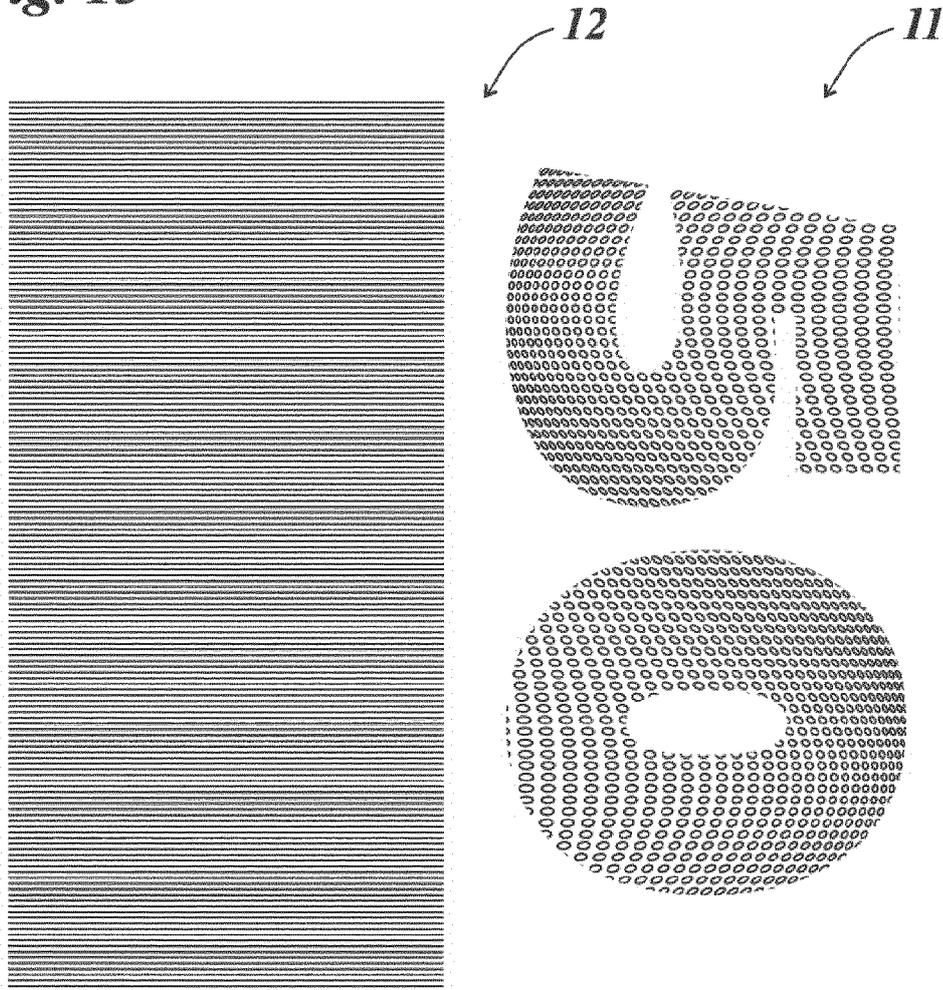


Fig. 14

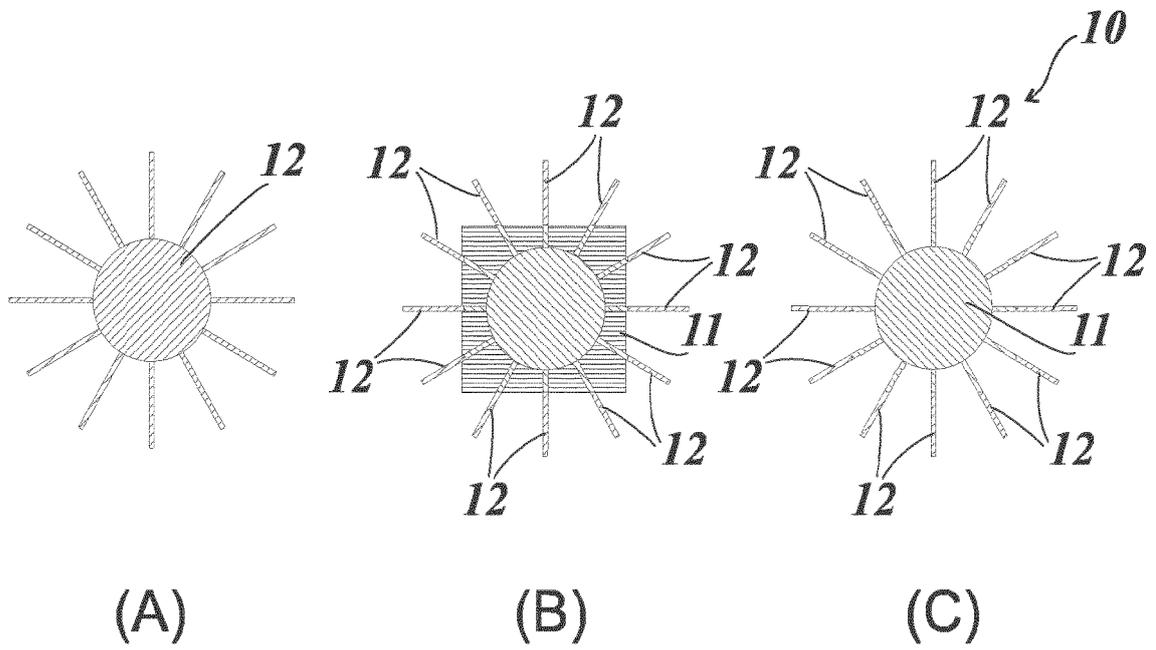


Fig. 15

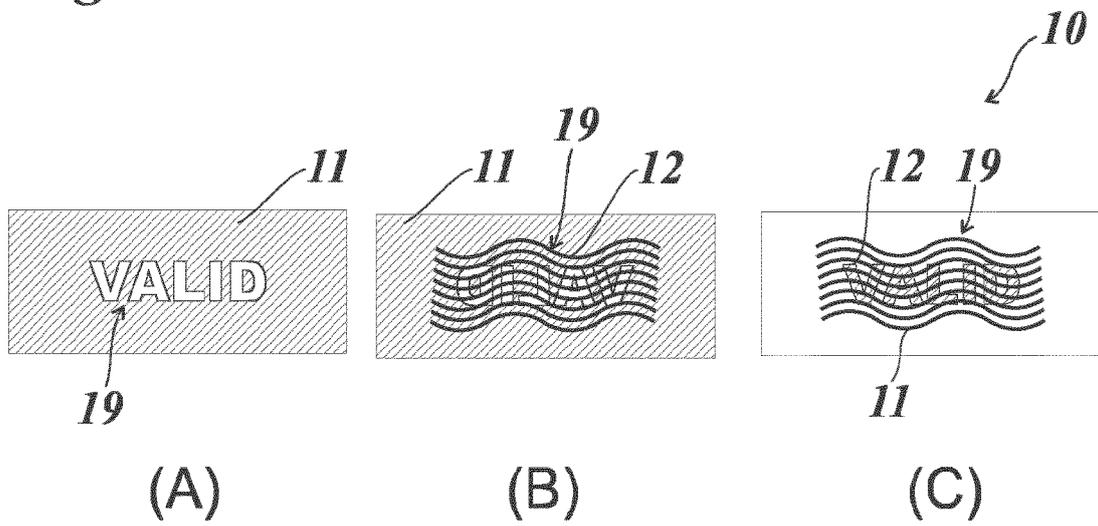


Fig. 16

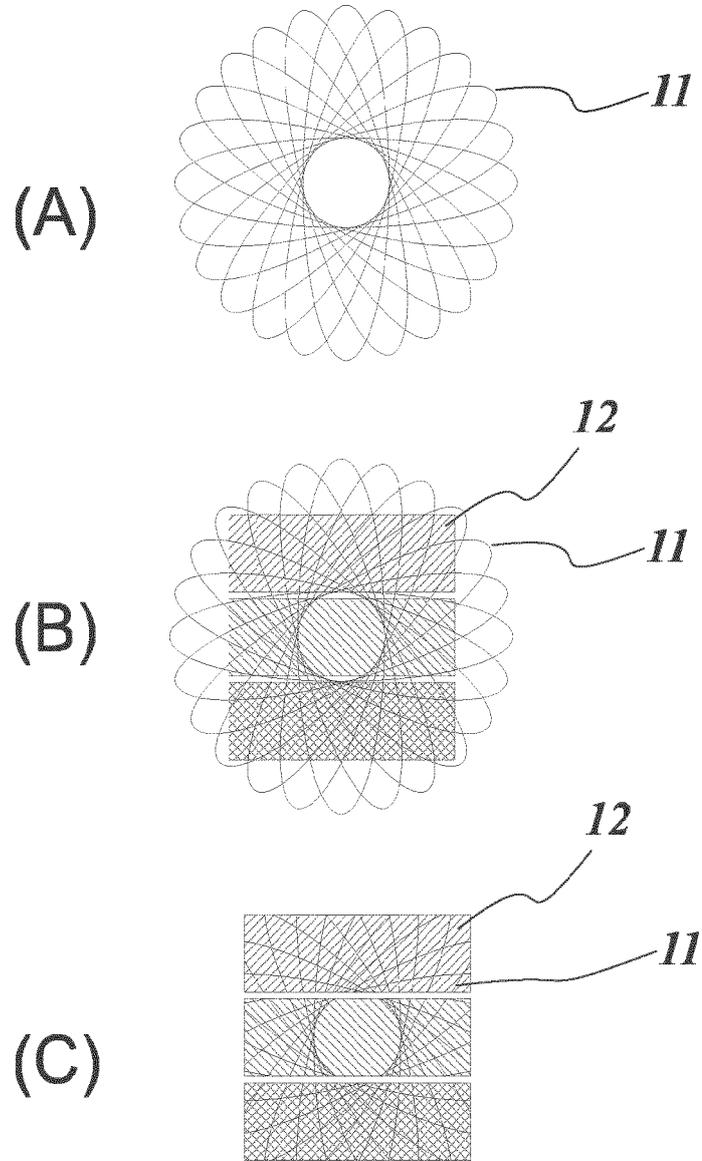


Fig. 17

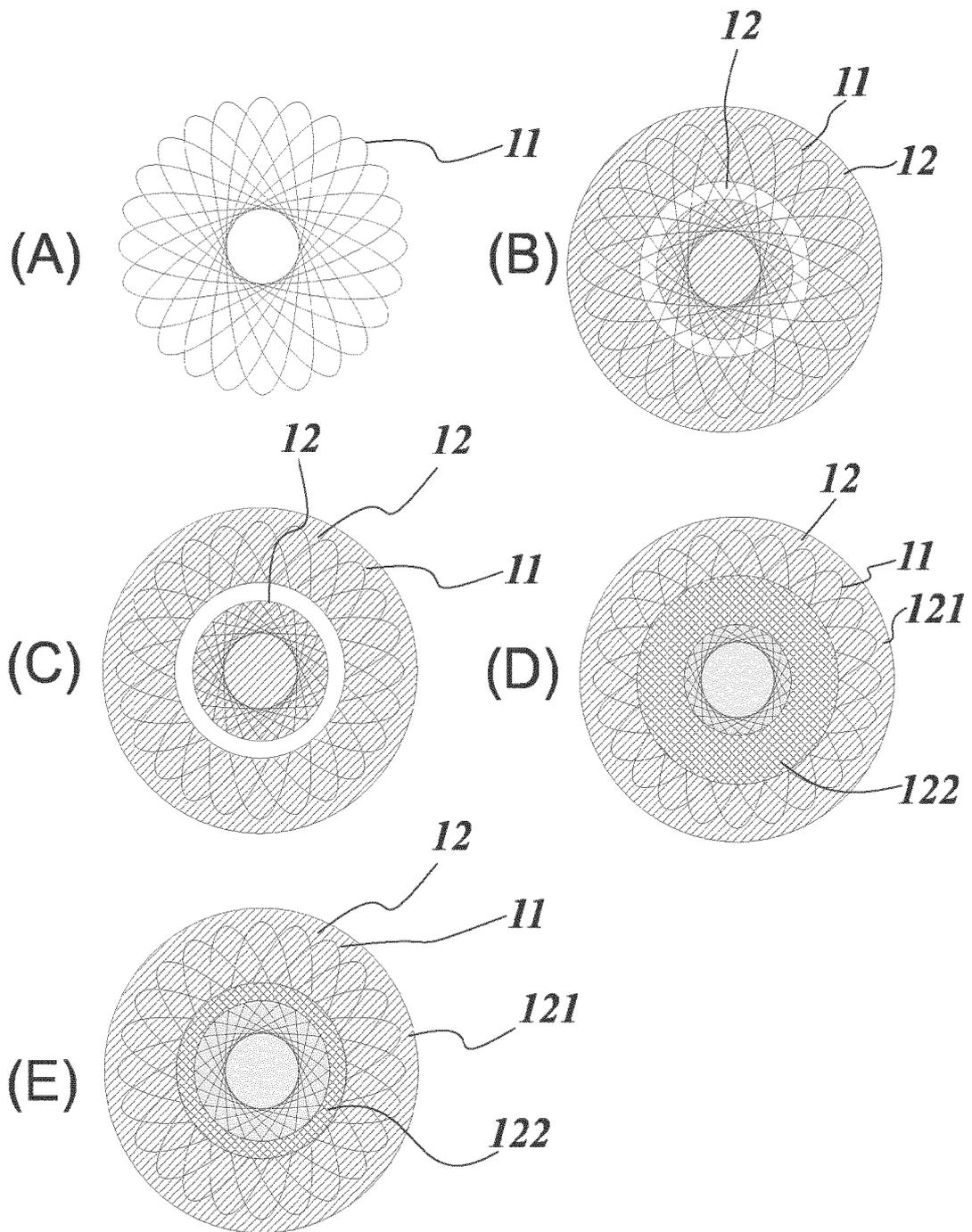


Fig. 18

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

- US 20120189159 A [0003]
- DE 102007007914 A1 [0004]
- WO 2009053673 A1 [0005]
- GB 2464496 A [0006]
- DE 10333255 B3 [0007]
- WO 2006084685 A2 [0079]