



(11)

EP 3 752 371 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.10.2024 Patentblatt 2024/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/324 ^(2014.01) **B42D 25/328** ^(2014.01)
B42D 25/351 ^(2014.01) **B42D 25/36** ^(2014.01)
B42D 25/373 ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **19705341.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/324; B42D 25/328; B42D 25/351;
B42D 25/36; B42D 25/373

(22) Anmeldetag: **14.02.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/053627

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/158625 (22.08.2019 Gazette 2019/34)

(54) **SICHERHEITSELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSELEMENTS**

SECURITY ELEMENT, AND METHOD FOR PRODUCING A SECURITY ELEMENT

ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ

(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

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

(30) Priorität: **14.02.2018 DE 102018103236**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2020 Patentblatt 2020/52

EP-A1- 2 790 042 EP-A1- 2 960 690
EP-A1- 3 220 171 EP-A2- 1 997 643
WO-A1-01/03945 WO-A1-03/053713
WO-A1-2008/095698 WO-A1-2009/010714
WO-A1-2011/007344 WO-A1-2011/116425
WO-A1-2015/107347 WO-A1-2016/087485
WO-A1-2016/181109 WO-A1-97/47478
WO-A1-98/23979 WO-A2-2006/084686
WO-A2-2008/008635 WO-A2-2011/029602
DE-A1- 102005 061 749 DE-A1- 102008 005 019
DE-A1- 102008 036 481 DE-A1- 102013 002 137
FR-A1- 2 941 649 FR-A1- 2 953 965
US-A1- 2010 254 007

(73) Patentinhaber:
• **LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG**
90763 Fürth (DE)
• **OVD Kinigram AG**
6300 Zug (CH)

• **RUDOLF L. VAN RENESSE: "Optical Document Security (Third Edition)", 2005, ARTECH HOUSE, Boston / London, ISBN: 1-58053-258-6, XP002789687**

(72) Erfinder:
• **BREHM, Ludwig**
91325 Adelsdorf (DE)
• **CATHOMEN, Anja**
6467 Schattdorf (CH)
• **SCHULZ, Christian**
90768 Fürth (DE)
• **STAUB, René**
6332 Hagendorn (CH)
• **WALTER, Harald**
8810 Horgen (CH)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 752 371 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement und ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements.

[0002] Es sind Sicherheitselemente zur Kennzeichnung von Sicherheitsdokumenten, insbesondere Wertdokumenten und/oder ID-Dokumenten, bekannt, welche den Zweck erfüllen, den Fälschungsschutz der entsprechenden Sicherheitsdokumente zu verbessern. Hierzu sind weiter Sicherheitselemente bekannt, welche dem menschlichen Betrachter optisch variable, das heißt vom Beleuchtungswinkel und/oder dem Betrachtungswinkel abhängige Effekte zeigen und so eine deutlich höhere Fälschungssicherheit als nicht optisch variable Sicherheitsmerkmale aufweisen, beispielsweise einen Mehrfarbensicherheitsdruck, der unter nahezu allen Betrachtungs- und/oder Beleuchtungswinkeln dasselbe optische Erscheinungsbild zeigt.

[0003] Aus der WO 2004/049250 A1 ist ein Sicherheitselement mit einem derart optisch variablen Sicherheitsmerkmal bekannt, welches eine spezielle, mit einer Reflexionsschicht belegte Reliefstruktur aufweist, um mittels beugungsoptischer Effekte einen derartigen optisch variablen Effekt zu generieren. Diese Reliefstruktur ist weiter in einer eingefärbten Schicht abgeformt, so dass der optisch variable Effekt der Reliefstruktur weiter in seiner Farbigkeit durch diese Einfärbung verändert ist, und so die Fälschungssicherheit noch weiter verbessert ist.

[0004] Aus WO 2008/095698 A1 ist ein Sicherheitselement für ein Sicherheitsdokument bekannt, welches zwei diffraktive Reliefstrukturen aufweist. Angrenzend an diese Reliefstrukturen sind jeweils Reflexionsschichten vorgesehen, welche sich in einer Richtung senkrecht zum Sicherheitselement teilweise überdecken.

[0005] WO 2016/181109 A1 beschreibt Sicherheitsdokumente, welche zumindest eine halbtransparente oder durchscheinende Fensterregion aufweisen. Diese Fensterregion ermöglicht eine Betrachtung des Sicherheitsdokumentes bei Auflicht und Durchlicht und kann zur Überprüfung der Echtheit des Sicherheitsdokumentes genutzt werden.

[0006] In WO 2015/107347 A1 sind verschiedene Sicherheitselemente offenbart, welche durch Vorsehen von sich zyklisch wiederholenden, optisch variablen Strukturen einen optischen Bewegungseffekt bei Betrachtung aus verschiedenen Blickwinkeln bereitstellen.

[0007] WO 2011/029602 A2 oder EP 3 220 171 A1 offenbart ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Reliefstruktur, die durch eine Lackschicht optisch ausgelöscht ist. Sie offenbaren nicht, dass Farbschichten transparent oder transluzent ausgebildet sind, und auch nicht, dass verschiedene Sicherheitsmerkmale untereinander in mehreren Ebenen angeordnet sind.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Sicherheitselement sowie ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements anzugeben.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Sicherheitselement gemäß Anspruch 1.

[0010] Die Aufgabe wird weiter durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst.

[0011] Ein solches Sicherheitselement und/oder ein solches Verfahren zeichnet sich durch eine besonders hohe Fälschungssicherheit aus. So wird durch die unterschiedliche Farbgebung und die Anordnung, insbesondere die registergenaue Anordnung, der Sicherheitsmerkmale bewirkt, dass die ansonsten aufgrund ihrer "Natur" oft nur schlecht voneinander trennbar wahrnehmbaren, insbesondere unter sämtlichen Betrachtungswinkeln, unterscheidbaren optisch variablen Sicherheitsmerkmale auch unter schlechten Beleuchtungsbedingungen eindeutig differenzierbar sind und so Registrierungenauigkeiten für den Betrachter deutlich erkennbar werden. Durch die registergenaue Anordnung sowohl der unterschiedlichen optisch variablen Strukturen als auch der für die entsprechende Farbgebung einzusetzenden eingefärbten Schichten oder Dünnschichtaufbauten werden weiter hohe Anforderungen an die prozesstechnische Herstellung des Sicherheitselements gestellt, so dass eine Fälschung durch einen Fälscher nur schwer möglich ist. Die oben angeführten Zusammenhänge sind für den menschlichen Betrachter auch deutlich erkennbar.

[0012] Hierdurch wird erreicht, dass der erste optisch variable Effekt, welcher die erste Farbe aufweist, und der zweite optisch variable Effekt, welcher die zweite Farbe aufweist, für einen Betrachter klar und scharf voneinander abgegrenzt erfassbar sind.

[0013] Ein oder mehreren ersten Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten und/oder ein oder mehreren zweiten Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten sind vorzugsweise jeweils oder insgesamt eine Vielzahl von Funktionen in dem Sicherheitselement zugeordnet, wobei diese ersten Schichten und/oder zweiten Schichten insbesondere ausgewählt sind aus: Ablöseschicht, Haftvermittlerschicht, Planarisierungsschicht, Niveaueingleichsschicht, Stabilisierungsschicht, Barrierschicht, Maskenschicht, Farbschicht, hochbrechende Schicht, opake Schicht, Metallschicht, insbesondere partiell ausgeformte Metallschicht, bevorzugt Reflexionsschicht, Replizierschicht oder Schutzschicht. Deren Schichtdicken reichen insbesondere von wenigen Nanometern bis zu einigen Mikrometern.

[0014] Es ist möglich, dass die stofflichen Zusammensetzungen in abhängig von den jeweiligen Funktionen oder Anforderungen der ein oder mehreren ersten Schichten und/oder der ein oder mehreren zweiten Schichten variieren, wobei sich diese ersten Schichten und/oder zweiten Schichten vorzugsweise aus einem oder mehreren Bindemitteln, Additiven und/oder Füllstoffen zusammensetzen und/oder aus diesen bestehen.

[0015] Unter Bindemittel werden vorzugsweise Polymer-basierte Systeme und deren Mischungen, wie beispielsweise Polyester, Polyacrylat, Polymethacrylat, Polyurethan, Polystyrol, Polybutyrat, Nitrocellulose oder ähnliche Polymere,

verstanden.

[0016] Unter Additiven werden vorzugsweise organische oder anorganische Stoffe verstanden, die die Verarbeitungseigenschaften, beispielsweise beim Aufbringen einer Farbschicht in dem obigen Verfahren oder bei Verwendung des Sicherheitselements selbst, einen vorbestimmten Effekt erzielen.

[0017] Unter Füllstoffen werden vorzugsweise alle weiteren, einem System, insbesondere einem Polymer-basierten System, zugefügten Materialien, wie beispielsweise Silica, Pigmente, Farbstoffe, UV-Blocker (UV = UV-Strahlung = Ultraviolette Strahlung = elektromagnetische Strahlung aus dem ultravioletten Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung oder aus einem oder mehreren Teilbereichen aus dem ultravioletten Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung), Tracer, insbesondere Taggants, und/oder ähnliche Materialien, verstanden.

[0018] Das Aufbringen einer oder mehrerer erster Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten und/oder einer oder mehrerer zweiter Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten erfolgt vorzugsweise mittels eines Druckverfahrens, wie beispielsweise Tiefdruck, Siebdruck, Offsetdruck, Digitaldruck, insbesondere Ink-Jet-Druck oder xerographischen Druck, Schlitzgießen, und/oder ähnlichen Druckverfahren oder durch weitere Beschichtungsverfahren, wie beispielsweise Bedampfung, Sputtern, chemische Abscheidungsverfahren, insbesondere chemische Gasphasenabscheidung (CVD) und/oder Plasma unterstützte chemische Gasphasenabscheidung (PECVD).

[0019] Vorzugsweise liegen die Schichtdicken für die ein oder mehreren ersten Schichten und/oder die ein oder mehreren zweiten Schichten in einem Bereich von 0,001 μm bis 50 μm , insbesondere in einem Bereich von 0,005 μm bis 20 μm .

[0020] Unter einer Trägerlage wird vorzugsweise eine einschichtige oder mehrschichtige Folie verstanden, deren ein oder mehrere Schichten insbesondere aus folgenden Materialien oder Kombinationen bestehen PET (Polyethylenterephthalat), PP (Polypropylen), PE (Polyethylen), PEN (Polyethylennaphthalat), PC (Polycarbonat), PVC (Polyvinylchlorid), Kapton (Poly-oxydiphenylen-pyromellitimid) oder anderen Polyimiden, PLA (Polylactat), PMMA (Polymethylmethacrylat) oder ABS (Acrylnitrilbutadienstyrol), wobei die Schichtdicke insbesondere zwischen 1 μm bis 500 μm , bevorzugt zwischen 6 μm bis 75 μm , weiter bevorzugt zwischen 12 μm bis 50 μm , liegt.

[0021] Unter Register oder Passer beziehungsweise Registergenauigkeit oder Passergenauigkeit oder Positionsgenauigkeit ist eine Lagegenauigkeit zweier oder mehrerer Schichten und/oder Elemente und/oder Merkmale relativ zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit innerhalb einer vorgegebenen Toleranz bewegen und dabei möglichst hoch sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten zueinander ein wichtiges Merkmal, um die Prozesssicherheit zu erhöhen. Die lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels sensorischer, vorzugsweise optisch detektierbarer Passermarken oder der Positionsmarkierungen erfolgen. Diese Passermarken oder Positionsmarkierungen können dabei entweder spezielle separate Elemente oder Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden Elemente oder Bereiche oder Schichten sein.

[0022] Es ist möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und das zweite Sicherheitsmerkmal als zwei nicht registrierte, fortlaufende Endlosdekore bzw. Designelemente ausgebildet bzw. ausgeformt sind, welche vorzugsweise nicht aufeinander abgestimmt sind, sondern sich insbesondere zufällig überlagern, oder als zwei registrierte, fortlaufende Endlosdekore bzw. Designelemente ausgebildet bzw. ausgeformt sind, welche vorzugsweise aufeinander abgestimmt sind und sich insbesondere vorbestimmt überlagern.

[0023] Weiter ist auch möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal als zumindest ein registriertes Einzelbild bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist und das zweite Sicherheitsmerkmal als zumindest ein nicht registriertes, fortlaufendes Endlosdekor bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist oder umgekehrt, wobei das zweite Sicherheitsmerkmal vorzugsweise nicht auf die relative Lage des ersten Sicherheitsmerkmals abgestimmt ist, sondern sich damit insbesondere zufällig überlagert, oder dass das erste Sicherheitsmerkmal als zumindest ein nicht registriertes Einzelbild bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist und das zweite Sicherheitsmerkmal als zumindest ein registriertes, fortlaufendes Endlosdekor bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist, wobei das erste Sicherheitsmerkmal vorzugsweise nicht auf die relative Lage des zweiten Sicherheitsmerkmals abgestimmt ist und sich damit insbesondere zufällig überlagert.

[0024] Weiter ist es möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal als zumindest ein nicht registriertes Einzelbild bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist und das zweite Sicherheitsmerkmal als zumindest ein nicht registriertes, fortlaufendes Endlosdekor bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist oder umgekehrt, wobei diese vorzugsweise nicht aufeinander abgestimmt sind, sondern sich insbesondere zufällig überlagern, oder dass das erste Sicherheitsmerkmal als zumindest ein registriertes Einzelbild bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist und das zweite Sicherheitsmerkmal als zumindest ein registriertes, fortlaufendes Endlosdekor bzw. Designelement ausgebildet bzw. ausgeformt ist, wobei diese vorzugsweise aufeinander abgestimmt sind und sich insbesondere vorbestimmt überlagern.

[0025] Vorzugsweise sind die Endlosdekore bzw. Designelemente und/oder die Einzelbilder bzw. Designelemente zueinander und/oder zu einem Substrat registriert, auf welches das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal vorzugsweise transferiert werden.

[0026] Weiter ist es auch möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und das zweite Sicherheitsmerkmal derart

zueinander ausgerichtet sind, dass beide Sicherheitsmerkmale zusammen ein Gesamtdekor bzw. Designelement bilden. Insbesondere sind das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal aus einer Vielzahl von Designelementen zusammengesetzt, welcher bei Betrachtung von der Vorderseite und/oder der Rückseite zumindest teilweise einander nicht überlappen und/oder zumindest teilweise aneinander angrenzen.

[0027] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

[0028] Es ist möglich, dass die ein oder mehreren ersten Bereiche und/oder die ein oder mehreren zweiten Bereiche jeweils in Form eines Designelements ausgeformt sind, insbesondere als ein alphanumerisches Zeichen, eine Codierung wie beispielsweise einen Barcode, ein Schriftzeichen, ein Symbol, eine Mikroschrift, ein Bild, ein Portrait, ein Logo, ein Wappen und/oder ein Motiv. Beispiele für derartige Motive sind eine Flagge, die Umrissform der Grenzen eines Landes oder Insel oder eines Kontinents oder ein Bauwerk wie eine Brücke oder ein Gebäude.

[0029] Weiter ist es möglich, dass ein oder mehrere erste Bereiche der ein oder mehreren ersten Bereiche und/oder ein oder mehrere zweite Bereiche der ein oder mehreren zweiten Bereiche zur Ausbildung mindestens eines Designelements angeordnet sind. Solche Designelemente sind vorzugsweise aus ein oder mehreren Komponenten ausgebildet, ausgewählt aus: Alphanumerische Zeichen, Codierungen, Symbole, Mikroschriften, Logos, Wappen, Motive, Bilder, Texte, Portraits und/oder Schriftzeichen. Es sind auch beliebige Kombinationen der vorstehenden Designelemente und/oder der vorstehenden Komponenten möglich. So kann beispielsweise die Außenkontur eines alphanumerischen Zeichens durch ein oder mehrere erste Bereiche der ein oder mehreren ersten Bereiche gebildet werden und die von einer Außenkontur des alphanumerischen Zeichens eingeschlossene Fläche durch ein oder mehrere zweite Bereiche der ein oder mehreren zweiten Bereiche bereitgestellt werden.

[0030] Ferner ist hierbei auch möglich, dass ein oder mehrere erste Bereiche der ein oder mehreren ersten Bereiche ein erstes Designelement, beispielsweise ein Strichmotiv einer Zahl, mit der ersten Farbe ausbilden und ein oder mehrere zweite Bereiche der ein oder mehreren zweiten Bereiche ein zweites Designelement, beispielsweise die Buchstaben des Wortes "Euro", in der zweiten Farbe ausbilden, wobei das erste und das zweite Designelement überlappen können und/oder im Register zueinander angeordnet sind und/oder ineinander gerastert sind. Hierdurch wird die Fälschungssicherheit eines entsprechenden Sicherheitselements und/oder Sicherheitsdokuments deutlich erhöht.

[0031] Unter transparent wird insbesondere eine Eigenschaft, insbesondere eine optische Eigenschaft, verstanden, welche ein Maß für die Durchlässigkeit eines Stoffes und/oder Materials und/oder einer Schicht, insbesondere des ersten Sicherheitsmerkmals und/oder des zweiten Sicherheitsmerkmals, für ein oder mehreren Spektralanteile des elektromagnetischen Spektrums ist. Der für das menschliche Auge gut erkennbare Spektralanteil, insbesondere der sichtbaren Strahlung, liegt vorzugsweise in einem Wellenlängenbereich zwischen 430 nm und 690 nm.

[0032] Unter Transmissionsvermögen bzw. optischer Dichte wird bevorzugt ein prozentuales bzw. dimensionsloses Maß verstanden, welches angibt, wie viel Intensität einer elektromagnetischen Welle bzw. elektromagnetischer Strahlung übrigbleibt, wenn diese durch einen Stoff und/oder ein Material und/oder eine Schicht hindurch dringt.

[0033] Unter transluzent wird insbesondere eine Eigenschaft, insbesondere eine optische Eigenschaft, verstanden, welche ein Maß für die Durchleitfähigkeit eines Stoffes und/oder Materials und/oder einer Schicht, insbesondere des ersten Sicherheitsmerkmals und/oder des zweiten Sicherheitsmerkmals, für ein oder mehreren Spektralanteile des elektromagnetischen Spektrums ist. In Abgrenzung zur Transparenz (= Bild- oder Blickdurchlässigkeit) wird unter Transluzenz insbesondere eine Lichtdurchlässigkeit verstanden. Bevorzugt weisen transluzente Materialien im Unterschied zu transparenten Materialien einen für das Auge signifikanten Anteil an Lichtstreuung auf.

[0034] Unter opak wird insbesondere eine Eigenschaft, insbesondere eine optische Eigenschaft, verstanden, welche ein Maß für die Undurchlässigkeit eines Stoffes und/oder Materials und/oder einer Schicht, insbesondere des ersten Sicherheitsmerkmals und/oder des zweiten Sicherheitsmerkmals, für ein oder mehreren Spektralanteile des elektromagnetischen Spektrums ist. Vorzugsweise wird die Opazität eines Stoffes, wie beispielsweise einer Schicht und/oder eines Sicherheitsmerkmals, durch ein als Absorptionsvermögen bezeichnetes Maß beschrieben. Insbesondere wird ein Stoff als opak bezeichnet, wenn seine optische Dichte größer als 1, bevorzugt größer als 1,5, ist.

[0035] Unter Absorptionsvermögen oder Absorptionskoeffizient wird insbesondere ein Maß für die Abnahme der Intensität elektromagnetischer Wellen beziehungsweise elektromagnetischer Strahlung beim Hindurchdringen durch einen Stoff und/oder durch ein Material und/oder durch eine Schicht verstanden, wobei die Dimension des Absorptionsvermögens und/oder des Absorptionskoeffizienten insbesondere 1/Längeneinheit, bevorzugt 1/Längenmaß, ist. Beispielsweise weist eine opake Schicht für sichtbare Strahlung einen größeren Absorptionskoeffizienten auf als Luft.

[0036] Unter einer opaken Schicht, welche insbesondere als Metallschicht ausgebildet ist, wird vorzugsweise eine spezielle, funktionale Schicht verstanden, welche die Funktion erfüllt, elektromagnetische Strahlung, wie beispielsweise sichtbares Licht, an einer Grenzfläche zu streuen, insbesondere zu reflektieren und/oder zu absorbieren. Eine solche Schicht kann beispielsweise durch Aufdampfen oder Sputtern eines Metalls, insbesondere Aluminium, Silber, Chrom, Kupfer, Gold, Zinn, Zink, ausgebildet werden. Eine derartige opake Schicht fungiert vorzugsweise als metallische Spiegelschicht oder als Absorberschicht. Bevorzugt liegt die Schichtdicke einer derartigen opaken Schicht zwischen 1 nm und 500 nm, weiter bevorzugt zwischen 5 nm und 100 nm. Als metallische Spiegelschicht dient eine derartige opake Schicht insbesondere typischerweise ab einer Schichtdicke von ca. 15 nm. Bei einer Schichtdicke geringer als 15 nm

fungiert eine derartige opake Schicht bevorzugt als Absorberschicht. Es ist auch möglich, dass eine derartige opake Schicht durch Aufbringen von metallpigmenthaltigen Lacken ausgebildet wird, wobei die Schichtdicke insbesondere zwischen 0,1 μm bis 50 μm , bevorzugt von 1 μm bis 20 μm , liegt.

[0037] Unter optisch variablen Strukturen werden vorzugsweise Strukturen verstanden, deren optische Wirkungen bevorzugt durch Reliefstrukturen bestimmt werden. Insbesondere solche optisch variablen Strukturen, welche eine geringe Eigenfärbung aufweisen, sind zur Kombination mit Farben, beispielsweise enthalten in Farbschichten, besonders geeignet. Dies sind insbesondere optisch variable Strukturen, welche vorzugsweise eine geringe Eigenfärbung aufweisen. Bevorzugt zeigen diese Strukturen also keine von klassischen Gitterstrukturen bekannten ausgeprägten Regenbogeneffekte. Vorzugsweise wirken diese optisch variablen Strukturen im Wesentlichen achromatisch.

[0038] Insbesondere werden solche optisch variable Strukturen, welche schwache oder keine diffraktiven Farbeffekte aufweisen, ausgewählt aus: Spiegel, Isotrop oder anisotrop streuende Strukturen, insbesondere Mattstrukturen, Gitterstrukturen mit geringen Linienzahlen und großer Gittertiefe, asymmetrische achromatische Gitterstrukturen, refraktive Strukturen, grobe sinusförmige Gitter, blazeartige Gitter oder Blazegitter, insbesondere mit Gitterperioden von größer als 3 μm , bevorzugt mehr als 6 μm , bevorzugt fresnelartige Freiformflächen, insbesondere mit periodischen, nur lokal periodischen oder aperiodischen, blazeartigen Gittern umfassend variierenden Gitterabständen, bevorzugt mit Gitterabständen von größer als 3 μm , bevorzugt größer als 6 μm , Mikrospiegelanordnungen und/oder Retroreflektoranordnungen. Es ist auch möglich, optisch variable Strukturen mit einer stochastischen Variation der Anzahl der Gitterlinien und/oder der Orientierung der Gitterlinien auszuwählen, welche einfallende elektromagnetische Strahlung, insbesondere Licht, in einen vorbestimmten Winkelbereich oder Raumwinkel, insbesondere Raumwinkelbereich, streuen, insbesondere reflektieren. Es ist weiter möglich, computergenerierte Hologramme, insbesondere ein oder mehrere Kinoform, als optisch variable Strukturen auszuwählen.

[0039] Es ist bevorzugt möglich, solche optisch variablen Strukturen, welche das einfallende Licht gezielt absorbieren, auszuwählen, welche insbesondere dazu geeignet sind, dunkle oder farbige Bereiche in dem Bereich der optisch variablen Strukturen zu generieren oder die Helligkeit in Bereichen der optisch variablen Strukturen in einem vorbestimmten Maß zu variieren. Zu solchen Strukturen gehören insbesondere lineare oder zweidimensionale Gitterstrukturen, beispielsweise gekreuzt und/oder hexagonal Gitterstrukturen, mit hohen Linienzahlen, deren typische Perioden kleiner als 500 nm, insbesondere kleiner als 400 nm sind, zufällig oder pseudo-zufällig angeordnete Mikrostrukturen mit mittleren Abständen der Mikrostrukturen von kleiner als 500 nm, insbesondere kleiner als 400 nm, sowie mittels Plasmonenanregung Licht absorbierende Mikrostrukturen und/oder Nanostrukturen.

[0040] Weiter bevorzugt sind neben der Erzeugung von flächigen Bewegungseffekten durch solche optisch variablen Strukturen, auch linienbasierte, aber achromatische Bewegungseffekte möglich. Derartige optisch variable Strukturen sind unter dem Begriff "Circle Movement" bekannt, wobei insbesondere durch die Überlagerung dieser optisch variablen Strukturen mit zumindest einer lasierenden Farbschicht eine monochromatische Bewegung generiert wird.

[0041] Unter einer Replizierschicht wird hier vorzugsweise eine spezielle, funktionale Schicht verstanden, in welche optisch variable Strukturen insbesondere mittels thermischer Replikation und/oder UV-Replikation eingebracht und/oder fixiert werden. Bei einer Replizierschicht handelt es sich insbesondere um eine hybride Schicht, welche beispielsweise thermisch repliziert werden und anschließend mittels Strahlung, beispielsweise mittels UV-Strahlung und/oder zumindest einem Elektronenstrahl, gehärtet wird. Beispielsweise ist es möglich, dass der Lack bei einer UV-Replikation warm wird. Diese Replizierschicht weist insbesondere eine Schichtdicke zwischen 0,1 μm und 10 μm , bevorzugt zwischen 0,3 μm und 8 μm , auf. Vorzugsweise wird die Lackschicht, welche insbesondere die in eine Replizierschicht abgeformte, erste optisch variable Reliefstruktur vorzugsweise partiell optisch auslöscht, von einer zweiten Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten gebildet. Weiter ist es möglich, dass die zweite optisch variable Struktur sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen vorgesehen ist.

[0042] Weiter ist es möglich, dass die ein oder mehreren ersten Schichten, welche die erste optisch variable Struktur ausbilden, und/oder die ein oder mehreren zweiten Schichten, welche die zweite optisch variable Struktur ausbilden, zumindest eine Reflexionsschicht umfassen, wobei die Reflexionsschicht vorzugsweise in den ein oder mehreren zweiten Bereichen und/oder in oder auf den ein oder mehreren zweiten Schichten vorgesehen ist, in den ein oder mehreren ersten Bereichen und/oder in oder auf den ein oder mehreren ersten Schichten jedoch nicht vorgesehen ist. Die Reflexionsschicht ist vorzugsweise als opake, transluzente oder transparente Reflexionsschicht ausgebildet und ist insbesondere ausgewählt aus: einer Metallschicht, einer partiell ausgeformten Metallschicht, einer Schicht aus metallischen Rasterelementen, insbesondere Rasterpunkten, bevorzugt Rasterlinien, einer HRI-Schicht, einer LRI-Schicht (LRI = Low Refractive Index, niedriger Brechungsindex), und/oder eine Kombination zweier oder mehrerer HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten. Insbesondere generieren die erste optisch variable Struktur und/oder die zweite optisch variable Struktur einen achromatischen optisch variablen Effekt. In einer besonderen Ausgestaltungsform besteht die Reflexionsschicht aus einem Fabry-Perot-Interferenzschichtsystem, insbesondere einem Dreischichtsystem umfassend eine semi-transparente Absorptionsschicht, dielektrische transparente Distanzschicht und eine zweite semi-transparente Absorptionsschicht oder bevorzugt einer opaken Spiegelschicht. Wie vorstehend bereits erwähnt, erzeugt ein derartiger Schichtaufbau vorzugsweise die erste und/oder die zweite Farbe.

[0043] Die Reflexionsschicht wird vorzugsweise von einer Metallschicht, insbesondere Aluminium, Silber, Chrom, Kupfer, Gold gebildet. In einer alternativen Ausgestaltungsform wird die Reflexionsschicht vorzugsweise von einer HRI-Schicht (HRI = High Refractive Index, hoher Brechungsindex), insbesondere einer Schicht aus ZnS (Zinksulfid) und/oder TiO₂ (Titandioxid), ZrO₂ (Zirkonoxid) oder speziellen Polymeren, oder von einer LRI-Schicht gebildet. Es ist auch vorteilhaft, die anorganischen HRI-Materialien in Pigmentform zu verwenden, wobei diese insbesondere in einer Bindemittelmatrix eingebettet sind.

[0044] Unter Farbschicht wird vorzugsweise eine spezielle, funktionale Schicht verstanden, welche insbesondere einen für einen Betrachter erfassbaren Farbeindruck erzeugt und/oder weiter bevorzugt als Maskenschicht verwendet wird.

[0045] Unter Farbe wird insbesondere eine Einfärbung verstanden, welche bezüglich der Durchsichtigkeit und/oder der Klarheit bzw. des Streuvermögens bevorzugt glasklar transparent eingefärbt, streuend transparent eingefärbt oder auch opak eingefärbt umfasst. Vorzugsweise tritt die Farbe als Eigenfarbe eines Materials auf und/oder ist als in Blickrichtung vor einer Schicht als zusätzliche eingefärbte Schicht angeordnet, wobei die darunterliegende Schicht insbesondere für einen Betrachter in ihrem farbigen Erscheinungsbild modifiziert wird. Die Farbe erscheint hierbei bevorzugt in ihrem Farbton und/oder ihrer Farbsättigung und/oder in ihrer Transparenz unter nahezu allen, insbesondere unter allen, Betrachtungs- und/oder

[0046] Beleuchtungswinkeln optisch konstant bzw. invariabel. Es ist weiter möglich, dass die Farbe selbst optisch variabel ist, wobei sich der Farbton und/oder die Farbsättigung und/oder die Transparenz der Farbe bei sich änderndem Betrachtungs- und/oder Beleuchtungswinkel insbesondere ändert.

[0047] Erfindungsgemäß ist die Farbschicht als lasierende Farbschicht, nämlich als transparent oder transluzent durchscheinende Farbschicht, ausgebildet. Bevorzugt enthält die Farbschicht vorzugsweise ein Additiv, welches bevorzugt Licht im ultravioletten Wellenlängenbereich, insbesondere in einem Wellenlängenbereich zwischen 200 nm und 380 nm, absorbiert. Bevorzugt verstärken derartige UV-Blocker die Funktion der Farbschicht als Maskenschicht. Insbesondere weisen die UV-Blocker keine oder nur eine sehr geringe Absorption in dem für das menschliche Auge sichtbaren Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm auf, um den Farbeindruck der Farbschicht insbesondere nicht zu verändern.

[0048] Die Farben der ersten und zweiten Farbschicht sind transparent oder zumindest transluzent, wobei das Transmissionsvermögen vorzugsweise zwischen 5% und 99%, insbesondere über einen Teilbereich des für das menschliche Auge sichtbaren Wellenlängenbereichs von 380 nm bis 780 nm, bevorzugt im Bereich von 430 nm bis 690 nm, liegt. Insbesondere sind optisch variable Effekte, der aus der Blickrichtung des Betrachters unterhalb der ersten und/oder zweiten Farbschicht angeordneten ersten und/oder zweiten optisch variablen Strukturen erfassbar.

[0049] Als farbgebende Stoffe der ersten und/oder zweiten Farbschicht eignen sich bevorzugt Farbstoffe und/oder Pigmente. Vorzugsweise sind Pigmente im Medium, in welches sie integriert werden, praktisch unlöslich, insbesondere unlöslich. Farbstoffe lösen sich vorzugsweise während ihrer Anwendung auf und verlieren insbesondere ihre Kristall- und/oder Partikelstruktur. Mögliche Klassen von Farbstoffen sind basische Farbstoffe, fettlösliche Farbstoffe oder Metallkomplexfarbstoffe. Mögliche Klassen von Pigmenten sind organische und anorganische Pigmente. Vorzugsweise werden Pigmente aus einem einstückig vorliegenden Material aufgebaut oder weisen insbesondere alternativ dazu komplexe Aufbauten auf, beispielsweise als Schichtgebilde mit einer Vielzahl von Schichten aus unterschiedlichen Materialien und/oder beispielsweise als Kapseln aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere mit Kern und Hülle.

[0050] Die erste und/oder zweite Farbschicht weist insbesondere weitere Substanzen und/oder Stoffe auf, vorzugsweise ausgewählt aus: IR-Upconverter (IR = Infrarote Strahlung = elektromagnetische Strahlung aus dem infraroten Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung oder aus einem oder mehreren Teilbereichen aus dem infraroten Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung), UVfluoreszierende oder phosphoreszierende Farbstoffe, Effektpigmente, Nanopartikel, IR-transparente Komponenten, magnetische Partikel welche zur weiteren Echtheitsprüfung des Sicherheitselements dienen können.

[0051] Unter IR-Upconverter wird vorzugsweise eine Substanz und/oder ein Stoff und/oder ein Additiv verstanden, welcher insbesondere im sichtbaren Wellenlängenbereich des elektromagnetischen Spektrums leuchtet, wenn dieser IR-Upconverter Infrarotstrahlung ausgesetzt wird.

[0052] Weiter ist es möglich, dass ein oder mehrere erste Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten und/oder ein oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten in ein oder mehreren Teilen des elektromagnetischen Spektrums, wie beispielsweise im UV-Bereich und/oder im IR-Bereich, transparent oder transluzent sind, welcher für das menschliche Auge nicht erfassbar ist. Es ist jedoch möglich, dass die ein oder mehreren Teile des elektromagnetischen Spektrums mittels technischer Hilfsmittel, wie beispielsweise von zumindest einem Sensor, insbesondere von einem CMOS-Sensor (CMOS = Complementary Metal-Oxide Semiconductor) und/oder CCD-Sensor (CCD = "Charge-Coupled Device"), bevorzugt von einem bildgebenden Spektrometer, erfasst werden.

[0053] Vorzugsweise weisen ein oder mehrere erste Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten und/oder ein oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten ein oder mehrere Farben, insbesondere die erste und/oder die zweite Farbe, vollflächig oder im Dekor auf.

[0054] Weiter ist es möglich, dass die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht aus mehreren unterschied-

lichen Farben ausgebildet sind und/oder bestehen, wobei diese hierbei vorzugsweise auch Bereiche mit Farbmischung aus der ersten und zweiten Farbe aufweisen, welche mittels Überlappung der ersten und zweiten Farbschicht und/oder durch Aufrasterung der ersten und zweiten Farbschicht entstehen. Insbesondere variiert die Farbsättigung in der ersten und/oder zweiten Farbschicht.

[0055] Vorzugsweise erfasst ein Betrachter bei Betrachtung der ersten Farbschicht und/oder der zweiten Farbschicht einzelne Farben oder Mischfarben, wobei sich insbesondere durch entsprechende additive und subtraktive Farbmischungen sowie optische Überlagerung der optisch variablen Effekte komplexe optisch variable, mehrfarbige Bilder generieren lassen. Hierbei werden die Farben oder die Mischfarben bevorzugt mit einer Helligkeitsvariation und/oder anderen optisch variablen Effekten der ein oder mehreren ersten und/oder zweiten optisch variablen Strukturen kombiniert.

[0056] Es ist möglich, dass die Lackschicht, welche insbesondere die in eine Replizierschicht abgeformte, erste optisch variable Reliefstruktur vorzugsweise partiell optisch auslöscht, von der zweiten Farbschicht oder einer Replizierschicht der zweiten optisch variablen Struktur gebildet wird.

[0057] Insbesondere ist die erste Farbschicht in den ein oder mehreren ersten Bereichen vorgesehen, wobei die erste Farbschicht in den ein oder mehreren zweiten Bereichen jedoch nicht vorgesehen ist. Bevorzugt ist die zweite Farbschicht sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen vorgesehen. Es ist weiter möglich, dass die zweite Farbschicht in den ein oder mehreren zweiten Bereichen vorgesehen ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen nicht vorgesehen ist.

[0058] Vorzugsweise weisen die erste Farbschicht und die zweite Farbschicht unterschiedliche Farben auf, wobei die erste Farbschicht insbesondere die erste Farbe als Farbe aufweist und die zweite Farbschicht die zweite Farbe als Farbe aufweist. Insbesondere sind die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht als transparente oder transluzente Schicht ausgebildet, wobei die erste und/oder zweite Farbschicht vorzugsweise jeweils eine lasierende Farbschicht bilden bzw. ausbilden.

[0059] Weiter ist es möglich, dass die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht ausgewählt ist aus: Schicht enthaltend Farbstoffe und/oder Pigmente, insbesondere optisch variable Pigmente, Flüssigkristallpigmente, Interferenzschichtpigmente, Interferenzschichtsystem, insbesondere bestehend aus zwei oder mehreren Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindizes oder einer Absorptionsschicht, einer Distanzschicht und einer Reflexionsschicht, Schicht bestehend aus einem Flüssigkristallmaterial, insbesondere cholesterischen Flüssigkristallmaterial, Volumenhologrammschicht, Metallschicht.

[0060] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht einen Farbverlauf und/oder einen Farbgradienten in zumindest eine vorbestimmte Richtung aufweist, da hierbei der Fälschungsaufwand zur Nachahmung eines solchen Sicherheitselements weiter erhöht wird.

[0061] Besonders bevorzugt sind die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht und/oder die Reflexionsschicht im Register zueinander angeordnet.

[0062] Es ist möglich, dass zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten von einer, vorzugsweise vollflächig ausgebildeten, transparenten oder transluzenten Replizierschicht gebildet ist, dass eine optisch aktive Reliefstruktur zumindest in eine Oberfläche der Replizierschicht abgeformt ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen mit einer der ein oder mehreren ersten Schichten belegt ist, welche als opake metallische Reflexionsschicht ausgebildet sind, die Oberfläche der Replizierschicht jedoch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen, welche insbesondere nicht die ersten Bereiche umfassen, nicht mit der opaken metallischen Reflexionsschicht belegt ist.

[0063] Weiter ist es möglich, dass zumindest eine zweite Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten von einer, vorzugsweise vollflächig ausgebildeten, transparenten oder transluzenten Replizierschicht gebildet ist, dass eine optisch aktive Reliefstruktur zumindest in eine Oberfläche der Replizierschicht abgeformt ist und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen mit einer der ein oder mehreren zweiten Schichten belegt ist, welche als Reflexionsschicht ausgebildet sind.

[0064] Es ist auch möglich, dass zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten, vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen, ein oder mehrere erste Durchbrechungen aufweist und/oder dass zumindest eine zweite Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten, vorzugsweise in den ein oder mehreren zweiten Bereichen, ein oder mehrere zweite Durchbrechungen aufweist, wobei die ersten Durchbrechungen und/oder die zweiten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von größer als 50%, bevorzugt von größer als 90%, aufweisen, und wobei die zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten außerhalb der ersten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von kleiner als 10%, bevorzugt von kleiner als 5%, aufweisen.

[0065] Es ist möglich, dass eine Durchbrechung aus ein oder mehreren Durchbrechungen gebildet wird, welche insbesondere hochtransparent sind und/oder einen Transmissionsgrad von über 90% aufweisen. Vorzugsweise ist eine Durchbrechung als Kombination aus einer Vielzahl von Perforationen und/oder anderen kleineren Durchbrüchen, insbesondere in Rasterform, gebildet. Je nach Flächenbedeckung der Durchbrechung, insbesondere umfassend Durchbrüche und/oder geschlossene Flächenbereiche, weist eine derartige, zusammengesetzte Durchbrechung bevorzugt einen Transmissionsgrad von größer als 2%, weiter bevorzugt von größer als 5%, noch weiter bevorzugt von größer

als 20%, und/oder von kleiner als 95%, bevorzugt kleiner als 80%, weiter bevorzugt von kleiner als 50%, auf.

[0066] Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, dass die ein oder mehreren ersten Durchbrechungen und/oder die ein oder mehreren zweiten Durchbrechungen als erste Rasterungen und/oder als zweite Rasterungen bereitgestellt werden, wobei die Abstände der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, insbesondere die mittleren Abstände der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, vorzugsweise kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm , sind. Hierbei ist es einem menschlichen Betrachter nicht möglich, die ersten und/oder zweiten Rasterungen optisch aufzulösen.

[0067] Insbesondere umfassen die ersten und/oder die zweiten Rasterungen jeweils ein oder mehrere Rasterlinien, wobei die Rasterlinien bevorzugt zumindest abschnittsweise geradlinig oder gekrümmt verlaufen. Es ist auch möglich, dass die ersten und/oder die zweiten Rasterungen als Raster, insbesondere amplitudenmodulierte oder frequenzmodulierte Punktraster, Elementraster und/oder Linienraster, ausgebildet sind.

[0068] Es ist möglich, dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche aufweisend eine erste Rasterung und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche derart überlappt, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist. Vorzugsweise sind bzw. werden der erste optisch variable Effekt in der ersten Farbe und der zweite optisch variable Effekt in der zweiten Farbe von einem Betrachter erfassbar bzw. erfasst.

[0069] Weiter ist es möglich, dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche aufweisend eine zweite Rasterung derart überlappt, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist.

[0070] Es ist auch möglich, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und/oder der zumindest eine zweite optisch variable Effekt beim Kippen und/oder Biegen und/oder Drehen des Sicherheitselements eine Abfolge von Farben, insbesondere eine Abfolge von Farbwerten und/oder eine Abfolge von Farbhelligkeiten und/oder eine Abfolge von Farbsättigungen, und/oder eine Farbänderung, insbesondere eine Farbwertänderung und/oder eine Farbhelligkeitsänderung und/oder eine Farbsättigungsänderung, bereitstellen, welche einen Bewegungseffekt, einen Morphing-Effekt und/oder einen Flip-Effekt, insbesondere einen Farb-Flip-Effekt und/oder eine virtuell hervorspringende oder zurückspringende 3D-Form erzeugen.

[0071] Unter einem Morphing-Effekt wird vorzugsweise eine Verwandlung, Umwandlung oder ein Übergang eines Motivs in ein anderes Motiv verstanden. Dabei weist eine solche Verwandlung, Umwandlung oder ein solcher Übergang eine oder mehrere Zwischenstufen auf.

[0072] Unter einem Flip-Effekt wird vorzugsweise ein Wechsel eines Motivs zu einem anderen Motiv verstanden. Der Wechsel findet insbesondere ohne Zwischenstufen statt.

[0073] Unter einem Farb-Flip-Effekt wird vorzugsweise ein Wechsel eines Motivs und/oder einer Farbe eines farbigen Motivs zu einem anderen farbigen Motiv und/oder einer anderen Farbe des Motivs verstanden. Der Wechsel findet insbesondere ohne Zwischenstufen statt.

[0074] Insbesondere werden Farben im Wesentlichen durch den Farbwert, die Farbsättigung und die Farbhelligkeit beschrieben, wobei der Farbwert, die Farbsättigung und die Farbhelligkeit vorzugsweise in einem dreidimensionalen Farbraum, wie beispielsweise dem RGB-Farbraum oder dem $L^*a^*b^*$ -Farbraum, mittels entsprechend zugeordneter Koordinaten dargestellt werden. Bei dem $L^*a^*b^*$ -Farbraum liegen sich auf der a^* -Achse bevorzugt die Farben Grün und Rot gegenüber, auf der b^* -Achse liegen sich bevorzugt die Farben Gelb und Blau gegenüber und L^* beschreibt die Farbhelligkeit über einen Helligkeitwert zwischen 0 und 100.

[0075] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen des Verfahrens genannt.

[0076] Vorzugsweise wird das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement, insbesondere ohne die Trägerlage, mittels Heißprägung oder Kalttransfer auf ein Sicherheitsdokument, insbesondere ein ID-Dokument und/oder ein Wertdokument, wie beispielsweise eine Banknote, transferiert. Hierbei wird die Form des zu transferierenden Sicherheitsmerkmals und/oder Sicherheitselements bevorzugt durch die Wahl der Stempelform bei einer Heißprägung oder durch die Wahl des Klebstoff-Drucks bei einem Kalttransfer bestimmt.

[0077] Es ist auch möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement als eine Laminierfolie oder als Patch oder Laminierpatch auf das Sicherheitsdokument transferiert werden. Weiter wird das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement insbesondere als gestanztes Etikett mit zumindest einer Kaltkleberschicht für den Transfer auf ein Substrat versehen.

[0078] Ferner ist es möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement als Faden in ein Sicherheitsdokument eingearbeitet werden. Beispielsweise kann dies durch Einbettung des Fadens in das noch

nasse oder feuchte Papiermaterial in der Papiermaschine erfolgen. Vorzugsweise erfolgt dies durch Einlaminieren des Fadens während des Laminiervorgangs eines Dokuments, Teildokuments oder Substrates, wobei diese insbesondere aus mehreren Lagen bestehen. Es ist auch möglich, dass dies durch Einführen des Fadens in einen Extrusionsprozess erfolgt, wobei der Faden bevorzugt im Inneren eines extrudierten Kunststoffsubstrats angeordnet wird. Insbesondere sind auch Kombinationen der vorgenannten Beispiele möglich.

[0079] Weiter ist es möglich, das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement in einem Transferverfahren auf ein Substrat zu transferieren, welches anschließend mit weiteren Lagen und/oder Schichten zu einem Dokumentenkörper zusammengefügt wird. Solche Transferverfahren werden insbesondere bei der Herstellung von Dokumenten wie beispielsweise Karten oder Datenseiten von Pässen, angewendet, wobei die Materialien bevorzugt ausgewählt sind aus: Papier, PVC, PC, PET, Teslin®, ABS, und/oder Kombinationen dieser Materialien. Vorzugsweise verbleibt bei diesen Transferverfahren die Trägerlage des Sicherheitselements im oder auf dem Dokument oder wird nach dem Transfer entfernt.

[0080] Insbesondere ist es möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement alleinstehend hergestellt und/oder transferiert wird oder ein Teil eines Sicherheitsmerkmals, wie beispielsweise eines KINEGRAM®, ist.

[0081] Vorteilhafterweise wird das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement in dem Verfahren zusammen mit einem KINEGRAM® auf derselben Trägerlage aufgebaut oder hergestellt.

[0082] Es ist auch möglich, dass das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement separat hergestellt wird und beispielsweise mittels eines Kaschierverfahrens oder Prägeverfahrens, insbesondere eines Heißprägeverfahrens und/oder eines Kaltprägeverfahrens, auf die Trägerlage eines KINEGRAM® transferiert wird. Hierbei wird das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal und/oder das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal umfassende Sicherheitselement insbesondere entweder auf die Vorderseite oder auf die Rückseite der Trägerlage oder auf die Seite, auf welcher die KINEGRAM®-Schichten ausgebildet sind, transferiert oder ausgebildet.

[0083] Erfindungsgemäß werden in dem Schritt a) auf die Trägerlage als erste Schicht oder erste Schichten mindestens eine erste Farbschicht und ein oder mehrere Schichten aufgebracht, welche ein oder mehrere erste optisch variable Strukturen ausbilden und/oder aufweisen. Es ist möglich, dass die ein oder mehreren ersten optisch variablen Strukturen in den ein oder mehreren ersten Bereichen ausgebildet werden, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen jedoch nicht ausgebildet werden. Weiter ist es möglich, dass in dem Schritt a) die mindestens eine erste Farbschicht in die ein oder mehreren ersten Bereiche aufgebracht wird, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach dem Aufbringen wieder entfernt wird.

[0084] Insbesondere wird in dem Schritt a) als eine der ersten Schichten mindestens eine erste Replizierschicht, insbesondere vollflächig oder bereichsweise, aufgebracht und in dem Schritt a) wird vorzugsweise in die mindestens eine erste Replizierschicht eine Reliefstruktur als erste optisch variable Struktur abgeformt.

[0085] Es ist möglich, dass in dem Schritt a) als erste Schicht mindestens eine erste opake Schicht, insbesondere eine erste opake Metallschicht, auf die erste Replizierschicht aufgebracht wird, wobei die erste opake Schicht vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen aufgebracht wird, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach dem Aufbringen bzw. nach der Aufbringung wieder entfernt wird, vorzugsweise unter Verwendung der ersten Farbschicht als Belichtungsmaske passergenau zu der ersten Farbschicht entfernt wird.

[0086] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in dem Schritt b), bevorzugt auf die Trägerlage und/oder die mindestens erste Farbschicht, als zweite Schicht oder zweite Schichten mindestens eine zweite Farbschicht und ein oder mehrere Schichten aufgebracht werden, welche ein oder mehrere zweite optisch variable Strukturen ausbilden und/oder aufweisen.

[0087] Bevorzugt wird in dem Schritt b) die zumindest eine zweite Farbschicht in den ein oder mehreren zweiten Bereichen und in den ein oder mehreren ersten Bereichen aufgebracht. Es ist auch möglich, dass in dem Schritt b) die zumindest eine zweite Farbschicht in den ein oder mehreren zweiten Bereichen aufgebracht wird und in den ein oder mehreren ersten Bereichen nicht aufgebracht wird.

[0088] Vorzugsweise wird in dem Schritt b) als eine der zweiten Schichten mindestens eine zweite Replizierschicht, insbesondere vollflächig oder bereichsweise, aufgebracht und in dem Schritt b) wird auf und/oder in die mindestens eine zweite Replizierschicht eine Reliefstruktur als zweite optisch variable Struktur abgeformt.

[0089] Die zweite optisch variable Struktur wird bevorzugt sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen abgeformt.

[0090] Insbesondere wird in dem Schritt b) als zweite Schicht mindestens eine zweite opake Schicht, insbesondere eine zweite opake Metallschicht, auf die zweite Replizierschicht aufgebracht, wobei die zweite opake Schicht vorzugsweise in den ein oder mehreren zweiten Bereichen aufgebracht wird, vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach Aufbringen bzw. nach Aufbringung wieder entfernt wird.

[0091] Es ist möglich, dass in den Schritten a) und/oder b) eine oder mehrere erste Farbschichten der ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder dass eine oder mehrere zweite Farbschichten der ein oder mehreren zweiten Farbschichten durch ein Druck- oder Beschichtungsverfahren, insbesondere Digitaldruck, insbesondere Inkjetdruck, xerographischen Druck, oder Tiefdruck, Siebdruck, Offsetdruck, Schlitzgießen, Bedampfung, und/oder Sputtern, aufgebracht werden.

[0092] Weiter ist es möglich, dass die ein oder mehreren ersten Schichten, welche die erste optisch variable Struktur ausbilden, und/oder die ein oder mehreren zweiten Schichten, welche die zweite optisch variable Struktur ausbilden, zumindest eine Reflexionsschicht umfassen. Die zumindest eine Reflexionsschicht ist vorzugsweise als opake, transluzente oder transparente Reflexionsschicht ausgebildet und insbesondere ausgewählt aus: einer Metallschicht, einer partiell ausgeformten Metallschicht, einer Schicht aus metallischen Rasterpunkten und/oder Rasterlinien und/oder anders geformten Rasterelementen, einer HRI-Schicht, einer LRI-Schicht und/oder einer Kombination von zwei oder mehreren HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten.

[0093] Es ist auch möglich, dass in den Schritten a) und/oder b) eine oder mehrere erste Farbschichten der ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder dass eine oder mehrere zweite Farbschichten der ein oder mehreren zweiten Farbschichten und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht im Register zueinander angeordnet werden.

[0094] Insbesondere werden eine oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten in dem Schritt b) als ein oder mehrere zweite opake, transluzente oder transparente Schichten, insbesondere ausgewählt aus: Metallschicht, partiell ausgeformte Metallschicht, Reflexionsschicht, Schicht aus metallischen Rasterpunkten, HRI-Schicht, LRI-Schicht, und/oder einer Kombination von zwei oder mehreren HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten in ein oder mehrere erste Bereiche der ein oder mehreren ersten Bereiche und/oder in ein oder mehrere zweite Bereiche der ein oder mehreren zweiten Bereiche auf die zumindest eine erste Replizierschicht und/oder die zumindest eine erste opaken Schicht und/oder die zumindest eine zweite Replizierschicht aufgebracht.

[0095] Es ist möglich, dass zur Ausbildung der mindestens einen ersten opaken Schicht und/oder dass zur Ausbildung der mindestens einen zweiten opaken Schicht ein positiver Photoresist und/oder ein negativer Photoresist und/oder ein Umkehr-Photoresist verwendet wird, wobei der positive Photoresist und/oder der negative Photoresist insbesondere aus ein oder mehreren erste Farbschichten der ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder aus ein oder mehreren zweiten Farbschichten der ein oder mehreren zweiten Farbschichten besteht, wobei die ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten als erste Ätzmasken und/oder zweite Ätzmasken verwendet werden. Unter einem positiven Photoresist wird vorzugsweise ein fotoempfindlicher Lack verstanden, bei dem insbesondere unter Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, die Löslichkeit in einem Lösemittel, bevorzugt einer Entwicklerlösung, zunimmt.

[0096] Unter einem Umkehr-Photoresist wird vorzugsweise ein positiver Photoresist verstanden, bei dem unter Einwirkung von Wärme die Löslichkeit der belichteten Bereiche bevorzugt selektiv verringert wird, so dass diese insbesondere einer erneuten Flutbelichtung der Entwicklerlösung widerstehen.

[0097] Unter einem negativen Photoresist wird vorzugsweise ein fotoempfindlicher Lack verstanden, bei dem unter Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere von UV-Strahlung, die Löslichkeit in einem Lösemittel abnimmt.

[0098] Es ist möglich, dass die mindestens eine erste Replizierschicht und/oder die mindestens eine erste opake Schicht und/oder die ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder die zumindest eine zweite Replizierschicht und/oder die mindestens eine zweite opake Schicht und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht strahlungshärtbare Bestandteile aufweisen, welche nach dem Aufbringen bzw. nach der Aufbringung und/oder Prägen und/oder Drucken auf die Trägerlage und/oder die mindestens eine erste Replizierschicht und/oder die mindestens eine erste opake Schicht und/oder die ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder die zumindest eine zweite Replizierschicht und/oder die mindestens eine zweite opake Schicht und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht vorzugsweise durch elektromagnetische Strahlung gehärtet werden.

[0099] Weiter ist es möglich, dass die ein oder mehreren ersten Farbschichten als erste Belichtungsmasken und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten als zweite Belichtungsmasken bei der Strukturierung und/oder Härtung der zumindest einen ersten Replizierschicht und/oder der mindestens einen ersten opaken Schicht und/oder der ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder der zumindest einen zweiten Replizierschicht und/oder der mindestens einen zweiten opaken Schicht und/oder der ein oder mehreren zweiten Farbschichten und/oder der zumindest einen Reflexionsschicht durch die elektromagnetische Strahlung bereitgestellt werden.

[0100] Es ist auch möglich, dass in dem Schritt a) und/oder b) ein oder mehrere erste Durchbrechungen und/oder zweite Durchbrechungen in die mindestens eine erste Replizierschicht und/oder die mindestens eine erste opake Schicht und/oder die ein oder mehreren ersten Farbschichten und/oder die mindestens eine zweite Replizierschicht und/oder die mindestens eine zweite opake, transluzente oder transparente Schicht und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht eingebracht werden, wobei die ein oder mehreren Durchbrechungen vorzugsweise einen Transmissionsgrad von größer als 50%, insbesondere von größer als 90%, und/oder

vorzugsweise von kleiner als 10%, insbesondere von kleiner als 5%, aufweisen.

[0101] Es ist weiter möglich, dass das Sicherheitselement und/oder das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal eine funktionelle Schicht, vorzugsweise eine Ablöseschicht, umfasst, beispielsweise aus heißschmelzendem Material, welche ein Ablösen der Trägerlage von den anderen Schichten des Mehrschichtkörpers, die auf einer von der Trägerlage abgewandten Seite der Ablöseschicht angeordnet sind, insbesondere erleichtert. Dies ist insbesondere vorteilhaft, falls der Mehrschichtkörper als eine Transferlage ausgebildet ist, wie sie beispielsweise in einem Heißprägeverfahren, Kaltprägeverfahren oder einem IMD-Verfahren (IMD = In-Mold Decoration) zum Einsatz kommt.

[0102] Weiterhin hat es sich bewährt, insbesondere falls der Mehrschichtkörper als eine Transferfolie eingesetzt wird, wenn die funktionelle Schicht außer einer Ablöseschicht mindestens eine Schutzschicht, beispielsweise eine Schutzlackschicht, aufweist. Nach einem Verbinden des Mehrschichtkörpers mit einem Substrat und einem Ablösen der Trägerlage von den Schichten des Mehrschichtkörpers, die bevorzugt auf einer von der Trägerlage abgewandten Seite der Ablöseschicht angeordnet sind, bildet die Schutzschicht vorzugsweise einen Schutz darunter angeordnete Schichten vor Abrieb, Beschädigung, chemischen Angriffen oder ähnlichem. Insbesondere weist die nach Abzug der Trägerfolie oberste Schicht weitere Funktionen auf, wie beispielsweise Haftung bei Überlamination oder Sicherstellen der Bedruckbarkeit bevorzugt mittels Thermotransfer-, Inkjet- und/oder Offsetdruckverfahren. Des Weiteren enthalten die funktionalen Schichten insbesondere Lagen, welche die Haftung zu bzw. zwischen den angrenzenden Schichten bevorzugt funktionsgemäß beeinflussen.

[0103] Insbesondere ist auf der funktionellen Schicht in einzelnen Teilbereichen eine erste transparente, farbige Lackschicht aufgedruckt. Unter Transparent wird hierbei vorzugsweise verstanden, dass die Lackschicht im sichtbaren Wellenlängenbereich bevorzugt zumindest teilweise strahlungsdurchlässig ist. Unter Farbig wird hierbei vorzugsweise verstanden, dass die Lackschicht bei ausreichendem Tageslicht insbesondere einen sichtbaren Farbeindruck zeigt.

[0104] Sowohl die mit der ersten Lackschicht bedruckten Bereiche der funktionellen Schicht als auch die unbedruckten Bereiche der funktionellen Schicht sind vorzugsweise von einer ersten Replizierschicht bedeckt, die die Reliefstruktur der Dekorlage, d. h. die differierenden Niveaus in den bedruckten und den unbedruckten Bereichen, bevorzugt zumindest teilweise egalisiert. Die Replizierschicht weist insbesondere komplett oder teilweise eine Reliefstruktur auf. Bevorzugt ist im Register und bei Betrachtung senkrecht zu der Ebene der Trägerlage eine dünne Metallschicht deckungsgleich zu der ersten farbigen Lackschicht auf der ersten Replizierschicht angeordnet.

[0105] Auf der ersten Metallschicht sowie in den Bereichen der ersten Replizierschicht, die nicht von einer Metallschicht abgedeckt sind, ist vorzugsweise in einzelnen Teilbereichen eine zweite transparente, farbige Lackschicht aufgedruckt. Sowohl die mit der zweiten farbigen Lackschicht bedruckten Bereiche als auch die unbedruckten Bereiche, bevorzugt die erste Replizierschicht und/oder die erste Metallschicht, sind insbesondere von einer zweiten Replizierschicht bedeckt, die die Reliefstruktur der Dekorlage, d. h. die differierenden Niveaus in den bedruckten und den unbedruckten Bereichen, bevorzugt egalisiert. Je nach Lackchemie, Auftragsmenge und Auftragsbedingung erfolgt vorzugsweise nur eine teilweise Egalisierung, was jedoch für die Ausführung des Merkmals insbesondere nicht entscheidend ist. Die Replizierschicht weist bevorzugt komplett oder teilweise eine Reliefstruktur auf. Bevorzugt ist im Register und bei Betrachtung senkrecht zu der Ebene der Trägerlage eine zweite dünne Metallschicht deckungsgleich zu der ersten und zweiten Lackschicht und damit auch im Register zur ersten Metallschicht ist auf der zweiten Replizierschicht angeordnet.

[0106] Sowohl die mit der zweiten Metallschicht bedeckten Bereiche der zweiten Replizierschicht als auch die unbedeckten Bereiche der zweiten Replizierschicht sind vorzugsweise mit einer Ausgleichsschicht bedeckt, die insbesondere durch die Reliefstruktur und die bereichsweise angeordnete Metallschicht hervorgerufene Niveauunterschiede egalisiert bzw. überdeckt und ausfüllt, wobei der Mehrschichtkörper bevorzugt auf der der Trägerlage abgekehrten Seite der Ausgleichsschicht eine weitgehend ebene, im Wesentlichen strukturlose Oberfläche aufweist. Insbesondere variiert auf diese Weise die Dicke der Ausgleichsschicht. Die Ausgleichsschicht erfüllt bevorzugt weitere funktionale Aufgaben, wie beispielsweise Verbesserung der Haftung zu nachfolgenden Schichten, Schutzfunktionen gegenüber chemischen und/oder physikalischen Angriffen, als Barrierschicht oder Klebeschicht.

[0107] Weist die Ausgleichsschicht einen ähnlichen Brechungsindex auf wie die zweite Replizierschicht und/oder ist der Brechungsindex-Unterschied kleiner als etwa 0,3, dann werden insbesondere die nicht mit der zweiten Metallschicht bedeckten, direkt an die Ausgleichsschicht angrenzenden Bereiche der Reliefstruktur der zweiten Replizierschicht vorzugsweise optisch ausgelöscht, weil dort wegen des ähnlichen Brechungsindex beider Schichten bevorzugt keine optisch erkennbaren Schichtgrenzen zwischen der Replizierschicht und der Ausgleichsschicht mehr vorhanden sind.

[0108] Der Mehrschichtkörper ist vorzugsweise ein Abschnitt einer Transferfolie, beispielsweise einer Heißprägefolie sein, der mittels einer Klebeschicht auf einem Substrat angeordnet werden kann. Die Ausgleichsschicht ist bevorzugt als Klebeschicht, beispielsweise Schmelzkleber, ausgeführt oder eine Klebeschicht an die von der Trägerlage abgewandten Seite der Ausgleichsschicht angeschlossen. Bei der Klebeschicht handelt es sich insbesondere um Schmelzkleber, der bei thermischer Einwirkung schmilzt und den Mehrschichtkörper mit der Oberfläche des Substrats verbindet.

[0109] Bei einer Ausbildung des Mehrschichtkörpers als eine Laminierfolie, das heißt ohne eine Ablöseschicht zum Ablösen der Trägerlage von den Schichten des Mehrschichtkörpers, ist vorzugsweise eine zusätzliche, oder alternativ

zur Klebeschicht, eine weitere Trägerlage auf der von der ersten Trägerlage abgewandten Seite der Ausgleichsschicht vorgesehen. Dieser Laminatkörper, welcher bevorzugt aus zwei außenseitigen Trägerlagen und den innenliegenden Schichten des Mehrschichtkörpers besteht, kann beispielsweise zur weiteren Verwendung in Kartenverbunde einlami-

niert werden, beispielsweise in Polycarbonat (PC). Dazu ist es vorteilhaft, wenn die Trägerlagen aus demselben Material wie die an den Laminatkörper angrenzenden Schichten des Kartenverbundes bestehen, beispielsweise aus PC.

[0110] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft erläutert:

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4a zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4b zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4c zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4d zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4e zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 4f zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitsmerkmals,
- Fig. 4g zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitsmerkmals,
- Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 9 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 11 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 12 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 13 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 14 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 15 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 16 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 17 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 18 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 19 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 20 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 21 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 22 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 23 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 24 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 25 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 26 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 27 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 28 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 29 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 30 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 31 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 32 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 33 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 34 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 35 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 36 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 37 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 38 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 39 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 40 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements,
- Fig. 41 zeigt eine schematische Darstellung eines Sicherheitselements.

[0111] Die Figur 1 verkörpert die beanspruchte Erfindung. Die anderen Figuren erleichtern das Verständnis der Erfindung.

[0112] Die Figur 1 zeigt ein Sicherheitselement 1 mit einer Vorderseite 3b und einer der Vorderseite 3b gegenüberliegenden Rückseite 3a im Querschnitt, wobei das Sicherheitselement 1 zwei oder mehrere Sicherheitsmerkmale 2 aufweist, wobei ein erstes Sicherheitsmerkmal 2a der zwei oder mehreren Sicherheitsmerkmale 2 ein oder mehrere erste Schichten 21 umfasst und ein zweites Sicherheitsmerkmal 2b der zwei oder mehreren Sicherheitsmerkmale 2 ein oder mehrere zweite Schichten 22 umfasst, wobei das erste Sicherheitsmerkmal 2a und das zweite Sicherheitsmerkmal 2b insbesondere im Register zueinander angeordnet sind, wobei das erste Sicherheitsmerkmal 2a zumindest einen ersten optisch variablen Effekt generiert und das zweite Sicherheitsmerkmal 2b zumindest einen zweiten optisch variablen Effekt generiert, wobei der zumindest eine erste optisch variable Effekt eine erste Farbe aufweist und der zumindest eine zweite optisch variable Effekt eine zweite Farbe aufweist, wobei sich die erste Farbe und die zweite Farbe voneinander unterscheiden.

[0113] Weiter zeigt die Figur 1, dass das Sicherheitselement 1 eine Trägerlage 10 umfasst. Auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ist eine erste Schicht 21 aufgebracht, welche beispielsweise als funktionelle Schicht 20 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 20 ist in drei ersten Bereichen 31 eine erste Schicht 21 aufgebracht, wobei diese erste Schicht 21 als erste Farbschicht 213 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 20 und auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Farbschicht 213 ist eine weitere erste Schicht 21 aufgebracht, welche als erste Replizierschicht 216 ausgebildet ist. Auf die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 216 ist in den drei ersten Bereichen 31 eine weitere erste Schicht 21 aufgebracht, welche als erste Metallschicht 217 ausgebildet ist. Die funktionelle Schicht 20, die erste Farbschicht 213, die erste Replizierschicht 216 und die erste Metallschicht 217 bilden vorzugsweise das erste Sicherheitsmerkmal 2a aus. Ein solches Sicherheitsmerkmal 2a wird auch in der Figur 2 gezeigt.

[0114] Das in der Figur 1 gezeigte Sicherheitsmerkmal 1 weist weiter auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 216 und der ersten Metallschicht 217 eine zweite Schicht 22 in einem zweiten Bereich 32 auf, welche als zweite Farbschicht 223 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 216 und der zweiten Farbschicht 223 ist eine zweite Replizierschicht 226 aufgebracht. Die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Replizierschicht 226 weist eine weitere zweite Schicht 22 auf, welche als zweite Metallschicht 227 in dem zweiten Bereich 32 ausgebildet ist. Die zweite Farbschicht 223, die zweite Replizierschicht 226 und die zweite Metallschicht 227 bilden vorzugsweise das zweite Sicherheitsmerkmal 2b aus.

[0115] Das Verfahren zur Herstellung des in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselements 1 mit den drei ersten Bereichen 31 und einem zweiten Bereich 32, umfasst die folgenden Schritte:

Schritt a: Aufbringen eines ersten Sicherheitsmerkmals 2a umfassend eine oder mehrere erste Schichten 21 auf eine Trägerlage 10, wobei das erste Sicherheitsmerkmal 2a zumindest einen ersten optisch variablen Effekt generiert, wobei der zumindest eine erste optisch variable Effekt eine erste Farbe aufweist,

Schritt b: Aufbringen eines zweiten Sicherheitsmerkmals 2b umfassend eine oder mehrere zweite Schichten 22 auf die Trägerlage 10 und/oder das erste Sicherheitsmerkmal 2a derart, dass das erste Sicherheitsmerkmal 2a insbesondere im Register zu dem zweiten Sicherheitsmerkmal 2b angeordnet ist, wobei das zweite Sicherheitsmerkmal 2b zumindest einen zweiten optisch variablen Effekt generiert, wobei der zumindest eine zweite optisch variable Effekt eine zweite Farbe aufweist, und wobei sich die erste Farbe und die zweite Farbe voneinander unterscheiden.

[0116] Erfindungsgemäß werden in dem Schritt a auf die Trägerlage 10 als erste Schicht 21 oder erste Schichten 21 die erste Farbschicht 213 und/oder ein oder mehrere Schichten aufgebracht, welche ein oder mehrere erste optisch variable Strukturen ausbilden und/oder aufweisen. Die ein oder mehreren ersten optisch variablen Strukturen werden in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 ausgebildet und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 durch eine Lackschicht mit einem Brechungsindex, der sich von der darunter liegenden Schicht mit den optisch variablen Strukturen um nicht mehr als 0,3, bevorzugt um nicht mehr als 0,1 unterscheidet, optisch ausgelöscht. Es ist möglich, dass in dem Schritt a die erste Farbschicht 213 in die drei ersten Bereiche 31 aufgebracht wird, in den zweiten Bereich 32 jedoch nicht aufgebracht wird oder in dem zweiten Bereich 32, welcher nicht mit den drei ersten Bereichen 31 überlappt, nach dem Aufbringen wieder entfernt wird.

[0117] Weiter ist es möglich, dass in dem Schritt a als erste Schichten 21 die erste Replizierschicht 216, insbesondere vollflächig oder bereichsweise, aufgebracht wird und dass in dem Schritt a in die erste Replizierschicht 216 eine Reliefstruktur als erste optisch variable Struktur abgeformt wird.

[0118] Es ist weiter auch möglich, dass in dem Schritt a als erste Schicht 21 mindestens eine erste opake Schicht, insbesondere eine erste opake Metallschicht, auf die erste Replizierschicht 216 aufgebracht wird, wobei die erste opake Schicht vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 aufgebracht wird, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach Aufbringen wieder entfernt wird, vorzugsweise unter Verwendung der ersten Farbschicht 213 als Belichtungsmaske passergenau zu der ersten Farbschicht 213 entfernt wird. Die erste Metallschicht 217 kann beispielsweise als erste opake Metallschicht ausgebildet sein.

[0119] Vorzugsweise werden in dem Schritt b, insbesondere auf die Trägerlage 10 und/oder die erste Farbschicht

213, als zweite Schicht 22 oder zweite Schichten 22 die zweite Farbschicht 223 und/oder ein oder mehrere Schichten aufgebracht, welche ein oder mehrere zweite optisch variable Strukturen ausbilden und/oder aufweisen. Es ist insbesondere möglich, dass in dem Schritt b die zweite Farbschicht 223 in den zweiten Bereich 32 und in den drei ersten Bereichen 31 aufgebracht wird. Weiter ist es möglich, dass in dem Schritt b die zweite Farbschicht 223 in den zweiten Bereich 32 aufgebracht wird und in den drei ersten Bereichen 31 nicht aufgebracht wird.

[0120] Insbesondere wird in dem Schritt b als eine der zweiten Schichten 22 die zweite Replizierschicht 226 vollflächig aufgebracht. Bevorzugt wird in dem Schritt b auf und/oder in die zweite Replizierschicht 226 eine Reliefstruktur als zweite optisch variable Struktur abgeformt. Es ist möglich, dass die zweite optisch variable Struktur sowohl in den drei ersten Bereichen 31 als auch in den zweiten Bereich 32 abgeformt wird.

[0121] Weiter ist es möglich, dass in dem Schritt b als zweite Schicht 22 mindestens eine zweite opake Schicht 220a, insbesondere eine zweite opake Metallschicht 220b, auf die zweite Replizierschicht 226 aufgebracht wird, wobei die zweite opake Schicht 220a vorzugsweise in den zweiten Bereich 32 aufgebracht wird, vorzugsweise in den drei ersten Bereichen 31 jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach Aufbringung wieder entfernt wird. Die zweite Metallschicht 227 kann beispielsweise als zweite opake Metallschicht ausgebildet sein.

[0122] Vorzugsweise umfassen die ein oder mehreren ersten Schichten 21, welche die erste optisch variable Struktur ausbilden, und/oder die ein oder mehreren zweiten Schichten 22, welche die zweite optisch variable Struktur ausbilden, zumindest eine Reflexionsschicht, wobei die zumindest eine Reflexionsschicht als opake, transluzente oder transparente Reflexionsschicht ausgebildet ist und bevorzugt ausgewählt ist aus: einer Metallschicht, einer partiell ausgeformten Metallschicht, einer Schicht aus metallischen Rasterpunkten, einer HRI-Schicht, einer LRI-Schicht oder einer Kombination von mehreren HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten.

[0123] Es ist möglich, dass in den Schritten a und/oder b die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht im Register zueinander angeordnet werden.

[0124] Insbesondere werden eine oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten 22 in dem Schritt b als ein oder mehrere opake, transluzente oder transparente Schichten, insbesondere ausgewählt aus: Metallschicht, partiell ausgeformte Metallschicht, Reflexionsschicht, Schicht aus metallischen Rasterelementen, wie beispielsweise Rasterpunkten und/oder Rasterlinien, HRI-Schicht, einer LRI-Schicht oder einer Kombination von HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten in die drei ersten Bereiche 31 und/oder in den zweiten Bereich 32 auf die zumindest eine erste Replizierschicht 216 und/oder die erste Metallschicht 217 und/oder die zweite Replizierschicht 226 aufgebracht.

[0125] Es ist möglich, dass zur Ausbildung der mindestens einen ersten opaken Schicht, insbesondere der ersten Metallschicht 217a, und/oder dass zur Ausbildung der mindestens einen zweiten opaken Schicht, insbesondere der zweiten Metallschicht 227a, ein positiver Photoresist und/oder ein negativer Photoresist verwendet wird, wobei die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 als erste Ätzmasken und/oder zweite Ätzmasken verwendet werden. Wird beispielsweise auf die erste, vollflächig aufgebrachte Metallschicht 217a ein positiver Photoresist aufgebracht und anschließend das Sicherheitselement 1 von der Vorderseite 3b her, also durch die Trägerlage 10 hindurch, mit geeigneter Strahlung belichtet, so wird der positive Photoresist in den ersten Bereichen 31 durch die erste Farbschicht 213 von der Strahlung geschützt. In den anderen Bereichen wird der positive Photoresist für ein nachfolgend aufgegebenes geeignetes Lösemittel löslich, wodurch in den nicht mit der ersten Farbschicht 213 geschützten Bereichen der Photoresist gewaschen wird. Die freigelegte erste Metallschicht ist bevorzugt in der gleichen Lösung löslich wie der Photoresist. In dem Fall erfolgt die Strukturierung der ersten Metallschicht zusammen mit dem Abwaschen des belichteten positiven Photoresist.

[0126] Weiter ist es möglich, dass die erste Replizierschicht 216 und/oder die mindestens eine erste Metallschicht 217 und/oder die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Replizierschicht 226 und/oder die zweite Metallschicht 227 und/oder die zweite Farbschicht 223 strahlungshärtbare Bestandteile aufweisen, welche nach dem Aufbringen und/oder Prägen und/oder Drucken auf die Trägerlage 10 und/oder die erste Replizierschicht 216 und/oder die erste Metallschicht 217 und/oder die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Replizierschicht 226 und/oder die zweite Metallschicht 227 und/oder die zweite Farbschicht 226 vorzugsweise durch elektromagnetische Strahlung gehärtet werden.

[0127] Vorzugsweise wird die erste Farbschicht 213 als erste Belichtungsmaske und/oder die zweite Farbschicht 223 als zweite Belichtungsmaske bei der Härtung der ersten Replizierschicht 216 und/oder der ersten Farbschicht 213 und/oder der zweiten Replizierschicht 226 und/oder der zweiten Farbschicht 223 durch die elektromagnetische Strahlung bereitgestellt.

[0128] Weiter ist es möglich, dass in dem Schritt a und/oder b ein oder mehrere erste Durchbrechungen und/oder ein oder mehrere zweite Durchbrechungen in die erste Replizierschicht 216 und/oder die erste Metallschicht 217 und/oder die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Replizierschicht 226 und/oder die zweite Metallschicht 227 und/oder die zweite Farbschicht 223 eingebracht werden, wobei die ein oder mehreren ersten Durchbrechungen vorzugsweise einen Transmissionsgrad von größer als 50%, insbesondere von größer als 90%, und/oder vorzugsweise von kleiner als 10%, insbesondere von kleiner als 5%, aufweisen.

[0129] Es ist erfindungsgemäß, dass ein oder mehrere erste Schichten 20, 213, 216, 217 der ein oder mehreren ersten Schichten 21 und/oder ein oder mehrere zweite Schichten 223, 226, 227 der ein oder mehreren zweiten Schichten 22

untereinander, in mehreren Ebenen, angeordnet sind. Eine solche Ebene wird vorzugsweise durch eine der ersten und/oder zweiten Schichten 21, 22 aufgespannt.

[0130] Das in der Figur 1 gezeigte Sicherheitselement 1 weist eine räumliche Anordnung der ersten Schichten 20, 213, 216, 217 und der zweiten Schichten 223, 226, 227 derart auf, dass die ein oder mehreren ersten Schichten 20, 213, 216, 217 bei einer Betrachtung des Sicherheitselements 1 von der Vorderseite 3b her oberhalb der ein oder mehreren zweiten Schichten 223, 226, 227 angeordnet sind und bei Betrachtung des Sicherheitselements 1 von der Rückseite 3a her die ein oder mehreren zweiten Schichten 22 die ein oder mehreren ersten Schichten 21 vollständig überlappen.

[0131] Vorzugsweise wird in dem Schritt b die zweite Farbschicht 223 sowie die zweite Replizierschicht 226 aufgebracht, in welche bevorzugt eine zweite optisch variable Struktur eingebracht wird. Das Einbringen der zweiten optisch variablen Struktur erfolgt beispielsweise durch thermisches Replizieren oder durch UV-Replikation. Es ist möglich, dass die zweite optisch variable Struktur mit einer zweiten Schicht bestehend aus Aluminium bedampft wird.

[0132] Weiter ist es möglich, dass eine dritte oder vierte Farbschicht auf die zweite Replizierschicht 226 und/oder auf die zweite optisch variable Struktur aufgebracht wird, wobei die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 vorzugsweise als Maske, insbesondere als erste Belichtungsmaske und/oder als zweite Belichtungsmaske, verwendet werden. Hierbei ist die Trägerlage 10 insbesondere transparent oder zumindest transluzent ausgebildet.

[0133] Es ist auch erfindungsgemäß, dass das erste Sicherheitsmerkmal 2a in ein oder mehreren ersten Bereichen 31 des Sicherheitselements 1 und das zweite Sicherheitsmerkmal 2b in ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 des Sicherheitselements 1 bei Auflichtbetrachtung von der Vorderseite 3b und/oder der Rückseite 3a sichtbar ist.

[0134] Weiter ist es erfindungsgemäß, dass die ein oder mehreren ersten Bereiche 31 und/oder die ein oder mehreren zweiten Bereiche 32 zumindest abschnittsweise aneinander angrenzen, insbesondere physisch aneinander angrenzen und/oder bevorzugt nur scheinbar für einen Betrachter von der Vorder- und/oder Rückseite aneinander angrenzen. Vorzugsweise ist das erste Sicherheitsmerkmal 2a in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 opak ausgebildet und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 transparent oder transluzent ausgebildet. Es ist möglich, dass ein oder mehrere der ersten Schichten 21 als opake Schicht, insbesondere als opake Metallschicht, ausgebildet sind, wobei die opake Schicht in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 vorgesehen ist, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 jedoch nicht vorgesehen ist.

[0135] Es ist weiter erfindungsgemäß, dass ein oder mehrere erste Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten 21 eine erste optisch variable Struktur ausbilden und/oder aufweisen und dass ein oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten 22 eine zweite optisch variable Struktur ausbilden und/oder aufweisen. Vorzugsweise ist die erste optisch variable Struktur in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 vorgesehen, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 jedoch nicht vorgesehen.

[0136] Weiter ist es erfindungsgemäß, dass die erste optisch variable Struktur als optisch variable Reliefstruktur ausgebildet ist, welche in eine Replizierschicht abgeformt ist, und dass in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 die optisch variable Reliefstruktur durch Aufbringen einer Lackschicht mit einem Brechungsindex, welcher sich vom Brechungsindex der Replizierschicht um nicht mehr als 0,3, insbesondere nicht mehr als 0,1, unterscheidet, optisch ausgelöscht wird.

[0137] Insbesondere wird die Lackschicht, welche die optisch variable Reliefstruktur vorzugsweise optisch auslöscht, von einer zweiten Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten 22 gebildet. Die zweite optisch variable Struktur 221 ist vorzugsweise sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 vorgesehen.

[0138] Es ist möglich, dass die ein oder mehreren ersten Schichten 21, welche die erste optisch variable Struktur ausbilden, und/oder die ein oder mehreren zweiten Schichten 22, welche die zweite optisch variable Struktur 221 ausbilden, zumindest eine Reflexionsschicht 212 umfassen, wobei die Reflexionsschicht 212 vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 vorgesehen ist, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 jedoch nicht vorgesehen ist.

[0139] Weiter ist es möglich, dass die Reflexionsschicht 212 als opake, transluzente oder transparente Reflexionsschicht ausgebildet ist und insbesondere ausgewählt ist aus: einer Metallschicht, einer partiell ausgeformten Metallschicht, einer Schicht aus metallischen Rasterelementen, insbesondere Rasterpunkten, einer HRI-Schicht, einer LRI-Schicht, einer Kombination von zwei oder mehreren HRI-Schichten und/oder LRI-Schichten, insbesondere Schichtfolgen umfassend zwei oder mehrere HIR-Schichten und/oder LRI-Schichten.

[0140] Vorzugsweise generiert die erste optisch variable Struktur und/oder die zweite optisch variable Struktur 221 einen achromatischen optisch variablen Effekt.

[0141] Es ist auch erfindungsgemäß, dass die erste optisch variable Struktur und/oder die zweite optisch variable Struktur 221 eine optisch wirksame Reliefstruktur umfasst, insbesondere ausgewählt aus: Beugungsgitter, Hologramm, computergeneriertes Hologramm, asymmetrische Beugungsstruktur, Mattstruktur, insbesondere anisotrope Mattstruktur, Blazegitter, Beugungsstruktur Nullter Ordnung, fresnelartige Freiformfläche, refraktive Struktur, insbesondere Mikropiegelanordnung, lichtbrechende oder fokussierende Struktur, insbesondere Mikrolinsenanordnung.

[0142] Es ist weiter erfindungsgemäß, dass sich die erste optisch variable Struktur von der zweiten optisch variablen Struktur 221 unterscheidet, insbesondere dass sich die erste optisch variable Struktur von der zweiten optisch variablen Struktur 221 in ein oder mehreren Strukturparametern, insbesondere in Ausrichtung, Gitterperiode, Gittertiefe, stochastischen Kenngrößen, insbesondere Rauhtiefe, bevorzugt Korrelationslänge bei Mattstrukturen, unterscheidet und/oder unterschiedlichen Klassen von optisch variablen Strukturen zugeordnet sind. Die zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten 21 ist vorzugsweise als erste Farbschicht 213 ausgebildet und/oder die zumindest eine zweite Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten 22 ist vorzugsweise als zweite Farbschicht 223 ausgebildet.

[0143] Es ist möglich, dass die Lackschicht von der zweiten Farbschicht 223 oder einer Replizierschicht der zweiten optisch variablen Struktur 221 gebildet wird.

[0144] Es ist weiter möglich, dass die erste Farbschicht 213 in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 vorgesehen ist, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 jedoch nicht vorgesehen ist. Weiter ist es möglich, dass die zweite Farbschicht 223 sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 vorgesehen ist. Es ist auch möglich, dass die zweite Farbschicht 223 in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 vorgesehen ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 nicht vorgesehen ist.

[0145] Insbesondere weisen die erste Farbschicht 213 und die zweite Farbschicht 223 unterschiedliche Farben auf.

[0146] Erfindungsgemäß sind die erste Farbschicht 213 und die zweite Farbschicht 223 als transparente oder transluzente Schicht ausgebildet.

[0147] Es ist möglich, dass die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 ausgewählt ist aus: Schicht enthaltend Farbstoffe und/oder Pigmente, insbesondere optisch variable Pigmente, Flüssigkristallpigmente, Interferenzschichtpigmente, Interferenzschichtsystem, insbesondere bestehend aus zwei oder mehreren Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindizes oder einer Absorptionsschicht, einer Distanzschicht und einer Reflexionsschicht, Schicht bestehend aus einem Flüssigkristallmaterial, insbesondere cholesterischen Flüssigkristallmaterial, Volumenhologrammschicht, Metallschicht.

[0148] Weiter ist es möglich, dass die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 und/oder die Reflexionsschicht im Register zueinander angeordnet sind.

[0149] Es ist weiter möglich, dass zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten 21 von einer, vorzugsweise vollflächig ausgebildeten, transparenten oder transluzenten Replizierschicht gebildet ist, dass eine optisch aktive Reliefstruktur zumindest in eine Oberfläche der Replizierschicht abgeformt ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31 mit einer der ein oder mehreren ersten Schichten 21 belegt ist, welche als opake metallische Reflexionsschicht ausgebildet sind, die Oberfläche der Replizierschicht jedoch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 nicht mit der opaken metallischen Reflexionsschicht belegt ist. Vorzugsweise ist zumindest eine zweite Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten 31b von einer, vorzugsweise vollflächig ausgebildeten, transparenten oder transluzenten Replizierschicht gebildet, dass eine optisch aktive Reliefstruktur zumindest in eine Oberfläche der Replizierschicht abgeformt ist und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32 mit einer der ein oder mehreren zweiten Schichten 22 belegt ist, welche als Reflexionsschicht ausgebildet sind.

[0150] Es ist möglich, dass zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten 21, vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen 31, ein oder mehrere erste Durchbrechungen aufweist und/oder dass zumindest eine zweite Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten 22, vorzugsweise in den ein oder mehreren zweiten Bereichen 32, ein oder mehrere zweite Durchbrechungen aufweist, wobei die ersten Durchbrechungen und/oder die zweiten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von größer als 50%, bevorzugt von größer als 90%, aufweisen, und wobei die zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten 21 außerhalb der ersten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von kleiner als 10%, bevorzugt von kleiner als 5%, aufweisen.

[0151] Weiter ist es möglich, dass die ein oder mehreren ersten Durchbrechungen und/oder die ein oder mehreren zweiten Durchbrechungen als erste Rasterungen und/oder als zweite Rasterungen bereitgestellt werden, wobei die Abstände der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, insbesondere die mittleren Abstände der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, vorzugsweise kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm , sind.

[0152] Es ist weiter möglich, dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche 31 aufweisend eine erste Rasterung und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche 32 derart überlappen, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite 3b oder der Rückseite 3a her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist.

[0153] Auch ist es möglich, dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche 31 und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche 32 aufweisend eine zweite Rasterung derart überlappt, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite 3b oder der Rückseite 3a her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist.

[0154] Vorzugsweise stellt der zumindest eine erste optisch variable Effekt und/oder der zumindest eine zweite optisch variable Effekt beim Kippen und/oder Biegen und/oder Drehen des Sicherheitselements 1 eine Abfolge von Farben, insbesondere eine Abfolge von Farbwerten und/oder eine Abfolge von Farbhelligkeiten und/oder eine Abfolge von Farbsättigungen, und/oder eine Farbänderung, insbesondere eine Farbwertänderung und/oder eine Farbhelligkeitsänderung und/oder eine Farbsättigungsänderung, bereit, welche einen Bewegungseffekt, einen Morphing-Effekt und/oder einen Flip-Effekt, insbesondere einen Farb-Flip-Effekt, und/oder eine virtuell hervorspringende oder zurückspringende 3D-Form, erzeugen.

[0155] Die Figur 1 zeigt, dass die zweite Farbschicht 223 als zweite Belichtungsmaske die erste Farbschicht 213 als erste Belichtungsmaske vollständig überlappt und überragt. Vorzugsweise sind die drei ersten Bereiche 31 und/oder der zweite Bereich 32 jeweils in Form eines Designelements 4 ausgeformt, insbesondere als: ein alphanumerisches Zeichen, eine Codierung, insbesondere einen Barcode, ein Schriftzeichen, ein Symbol, eine Mikroschrift, ein Bild, ein Logo, ein Wappen oder ein Motiv, ausgeformt. Anstelle der ersten Farbschicht 213 und/oder zweiten Farbschicht 223, welche insbesondere eine homogene Farbgebung aufweisen, werden vorzugsweise eine oder mehrere unterschiedliche Farben nebeneinander oder zumindest teilweise überlappend, beispielsweise als Motiv und/oder Bild, angeordnet. Es ist weiter möglich, dass die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 einen Farbverlauf und/oder einen Farbgradienten in zumindest eine vorbestimmte Richtung aufweisen. Die ein oder mehreren Farben, bevorzugt die erste Farbe und/oder die zweite Farbe, der ersten Farbschicht 213 und/oder der zweiten Farbschicht 223 ändert sich insbesondere bezüglich der Farbsättigung graduell und/oder weisen einen Gradienten im Farbtönen auf. Weiter ist es möglich, dass die erste Farbschicht 213 und/oder die zweite Farbschicht 223 oder zumindest eine weitere Farbschicht als opake bis semi-opake Farbschicht ausgebildet werden.

[0156] Das Register, bevorzugt perfekte Register, zwischen der ersten Farbschicht 213 und/oder der zweiten Farbschicht 223 und der ersten Metallschicht 217 und/oder der zweiten Metallschicht 227 lässt sich vorzugsweise mittels eines Waschverfahrens erzeugen, bei welchem insbesondere eine in einem ersten Schritt erstellte Farbschicht 213, 223 als Maske dient, um vorzugsweise eine darunter befindliche Metallschicht 217, 227 im Register abzuwaschen. Insbesondere erfolgt anschließend eine Beschichtung mit einer einschichtigen oder mehrschichtigen Kleberschicht, wobei optionale zusätzliche Schichten bevorzugt als Haftvermittlerschichten und/oder Barrierschichten und/oder Stabilisierungsschichten und/oder Niveaueausgleichsschichten, dienen, sodass das Sicherheitsmerkmal, insbesondere das erste Sicherheitsmerkmal und/oder das zweite Sicherheitsmerkmal, beispielsweise mittels Heißprägung auf ein zu sicherndes Substrat und/oder ein Sicherheitsdokument übertragen wird. Es ist auch möglich, dass die Beschichtung mit einer Haftvermittlerschicht erfolgt, welche insbesondere für den anschließenden Transfer mittels Kaltprägung ausgelegt ist. Weiter ist es möglich, je nach Anwendung und Substratmaterial auf eine Kleberschicht zu verzichten.

[0157] Die Figur 2 zeigt insbesondere eine Folie umfassend ein erstes Sicherheitsmerkmal 2a im Querschnitt, wobei das Sicherheitsmerkmal 2a vorzugsweise durch die funktionelle Schicht 20, die erste Farbschicht 213, die erste Replizierschicht 216 und die erste Metallschicht 217 gebildet wird. Auf einer Trägerlage 10, welche vorzugsweise aus PET besteht und eine Dicke von 4,5 μm bis 100 μm , bevorzugt 12 μm -50 μm , aufweist, sind ein oder mehrere erste Schichten 21 aufgebracht. Eine der ersten Schichten 21 ist als erste Farbschicht 213 ausgebildet, wobei die erste Farbschicht 213 auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite einer weiteren ersten Schicht 21, welche als funktionelle Schicht 20 ausgebildet ist, in drei erste Bereiche 31 aufgebracht ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 20 und der ersten Farbschicht 213 ist eine erste Replizierschicht 216 aufgebracht. Weiter ist auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 216 eine erste Metallschicht 217 in die drei ersten Bereiche 31 aufgebracht.

[0158] Es ist möglich, dass die erste Farbschicht 213 als Maske oder Maskenschicht zur registerhaltigen oder registergenauen Strukturierung der ersten Metallschicht 217 verwendet wird, welche insbesondere auf der ersten Replizierschicht 216 aufgebracht wird, wobei die erste Replizierschicht 216 vorzugsweise erste optisch variable Strukturen aufweist.

[0159] Weiter ist es möglich, dass die erste Farbschicht 213 beispielsweise mittels eines Druckverfahrens aufgebracht wird oder eine eingefärbte photoempfindliche Schicht mittels eines photolithographischen Verfahrens belichtet wird, wobei die photoempfindliche Schicht anschliessend gemäss der Belichtung und/oder der Intensitätsverteilung der Belichtung strukturiert wird. Vorzugsweise fungiert oder ist die derart strukturierte eingefärbte photoempfindliche Schicht, bevorzugt anschließend, als oder die erste Farbschicht 213.

[0160] Die Figur 3 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10, wobei auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 eine erste Schicht 21 aufgebracht ist, welche beispielsweise als funktionelle Schicht 30 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 30 ist in drei ersten Bereichen 31 eine erste Schicht 21 aufgebracht, wobei diese erste Schicht 21 als erste Farbschicht 313 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 30 und auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Farbschicht 313 ist eine weitere erste Schicht 21 aufgebracht, welche als erste Replizierschicht 316 ausgebildet ist. Auf die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 316 ist in den drei ersten Bereichen 31 eine weitere erste Schicht 21 aufgebracht, welche als erste Metallschicht 317 ausgebildet ist. Die funkti-

onelle Schicht 30, die erste Farbschicht 313, die erste Replizierschicht 316 und die erste Metallschicht 317 bilden vorzugsweise ein erstes Sicherheitsmerkmal aus.

[0161] Das in der Figur 3 gezeigte Sicherheitselement 1 weist weiter auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 316 und der ersten Metallschicht 317 eine zweite Schicht 22 auf, welche als zweite Farbschicht 323 in zwei zweiten Bereichen 32 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 316 und der zweiten Farbschicht 323 ist eine zweite Replizierschicht 326 aufgebracht. Die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Replizierschicht 326 weist eine weitere zweite Schicht in den drei zweiten Bereichen 32 auf, welche als zweite Metallschicht 327 ausgebildet ist. Die zweite Farbschicht 323, die zweite Replizierschicht 326 und die zweite Metallschicht 327 bilden vorzugsweise das zweite Sicherheitsmerkmal aus. Einer der ersten Bereiche 31 überlappt vollständig mit einem der zweiten Bereiche 32.

[0162] Die Figur 3 zeigt weiter, dass die zweite Farbschicht 323 partiell mit der ersten Farbschicht 313 überlappt. Weiter weist die zweite Farbschicht 323 insbesondere eine Aussparung zwischen dem linken zweiten Bereich 32 und dem rechten zweiten Bereich 32 auf. Es ist insbesondere möglich, dass die erste Farbschicht 313 in Kombination mit der ersten Metallschicht 317 als Maske für die zweite Metallschicht 327 dient. Vorzugsweise erfasst ein Betrachter die zweite Metallschicht 327 bei Betrachtung des Sicherheitselements 1 von der Vorderseite 3b her in den ersten Bereichen 31 mit der ersten Metallschicht 317 nicht, da die erste Metallschicht 317 insbesondere opak ist und hierbei vorzugsweise keine optische Wirkung der zweiten Metallschicht 327 erfassbar ist.

[0163] Die Figur 4a zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10, wobei auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 eine funktionelle Schicht 40 ausgebildet ist. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 40 ist eine erste Replizierschicht 416 ausgebildet. Auf die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 416 ist in den drei ersten Bereichen 31 eine erste Metallschicht 417 ausgebildet. Die funktionelle Schicht 40, die erste Replizierschicht 416 und die erste Metallschicht 417 bilden vorzugsweise ein erstes Sicherheitsmerkmal aus. Die Farbe des ersten Sicherheitsmerkmals 2a wird im Wesentlichen durch die Wahl des Materials der Metallschicht 417 sowie die in die Replizierschicht 416 abgeformten Strukturen bestimmt. Vorzugsweise ist die Farbe des ersten Sicherheitsmerkmals bei Verwendung von im Wesentlichen achromatisch wirkenden Strukturen und einer Metallschicht aus Aluminium oder Silber metallisch silbern.

[0164] Das in der Figur 4a gezeigte Sicherheitselement 1 weist weiter auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 416 und der ersten Metallschicht 417 eine erste Farbschicht 413 in dem zweiten Bereich 32 auf. Weiter weist das Sicherheitselement 1 auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 416 und/oder der ersten Metallschicht 417 und/oder der ersten Farbschicht 413 eine zweite Replizierschicht 426 auf. Die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Replizierschicht 426 weist eine zweite Metallschicht 427 in dem zweiten Bereich 32 auf. Die erste Farbschicht 413, die zweite Replizierschicht 426 und die zweite Metallschicht 427 bilden das zweite Sicherheitsmerkmal 2b.

[0165] Das in der Figur 4a gezeigte Sicherheitselement 1 entspricht insbesondere dem in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselement, bis auf den Unterschied, dass keine erste Farbschicht vorhanden ist. Vorzugsweise wird bei Auflichtbetrachtung des Sicherheitselements 1 von der Vorderseite 3b her, das von der ersten Metallschicht 417 reflektierte Licht insbesondere nicht von einer ersten Farbschicht gefiltert. Im Wesentlichen ist hierbei die Farbe der metallischen Reflexion an der ersten Metallschicht 417 erfassbar, welche beispielsweise silbern bei Verwendung von Aluminium oder kupferfarben bei Verwendung von Kupfer als Reflexionsschicht erfassbar ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass sich für die erste Metallschicht Verfahren, wie beispielsweise Ätzverfahren, Waschverfahren, Maskenbelichtung, oder auch das sogenannte zero.zero-Demetallisierungs-Verfahren anwenden lassen, wobei diese Verfahren vorzugsweise eine hohe Auflösung und/oder Passergenauigkeit zu dem ersten optisch variablen Effekt ermöglichen.

[0166] Figur 4b bis 4d zeigen den Aufbau des Sicherheitselements 1 sowie das Zusammenspiel eines ersten Sicherheitsmerkmals 2a und eines zweiten Sicherheitsmerkmals 2b in schematischen Draufsichten. Das Sicherheitselement 1 ist als ein runder Patch ausgeformt, dessen Außenrand 5 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist.

[0167] Figur 4b zeigt separiert einen optischen Effekt des ersten Sicherheitsmerkmals 2a bei senkrechter Betrachtung. Der optische Effekt setzt sich vorzugsweise zusammen aus diffraktiven Bewegungseffekten in oder auch entlang den schwarz dargestellten metallischen Linienelementen, einem virtuell dreidimensional hervorstehenden, achromatischen, metallisierten Stern nahe des Zentrums des ersten Sicherheitsmerkmals 2a und der Zahl "55" als achromatischem Mattbereich. Der virtuell dreidimensional hervorstehende, achromatische, metallisierte Stern ist über eine Fresnelsche Freiformfläche realisiert. Das erste Sicherheitsmerkmal 2a weist keine Farbschicht auf und erscheint somit im Wesentlichen metallisch silbern.

[0168] Figur 4c zeigt separiert einen optischen Effekt des zweiten Sicherheitsmerkmals 2b bei senkrechter Betrachtung. Der optische Effekt setzt sich vorzugsweise zusammen aus horizontal, sich abhängig von einem sich ändernden Betrachtungs- und/oder Beleuchtungswinkel bewegendes Helligkeitsbändern, welche über achromatische, anisotrope Mattstrukturen realisiert werden. Der optische Effekt ist in einem flaggenförmigen metallisierten Bereich mit gestrichelten Unterbrechungen zu sehen. Aufgrund der für einen von der Vorderseite 3b auf das Sicherheitselement 1 schauenden Betrachter vor den Strukturen und der zweiten Metallschicht 427 liegenden Farbschicht 413 erscheinen die sich horizontal

bewegenden Helligkeitsbänder monochromatisch in der Farbe der Farbschicht 413.

[0169] Es ist auch möglich, dass das zweite Sicherheitsmerkmal 2b anstatt einer Farbschicht und einer Metallschicht einen Dünnschichtaufbau aufweist, bestehend aus zumindest drei Schichten:

Absorberschicht, insbesondere umfassend eine 8 nm dicke Chromschicht, Transparente Distanzschicht, insbesondere umfassend zumindest eine Schicht mit einer Dicke von 450 nm und/oder bestehend aus MgF_2 oder insbesondere umfassend eine polymere Lackschicht mit einer Dicke von 500 nm, und Metallische Spiegelschicht, insbesondere umfassend zumindest eine Schicht mit einer Dicke von 25 nm und/oder bestehend aus Aluminium.

[0170] In diesem Fall erscheinen die sich horizontal bewegenden Helligkeitsbänder vorzugsweise in unterschiedlichen Farben, insbesondere abhängig vom Betrachtungswinkel. Beispielsweise können die Helligkeitsbänder bei Normalbetrachtung unter ca. 25° in rötlichen Farbtönen erscheinen und gekippt auf ca. 40° in grünlichen Farbtönen.

[0171] Figur 4d zeigt den kombinierten optischen Effekt des ersten Sicherheitsmerkmals 2a, insbesondere gezeigt in der Figur 4b, und des zweiten Sicherheitsmerkmals 2b, insbesondere gezeigt in der Figur 4c, bei senkrechter Betrachtung. Insbesondere das perfekte Register des silbern metallischen Sterns im Zentrum des Sicherheitselementes 1 zu dem in der Farbe der Farbschicht 413 erscheinenden Hintergrund ist für einen Betrachter gut erfassbar und einfach kommunizierbar.

[0172] Optional weist das zweite Sicherheitsmerkmal 2b neben den achromatischen, anisotropen Mattstrukturen auch ein computergeneriertes Hologramm auf. Dieses computergenerierte Hologramm ist bevorzugt nur im Bereich des zweiten Sicherheitsmerkmals 2b vorgesehen, welcher hinter dem virtuell dreidimensional hervorstehenden, achromatischen, metallisierten Stern nahe des Zentrums des ersten Sicherheitsmerkmals 2a liegt. Hierbei ist nun, im Unterschied zur Figur 4b, dieser Stern nicht vollflächig metallisiert, sondern weist ein demetallisiertes Linien- oder Punktraster auf, bevorzugt mit einem Flächenanteil von 10% bis 20% an demetallisierten Linien und/oder Punkten. Das Linienraster und/oder Punktraster weist hierbei bevorzugt eine Periodizität auf, welche unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegt. Bevorzugt ist diese Periodizität kleiner oder gleich 300 μm und weiter bevorzugt kleiner oder gleich 150 μm . Das computergenerierte Hologramm ist insbesondere derart berechnet, dass es bei Beleuchtung mit einer Punktlichtquelle ein Icon, ein Motiv und/oder Symbole, wie beispielsweise Zahlen, Buchstaben und/oder Denominationszeichen, und/oder ein Bild, wie beispielsweise einen Barcode, klar und scharf darstellt. Bei Beleuchtung mit nicht gerichteten Lichtquellen hingegen erscheinen die darzustellenden Icons und/oder Symbole und/oder Bilder sehr stark verwaschen und für das menschliche Auge somit kaum wahrnehmbar.

[0173] Hierbei erscheint ein derartiges Sicherheitselement 1 für einen Betrachter bei Beleuchtung mit nicht gerichteten Lichtquellen vorzugsweise nahezu wie das in Figur 4d gezeigte Sicherheitselement 1. Bei Beleuchtung mit einer Punktlichtquelle, wie beispielsweise dem Spotlicht eines Smartphones, hingegen scheint das Icon und/oder das Symbol und/oder das Bild des computergenerierten Hologramms insbesondere über dem Stern zu schweben, wobei das Icon und/oder das Symbol und/oder das Bild in der Farbe der Farbschicht 413 erscheint, während der Stern hierbei bevorzugt metallisch silbern erfassbar ist.

[0174] Figur 4e zeigt die kombinierten optischen Effekte eines ersten Sicherheitsmerkmals 2a und eines zweiten Sicherheitsmerkmals 2b bei senkrechter Betrachtung und Beleuchtung mit einer Punktlichtquelle, wobei das computergenerierte Hologramm in diesem Beispiel den Buchstaben "K" darstellt und überlappt hierbei vorzugsweise mit einem virtuell dreidimensional hervorstehenden, achromatischen, metallisierten Stern nahe des Zentrums des ersten Sicherheitsmerkmals 2a.

[0175] Es ist weiter möglich, dass das Sicherheitselement 1, insbesondere ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, ein erstes Sicherheitsmerkmal 2a bestehend aus einer hochauflösten partiellen Metallisierung 417a, vorzugsweise aus Aluminium, umfasst. Ein derartiges erstes Sicherheitsmerkmal 2a weist als optisch variablen Effekt vorzugsweise einen achromatischen radialen Bewegungseffekt auf. Die partielle Metallisierung 417a ist dabei insbesondere so gewählt, dass das Graustufenbild eines Veilchens dargestellt wird. Bevorzugt weist das Graustufenbild aus metallischen und/oder metallisierten Pixeln 418f eine Auflösung von mindestens 250 dpi, weiter bevorzugt von mindestens 500 dpi, noch weiter bevorzugt von 1000 dpi und insbesondere bevorzugt von mindestens 1500 dpi auf. Fig. 4f zeigt dies, insbesondere als Sicherheitsmerkmal 2a, in einer schematischen Darstellung wobei die metallischen und/oder metallisierten Bereiche 418f schwarz gezeigt sind und die nicht metallisierten und/oder nicht metallischen Bereiche 417f weiß gezeigt sind. Ein zweites Sicherheitsmerkmal liegt für den Betrachter vorzugsweise hinter dem ersten Sicherheitsmerkmal 2a und besteht insbesondere aus einer, beispielsweise blau, eingefärbten Farbschicht sowie einer bevorzugt hinter der Farbschicht liegenden partiellen Metallisierung, insbesondere der partiellen Metallisierung 417a, vorzugsweise aus Aluminium, insbesondere für den Betrachter vor oder hinter der Farbschicht liegenden partiellen Metallisierung 417a, beispielsweise aus Aluminium. Die partielle Metallisierung 417a des Sicherheitsmerkmals 2a, insbesondere umfassend einen metallischen und/oder metallisierten Bereich 418f, weist vorzugsweise die Form der Veilchenblüte auf, wie in Fig. 4g schematisch gezeigt. Der optisch variable Effekt des zweiten Sicherheitsmerkmals kann beispielsweise ein endloses Muster aufgebaut aus hochfrequenten Lineargittern mit einer Gitterperiode von ca. 300 nm bis 350 nm sein und/oder durch hochfrequente Lineargitter mit einer Gitterperiode von ca. 300 nm bis 350 nm erzeugt werden. Bei Normalbetrachtung erscheint vorzugsweise ein blaues Veilchen, wobei bevorzugt der Farbverlauf, beispielsweise von hellem Blau

zu dunklerem Blau, durch die hochaufgelöste partielle Metallisierung 417a über der blauen Farbschicht erzeugt wird. Insbesondere in dem Veilchen ist einerseits der radiale Pumpeffekt zu sehen. Wird das Sicherheitsmerkmal stark über die horizontale Achse gekippt erscheint in den nicht metallisierten und/oder nicht metallischen Bereichen 418f, beispielsweise der Aluminiumschicht, bevorzugt das endlose Muster, insbesondere eine Vielzahl kleiner Bienen, in diffraktiven Farben, welche vorzugsweise noch durch die Filterwirkung der blauen Farbschicht modifiziert werden.

[0176] Die Figur 5 zeigt ein Sicherheitselement 1, insbesondere in einem ersten Verfahrensstadium, umfassend eine Trägerlage 10, eine auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ausgebildete funktionelle Schicht 50, und eine auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der funktionellen Schicht 50 ausgebildete erste Replizierschicht 516.

[0177] Weiter zeigt die Figur 5 fünf erste Bereiche 31, in welchen auf der von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der ersten Replizierschicht 516 eine erste Metallschicht 517 ausgebildet ist.

[0178] Unter dem ersten Verfahrensstadium wird vorzugsweise die Ausbildung der ersten Metallschicht 517 als erste Teilmetallisierung verstanden.

[0179] Die Figur 6 zeigt das in der Figur 5 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass sich das Sicherheitselement 1 vorzugsweise in einem zweiten Verfahrensstadium befindet. Insbesondere wird in dem zweiten Verfahrensstadium auf die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 616 und der ersten Metallschicht 617 eine erste Farbschicht 613 in einem zweiten Bereich 32 aufgebracht, beispielsweise mittels Tiefdruck aufgedruckt.

[0180] Die Figur 7 zeigt das in der Figur 6 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass sich das Sicherheitselement 1 vorzugsweise in einem dritten Verfahrensstadium befindet. Insbesondere wird die erste Farbschicht 713 in dem dritten Verfahrensstadium als Ätzresist verwendet, um die erste Metallschicht 717 derart zu trimmen, dass die Ausbildung der ersten Metallschicht 717 vorzugsweise auf die ersten Bereiche 31 und den zweiten Bereich 32 beschränkt wird.

[0181] Es ist möglich, dass die erste Farbschicht und/oder die zweite Farbschicht die Funktion eines Ätzresists aufweist, wobei insbesondere die in einem ersten Schritt hergestellte Teilmetallisierung bzw. die erste Metallschicht 717 und/oder eine zweite Metallschicht in einem zusätzlichen Ätzschritt auf den Bereich der Farbschicht bzw. der ersten Farbschicht 713 und/oder einer zweiten Farbschicht getrimmt wird.

[0182] Die Figur 8 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1, welches vorzugsweise den gleichen Schichtaufbau aufweist, wie das in der Figur 7 gezeigte Sicherheitsmerkmal, bis auf, dass das Sicherheitsmerkmal 1 eine erste Farbschicht 813, eine zweite Farbschicht 823 und eine zweite Metallschicht 827 in einem zweiten Bereich 32 aufweist und eine erste Metallschicht 817 in vier ersten Bereichen 31 aufweist.

[0183] Insbesondere bestimmt die erste Farbschicht 813 und/oder die zweite Farbschicht 823 die äussere Form der Teilmetallisierung beziehungsweise der ersten Metallschicht 817 und/oder der zweiten Metallschicht 827, welche bevorzugt zumindest durch die äußeren Grenzen des zweiten Bereichs 32 beschränkt werden. Es ist möglich, die Feinstruktur der Teilmetallisierung innerhalb des zweiten Bereichs 32, welcher die erste Farbschicht 813 umfasst, mittels eines zusätzlichen Verfahrens auszubilden. So ist es beispielsweise möglich, photolithographische Verfahren oder Druckverfahren, Ätzresist-Verfahren, Sperrfonds-Verfahren, Waschverfahren und/oder Lift-off-Verfahren und/oder Längendruckverfahren, einzusetzen. Vorzugsweise erfasst ein Betrachter bei Betrachtung von der Vorderseite 3b in den ersten Bereichen 31, welche die erste Metallschicht 817 umfassen, die erste Farbe, und außerhalb der ersten Bereiche 31, aber in dem zweiten Bereich 32 zumindest eine Mischfarbe, welche sich insbesondere aus einer Überlagerung der ersten und der zweiten Farbe ergibt. Die zweite Farbschicht 823 weist hierbei bevorzugt die zweite Farbe auf.

[0184] Es ist weiter möglich, mittels eines Lasers Codierungen und/oder individuelle Kennzeichnungen in eine oder mehrere Schichten des Sicherheitselements 1 einzubringen, indem die der Trägerlage 10 zugewandte erste Metallschicht 817 selektiv mittels des Lasers entfernt wird.

[0185] Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, mittels Laser Codierungen und/oder individuelle Kennzeichnungen in eine oder mehrere Schichten des Sicherheitselements 1 einzubringen, indem die erste Farbschicht und/oder zweite Farbschicht selektiv mittels Laser entfernt wird.

[0186] Die Figur 9 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10, auf deren Rückseite 3a eine funktionelle Schicht 90 aufgebracht ist. Die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der funktionellen Schicht 90 weist in drei ersten Bereichen eine erste Farbschicht 913 auf. Weiter weist die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der funktionellen Schicht 90 und der ersten Farbschicht 913 eine erste Replizierschicht 916 auf. Auf der von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 916 ist in den drei ersten Bereichen 31 eine erste Metallschicht 917 aufgebracht und in den zwei zweiten Bereichen 32 eine zweite Farbschicht 923 aufgebracht. Die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Metallschicht 917 weist in den drei ersten Bereichen 31 eine dritte Farbschicht 933 auf. Insbesondere ist die erste Metallschicht 917 passergenau zu der ersten Farbschicht 913 und der dritten Farbschicht 933 angeordnet.

[0187] Es ist möglich, die erste Farbschicht 913 in einem ersten Schritt im Dekor, also insbesondere partiell, zu drucken. In einem zweiten Schritt wird vorzugsweise die erste Replizierschicht 916 aufgebracht und bevorzugt in einem dritten Schritt mit einer optisch variablen Struktur versehen. Vorzugsweise wird die erste Metallschicht 917 in einem vierten Schritt vollflächig auf die erste Replizierschicht 916 aufgebracht. In einem fünften Schritt wird die erste Farbschicht 913 insbesondere als Maske mit einem Positiv-Fotolack für die bereichsweise Strukturierung der ersten Metallschicht 917

verwendet. Nach dem fünften Schritt liegt die Metallschicht 917 vorzugsweise nur noch in den Bereichen 31 vor.

[0188] Weiter ist es möglich, die zweite Farbschicht 923 in einem sechsten Schritt in Form eines eingefärbten Negativ-Fotolacks aufzubringen, indem insbesondere die erste Metallschicht 917 als Maske verwendet wird. In einem siebten Schritt wird die dritte Farbschicht 933 vorzugsweise als ein eingefärbter Positiv-Fotolack aufgebracht und die erste Metallschicht 917 wiederum als Maske verwendet, um bevorzugt das in der Figur 9 gezeigte Sicherheitselement 1 zu erhalten.

[0189] Weiter ist es möglich, bereits bei dem ersten fotolithographischen Prozessschritt, insbesondere bei dem fünften Schritt, einen eingefärbten positiven Photoresist zu verwenden. Hierbei ist es möglich, den dritten fotolithographischen Prozessschritt, insbesondere den siebten Schritt, zu vermeiden.

[0190] Die Figur 10 zeigt das in der Figur 9 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der ersten Replizierschicht 1016, der zweiten Farbschicht 1023 und der dritten Farbschicht 1033 vollflächig eine zweite Replizierschicht 1026 sowie partiell eine Metallschicht 1027 in den zweiten Bereichen 32 aufweist. Auf die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Metallschicht 1027 ist eine vierte Farbschicht 1043 in den zweiten Bereichen 32 aufgebracht.

[0191] Es ist möglich, die zweite Metallschicht 1027 mittels der ersten Metallschicht 1017 als Maske passergenau zu strukturieren, insbesondere bereichsweise zu strukturieren, beispielsweise mittels eines eingefärbten negativen Resists, welcher insbesondere als vierte Farbschicht 1043 im Schichtaufbau des Sicherheitselements 1 verbleibt.

[0192] In dem in der Figur 10 gezeigten Sicherheitselement 1 sind vorzugsweise zwei verschiedene optisch variable Effekte passergenau mit zwei gleichen oder unterschiedlichen Farben der ersten und zweiten Farbschichten 1013, 1023 als kombinierte optisch Eindrücke für einen Betrachter von der Vorderseite 3b des Sicherheitselements 1 her erfassbar, wie in der Figur 11 gezeigt, und zwei gleiche oder unterschiedlichen Farben der dritten und vierten Farbschichten 1033, 1043 oder die obigen Farben passergenau zu den optisch variablen Effekten von der Rückseite 3a des Sicherheitselements 1 erfassbar, wie in der Figur 12 gezeigt.

[0193] Vorzugsweise ist ein derartiges Sicherheitselement 1 besonders vorteilhaft für Fensterbereiche.

[0194] Die Figur 13 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10 und weitere Schichten, welche in der Abfolge: funktionelle Schicht 130, erste Replizierschicht 1316, erste Farbschicht 1313 in zweiten Bereichen 32, erste Metallschicht 1317 in ersten Bereichen 31 und den zweiten Bereichen 32, negativer Photolack 1318, auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ausgebildet sind.

[0195] Es ist möglich, dass die erste Farbschicht 1313 nach der ersten Replizierschicht 1316 aufgebracht wird, so dass die Replikation insbesondere in Bereichen, in welchen die erste Farbschicht 1313 die erste Replizierschicht 1316 überlappt, ausgelöscht wird. In einem weiteren Schritt ist es möglich, eine erste Metallschicht 1317 und einen Negativ-Fotolack 1318 auf die erste Replizierschicht 1316 und die erste Farbschicht 1313 aufzubringen. Bei einer solchen fotolithographischen Strukturierung, insbesondere bereichweisen Strukturierung, wird vorzugsweise entweder eine externe Maske verwendet und/oder die erste Farbschicht 1313 als Maske verwendet und/oder spezielle Strukturen in der Replikation als Maske verwendet. Es ist weiter möglich, dass die erste Farbschicht 1313 als Maske verwendet wird, wobei insbesondere nach der Entfernung des Negativ-Fotolacks 1318 und der ungeschützten ersten Metallschicht 1317, eine erste Metallschicht 1317 in den ersten Bereichen 31 als Teilmetallisierung mit farbigen, transparenten Aussparungen, erzeugt wird, wie in Figur 14 gezeigt. Weiter ist es möglich, auf die erste Metallschicht 1317 und/oder die erste Replizierschicht 1316 eine zweite Replizierschicht 1326, wie in Figur 15 gezeigt, aufzubringen und/oder zu strukturieren, sowie eine zweite Metallschicht 1327 auf die zweite Replizierschicht 1326, zu aufzubringen und/oder aufzudampfen, wie in Figur 16 gezeigt.

[0196] Die Figur 17 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10 und weitere Schichten, welche in der Abfolge: funktionelle Schicht 170, erste Replizierschicht 1716, erste Farbschicht 1713 in zweiten Bereichen, erste Metallschicht 1717 in ersten Bereichen, zweite Replizierlackschicht 1726, zweite Metallschicht 1727, auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ausgebildet sind.

[0197] Weiter zeigt die Figur 17, dass die erste Farbschicht 1713 in die Bereiche der zweiten optisch variablen Strukturen 1721 der zweiten Replizierschicht 1726 aufgebracht und/oder eingebracht ist, um den dortigen optischen Effekt der ersten optisch variablen Strukturen vorzugsweise auszulöschen. Weiter werden die zweiten optisch variablen Strukturen 1721 insbesondere derart in die zweite Replizierschicht 1726 eingebracht, dass diese sich vorzugsweise zumindest zum Teil mit der ersten Farbschicht 1713 überlagert und/oder überlappt.

[0198] Die Figur 18 zeigt das in der Figur 17 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass die erste Farbschicht 1813 insbesondere in den Bereichen der ersten Replikationsschicht 1816 aufgebracht ist, welche bevorzugt keine ersten optisch variablen Strukturen 1811 aufweisen. Es ist möglich, dass die erste Farbschicht 1813 in Randbereichen mit den ersten optisch variablen Strukturen überlappt. Vorzugsweise weist die zweite Replikationsschicht 1826 zweite optisch variable Strukturen 1821 derart auf, dass sich diese insbesondere zumindest teilweise mit der ersten Farbschicht 1813 überlagern.

[0199] Es ist möglich, das in der Figur 17 gezeigte Sicherheitselement mit dem in der Figur 18 gezeigten Sicherheitsmerkmal zu kombinieren.

[0200] Die Figur 19 zeigt ein Sicherheitselement 1 in Draufsicht von der Vorderseite 3b her, wobei in ersten Bereichen 31 insbesondere die erste Farbschicht 1813 für einen Betrachter erfassbar ist und in zweiten Bereichen 32 insbesondere die erste Metallschicht 1817 für einen Betrachter erfassbar ist.

[0201] Die Figur 20 zeigt ein Sicherheitselement 1 in Draufsicht von der Rückseite 3a her, wobei in ersten Bereichen 31 insbesondere die zweite Metallschicht 1827 für einen Betrachter erfassbar ist.

[0202] Die Figur 21 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10 und weitere Schichten, welche in der Abfolge: funktionelle Schicht 210, erste Replizierschicht 2116, erste Metallschicht 2117 in einem zweiten Bereich 32, erste Farbschicht 2113 in dem zweiten Bereich 32, zweite Replizierlackschicht 2126, zweite Metallschicht 2127 in ersten Bereichen 31, zweite Farbschicht 2123 in ersten Bereichen 31, auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ausgebildet sind. Vorzugsweise ist der erste optisch variable Effekt und/oder der zweite optisch variable Effekt bei Betrachtung des Sicherheitselements 1 bei einem Aufbau gemäß Figur 21 von der Rückseite 3a für einen Betrachter erfassbar. Es ist möglich, ein derartiges Sicherheitselement beispielsweise bei PCI-Produkten (in einer Polycarbonat-Karte innenliegendes KINEGRAMMO) einzusetzen, bei welchen das Sicherheitselement insbesondere auf eine Polycarbonat-Folie aufgebracht wird, wobei die Polycarbonat-Folie mit dem Sicherheitselement bevorzugt derart eingebettet wird, dass die Rückseite 3a des Sicherheitselements 1, von außen für einen Betrachter erfassbar ist.

[0203] Es ist weiter möglich, die erste Metallschicht 2117 und/oder die zweite Metallschicht 2127 mit einem eingefärbten Ätzesist zu strukturieren, insbesondere bereichsweise zu strukturieren. Für hohe Auflösungen eignen sich insbesondere photostrukturierbare, einfärbbare Lacke, wie beispielsweise negative Resiste oder positive Resiste.

[0204] Es ist möglich, dass die erste Farbschicht 2113 und/oder die zweite Farbschicht 2123 die Funktion eines Ätzesists aufweist, wobei insbesondere die in einem ersten Schritt hergestellte Teilmetallisierung bzw. die erste Metallschicht 2117 und/oder die zweite Metallschicht 2127 in einem zusätzlichen Ätzschritt auf den Bereich der Farbschicht bzw. der ersten Farbschicht 2113 und/oder der zweiten Farbschicht 2123 getrimmt wird.

[0205] Die Figur 22 zeigt das in der Figur 1 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass die zweite Metallschicht 2227 in drei unterschiedlichen Bereichen angeordnet ist, wobei diese Bereiche mit dem zweiten Bereich 32 und den ersten Bereichen 31 zumindest teilweise überlappen.

[0206] Vorzugsweise ist die zweite Metallschicht 2227 als zweite Teilmetallisierung strukturiert, wobei bei Betrachtung senkrecht zu der von der Trägerlage 10 aufgespannten Ebene vorzugsweise Bereiche ohne eine Metallschicht und mit einer Farbschicht erfassbar sind. Hierbei ist der Schichtaufbau bevorzugt teiltransparent, wobei insbesondere von der Vorderseite 3b oder von der Rückseite 3a her durch das erste und/oder zweite Sicherheitsmerkmal das Substrat für einen Betrachter erfassbar ist. Die Trägerlage 10 erscheint bei Betrachtung von der Vorderseite im Bereich des ersten und/oder zweiten Sicherheitsmerkmals durch die optische Wirkung der zweiten Farbschicht 2223 vorzugsweise farbig. Dasselbe gilt vorzugsweise für ein Substrat oder für ein Dokument, auf das das Sicherheitsmerkmal aufgebracht wird.

[0207] Die Figur 23 zeigt das in der Figur 22 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass die zweite Farbschicht 2323 in zweiten Bereichen 32 ausgebildet ist.

[0208] Es ist möglich, die erste Farbschicht 2313 und/oder die zweite Farbschicht 2323 als Maske für die Strukturierung, insbesondere die bereichsweise Strukturierung, der ersten Metallschicht 2317 und/oder der zweiten Metallschicht 2327 zu verwenden.

[0209] Es ist für einen Betrachter möglich, die Trägerlage 10 von der Rückseite 3a her durch das erste und/oder das zweite Sicherheitselement hindurch zu erfassen, wobei die Trägerlage 10 im Gegensatz zu dem in der Figur 22 oder 9 gezeigten Sicherheitselements 1 vorzugsweise ohne einen Farbeindruck, welcher durch die zweite Farbschicht 2323 erzeugt wird, erfassbar ist. Dasselbe gilt für das Substrat oder ein Dokument nach einem Transfer.

[0210] Die Figur 24 zeigt ein Sicherheitselement 1 in Draufsicht, wobei das Sicherheitselement 1 eine erste Farbschicht 2413 aufweist, welche in Form eines Linienrasters ausgeformt ist, und zu dieser vorzugsweise eine erste Metallschicht passergenau strukturiert ist. Weiter weist das Sicherheitselement 1 eine zweite Farbschicht 2423 auf, welche in Form eines zweiten Linienrasters ausgeformt ist, und zu dieser vorzugsweise eine zweite Metallschicht passergenau in Bereichen strukturiert ist, in denen die erste Metallschicht nicht vorliegt. Die Linienraster sind bevorzugt so gewählt, dass die einzelnen Linien von einem menschlichen Auge nicht aufgelöst werden, wobei die Rasterabstände insbesondere kleiner als 300 µm, bevorzugt kleiner als 150 µm, sind. Bei feinen Rasterungen sind insbesondere photolithographische Verfahren vorteilhaft, da mit diesen eine deutlich höhere Auflösung erzielt werden kann. So kann beispielsweise mittels Maskenbelichtung eine erste Farbe aus einem negativen Photoresist hochaufgelöst strukturiert werden und in weiteren Verfahrensschritten als Maske zur passergenauen Strukturierung einer weiteren Metallschicht dienen.

[0211] Es ist möglich, dass ein Betrachter eine Flächenbelegung des Sicherheitselements 1 von 25% bezüglich der ersten Farbschicht 2413 und/oder einer ersten Metallschicht erfasst und/oder eine Flächenbelegung des Sicherheitselements 1 von 25% bezüglich der zweiten Farbschicht 2423 und/oder einer zweiten Metallschicht erfasst und/oder einen Flächenanteil des Sicherheitselements 1 von 50% erfasst, welcher transparent ist und keine Farbschicht und keine Metallschicht aufweist.

[0212] Es ist weiter möglich, dass sich die folgenden Werte für das Linienraster ergeben, wobei sich die Flächenbedeckung insbesondere auf jenen Anteil bezieht, den ein Betrachter von der Vorderseite des Sicherheitsmerkmals er-

fassen soll:

Bereich	Flächenbedeckung	Verhältnis b:d
Erste Farbschicht 2413	25%	0,25
Zweite Farbschicht 2423	25%	0,333
Transparenter Flächenanteil	50%	

[0213] Die Variable b bezeichnet hierbei vorzugsweise die Linienbreite der jeweiligen Linienrasterung und die Variable d bezeichnet hierbei vorzugsweise die Periode der Linienrasterung. Falls die Periode d deutlich unterhalb der typischen Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegt, ist die Linienrasterung mit einem menschlichen Auge insbesondere nicht erkennbar. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, Perioden d auszuwählen, welche insbesondere kleiner als 300 μm , bevorzugt kleiner als 150 μm , betragen. Insbesondere werden anstelle eines Linienrasters Punktraster und/oder andere Rasterformen für die Rasterelemente verwendet.

[0214] Die Figur 25 zeigt das in den Figuren 26 und 27 gezeigte Sicherheitselement 1 im Querschnitt, wobei die erste Metallschicht 2517 zusammen mit der ersten Farbschicht 2513 und die zweite Metallschicht 2527 zusammen mit der zweiten Farbschicht 2523 jeweils als Linienraster ausgeformt sind. Es ist möglich, für die zweite Farbschicht 2523 einen eingefärbten Ätzresist zu verwenden.

[0215] Die Figuren 26 und 27 zeigen das in der Figur 25 gezeigte Sicherheitselement 1 in Draufsicht respektive von der Vorderseite 3b her, insbesondere durch die Trägerlage 10 hindurch, und von der Rückseite 3a her.

[0216] Weiter ist die erste Metallschicht 2517 vorzugsweise im Register zu der ersten Farbschicht 2513 angeordnet und die zweite Metallschicht 2527 ist vorzugsweise im Register zu der zweiten Farbschicht 2523 angeordnet, wobei die Metallschichten 2517, 2527 insbesondere silbern erscheinen, wenn die Betrachtung nicht durch eine Farbschicht erfolgt.

[0217] Es ist weiter möglich, dass die Breiten der Rasterlinien und/oder die Größen anders geformter Rasterelemente, beispielsweise gemäß einer vorbestimmten Funktion, variieren, um insbesondere bei Durchlichtbetrachtung eine zusätzliche optische Information zu generieren.

[0218] Es ist auch möglich, die zweite Farbschicht flächig zu aufzubringen, wobei insbesondere keine transparenten Flächenanteile erfassbar sind. Vorzugsweise wird zu einer feinen Strukturierung, insbesondere einer feinen bereichsweisen Strukturierung der ersten Farbschicht 2513, bevorzugt einer Metallschicht ohne Farbschicht, das Maskenbelichtungs-Verfahren oder das sogenannte zero.zero-Demetallisierungs-Verfahren eingesetzt, welche bevorzugt eine hohe Auflösung der Rasterungen ermöglichen und bei dem zero.zero-Verfahren insbesondere eine präzise Registergenauigkeit mit Null Toleranz zwischen optisch variablen Strukturen und Metallschichten ermöglichen. Es ist möglich, das Maskenbelichtungs-Verfahren dazu einzusetzen, eine Farbschicht insbesondere durch eine photoempfindliche Schicht mit hoher Auflösung zu strukturieren, bevorzugt bereichsweise zu strukturieren.

[0219] Die Figur 28 zeigt ein Sicherheitselement 1 in Draufsicht von der Vorderseite 3a her. Eine erste Farbschicht 2813 ist insbesondere passergenau mit einer ersten Metallschicht hinterlegt und zeigt vorzugsweise einen ersten optisch variablen Effekt, beispielsweise eine Helligkeitsänderung beim Kippen des Sicherheitselements 1 und/oder Beugungseffekte. Eine zweite Farbschicht 2823 ist in Bereichen ausgebildet, welche nicht von der ersten Farbschicht 2813 belegt sind. Die zweite Farbschicht 2823 ist insbesondere passergenau mit einer zweiten Metallschicht hinterlegt. Vorzugsweise ist in den Bereichen der Schriftzüge "UTO" und "50", welche die erste Farbschicht 2813 und die erste Metallschicht umfassen, der erste optische variable Effekt für einen Betrachter erfassbar.

[0220] Die Figur 29 zeigt das in der Figur 28 gezeigte Sicherheitselement 1 umfassend eine virtuelle Schnittrlinie und die Figur 30 zeigt einen Querschnitt dieses Sicherheitselements an der Position bzw. entlang der virtuellen Schnittrlinie 6, wobei das in der Figur 30 gezeigte Sicherheitselement 1 im Wesentlichen dem Aufbau des in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselements entspricht.

[0221] Die Figur 30 zeigt ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 umfassend eine Trägerlage 10 und weitere Schichten, welche in der Abfolge: funktionelle Schicht 300, erste Farbschicht 3013 in ersten Bereichen 31, erste Replizierschicht 3016, erste Metallschicht 3017 in den ersten Bereichen 31, zweite Farbschicht 3023 in zweitem Bereich 32, zweite Replizierschicht 3026, zweite Metallschicht 3027 in dem zweiten Bereich 32 sowie in den ersten Bereichen 31, auf der Rückseite 3a der Trägerlage 10 ausgebildet sind.

[0222] Es ist möglich, dass die erste Replizierschicht 3016 dicker als die erste Farbschicht 3013 ist, wobei die erste Replizierschicht 3016 insbesondere die erste Farbschicht 3013 abdeckt und Niveauunterschiede egalisiert. Es ist weiter möglich, dass die zweite Replizierschicht 3026 Niveauunterschiede kaschiert und vorzugsweise den Schichtverbund von erster Metallschicht 3017 und zweiter Farbschicht 3023 einebnet. Vorzugsweise ist auf der zweiten Farbschicht 3023 im Register zur ersten und/oder zur zweiten Farbschicht 3013, 3023 und/oder im Register zur ersten Metallschicht 3017 eine zweite Metallschicht 3027 angeordnet. Es ist möglich, dass eine optionale Ausgleichsschicht 300a die Hö-

henunterschiede zwischen der zweiten Replizierschicht 3026 und der zweiten Metallschicht 3027 verfüllt.

[0223] Bei der Trägerlage handelt es sich um eine vorzugsweise transparente Kunststoffolie mit einer Dicke zwischen 4,5 μm und 125 μm , bevorzugt zwischen 12 μm bis 50 μm , weiter bevorzugt zwischen 16 μm bis 23 μm . Die Trägerlage 10 kann als eine mechanisch und thermisch stabile Folie aus einem lichtdurchlässigen Material ausgebildet sein, beispielsweise aus ABS (=Acrylnitril-Butadien-Styrol), PP (Polypropylen), PEN (Polyethylennaphtalat), PC (Polycarbonat), PE (Polyethylen) bevorzugt aus PET (Polyester, Polyethylenterephthalat). Die Trägerlage 10 ist hierbei insbesondere monoaxial oder biaxial gereckt. Weiter ist es auch möglich, dass die Trägerlage nicht nur aus einer Schicht, sondern auch aus mehreren Schichten besteht. So ist es beispielsweise möglich, dass die Trägerlage neben einem Kunststoff-Träger, beispielsweise einer oben beschriebenen Kunststoffolie, eine Ablöseschicht aufweist, welche das Ablösen der funktionellen Schicht bis zur Ausgleichs- oder Klebeschicht des bestehenden Schichtgebildes von der Kunststoffolie ermöglicht, beispielsweise bei Verwendung des Mehrschichtkörpers als Heiß- oder Kaltprägefolie. Insbesondere ist die Ablöseschicht partiell vorhanden, um vorzugsweise ein weiteres Sicherheitsmerkmal auszubilden, wie beispielsweise bei einer Etikettenfolie. Die partielle Ablöseschicht führt hierbei bevorzugt zu einer Zerstörung des Sicherheitselements, wenn es von einem Untergrund, wie beispielsweise einem Dokument, wieder abgelöst wird.

[0224] Die funktionelle Schicht umfasst vorzugsweise eine Ablöseschicht, beispielsweise aus heißschmelzendem Material, welche ein Ablösen der Trägerlage 10 von den anderen Schichten des Mehrschichtkörpers, die auf einer von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der Ablöseschicht angeordnet sind, insbesondere erleichtert. Dies ist insbesondere vorteilhaft, falls der Mehrschichtkörper als eine Transferlage ausgebildet ist, wie sie beispielsweise in einem Heißprägeverfahren, Kaltprägeverfahren oder einem IMD-Verfahren (IMD = In-Mold Decoration) zum Einsatz kommt.

[0225] Weiterhin hat es sich bewährt, insbesondere falls der Mehrschichtkörper als eine Transferfolie eingesetzt wird, wenn die funktionelle Schicht außer einer Ablöseschicht mindestens eine Schutzschicht, beispielsweise eine Schutzlackschicht, aufweist. Nach einem Verbinden des Mehrschichtkörpers mit einem Substrat und einem Ablösen der Trägerlage 10 von den Schichten des Mehrschichtkörpers, die auf einer von der Trägerlage 10 abgewandten Seite der Ablöseschicht angeordnet sind, bildet die Schutzschicht vorzugsweise einen Schutz darunter angeordnete Schichten vor Abrieb, Beschädigung, chemischen Angriffen o. ä.. Insbesondere weist die nach Abzug der Trägerfolie oberste Schicht weitere Funktionen auf, wie beispielsweise Haftung bei Überlamination oder Sicherstellen der Bedruckbarkeit bevorzugt mittels Thermotransfer-, Inkjet- und/oder Offsetdruckverfahren. Des Weiteren enthalten die funktionalen Schichten insbesondere Lagen, welche die Haftung zu bzw. zwischen den angrenzenden Schichten bevorzugt funktionsgemäß beeinflussen.

[0226] Insbesondere ist auf der funktionellen Schicht in einzelnen Teilbereichen eine erste transparente, farbige Lackschicht aufgedruckt. Unter Transparent wird hierbei vorzugsweise verstanden, dass die Lackschicht im sichtbaren Wellenlängenbereich bevorzugt zumindest teilweise strahlungsdurchlässig ist. Unter Farbig wird hierbei vorzugsweise verstanden, dass die Lackschicht bei ausreichendem Tageslicht insbesondere einen sichtbaren Farbeindruck zeigt.

[0227] Sowohl die mit der ersten Lackschicht bedruckten Bereiche der funktionellen Schicht als auch die unbedruckten Bereiche der funktionellen Schicht sind vorzugsweise von einer ersten Replizierschicht bedeckt, die die Reliefstruktur der Dekorlage, das heißt die differierenden Niveaus in den bedruckten und den unbedruckten Bereichen, bevorzugt zumindest teilweise egalisiert. Die Replizierschicht weist insbesondere komplett oder teilweise eine Reliefstruktur auf. Bevorzugt ist im Register und bei Betrachtung senkrecht zu der Ebene der Trägerlage eine dünne Metallschicht deckungsgleich zu der ersten farbigen Lackschicht auf der ersten Replizierschicht angeordnet.

[0228] Auf der ersten Metallschicht sowie in den Bereichen der ersten Replizierschicht, die nicht von einer Metallschicht abgedeckt sind, ist vorzugsweise in einzelnen Teilbereichen eine zweite transparente, farbige Lackschicht aufgedruckt. Sowohl die mit der zweiten farbigen Lackschicht bedruckten Bereiche als auch die unbedruckten Bereiche, bevorzugt die erste Replizierschicht und/oder die erste Metallschicht, sind insbesondere von einer zweiten Replizierschicht bedeckt, die die Reliefstruktur der Dekorlage, das heißt die differierenden Niveaus in den bedruckten und den unbedruckten Bereichen, bevorzugt egalisiert. Je nach Lackchemie, Auftragsmenge und Auftragsbedingung erfolgt vorzugsweise nur eine teilweise Egalisierung, was jedoch für die Ausführung des Merkmals insbesondere nicht entscheidend ist. Die Replizierschicht weist bevorzugt komplett oder teilweise eine Reliefstruktur auf. Bevorzugt ist im Register und bei Betrachtung senkrecht zu der Ebene der Trägerlage eine zweite dünne Metallschicht deckungsgleich zu der ersten und zweiten Lackschicht und damit insbesondere auch im Register zur ersten Metallschicht ist auf der zweiten Replizierschicht angeordnet.

[0229] Sowohl die mit der zweiten Metallschicht bedeckten Bereiche der zweiten Replizierschicht als auch die unbedeckten Bereiche der zweiten Replizierschicht sind vorzugsweise mit einer Ausgleichsschicht bedeckt, die insbesondere durch die Reliefstruktur und die bereichsweise angeordnete Metallschicht hervorgerufene Niveauunterschiede egalisiert bzw. überdeckt und ausfüllt, wobei der Mehrschichtkörper bevorzugt auf der der Trägerlage abgekehrten Seite der Ausgleichsschicht eine weitgehend ebene, im Wesentlichen strukturlose Oberfläche aufweist. Insbesondere variiert auf diese Weise die Dicke der Ausgleichsschicht. Die Ausgleichsschicht erfüllt bevorzugt weitere funktionale Aufgaben, wie beispielsweise Verbesserung der Haftung zu nachfolgenden Schichten, Schutzfunktionen gegenüber chemischen und/oder physikalischen Angriffen, als Barrierschicht oder Klebeschicht.

[0230] Weist die Ausgleichsschicht einen ähnlichen Brechungsindex auf wie die zweite Replizierschicht und/oder ist der Brechungsindex-Unterschied kleiner als etwa 0,3, dann werden insbesondere die nicht mit der zweiten Metallschicht bedeckten, direkt an die Ausgleichsschicht angrenzenden Bereiche der Reliefstruktur der zweiten Replizierschicht vorzugsweise optisch ausgelöscht, weil dort wegen des ähnlichen Brechungsindex beider Schichten bevorzugt keine optisch erkennbaren Schichtgrenzen zwischen der Replizierschicht und der Ausgleichsschicht mehr vorhanden sind.

[0231] Der Mehrschichtkörper ist vorzugsweise ein Abschnitt einer Transferfolie, beispielsweise einer Heißprägefolie sein, der mittels einer Klebeschicht auf einem Substrat angeordnet werden kann. Die Ausgleichsschicht ist bevorzugt als Klebeschicht, beispielsweise Schmelzkleber, ausgeführt oder eine Klebeschicht an die von der Trägerlage abgewandten Seite der Ausgleichsschicht angeschlossen. Bei der Klebeschicht handelt es sich insbesondere um Schmelzkleber, der bei thermischer Einwirkung schmilzt und den Mehrschichtkörper mit der Oberfläche des Substrats verbindet.

[0232] Bei einer Ausbildung des Mehrschichtkörpers als eine Laminierfolie, d. h. ohne eine Ablöseschicht zum Ablösen der Trägerlage von den Schichten des Mehrschichtkörpers, ist vorzugsweise eine zusätzliche, oder alternativ zur Klebeschicht, eine weitere Trägerlage auf der von der ersten Trägerlage abgewandten Seite der Ausgleichsschicht vorgesehen. Dieser Laminatkörper, welcher bevorzugt aus zwei außenseitigen Trägerlagen und den innenliegenden Schichten des Mehrschichtkörpers besteht, kann beispielsweise zur weiteren Verwendung in Kartenverbunde einlaminieren werden, beispielsweise in Polycarbonat (PC). Dazu ist es vorteilhaft, wenn die Trägerlagen aus demselben Material wie die an den Laminatkörper angrenzenden Schichten des Kartenverbundes bestehen, beispielsweise aus PC.

[0233] Die Figuren 31 und 32 zeigen ein Sicherheitselement 1 umfassend ein sogenanntes diffraktives Wasserzeichen, welches insbesondere auf asymmetrischen Strukturen basiert. Typischerweise werden als asymmetrische Strukturen Blazegitter mit einer Gitterperiode zwischen $0,5\ \mu\text{m}$ und $10\ \mu\text{m}$ verwendet. Bevorzugt wird ein nahezu identisches Blazegitter in dem Schriftzug und dem Hintergrund eingesetzt. Nur die Orientierung der beiden Gitter ist um ca. 180° zueinander gedreht. Es ist möglich, dass insbesondere Kontrastwechsel beim Drehen des Sicherheitselements 1 in der durch das Sicherheitselement 1 aufgespannten Ebene von 0° (siehe Figur 31) um 180° (siehe Figur 32) erzeugt werden.

[0234] Es ist möglich, dass der Hintergrund 3113 und der Schriftzug 3123 passergenau durch eine jeweilige Farbe, wie beispielsweise rot und grün, ergänzt werden, wobei insbesondere ein weiterer optischer Effekt erzeugt wird.

[0235] Beispielsweise ist bei einer ersten Betrachtung (Fig. 31) ein dunkler roter Schriftzug 3123 vor einem hellen grünen Hintergrund 3113 erfassbar, wobei nach einer Drehung um 180° insbesondere ein heller roter Schriftzug vor einem dunklen grünen Hintergrund erfassbar wird (Fig. 32).

[0236] Die Figur 33 zeigt das in den Figuren 31 und 32 gezeigte Sicherheitselement 1 im Querschnitt, wobei der Schichtaufbau des Sicherheitselements insbesondere dem Schichtaufbau des in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselements entspricht. Der in den Figuren 31 und 32 gezeigte Effekt ergibt sich bei Betrachtung von der Vorderseite 3b. Damit der Effekt wie beschrieben erzeugt werden kann, wird eine erste asymmetrische Struktur in den Bereichen 31 abgeformt und eine dazu um circa 180° gedrehte Struktur in den Bereichen 32.

[0237] Die Figur 34 zeigt ein Sicherheitselement oder einen Teil eines Sicherheitselements umfassend ein quadratisches Feld der Größe $4\text{mm} \times 4\text{mm}$, welches insbesondere die Form eines 2-dimensionalen Rasters aufweist, wobei die Größe eines Rasterelements 3411c oder 3421c beispielsweise $50\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ oder $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ beträgt und insbesondere jeweils unterschiedlich orientierte anisotrop streuende Mattstrukturen aufweist, welche beispielsweise eine Orientierung von $+45^\circ$ und -45° relativ zu einer der Kanten des Sicherheitselements 1 aufweisen. Es ist möglich, dass beide Strukturen 3411c, 3421c jeweils passergenau die Farben Grün und Rot aufweisen. Der Schichtaufbau des Sicherheitselements 1 entspricht im Querschnitt insbesondere dem in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselement.

[0238] Vorzugsweise erfasst ein Betrachter des Sicherheitselements 1 beim Kippen auf eine Seite das quadratische Feld in einer ersten grünen Farbe, wobei das quadratische Feld beim Kippen auf die andere Seite insbesondere in roter Farbe erscheint.

[0239] Es ist auch möglich, dass sich, anstelle von anisotrop streuenden Mattstrukturen in verschiedenen Orientierungen, sich ähnliche optische Effekte auch mittels asymmetrischer achromatischer Strukturen oder Gitterstrukturen, mit beispielsweise 100 Linien/mm und einer Strukturtiefe von 1000nm, erzeugen lassen.

[0240] Weiterhin ist es bevorzugt, zwei isotrop streuende Mattstrukturen, wobei diese vorzugsweise rotationsinvariant streuen, mit unterschiedlichen Streucharakteristiken insbesondere aufgrund von unterschiedlichen Rauhtiefe und/oder unterschiedlichen Korrelationslängen, und/oder zwei Gitterstrukturen mit unterschiedlichen Strukturformen und/oder Profildauern zu verwenden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, zwei achromatisch weiß reflektierende computergenerierte Hologramme mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel zu verwenden. Je nach eingesetzten Strukturen, insbesondere je nach eingesetzter Periode, Strukturform, und/oder Profilform, erfolgt der Farb-Flip bevorzugt in einem anderen Winkelbereich, bevorzugt beim Drehen und/oder Kippen.

[0241] Vorzugsweise liegt ein einzelnes Rasterfeld der zweidimensionalen Rasterung mit $50\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ deutlich unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges, wobei die quadratischen Felder einem Betrachter insbesondere als homogen erscheinen.

[0242] Die Flächenbedeckung der beiden Farben variiert vorzugsweise lokal zwischen 0% und 100%. So kann beispielsweise die Flächenbedeckung der ersten Farbe vom Rand zur Mitte hin von 80% auf 20% abnehmen und umgekehrt

die Flächenbedeckung der zweiten Farbe von 20% auf 80% zunehmen.

[0243] Für die Ausgestaltung eines Rasters sind verschiedenste Möglichkeiten gegeben, wie sie beispielsweise aus der Drucktechnik bekannt sind, insbesondere als eindimensionale Raster, zweidimensionale Raster, amplitudenmoduliert, und/oder frequenzmoduliert. Die Raster können auch mit einer Substruktur versehen sein, wie sie beispielsweise

[0244] Es ist auch möglich, dass sich dynamische Bewegungseffekte überlagern. Hierbei weist die erste Replikation vorzugsweise eine Belegung mit anisotrop streuenden Strukturen auf, welche für einen Betrachter beim Bewegen des Merkmals von links nach rechts insbesondere zwei helle Balken erzeugt, die sich vorzugsweise vom Zentrum zu den Rändern bewegen. Die zweite zu der ersten Replikation passergenaue Replikation zeigt vorzugsweise ein Bewegungsmuster aus konzentrischen Ringen.

[0245] Die Figuren 35 und 36 zeigen ein nicht beanspruchtes Sicherheitselement 1 in Draufsicht von der Vorderseite 3b her, respektive im Querschnitt. Im Zentrum des in der Figur 35 gezeigten Sicherheitselements 1 befindet sich eine Fresnelsche Freiformfläche in der Gestalt eines dreidimensionalen Sterns 3513, 3517. Der Stern erscheint vorzugsweise in der Farbe Blau und erscheint aufgrund der Rasterung teiltransparent. Im Hintergrund befindet sich eine gelb-orange Farbschicht 3523 vor einer Metallschicht 3527, welche insbesondere einen dynamischen Bewegungseffekt zeigt. Beim Kippen des Sicherheitselements 1 erscheint die Freiformfläche vorzugsweise in blauer Farbe 3-dimensional, das heißt bevorzugt virtuell dreidimensional hervorspringend, und im Hintergrund, insbesondere durch die Freiformfläche hindurch, allerdings vorzugsweise durch die Rasterung der Freiformfläche abgeschwächt, bevorzugt ein Bewegungseffekt in einer anderen Farbe, wobei die gelb-orange Farbe mit der Metallschicht zusammen insbesondere als ein goldener Farbton erfassbar ist. Für einen Betrachter sind vorzugsweise abwechselnd beide Effekte und beide Farbeindrücke erfassbar bzw. springen diesem ins Auge.

[0246] Es ist möglich, dass die Rasterungen eindimensional oder zweidimensional sind. Die lokale Flächenbelegung erfolgt insbesondere aufgrund einer Amplituden- oder Frequenzmodulation der punktförmigen und/oder linienförmigen Rasterelemente. Insbesondere liegen die minimalen Dimensionen einer Rasterung, wie beispielsweise der Durchmesser einer Teilfläche, oder die Breite einer Rasterlinie bei einer eindimensionalen Rasterung, im Bereich zwischen 1 μm und 300 μm , bevorzugt zwischen 5 μm und 200 μm .

[0247] Der Schichtaufbau des in der Figur 36 gezeigten Sicherheitselements 1 entspricht im Wesentlichen dem Schichtaufbau des in der Figur 1 gezeigten Sicherheitselements, abgesehen davon, dass die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Replizierschicht 3626 und die von der Trägerlage 10 abgewandte Seite der zweiten Metallschicht 3627 eine weitere funktionelle Schicht 360a aufweist. Diese funktionelle Schicht 360a wird vorzugsweise als Kleberschicht oder Abfolge von Kleberschichten, Barrierschichten und/oder Haftvermittlerschichten ausgebildet.

[0248] Die Figuren 37 und 38 zeigen das in den Figuren 35 und 36 gezeigte Sicherheitselement 1, bis auf, dass das in den Figuren 37 und 38 gezeigte Sicherheitselement 1 eine partielle Überlappung der ersten Farbschicht 3713 und der zweiten Farbschicht 3723 aufweist. In Bereichen, in denen die Freiformfläche nicht von der zweiten Farbschicht 3723 hinterlegt ist, erscheint es insbesondere teiltransparent, wobei nach Applikation auf ein Substrat das Substrat insbesondere ohne Farbeffekt erfassbar ist

Bei einem Transfer des Sicherheitselements auf ein Substrat und Betrachtung von der Vorderseite 3b ist das Substrat vorzugsweise in den teiltransparenten Bereichen der Freiformfläche, die nicht mit der zweiten Farbschicht hinterlegt sind, ohne Farbeffekt erkennbar.

[0249] Die Figuren 39 und 40 zeigen das in den Figuren 37 und 38 gezeigte Sicherheitselement 1, abgesehen davon, dass das in den Figuren 39 und 40 gezeigte Sicherheitselement 1 im zentralen Bereich vollständig opak mit einer ersten Metallschicht 3917 versehen ist, wobei insbesondere in den Randbereichen die metallische Flächendeckung graduell abnimmt.

[0250] Die Figur 41 zeigt ein Sicherheitselement 1, welches sternförmige Motive aufweist, welche eine Veränderung ihrer Größen und/oder Ausrichtungen und/oder Flächenbedeckungen aufweisen. Die sternförmigen Motive 4113, 4117 auf der linken Seite der Figur 41 weisen insbesondere einen Durchmesser im Bereich von Millimetern auf und werden mit einem menschlichen Auge vorzugsweise ohne Hilfsmittel aufgelöst. Die sternförmigen Motive auf der rechten Seite weisen insbesondere einen Durchmesser im Bereich von wenigen Mikrometern auf und werden insbesondere nicht mehr mit einem unbewaffneten menschlichen Auge aufgelöst. Der passergenau zur ersten Farbschicht 4113 in den sternförmigen Motiven vorliegende, durch die in der ersten Metallschicht 4117 abgeformten Mikrostrukturen erzeugte optisch variable Effekt besteht insbesondere aus einem Helligkeitsverlauf von links nach rechts, beispielsweise in goldener Farbe, welcher beim Kippen des Sicherheitselements 1 erfassbar ist. Im Hintergrund liegen weitere Mikrostrukturen 4127 vor, welche beim Kippen des Sicherheitselements 1 insbesondere einen roten Helligkeitsverlauf zeigen, der sich von oben nach unten bewegt. In den grösseren sternförmigen Motiven ist vorzugsweise klar erfassbar, dass der goldene Effekt in den einzelnen sternförmigen Motiven lokalisiert ist, währenddem auf der rechten Seite die kleineren sternförmigen Motive bevorzugt wie ein kontinuierliches Raster wirken.

[0251] Es ist auch möglich, zwei Freiformflächen in einem Sicherheitselement zu kombinieren, wobei ein erstes sternförmiges Motiv mit einer ersten Farbschicht und einer gerasterten ersten Metallschicht insbesondere ein Relief mit einer

virtuellen dreidimensionalen Wölbung ausbildet, welche zum Betrachter hin gerichtet ist, hervorspringt, insbesondere virtuell konvex hervorspringt. Es ist weiter möglich, dass in einem Hintergrund, welcher die zweite Farbe aufweist, ein zweites sternförmiges Motiv ausgebildet ist, mit einer scheinbaren Wölbung, welche insbesondere vom Betrachter hinweg zeigt, zurückspringt, insbesondere virtuell konkav zurückspringt. Beim Kippen des Sicherheitselements erfasst ein Betrachter den optischen Eindruck eines plastischen Sterns, bei dem der Betrachter bevorzugt einen Reflex von der oberen Seite in der ersten Farbe erfasst und zugleich vorzugsweise den Eindruck erhält, als könne er durch die obere Seite die hintere, "innere" Seite des Sterns erfassen, dessen Reflex insbesondere in einer zur ersten Farbe unterschiedlichen Farbe leuchtet.

Bezugszeichenliste:

[0252]

1 Sicherheitselement

2 Sicherheitsmerkmal

2a Erstes Sicherheitsmerkmal

2b Zweites Sicherheitsmerkmal

3a Rückseite

3b Vorderseite

4 Designelement

5 Außenrand

6 Schnittlinie

10 Trägerlage

20, 30, 50, 90, 130, 170, 210, 300, 360a Funktionelle Schicht

21 Erste Schicht

210 Opake Schicht

210a Erste opake Schicht

210b Erste opake Metallschicht

1811 Erste optisch variable Struktur

211c Erste Mattstruktur

212 Reflexionsschicht

212a Opake, transluzente oder transparente Reflexionsschicht

2813, 3013, 3713, 4113, 213, 313, 413, 613, 713, 813, 913, 1013, 1313, 1713, 1813, 2113, 2313, 2413, 2513, Erste Farbschicht

213a Optionale erste Farbschicht

214 Transparente oder transluzente Replizierschicht

EP 3 752 371 B1

	214a Optisch aktive Reliefstruktur
	214b Opake metallische Reflexionsschicht
5	216 Erste Replizierschicht
	217, 317, 417, 417a, 517, 617, 717, 817, 917, 1017, 1317, 1717, 1817, 2117, 2317, 2517, 3017, 3917, 4117 Erste Metallschicht und/oder Metallisierung
10	218 Fotolack
	22 Zweite Schicht
	220 Opake Schicht
15	220a Zweite opake Schicht
	220b Zweite opake Metallschicht
20	221, 1721, 1821 Zweite optisch variable Struktur
	221c Zweite Mattstruktur
25	223, 323, 823, 923, 1023, 2123, 2223, 2323, 2423, 2523, 2823, 3023, 3523, 3723 Zweite Farbschicht
	224 Transparente oder transluzente Replizierschicht
	224a Optisch aktive Reliefstruktur
30	224b Reflexionsschicht
	226, 326, 426, 1026, 1326, 1726, 1826, 2126, 3026, 3626 Zweite Replizierschicht
35	227, 327, 427, 827, 1027, 1327, 1727, 2127, 2227, 2327, 2527, 3027, 3527, 3627, 4127 Zweite Metallschicht
	23 Replizierschicht
	233, 933, 1033 Dritte Farbschicht
40	243, 1043 Vierte Farbschicht
	417f Nicht metallisierte und/oder nicht metallische Bereiche
	418f Metallisierte und/oder metallische Bereiche
45	1318 Negativer Photolack
	3411c, 3421c Rasterelement
50	3113 Hintergrund
	3123 Schriftzug
	4127 Mikrostrukturen
55	3513, 3517 Dreidimensionaler Stern
	4113, 4117 Sternförmige Motive

30 Bereich

31 Erster Bereich

5 32 Zweiter Bereich

a Schritt

10 b Schritt

Patentansprüche

15 1. Sicherheitselement (1) mit einer Vorderseite (3b) und einer der Vorderseite (3b) gegenüberliegenden Rückseite (3a), wobei das Sicherheitselement (1) zwei oder mehrere Sicherheitsmerkmale (2) aufweist,

wobei ein erstes Sicherheitsmerkmal (2a) der zwei oder mehreren Sicherheitsmerkmale (2a) eine oder mehrere erste Schichten (21) umfasst und ein zweites Sicherheitsmerkmal (2b) der zwei oder mehreren Sicherheitsmerkmale (2) eine oder mehrere zweite Schichten (22) umfasst,

20 wobei das erste Sicherheitsmerkmal (2a) und das zweite Sicherheitsmerkmal (2b) insbesondere im Register zueinander angeordnet sind,

wobei das erste Sicherheitsmerkmal (2a) zumindest einen ersten optisch variablen Effekt generiert und das zweite Sicherheitsmerkmal (2b) zumindest einen zweiten optisch variablen Effekt generiert,

25 wobei der zumindest eine erste optisch variable Effekt eine erste Farbe aufweist und der zumindest eine zweite optisch variable Effekt eine zweite Farbe aufweist, wobei jede Farbe in ihrem Farbton und/oder ihrer Farbsättigung und/oder in ihrer Transparenz unter allen Betrachtungs- und/oder Beleuchtungswinkeln optisch konstant ist,

wobei sich die erste Farbe und die zweite Farbe voneinander unterscheiden,

30 wobei zumindest eine erste Schicht der einen oder mehreren ersten Schichten (21) als erste Farbschicht (213) und zumindest eine zweite Schicht der einen

oder mehreren zweiten Schichten (22) als zweite Farbschicht (223) ausgebildet ist, wobei jede Farbschicht (213, 223) einen für einen Betrachter erfassbaren Farbeindruck erzeugt und die erste Farbschicht (213) und die zweite Farbschicht (223) als transparente oder transluzente Schicht ausgebildet sind,

35 wobei das erste Sicherheitsmerkmal (2a) in ein oder mehreren ersten Bereichen (31) des Sicherheitselements (1) und das zweite Sicherheitsmerkmal (2b) in ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) des Sicherheitselements (1) bei Aufrichtbetrachtung von der Vorderseite (3b) und/oder der Rückseite (3a) sichtbar ist, wobei die ein oder mehreren ersten Bereiche (31) und die ein oder mehreren zweiten Bereiche (32) zumindest abschnittsweise für einen Betrachter, welcher das Sicherheitselement (1) von der Vorderseite (3b) und/oder von der Rückseite (3a) her erfasst, aneinander angrenzen und

40 eine oder mehrere erste Schichten der einen oder mehreren ersten Schichten (21) eine erste optisch variable Struktur ausbilden und/oder aufweisen und eine oder mehrere zweite Schichten der einen oder mehreren zweiten Schichten (22) eine zweite optisch variable Struktur ausbilden und/oder aufweisen und

wobei die erste optisch variable Struktur und/oder die zweite optisch variable Struktur eine optisch wirksame Reliefstruktur umfasst und

45 sich die erste optisch variable Struktur von der zweiten optische variablen Struktur unterscheidet,

wobei ein oder mehrere erste Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten (21) und ein oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten (22) untereinander in mehreren Ebenen, angeordnet sind und wobei die ein oder mehreren ersten Schichten (21) bei einer Betrachtung des Sicherheitselements (1) von der Vorderseite (3b) her oberhalb der ein oder mehreren zweiten Schichten (22) angeordnet sind und bei Betrachtung des Sicherheitselements (1) von der Rückseite (3a) her die ein oder mehreren zweiten Schichten (22) die ein oder mehreren ersten Schichten (21) zumindest teilweise überlappen,

50 wobei die erste optisch variable Struktur (211) als optisch variable Reliefstruktur (211a) ausgebildet ist, welche in eine Replizierschicht (23) abgeformt ist, und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) die optisch variable Reliefstruktur (211a) durch Aufbringen einer Lackschicht (211b) mit einem Brechungsindex, welcher sich vom Brechungsindex der Replizierschicht (23) um nicht mehr als 0,3, insbesondere nicht mehr als 0,1, unterscheidet, optisch ausgelöscht wird.

2. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 1,

dadurchgekennzeichnet,

dass das erste Sicherheitsmerkmal (2a) in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) opak ausgebildet ist und in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) transparent oder transluzent ausgebildet ist, und/oder dass das erste Sicherheitsmerkmal (2a) in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) opak ausgebildet ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) opak, transparent oder transluzent ausgebildet ist.

3. Sicherheitselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurchgekennzeichnet,

dass die erste optisch variable Struktur in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) vorgesehen ist, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) jedoch nicht vorgesehen ist.

4. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 3,

dadurchgekennzeichnet,

dass die Lackschicht (211b) von einer zweiten Schicht der ein oder mehreren zweiten Schichten (22) gebildet wird, wobei die Lackschicht (211b) die insbesondere in die Replizierschicht (23) abgeformte, erste optisch variable Reliefstruktur (211) vorzugsweise partiell optisch auslöscht.

5. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 4,

dadurchgekennzeichnet,

dass sich die erste optisch variable Struktur (211) von der zweiten optisch variablen Struktur in ein oder mehreren Strukturparametern, insbesondere in Ausrichtung, Gitterperiode oder Gittertiefe unterscheidet.

6. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 5,

dadurchgekennzeichnet,

dass die Lackschicht (211b) von der zweiten Farbschicht (223) oder einer Replizierschicht (23) der zweiten optisch variablen Struktur gebildet wird, wobei insbesondere die Lackschicht (211b) die in die Replizierschicht (23) abgeformte, erste optisch variable Reliefstruktur (211) vorzugsweise partiell optisch auslöscht.

7. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 6,

dadurchgekennzeichnet,

dass die erste Farbschicht (213) in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) vorgesehen ist, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) jedoch nicht vorgesehen ist, und/oder

dass die zweite Farbschicht (223) sowohl in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) als auch in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) vorgesehen ist, und/oder

dass die zweite Farbschicht (223) in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) vorgesehen ist und in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) nicht vorgesehen ist, und/oder

dass die erste Farbschicht (213) und die zweite Farbschicht (223) unterschiedliche Farben aufweisen, und/oder

dass die erste Farbschicht (213) und/oder die zweite Farbschicht (223) jeweils eine lasierende Farbschicht bilden bzw. ausbilden.

8. Sicherheitselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurchgekennzeichnet,

dass zumindest eine erste Schicht der einen oder mehreren ersten Schichten (21), vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31), eine oder mehrere erste Durchbrechungen aufweist, wobei eine Durchbrechung als Vielzahl von Perforationen ausgebildet ist und/oder dass zumindest eine zweite Schicht der einen oder mehreren zweiten Schichten (22), vorzugsweise in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32), ein oder mehrere zweite Durchbrechungen aufweist, wobei die ersten Durchbrechungen und/oder die zweiten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von größer als 50%, bevorzugt von größer als 90%, aufweisen, und wobei die zumindest eine erste Schicht der ein oder mehreren ersten Schichten (21) außerhalb der ersten Durchbrechungen vorzugsweise einen Transmissionsgrad von kleiner als 10%, bevorzugt von kleiner als 5%, aufweisen.

9. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 8,

dadurchgekennzeichnet,

dass die eine oder mehreren ersten Durchbrechungen und/oder die eine oder mehreren zweiten Durchbrechungen als erste Rasterungen und/oder als zweite Rasterungen bereitgestellt werden, wobei die Abstände der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, insbesondere die mittleren Abstände

der ersten Rasterungen und/oder der zweiten Rasterungen zueinander, vorzugsweise kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm , sind, insbesondere dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche (31) aufweisend eine erste Rasterung und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche derart überlappt, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite (3b) her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist, wobei insbesondere der erste optisch variable Effekt in der ersten Farbe und insbesondere der zweite optische variable Effekt in der zweiten Farbe von einem Betrachter erfassbar ist, oder

dass sich zumindest ein erster Bereich der ein oder mehreren ersten Bereiche (31) und zumindest ein zweiter Bereich der ein oder mehreren zweiten Bereiche (32) aufweisend eine zweite Rasterung derart überlappt, dass der zumindest eine erste optisch variable Effekt und der zumindest eine zweite optische variable Effekt von einem Betrachter von der Vorderseite (3b) her, insbesondere im Auflicht und/oder im Durchlicht, erfassbar ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements (1) mit ein oder mehreren ersten Bereichen (31) und ein oder mehreren zweiten Bereichen (32), insbesondere nach Anspruch 1, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

a) Applizieren eines ersten Sicherheitsmerkmals (2a) umfassend eine oder mehrere erste Schichten (21) auf eine Trägerlage (10), wobei das erste

Sicherheitsmerkmal (2a) zumindest einen ersten optisch variablen Effekt generiert, wobei der zumindest eine erste optisch variable Effekt eine erste Farbe aufweist,

b) Applizieren eines zweiten Sicherheitsmerkmals (2b) umfassend eine oder mehrere zweite Schichten (22) auf die Trägerlage (10) und/oder das erste Sicherheitsmerkmal (2a) derart, dass das erste Sicherheitsmerkmal (2a) insbesondere im Register zu dem zweiten Sicherheitsmerkmal (2b) angeordnet ist, wobei das zweite Sicherheitsmerkmal (2b) zumindest einen zweiten optisch variablen Effekt generiert, wobei der zumindest eine zweite optisch variable Effekt eine zweite Farbe aufweist, wobei jede Farbe in ihrem Farbton und/oder ihrer Farbsättigung und/oder in ihrer Transparenz unter allen Betrachtungs- und/oder Beleuchtungswinkeln optisch konstant ist und wobei sich die erste Farbe und die zweite Farbe voneinander unterscheiden,

wobei in dem Schritt a) auf die Trägerlage (10) als erste Schicht oder erste Schichten (21) mindestens eine erste Farbschicht (213) und eine oder mehrere Schichten aufgebracht werden, welche eine oder mehrere erste optisch variable Strukturen (211) ausbilden und/oder aufweisen und

in dem Schritt b) als zweite Schicht oder zweite Schichten (22) mindestens eine zweite Farbschicht (223) und ein oder mehrere Schichten aufgebracht werden, welche eine oder mehrere zweite optisch variable Strukturen ausbilden und/oder aufweisen, wobei jede Farbschicht (213, 223) einen für einen Betrachter erfassbaren Farbeindruck erzeugt und die erste Farbschicht (213) und die zweite Farbschicht (223) als transparente oder transluzente Schicht ausgebildet sind wobei das erste Sicherheitsmerkmal (2a) in ein oder mehreren ersten Bereichen (31) des Sicherheitselements (1) und das zweite Sicherheitsmerkmal (2b) in ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) des Sicherheitselements (1) bei Auflichtbetrachtung von der Vorderseite (3b) und/oder der Rückseite (3a) sichtbar ist wobei die ein oder mehreren ersten Bereiche (31) und die ein oder mehreren zweiten Bereiche (32) zumindest abschnittsweise für einen Betrachter, welcher das Sicherheitselement (1) von der Vorderseite (3b) und/oder von der Rückseite (3a) her erfasst, aneinander angrenzen und wobei die erste optisch variable Struktur (211) und/oder die zweite optisch variable Struktur eine optisch wirksame Reliefstruktur umfasst und

sich die erste optisch variable Struktur (211) von der zweiten optische variablen Struktur unterscheidet, wobei ein oder mehrere erste Schichten der ein oder mehreren ersten Schichten (21) und ein oder mehrere zweite Schichten der ein oder mehreren zweiten Schichten (22) untereinander in mehreren Ebenen, angeordnet sind und wobei die ein oder mehreren ersten Schichten (21) bei einer Betrachtung des Sicherheitselements (1) von der Vorderseite (3b) her oberhalb der ein oder mehreren zweiten Schichten (22) angeordnet sind und bei Betrachtung des Sicherheitselements (1) von der Rückseite (3a) her die ein oder mehreren zweiten Schichten (22) die ein oder mehreren ersten Schichten (21) zumindest teilweise überlappen,

wobei die erste optisch variable Struktur (211) als optisch variable Reliefstruktur (211a) ausgebildet ist, welche in eine Replizierschicht (23) abgeformt wird, und dass in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) die optisch variable Reliefstruktur (211a) durch Aufbringen einer Lackschicht (211b) mit einem Brechungsindex, welcher sich vom Brechungsindex der Replizierschicht (23) um nicht mehr als 0,3, insbesondere nicht mehr als 0,1, unterscheidet, optisch ausgelöscht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

dass die eine oder mehreren ersten optisch variablen Strukturen (211) in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) ausgebildet werden, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) jedoch nicht ausgebildet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11,

dadurchgekennzeichnet,

dass in dem Schritt a) als eine der ersten Schichten (21) mindestens eine erste Replizierschicht (216), insbesondere vollflächig oder bereichsweise, aufgebracht wird und dass in dem Schritt a) in die mindestens eine erste Replizierschicht (216) eine Reliefstruktur als erste optisch variable Struktur (211) abgeformt wird, insbesondere dass in dem Schritt a) als erste Schicht (21) mindestens eine erste opake Schicht (210a), insbesondere eine erste opake Metallschicht (210b), auf die erste Replizierschicht (216) aufgebracht wird, wobei die erste opake Schicht (210a) vorzugsweise in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) aufgebracht wird, in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) jedoch nicht aufgebracht wird oder dort nach Aufbringen bzw. nach Aufbringung wieder entfernt wird, vorzugsweise unter Verwendung der ersten Farbschicht als Belichtungsmaske passergenau zu der ersten Farbschicht entfernt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurchgekennzeichnet,

dass in dem Schritt b) die zumindest eine zweite Farbschicht (223) in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) und in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) aufgebracht wird, oder

dass in dem Schritt b) die zumindest eine zweite Farbschicht (223) in den ein oder mehreren zweiten Bereichen (32) aufgebracht wird und in den ein oder mehreren ersten Bereichen (31) nicht aufgebracht wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

dadurchgekennzeichnet,

dass in dem Schritt a) und/oder b) eine oder mehrere erste Durchbrechungen, wobei eine Durchbrechung als Vielzahl von Perforationen ausgebildet ist und/oder zweite Durchbrechungen in die mindestens eine erste Replizierschicht (216) und/oder die mindestens eine erste opake Schicht (210a) und/oder die ein oder mehreren ersten Farbschichten (213) und/oder die mindestens eine zweite Replizierschicht (226) und/oder die mindestens eine opake, transluzente oder transparente Schicht (212a) und/oder die ein oder mehreren zweiten Farbschichten (223) und/oder die zumindest eine Reflexionsschicht (212) eingebracht werden, wobei die eine oder mehreren ersten Durchbrechungen insbesondere einen Transmissionsgrad von größer als 50%, bevorzugt von größer als 90%.

Claims

1. Security element (1) having a front side (3b) and a rear side (3a) opposite the front side (3b), wherein the security element (1) has two or more security features (2),

wherein a first security feature (2a) of the two or more security features (2a) comprises one or more first layers (21) and a second security feature (2b) of the two or more security features (2) comprises one or more second layers (22),

wherein the first security feature (2a) and the second security feature (2b) are arranged in particular in register with one another,

wherein the first security feature (2a) generates at least one first optically variable effect and the second security feature (2b) generates at least one second optically variable effect, wherein the at least one first optically variable effect has a first colour and the at least one second optically variable effect has a second colour, each colour being optically constant in terms of hue and/or colour saturation and/or transparency from all viewing and/or illumination angles,

wherein the first colour and the second colour are different from one another,

wherein at least one first layer of the one or more first layers (21) is in the form of a first colour layer (213) and at least one second layer of the one or more second layers (22) is in the form of a second colour layer (223),

wherein each colour layer (213, 223) generates a colour impression that can be perceived by an observer and the first colour layer (213) and the second colour layer (223) are in the form of a transparent or translucent layer,

wherein the first security feature (2a) is visible in one or more first regions (31) of the security element (1) and the second security feature (2b) is visible in one or more second regions (32) of the security element (1) when viewed in incident light from the front side (3b) and/or the rear side (3a),

wherein the one or more first regions (31) and the one or more second regions (32) adjoin one another at least

in sections for an observer perceiving the security element (1) from the front side (3b) and/or from the rear side (3a) and

one or more first layers of the one or more first layers (21) form and/or have a first optically variable structure and one or more second layers of the one or more second layers (22) form and/or have a second optically variable structure and

wherein the first optically variable structure and/or the second optically variable structure comprises an optically effective relief structure and

the first optically variable structure differs from the second optically variable structure,

wherein one or more first layers of the one or more first layers (21) and one or more second layers of the one or more second layers (22) are arranged one below the other in a plurality of planes and

wherein the one or more first layers (21) are arranged above the one or more second layers (22) when the security element (1) is viewed from the front side (3b) and the one or more second layers (22) overlap the one or more first layers (21) at least partially when the security element (1) is viewed from the rear side (3a), wherein the first optically variable structure (211) is in the form of an optically variable relief structure (211a) which is moulded into a replication layer (23), and the optically variable relief structure (211a) is optically effaced in the one or more second regions (32) by applying a coating layer (211b) with a refractive index that differs from the refractive index of the replication layer (23) by no more than 0.3, in particular no more than 0.1.

2. Security element (1) according to claim 1,
characterised

in that the first security feature (2a) is opaque in the one or more first regions (31) and is transparent or translucent in the one or more second regions (32), and/or

in that the first security element (2a) is opaque in the one or more second regions (32) and is opaque, transparent or translucent in the one or more first regions (31).

3. Security element (1) according to one of the preceding claims,
characterised

in that the first optically variable structure is provided in the one or more first regions (31) but is not provided in the one or more second regions (32).

4. Security element (1) according to claim 3,
characterised

in that the coating layer (211b) is formed of a second layer of the one of the more second layers (22), wherein the coating layer (211b) preferably partially optically effaces the first optically variable relief structure (211) moulded in particular into the replication layer (23).

5. Security element (1) according to one of claims 3 to 4,
characterised

in that the first optically variable structure (211) differs from the second optically variable structure in one or more structural parameters, in particular in alignment, grating period or grating depth.

6. Security element (1) according to one of claims 4 to 5,
characterised

in that the coating layer (211b) is formed by the second colour layer (223) or a replication layer (23) of the second optically variable structure, wherein in particular the coating layer (211b) preferably partially optically effaces the first optically variable relief structure (211) moulded into the replication layer (23).

7. Security element (1) according to one of claim 6,
characterised

in that the first colour layer (213) is provided in the one or more first regions (31) but is not provided in the one or more second regions (32), and/or

in that the second colour layer (223) is provided both in the one or more first regions (31) and in the one or more second regions (32), and/or

in that the second colour layer (223) is provided in the one or more second regions (32) and is not provided in the one or more first regions (31), and/or

in that the first colour layer (213) and the second colour layer (223) have different colours, and/or

in that the first colour layer (213) and/or the second colour layer (223) each form or make up a glazed colour layer.

8. Security element (1) according to one of the preceding claims,
characterised

in that at least one first layer of the one or more first layers (21), preferably in the one or more first regions (31), has one or more first openings, where an opening is made up of a plurality of perforations, and/or in that at least one second layer of the one or more second layers (22), preferably in the one or more second regions (32), has one or more second openings, wherein the first openings and/or the second openings have in particular a transmittance of greater than 50%, preferably of greater than 90%, and wherein, outside of the first openings, the at least one first layer of the one or more first layers (21) preferably have a transmittance of less than 10%, preferably of less than 5%.

9. Security element (1) according to claim 8,
characterised

in that the one or more first openings and/or the one or more second openings are provided as first rasters and/or as second rasters, wherein the spacings of the first rasters and/or of the second rasters from each other, in particular the average spacings of the first rasters and/or of the second rasters from each other, are preferably less than or equal to 300 μm , in particular less than or equal to 150 μm , in particular in that at least one first region of the one or more regions (31) having a first raster and at least one second region of the one or more second regions overlaps in such a way that the at least one first optically variable effect and the at least one second optically variable effect can be perceived by an observer from the front side (3b), in particular in incident light and/or in transmitted light, wherein in particular the first optically variable effect can be perceived by an observer in the first colour and in particular the second optically variable effect can be perceived by an observer in the second colour, or

in that at least one first region of the one or more first regions (31) and at least one second region of the one or more second regions (32) having a second raster overlaps in such a way that the at least one first optically variable effect and the at least one second optically variable effect can be perceived by an observer from the front side (3b), in particular in incident light and/or in transmitted light.

10. Method for producing a security element (1) having one or more first regions (31) and one or more second regions (32), in particular according to claim 1, wherein the method comprises the following steps:

a) applying a first security feature (2a) comprising one or more first layers (21) to a carrier ply (10), wherein the first security feature (2a) generates at least one first optically variable effect, wherein the at least one first optically variable effect has a first colour,

b) applying a second security feature (2b) comprising one or more second layers (22) to the carrier ply (10) and/or the first security feature (2a) in such a way that the first security feature (2a) is arranged in particular in register with the second security feature (2b), wherein the second security feature (2b) generates at least one second optically variable effect, wherein the at least one second optically variable effect has a second colour, each colour being optically constant in terms of hue and/or colour saturation and/or transparency from all viewing and/or illumination angles and wherein the first colour and the second colour are different from one another, wherein, in step a), at least one first colour layer (213) and one or more layers which form and/or have one or more first optically variable structures (211) are applied to the carrier ply (10) as first layer or first layers (21) and, in step b), at least one second colour layer (223) and one or more layers which form and/or have one or more second optically variable structures are applied as second layer or second layers (22), wherein each colour layer (213, 223) generates a colour impression that can be perceived by an observer and the first colour layer (213) and the second colour layer (223) are transparent or translucent layers,

wherein the first security feature (2a) is visible in one or more first regions (31) of the security element (1) and the second security feature (2b) is visible in one or more second regions (32) of the security element (1) when viewed in incident light from the front side (3b) and/or the rear side (3a),

wherein the one or more first regions (31) and the one or more second regions (32) adjoin one another at least in sections for an observer perceiving the security element (1) from the front side (3b) and/or from the rear side (3a) and wherein the first optically variable structure (211) and/or the second optically variable structure comprises an optically effective relief structure and

the first optically variable structure (211) differs from the second optically variable structure, wherein one or more first layers of the one or more first layers (21) and one or more second layers of the one or more second layers (22) are arranged one below the other in a plurality of planes and

wherein the one or more first layers (21) are arranged above the one or more second layers (22) when the security element (1) is viewed from the front side (3b) and the one or more second layers (22) overlap the one or more first layers (21) at least partially when the security element (1) is viewed from the rear side (3a),
 wherein the first optically variable structure (211) is in the form of an optically variable relief structure (211a) which is moulded into a replication layer (23), and in that the optically variable relief structure (211a) is optically effaced in the one or more second regions (32) by applying a coating layer (211b) with a refractive index that differs from the refractive index of the replication layer (23) by no more than 0.3, in particular no more than 0.1.

11. Method according to claim 10,

characterised

in that the one or more first optically variable structures (211) are made in the one or more first regions (31) but are not made in the one or more second regions (32).

12. Method according to one of claims 10 or 11,

characterised

in that, in step a), at least one first replication layer (216) is applied, in particular over the entire area or in regions, as one of the first layers (21) and in that, in step a), a relief structure is moulded into the at least one first replication layer (216) as a first optically variable structure (211), in particular in that, in step a), at least one first opaque layer (210a), in particular a first metal opaque layer (210b), is applied to the first replication layer (216) as first layer (21), wherein the first opaque layer (210a) is preferably applied in the one or more first regions (31) but is not applied in the one or more second regions (32) or is removed there after application or is removed again after application, and is preferably removed using the colour layer as exposure mask in exact register with the first colour layer.

13. Method according to one of claims 10 to 12,

characterised

in that, in step b), the at least one second colour layer (223) is applied in the one or more second regions (32) and in the one or more first regions (31), or

in that, in step b), the at least one colour layer (223) is applied in the one or more second regions (32) but is not applied in the one or more first regions (31).

14. Method according to one of claims 10 to 13,

characterised

in that, in step a) and/or b), one or more first openings, where an opening is made up of a plurality of perforations, and/or second openings are introduced into the at least one first replication layer (216) and/or the at least one first opaque layer (210a) and/or the one or more first colour layers (213) and/or the at least one second replication layer (226) and/or the at least one opaque, translucent or transparent layer (212a) and/or the one or more second colour layers (223) and/or the at least one reflective layer (212), wherein the one or more first openings have in particular a transmittance of greater than 50%, preferably of greater than 90%.

Revendications

1. Élément de sécurité (1) avec une face avant (3b) et une face arrière (3a) opposée à la face avant (3b), dans lequel l'élément de sécurité (1) présente deux caractéristiques de sécurité (2) ou plus,

dans lequel une première caractéristique de sécurité (2a) des deux caractéristiques de sécurité (2a) ou plus comprend une ou plusieurs premières couches (21) et une deuxième caractéristique de sécurité (2b) des deux caractéristiques de sécurité (2) ou plus comprend une ou plusieurs deuxièmes couches (22),

dans lequel la première caractéristique de sécurité (2a) et la deuxième caractéristique de sécurité (2b) sont disposées en particulier en alignement l'une par rapport à l'autre,

dans lequel la première caractéristique de sécurité (2a) génère au moins un premier effet optiquement variable et la deuxième caractéristique de sécurité (2b) génère au moins un deuxième effet optiquement variable,

dans lequel l'au moins un premier effet optiquement variable présente une première couleur et l'au moins un deuxième effet optiquement variable présente une deuxième couleur, dans lequel chaque couleur est optiquement constante par sa teinte et/ou sa saturation de couleur et/ou par sa transparence sous tous les angles d'observation et/ou d'éclairage,

dans lequel la première couleur et la deuxième couleur se différencient l'une de l'autre,

dans lequel au moins une première couche des une ou plusieurs premières couches (21) est réalisée en tant que première couche colorée (213) et au moins une deuxième couche des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) en tant que deuxième couche colorée (223),
 dans lequel chaque couche colorée (213, 223) produit une perception de couleur perceptible pour un observateur et la première couche colorée (213) et la deuxième couche colorée (223) sont réalisées en tant que couche transparente ou translucide,
 dans lequel la première caractéristique de sécurité (2a) est visible dans une ou plusieurs premières zones (31) de l'élément de sécurité (1) et la deuxième caractéristique de sécurité (2b) dans une ou plusieurs deuxièmes zones (32) de l'élément de sécurité (1) lors d'une observation en lumière réfléchie à partir de la face avant (3b) et/ou la face arrière (3a),
 dans lequel les une ou plusieurs premières zones (31) et les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) sont adjacentes les unes aux autres au moins sur certaines sections pour un observateur, lequel perçoit l'élément de sécurité (1) à partir de la face avant (3b) et/ou de la face arrière (3a), et
 une ou plusieurs premières couches des une ou plusieurs premières couches (21) réalisent et/ou présentent une première structure optiquement variable et une ou plusieurs deuxièmes couches des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) réalisent et/ou présentent une deuxième structure optiquement variable et dans lequel la première structure optiquement variable et/ou la deuxième structure optiquement variable comprend une structure en relief optiquement active et
 la première structure optiquement variable se différencie de la deuxième structure optique variable,
 dans lequel une ou plusieurs premières couches des une ou plusieurs premières couches (21) et une ou plusieurs deuxièmes couches des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) sont disposées mutuellement dans plusieurs plans et
 dans lequel les une ou plusieurs premières couches (21) lors d'une observation de l'élément de sécurité (1) à partir de la face avant (3b) sont disposées au-dessus des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) et lors d'une observation de l'élément de sécurité (1) à partir de la face arrière (3a) les une ou plusieurs deuxièmes couches (22) chevauchent au moins en partie les une ou plusieurs premières couches (21),
 dans lequel la première structure optiquement variable (211) est réalisée en tant que structure en relief optiquement variable (211a), laquelle est moulée dans une couche de réplcation (23), et dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) la structure en relief optiquement variable (211a) est optiquement effacée par application d'une couche de vernis (211b) avec un indice de réfraction, lequel se différencie de l'indice de réfraction de la couche de réplcation (23) de pas plus de 0,3, en particulier pas plus de 0,1.

2. Élément de sécurité (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que la première caractéristique de sécurité (2a) est réalisée de manière opaque dans les une ou plusieurs premières zones (31) et est réalisée de manière transparente ou translucide dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32), et/ou que la première caractéristique de sécurité (2a) est réalisée de manière opaque dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) et est réalisée de manière opaque, transparente ou translucide dans les une ou plusieurs premières zones (31).

3. Élément de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce

que la première structure optiquement variable est prévue dans les une ou plusieurs premières zones (31), mais n'est pas prévue dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32).

4. Élément de sécurité (1) selon la revendication 3,

caractérisé en ce

que la couche de vernis (211b) est formée par une deuxième couche des une ou plusieurs deuxièmes couches (22), dans lequel la couche de vernis (211b) efface optiquement de préférence partiellement la première structure en relief optiquement variable (211) en particulier moulée dans la couche de réplcation (23).

5. Élément de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 4,

caractérisé en ce

que la première structure optiquement variable (211) se différencie de la deuxième structure optiquement variable par un ou plusieurs paramètres de structure, en particulier par l'orientation, la période de réseau ou profondeur de réseau.

6. Élément de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 5,

caractérisé en ce

que la couche de vernis (211b) est formée par la deuxième couche colorée (223) ou une couche de réplcation (23) de la deuxième structure optiquement variable, dans lequel en particulier la couche de vernis (211b) efface optiquement, de préférence partiellement, la première structure en relief optiquement variable (211) moulée dans la couche de réplcation (23).

7. Élément de sécurité (1) selon la revendication 6,

caractérisé en ce

que la première couche colorée (213) est prévue dans les une ou plusieurs premières zones (31), mais n'est pas prévue dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32), et/ou

que la deuxième couche colorée (223) est prévue aussi bien dans les une ou plusieurs premières zones (31) que dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32), et/ou

que la deuxième couche colorée (223) est prévue dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) et n'est pas prévue dans les une ou plusieurs premières zones (31), et/ou

que la première couche colorée (213) et la deuxième couche colorée (223) présentent différentes couleurs, et/ou

que la première couche colorée (213) et/ou la deuxième couche colorée (223) forment ou réalisent respectivement une couche colorée de glaçage.

8. Élément de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce

qu'au moins une première couche des une ou plusieurs premières couches (21) présente, de préférence dans les une ou plusieurs premières zones (31), une ou plusieurs premières ouvertures, dans lequel une ouverture est réalisée en tant que pluralité de perforations et/ou qu'au moins une deuxième couche des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) présente, de préférence dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32), une ou plusieurs deuxièmes ouvertures, dans lequel les premières ouvertures et/ou les deuxièmes ouvertures présentent en particulier un facteur de transmission supérieur à 50 %, de préférence supérieur à 90 %, et dans lequel l'au moins une première couche des une ou plusieurs premières couches (21) présentent à l'extérieur des premières ouvertures de préférence un facteur de transmission inférieur à 10 %, de préférence inférieur à 5 %.

9. Élément de sécurité (1) selon la revendication 8,

caractérisé en ce

que les une ou plusieurs premières ouvertures et/ou les une ou plusieurs deuxièmes ouvertures sont fournies en tant que premiers tramages et/ou en tant que deuxièmes tramages, dans lequel les distances des premiers tramages et/ou des deuxièmes tramages les uns par rapport aux autres, en particulier les distances moyennes des premiers tramages et/ou des deuxièmes tramages les uns par rapport aux autres, sont de préférence inférieures ou égales à 300 μm , en particulier inférieures ou égales à 150 μm , en particulier qu'au moins une première zone des une ou plusieurs premières zones (31) présentant un premier tramage et au moins une deuxième zone des une ou plusieurs deuxièmes zones se chevauche, de telle sorte que l'au moins un premier effet optiquement variable et l'au moins un deuxième effet optiquement variable est perceptible par un observateur à partir de la face avant (3b), en particulier en lumière incidente et/ou en lumière transmise, dans lequel en particulier le premier effet optiquement variable est perceptible par un observateur dans la première couleur et en particulier le deuxième effet optiquement variable dans la deuxième couleur, ou

qu'au moins une première zone des une ou plusieurs premières zones (31) et au moins une deuxième zone des une ou plusieurs deuxièmes zones (32) présentant un deuxième tramage se chevauche, de telle sorte que l'au moins un premier effet optiquement variable et l'au moins un deuxième effet optiquement variable est perceptible par un observateur à partir de la face avant (3b), en particulier en lumière incidente et/ou en lumière transmise.

10. Procédé pour la fabrication d'un élément de sécurité (1) avec une ou plusieurs premières zones (31) et une ou plusieurs deuxièmes zones (32), en particulier selon la revendication 1, dans lequel le procédé comprend les étapes suivantes :

a) l'application d'une première caractéristique de sécurité (2a) comprenant une ou plusieurs premières couches (21) sur une strate de support (10), dans lequel la première caractéristique de sécurité (2a) génère au moins un premier effet optiquement variable, dans lequel l'au moins un premier effet optiquement variable présente une première couleur,

b) l'application d'une deuxième caractéristique de sécurité (2b) comprenant une ou plusieurs deuxièmes couches (22) sur la strate de support (10) et/ou la première caractéristique de sécurité (2a), de telle sorte que la première caractéristique de sécurité (2a) est disposée en particulier en alignement sur la deuxième caractéristique de sécurité (2b), dans lequel la deuxième caractéristique de sécurité (2b) génère au moins un deuxième effet optiquement variable, dans lequel l'au moins un deuxième effet optiquement variable présente une deuxième couleur, dans lequel chaque couleur est optiquement constante par sa teinte et/ou sa saturation de couleur et/ou par sa transparence dans tous les angles d'observation et/ou d'éclairage et dans lequel la première couleur et la deuxième couleur se différencient l'une de l'autre,

dans lequel dans l'étape a) au moins une première couche colorée (213) et une ou plusieurs couches, lesquelles réalisent et/ou présentent une ou plusieurs premières structures optiquement variables (211), sont appliquées sur la strate de support (10) en tant que première couche ou premières couches (21) et

dans l'étape b) au moins une deuxième couche colorée (223) et une ou plusieurs couches, lesquelles réalisent et/ou présentent une ou plusieurs deuxièmes structures optiquement variables, sont appliquées en tant que deuxième couche ou deuxièmes couches (22), dans lequel chaque couche colorée (213, 223) produit une perception de couleur perceptible pour un observateur et la première couche colorée (213) et la deuxième couche colorée (223) sont réalisées en tant que couche transparente ou translucide

dans lequel la première caractéristique de sécurité (2a) est visible dans une ou plusieurs premières zones (31) de l'élément de sécurité (1) et la deuxième caractéristique de sécurité (2b) dans une ou plusieurs deuxièmes zones (32) de l'élément de sécurité (1) lors d'une observation en lumière incidente à partir de la face avant (3b) et/ou la face arrière (3a)

dans lequel les une ou plusieurs premières zones (31) et les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) sont adjacentes les unes aux autres au moins sur certaines sections pour un observateur, lequel perçoit l'élément de sécurité (1) à partir de la face avant (3b) et/ou de la face arrière (3a), et dans lequel la première structure optiquement variable (211) et/ou la deuxième structure optiquement variable comprend une structure en relief optiquement active et

la première structure optiquement variable (211) se différencie de la deuxième structure optiquement variable, dans lequel une ou plusieurs premières couches des une ou plusieurs premières couches (21) et une ou plusieurs deuxièmes couches des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) sont disposées mutuellement dans plusieurs plans, et dans lequel les une ou plusieurs premières couches (21) lors d'une observation de l'élément de sécurité (1) à partir de la face avant (3b) sont disposées au-dessus des une ou plusieurs deuxièmes couches (22) et lors d'une observation de l'élément de sécurité (1) à partir de la face arrière (3a) les une ou plusieurs deuxièmes couches (22) chevauchent au moins en partie les une ou plusieurs premières couches (21),

dans lequel la première structure optiquement variable (211) est réalisée en tant que structure en relief optiquement variable (211a), laquelle est moulée dans une couche de réplique (23), et que dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) la structure en relief optiquement variable (211a) est optiquement effacée par application d'une couche de vernis (211b) avec un indice de réfraction, lequel se différencie de l'indice de réfraction de la couche de réplique (23) de pas plus de 0,3, en particulier pas plus de 0,1.

11. Procédé selon la revendication 10,

caractérisé en ce

que les une ou plusieurs premières structures optiquement variables (211) sont réalisées dans les une ou plusieurs premières zones (31), mais ne sont pas réalisées dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32).

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11,

caractérisé en ce

que dans l'étape a) au moins une première couche de réplique (216) est appliquée, en particulier entièrement ou par endroits, en tant qu'une des premières couches (21), et que dans l'étape a) une structure en relief en tant que première structure optiquement variable (211) est moulée dans l'au moins une première couche de réplique (216), en particulier

que dans l'étape a) au moins une première couche opaque (210a), en particulier une première couche métallique opaque (210b), est appliquée sur la première couche de réplique (216) en tant que première couche (21), dans lequel la première couche opaque (210a) est appliquée de préférence dans les une ou plusieurs premières zones (31), mais n'est pas appliquée dans les une ou plusieurs deuxièmes zones (32) ou y est à nouveau retirée après l'application ou après l'action d'application, de préférence est retirée au moyen de la première couche colorée en tant que masque d'exposition avec une précision d'ajustage par rapport à la première couche colorée.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12,
caractérisé en ce

que dans l'étape b) l'au moins une deuxième couche colorée (223) est appliquée dans les une ou plusieurs
deuxièmes zones (32) et dans les une ou plusieurs premières zones (31), ou
que dans l'étape b) l'au moins une deuxième couche colorée (223) est appliquée dans les une ou plusieurs
deuxièmes zones (32) et n'est pas appliquée dans les une ou plusieurs premières zones (31).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13,
caractérisé en ce

que dans l'étape a) et/ou b) une ou plusieurs premières ouvertures, dans lequel une ouverture est réalisée en tant
que pluralité de perforations et/ou deuxièmes ouvertures sont pratiquées dans l'au moins une première couche de
réplication (216) et/ou l'au moins une première couche opaque (210a) et/ou les une ou plusieurs premières couches
colorées (213) et/ou l'au moins une deuxième couche de réplication (226) et/ou l'au moins une couche opaque,
translucide ou transparente (212a) et/ou les une ou plusieurs deuxièmes couches colorées (223) et/ou l'au moins
une couche de réflexion (212), dans lequel les une ou plusieurs premières ouvertures en particulier un facteur de
transmission supérieur à 50 %, de préférence supérieur à 90 %.

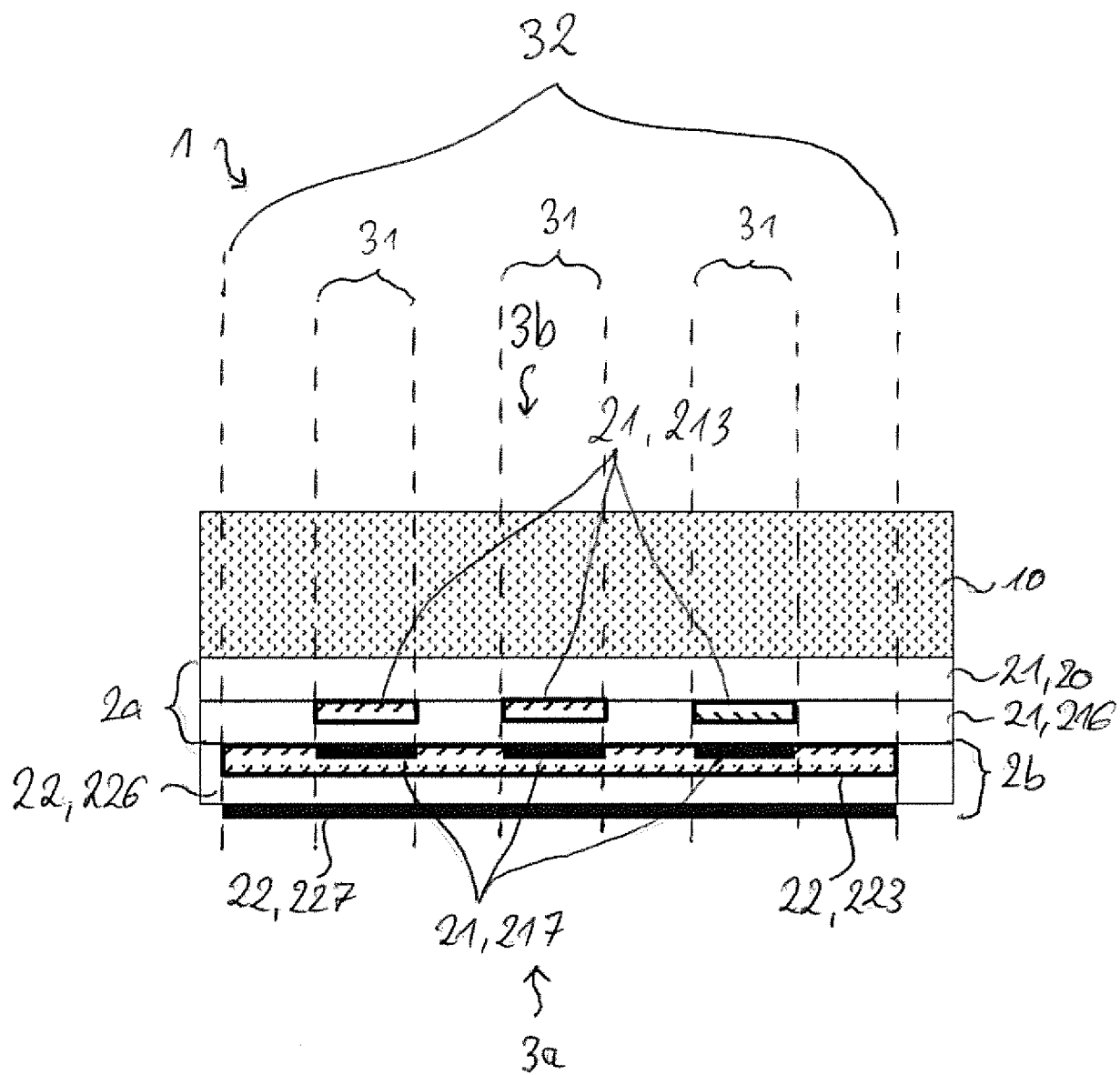


Fig. 1

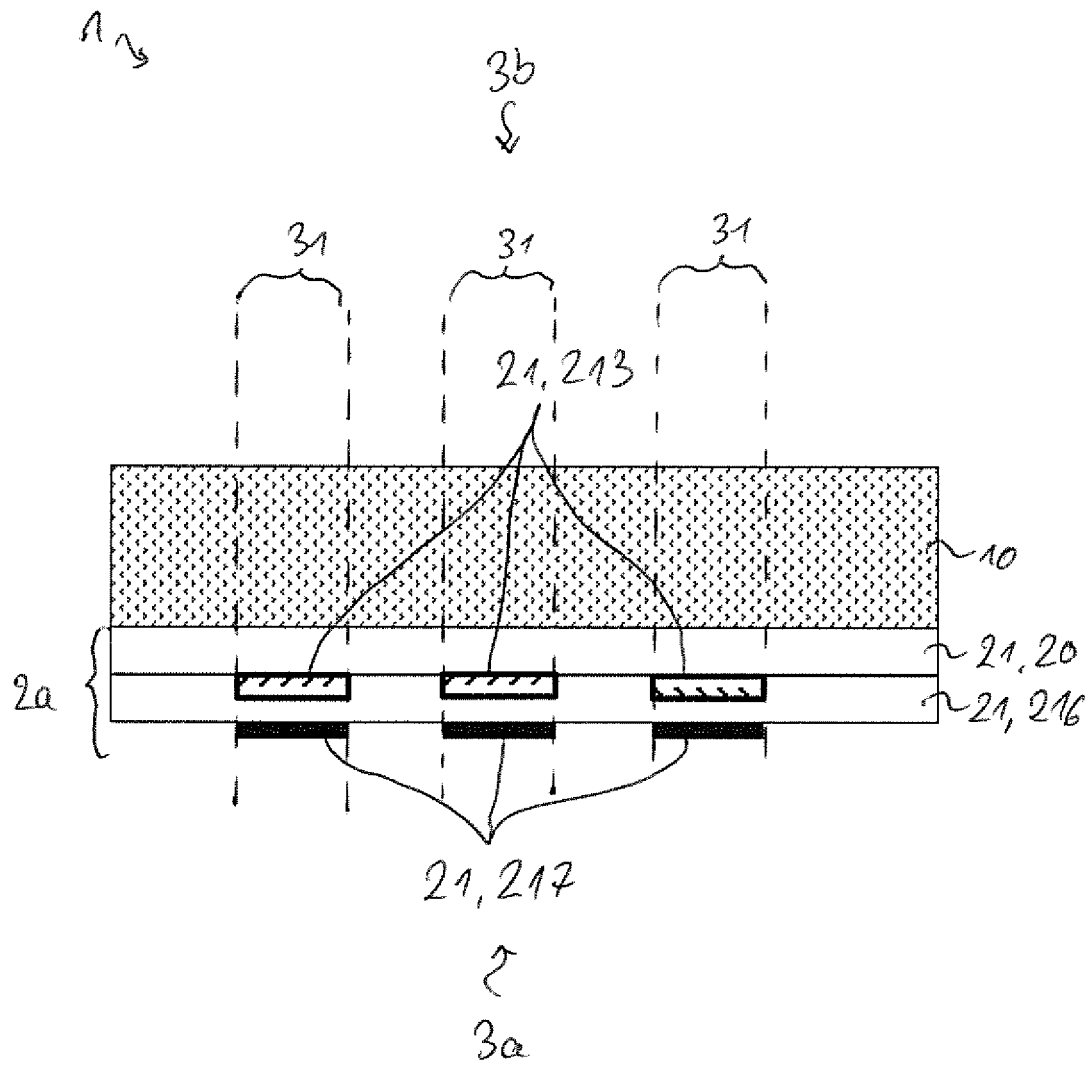


Fig. 2

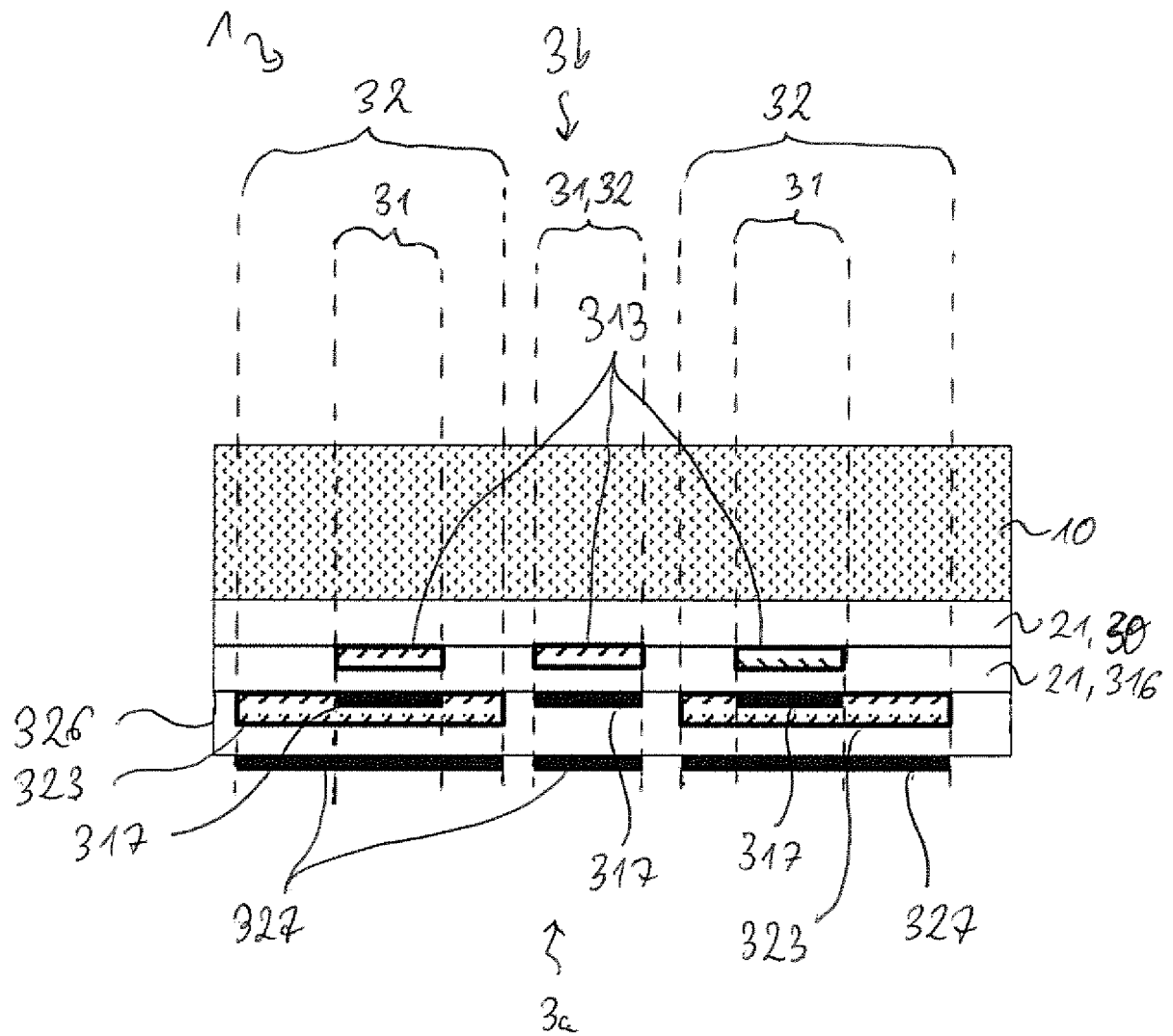


Fig. 3

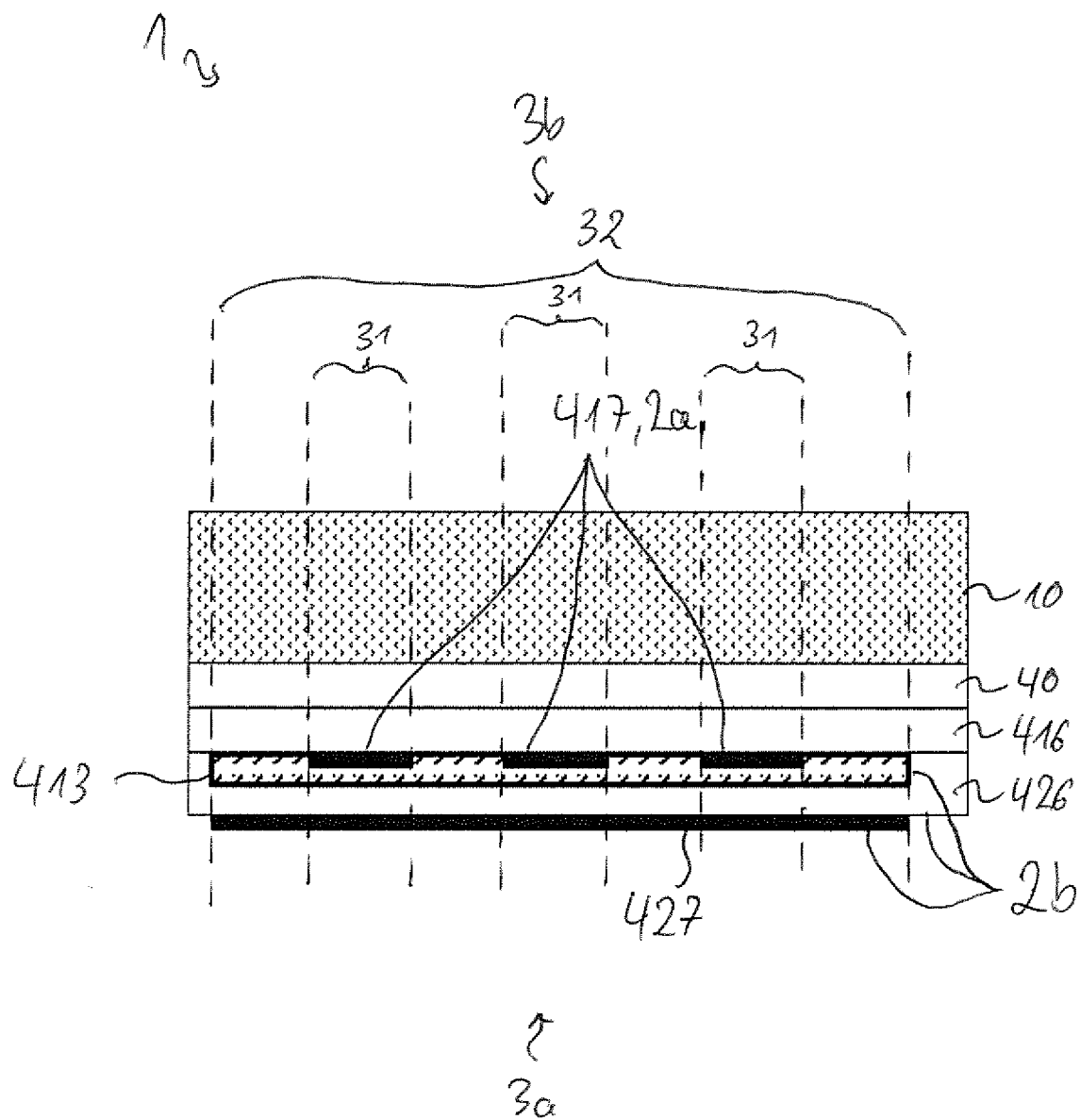


Fig. 4a

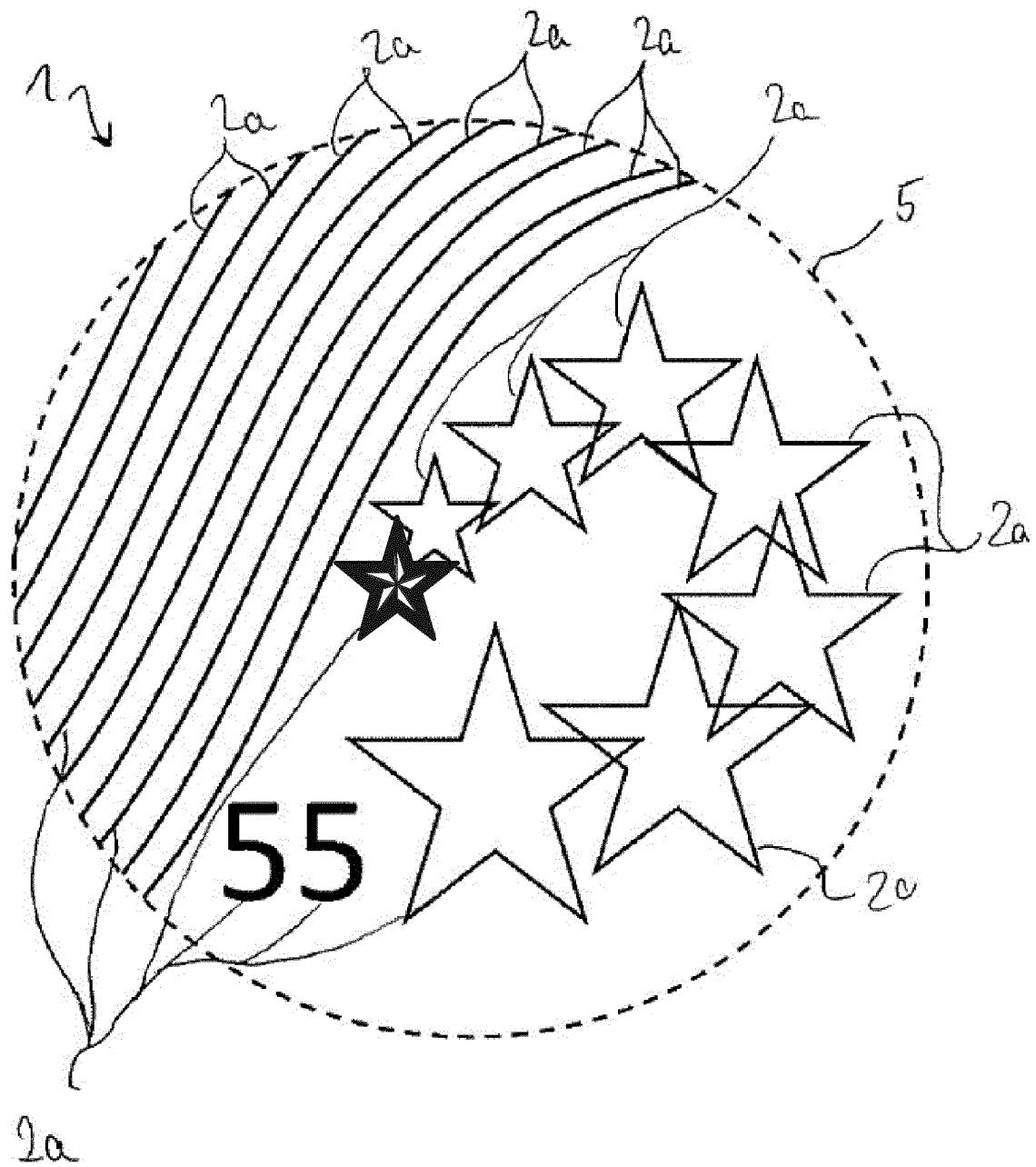


Fig. 4b

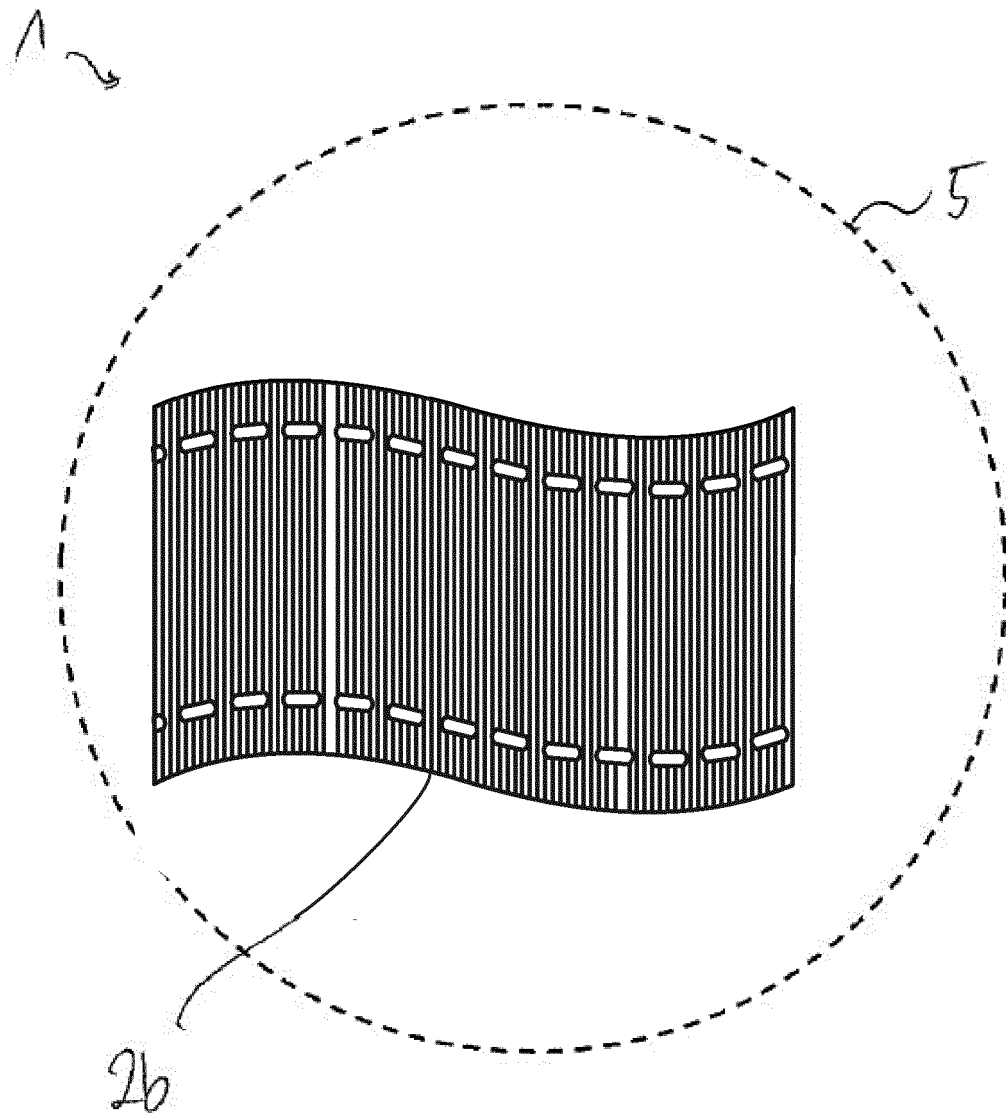


Fig. 4c

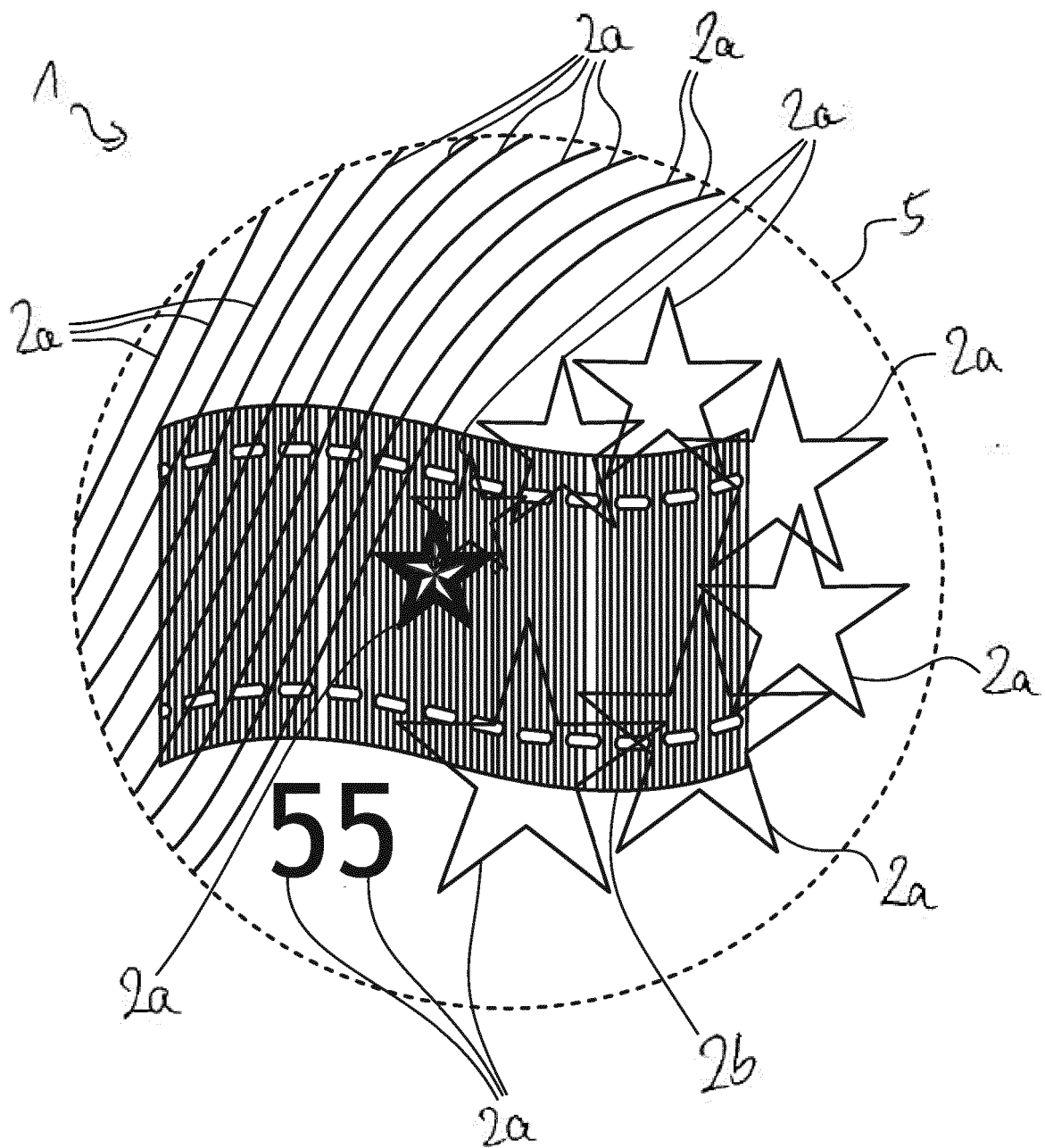


Fig. 4d

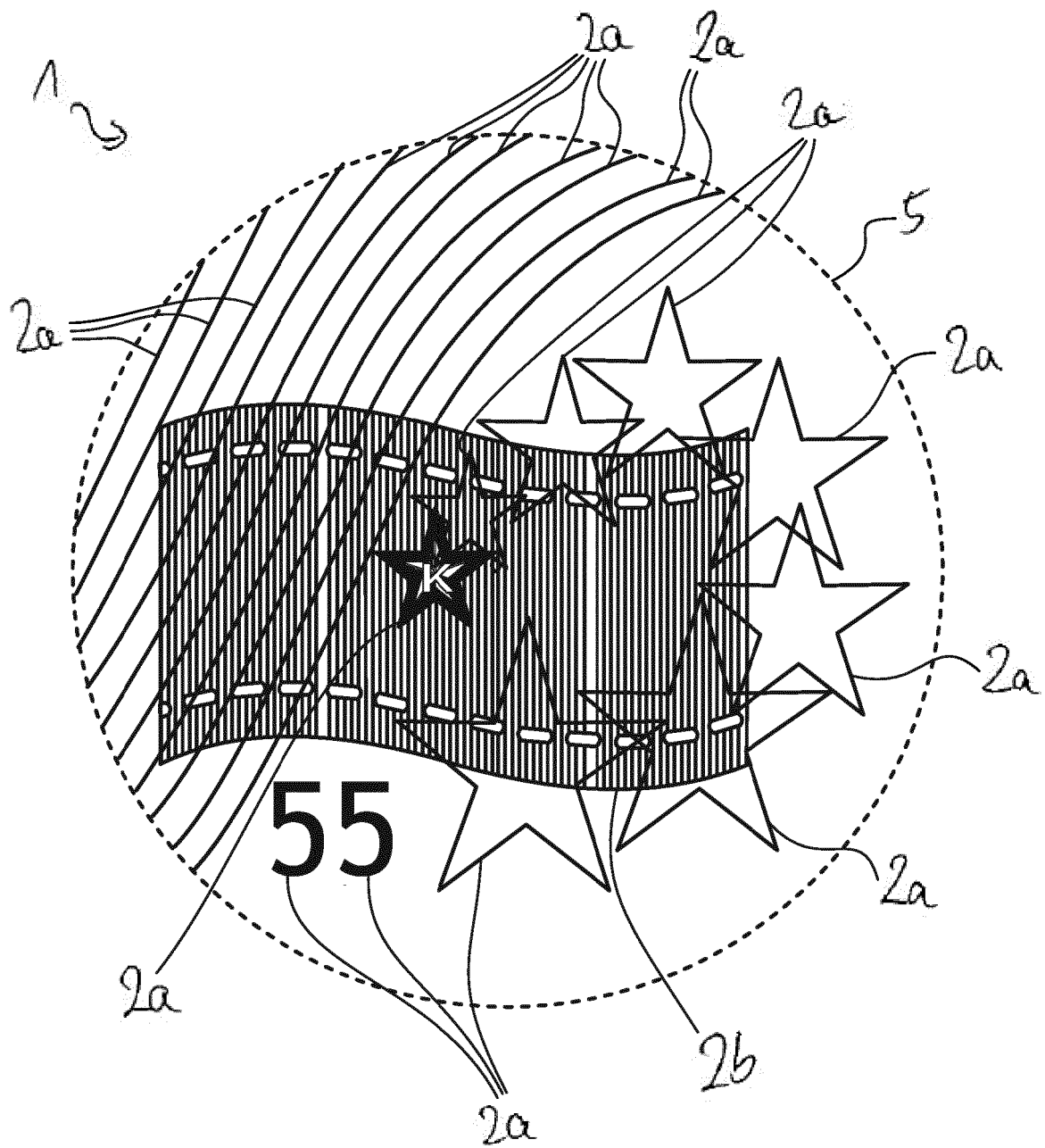


Fig. 4e

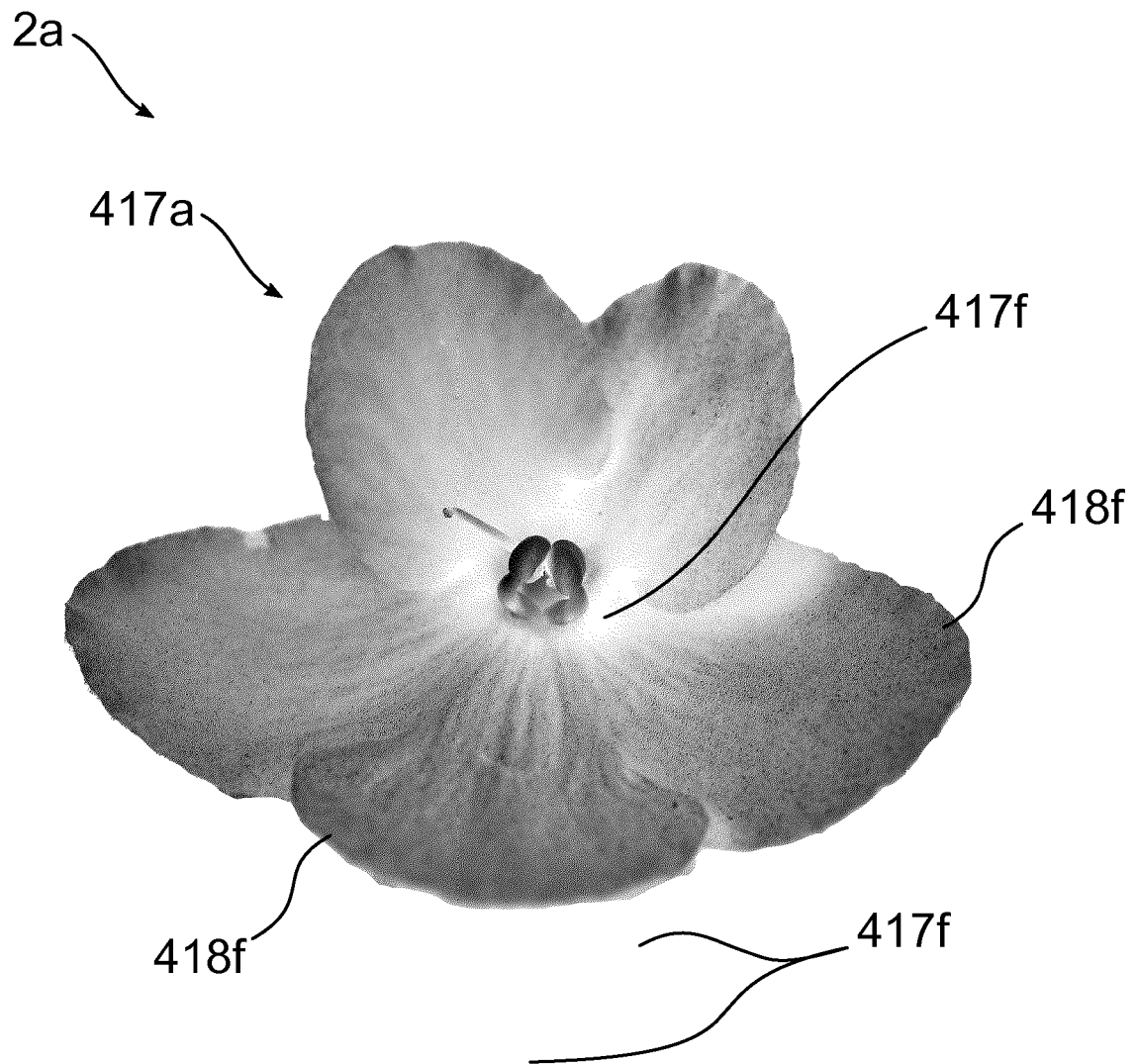


Fig. 4f

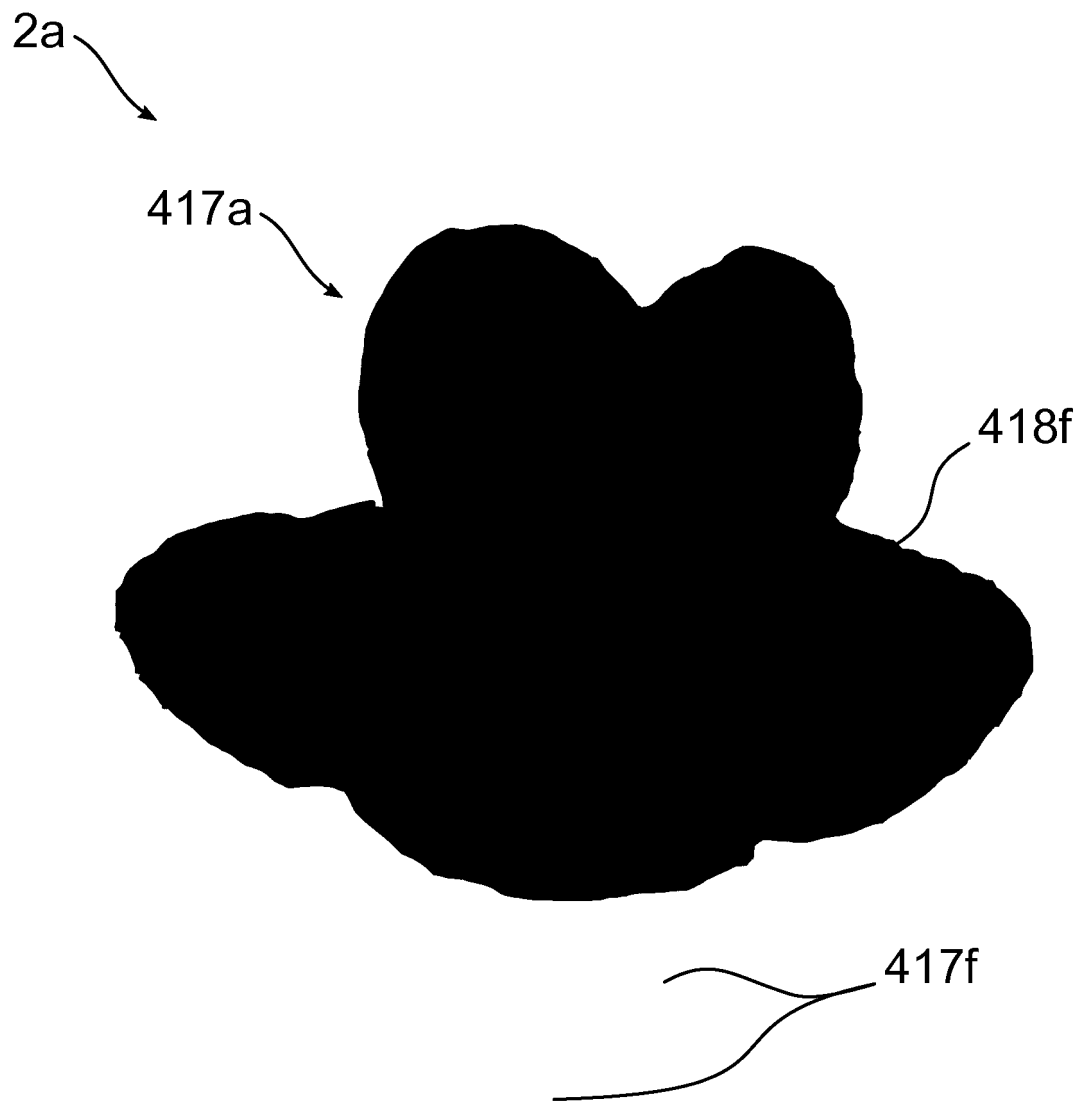


Fig. 4g

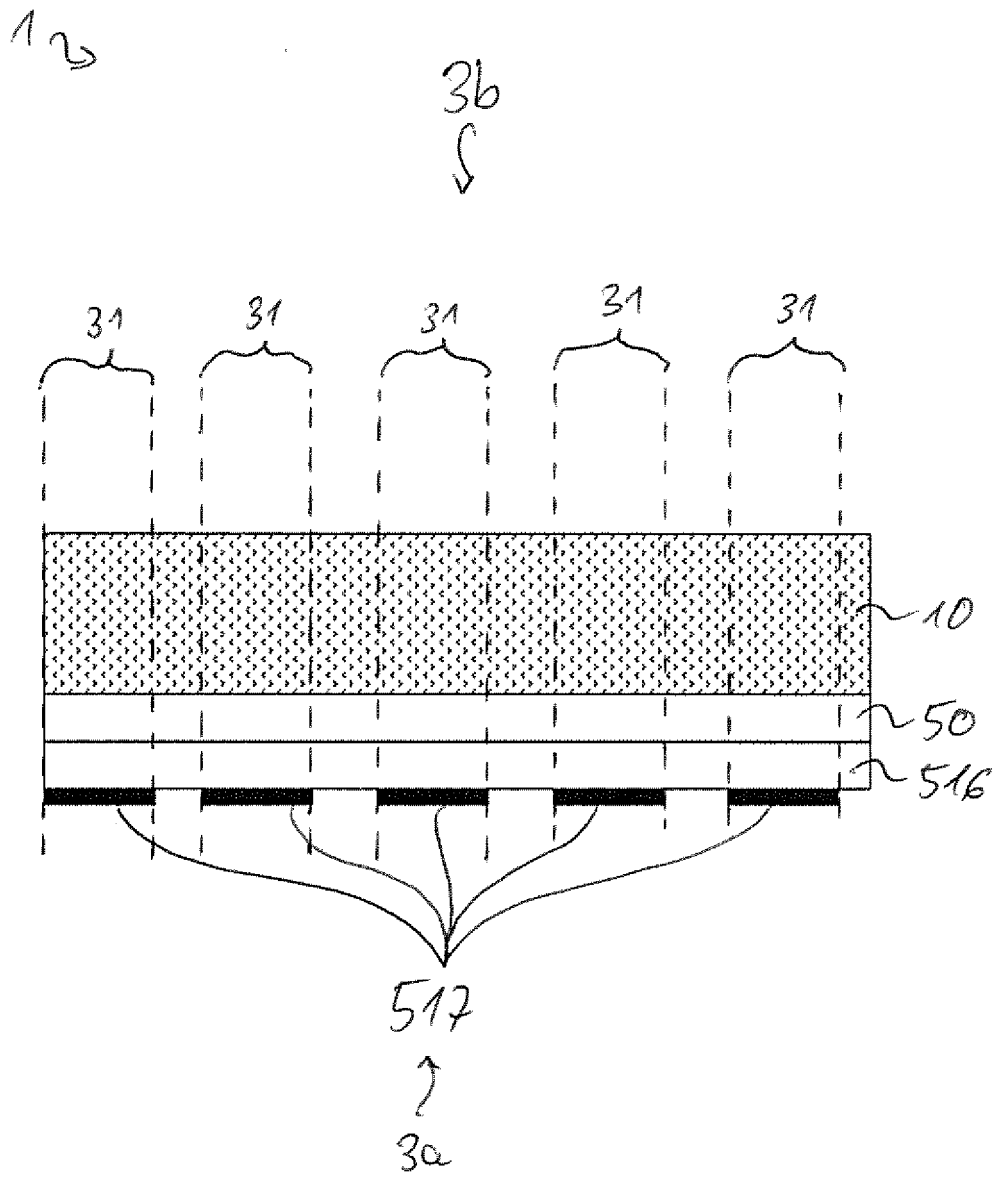


Fig. 5

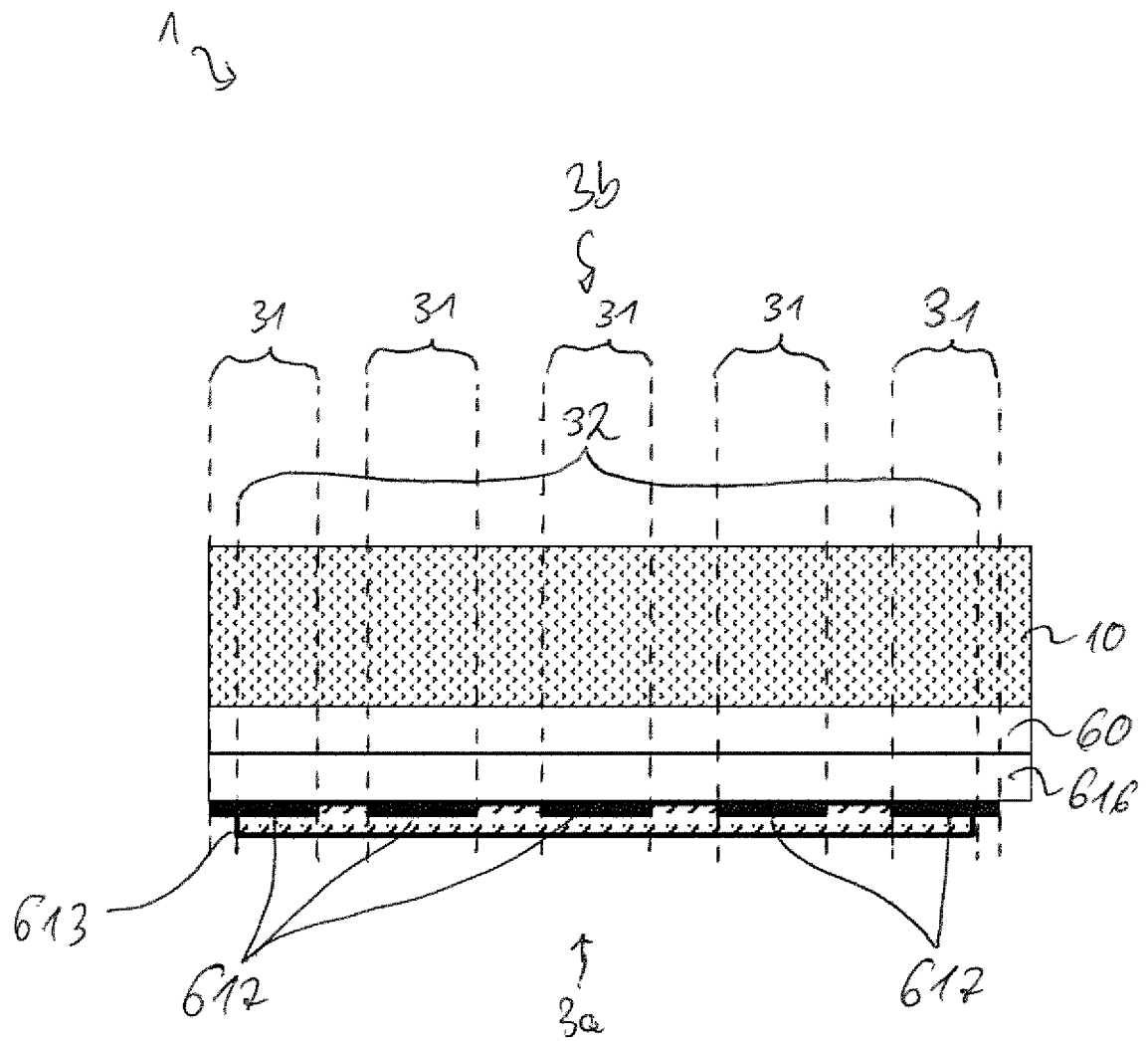


Fig. 6

12

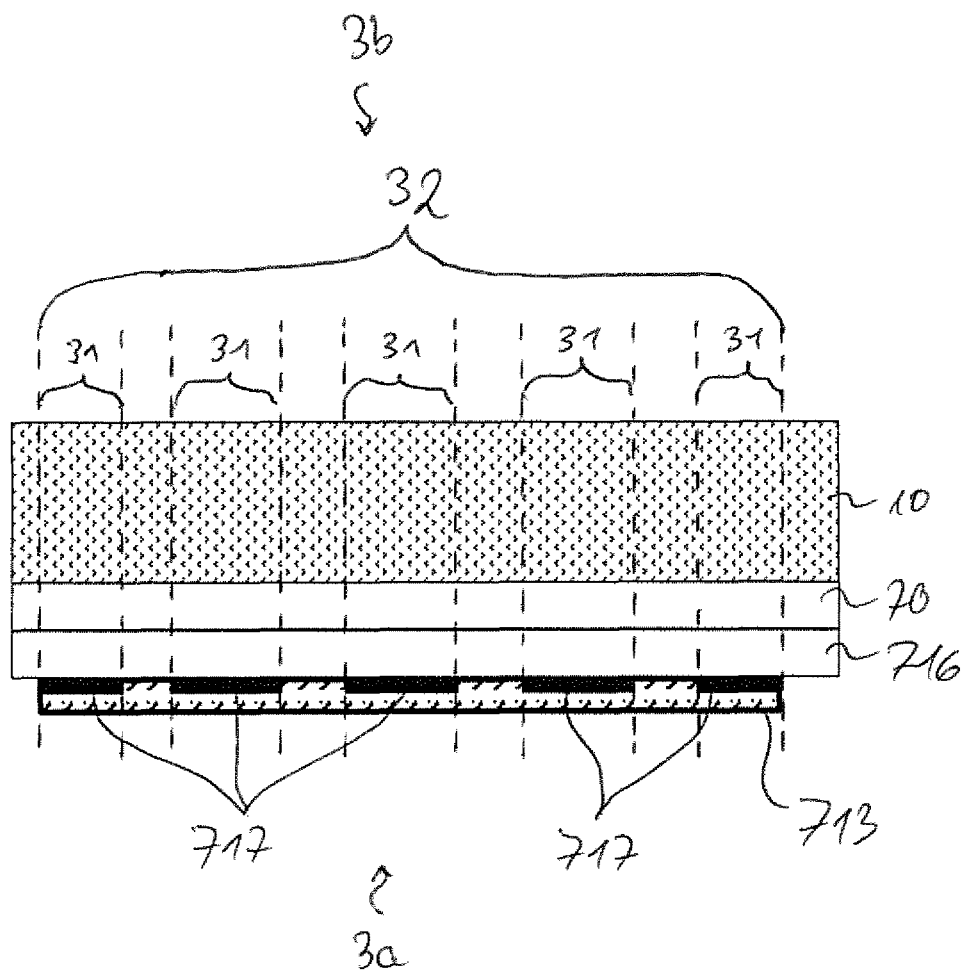


Fig. 7

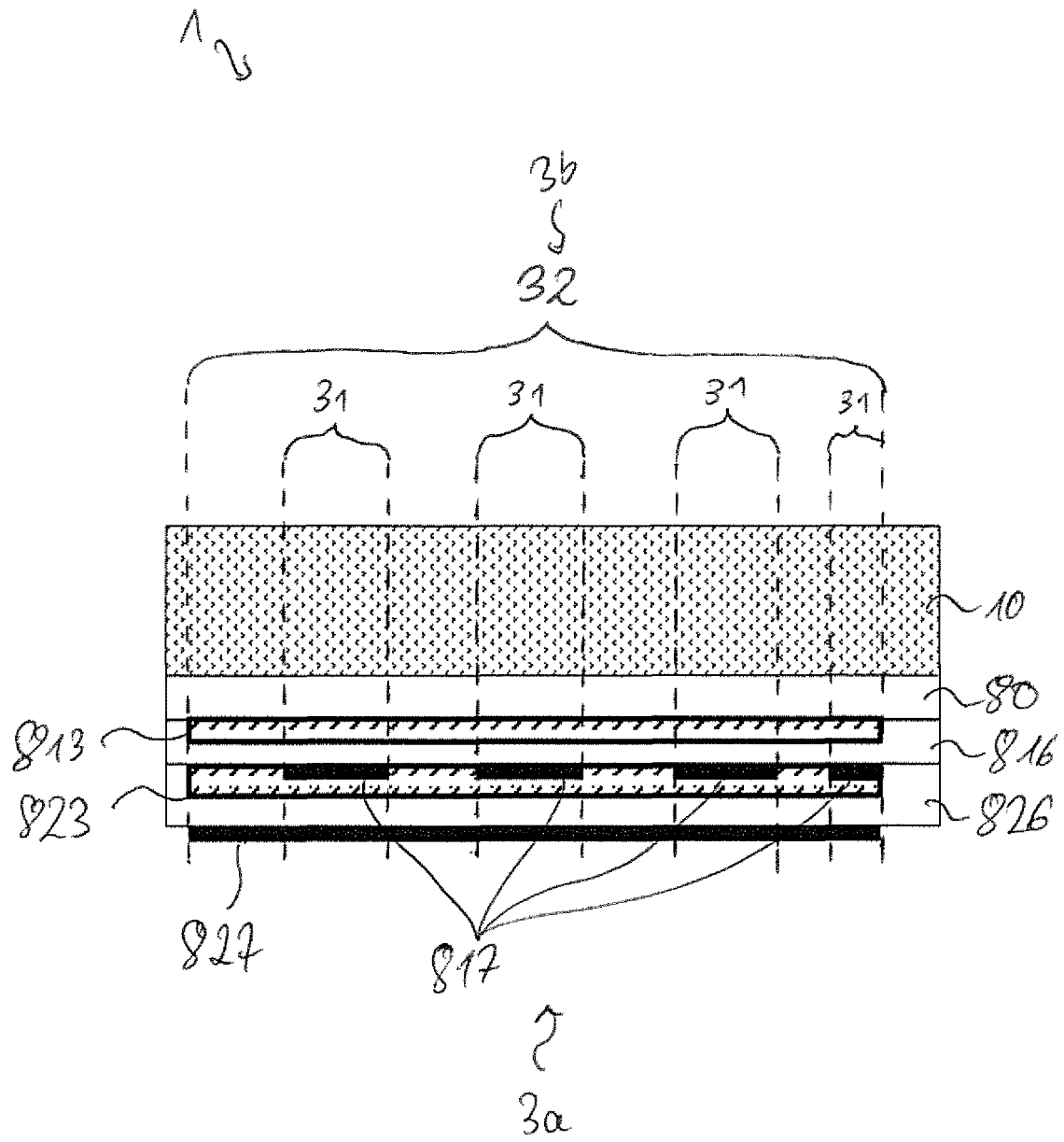


Fig. 8

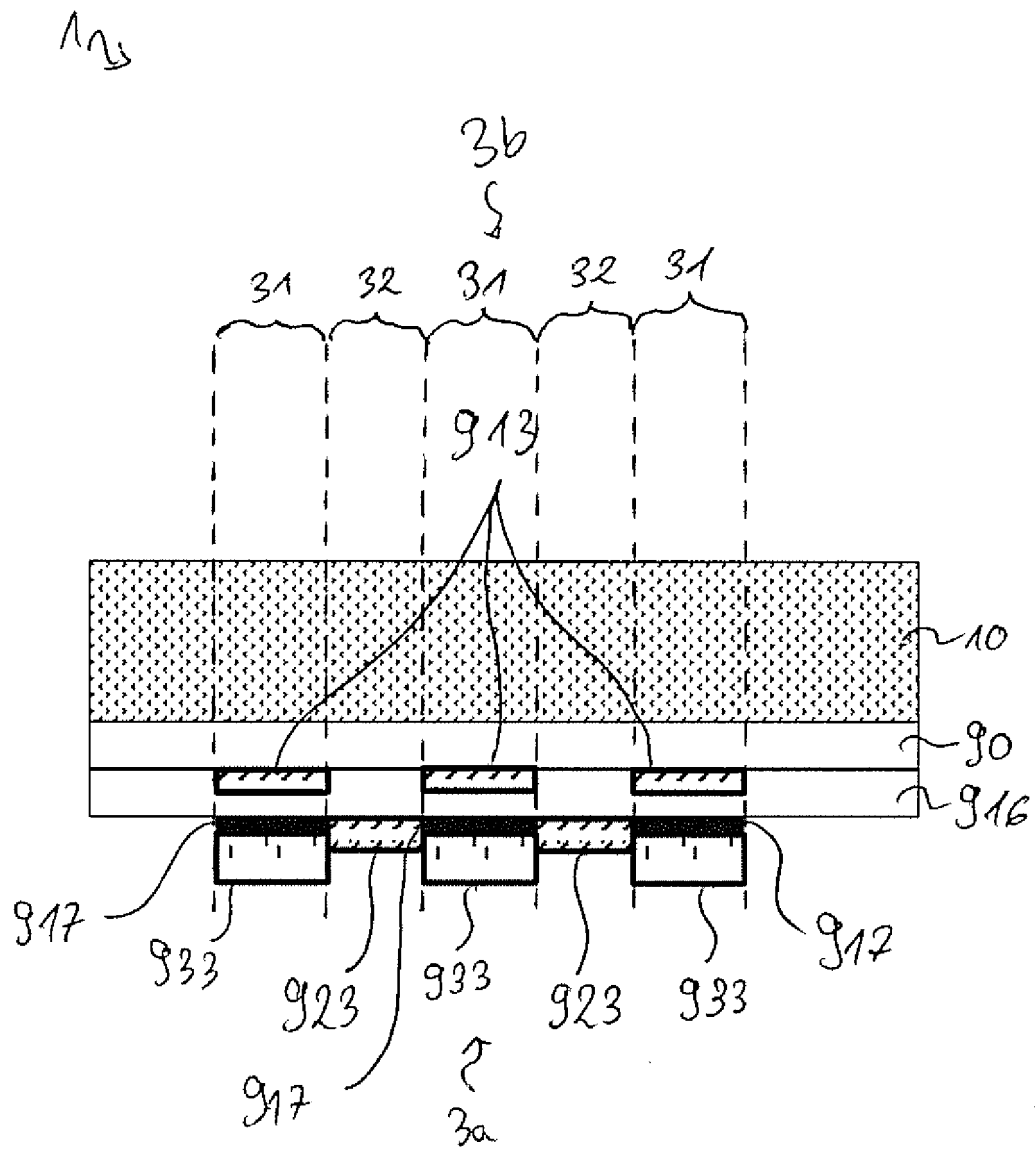


Fig. 9

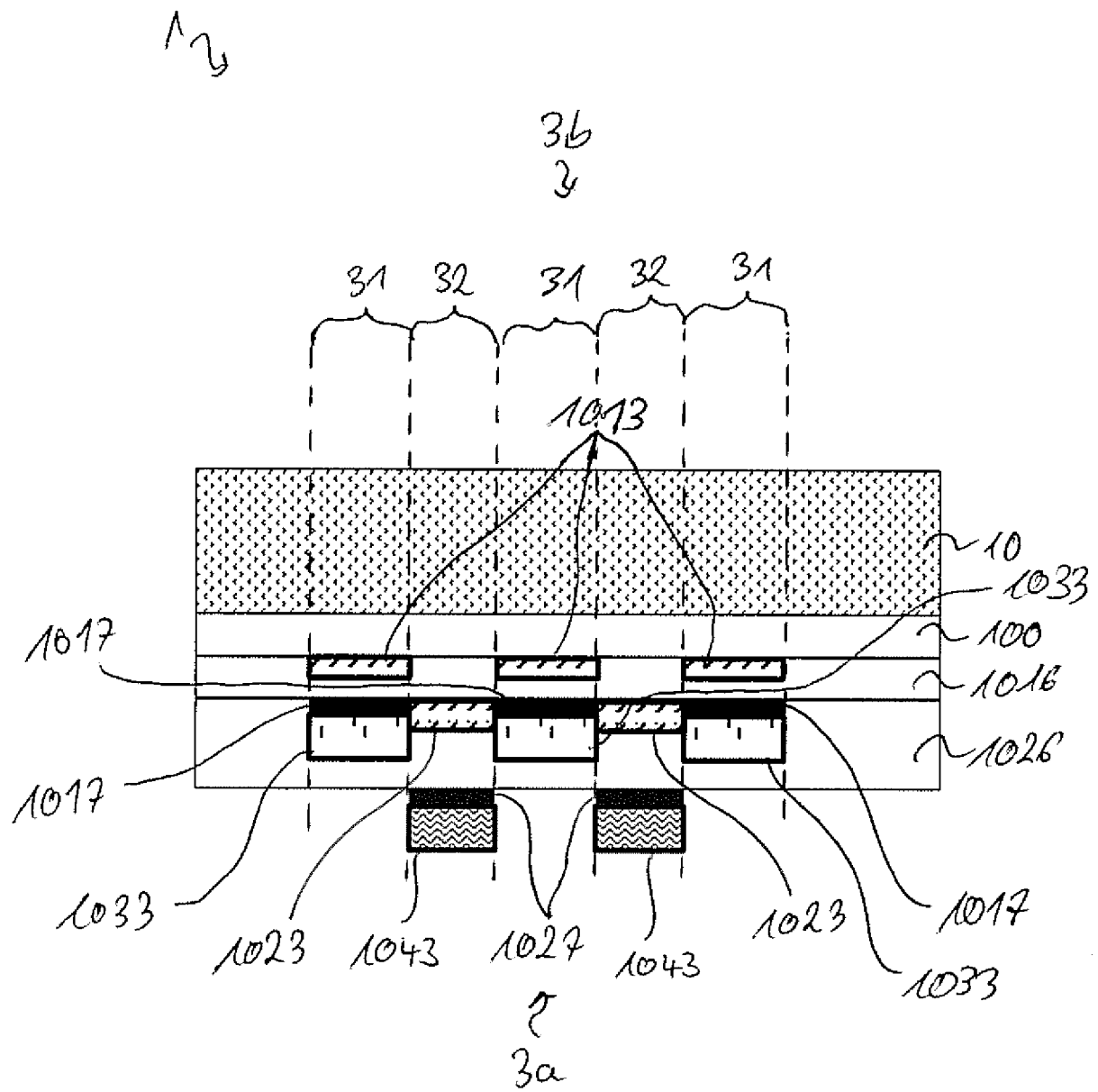


Fig. 10

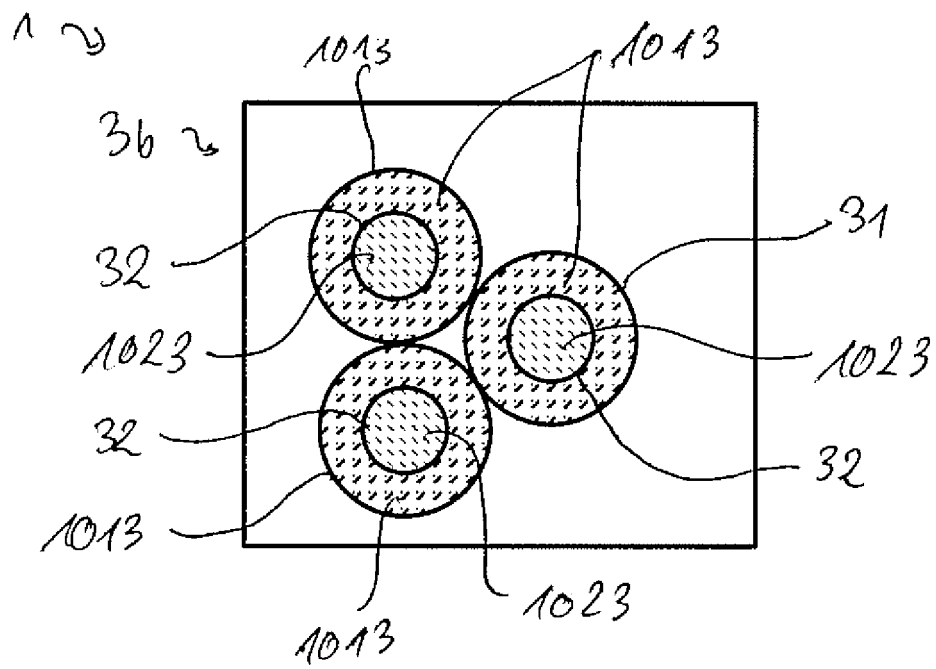


Fig. 11

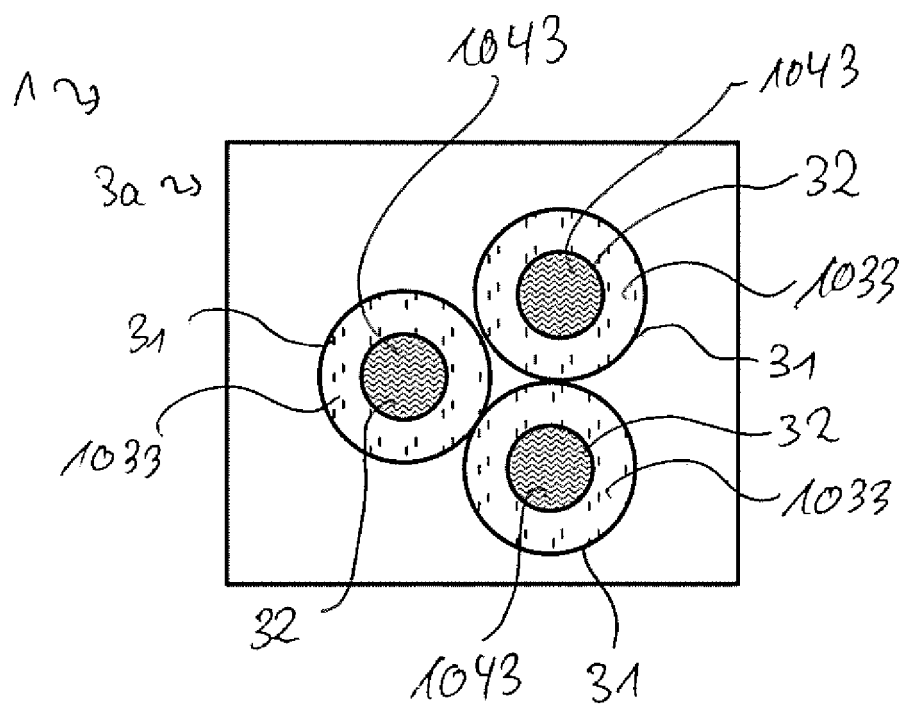


Fig. 12

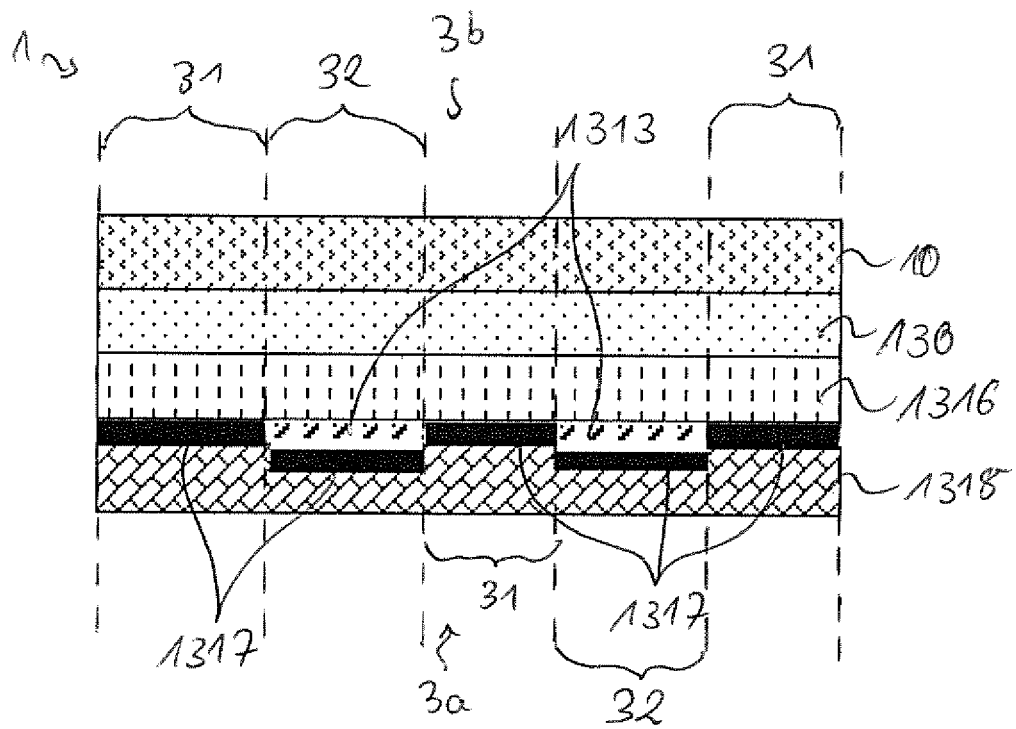


Fig. 13

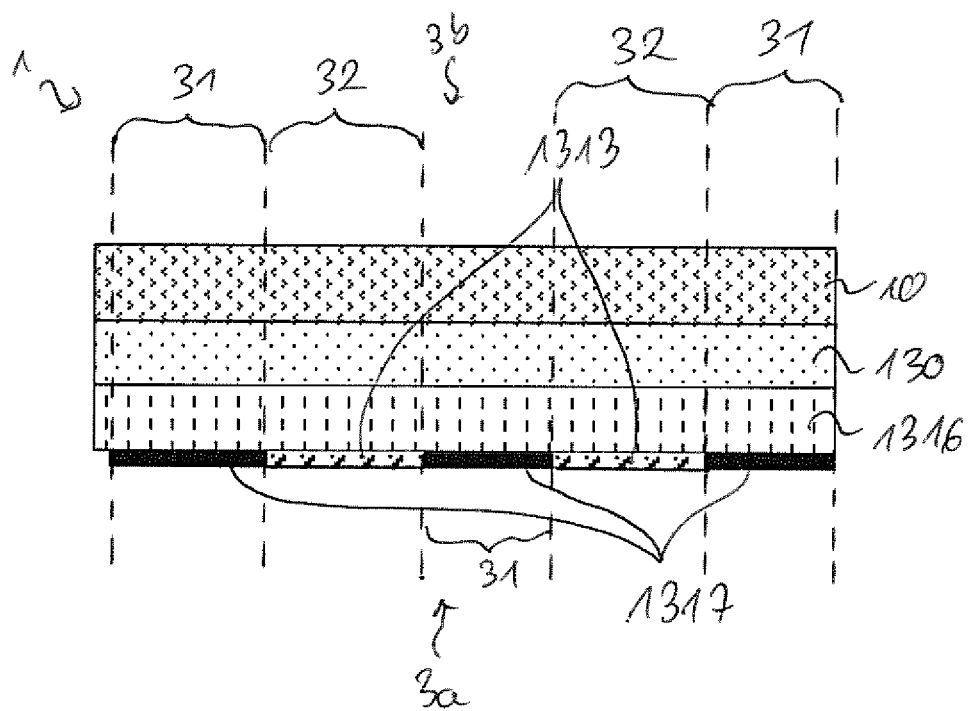


Fig. 14

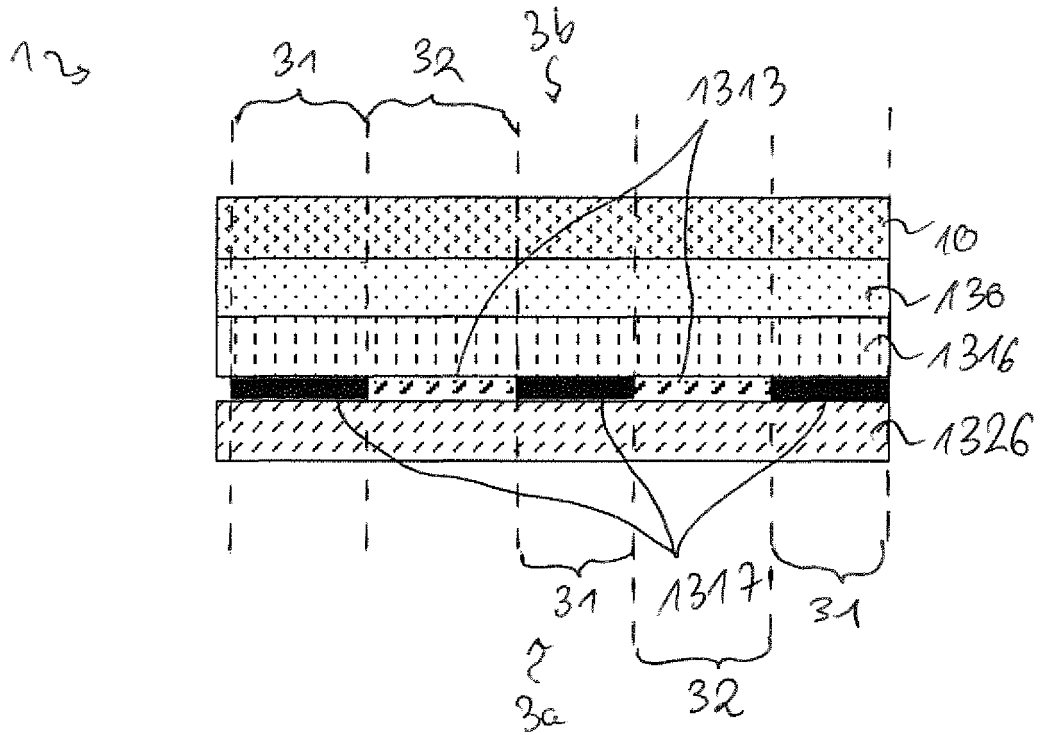


Fig. 15

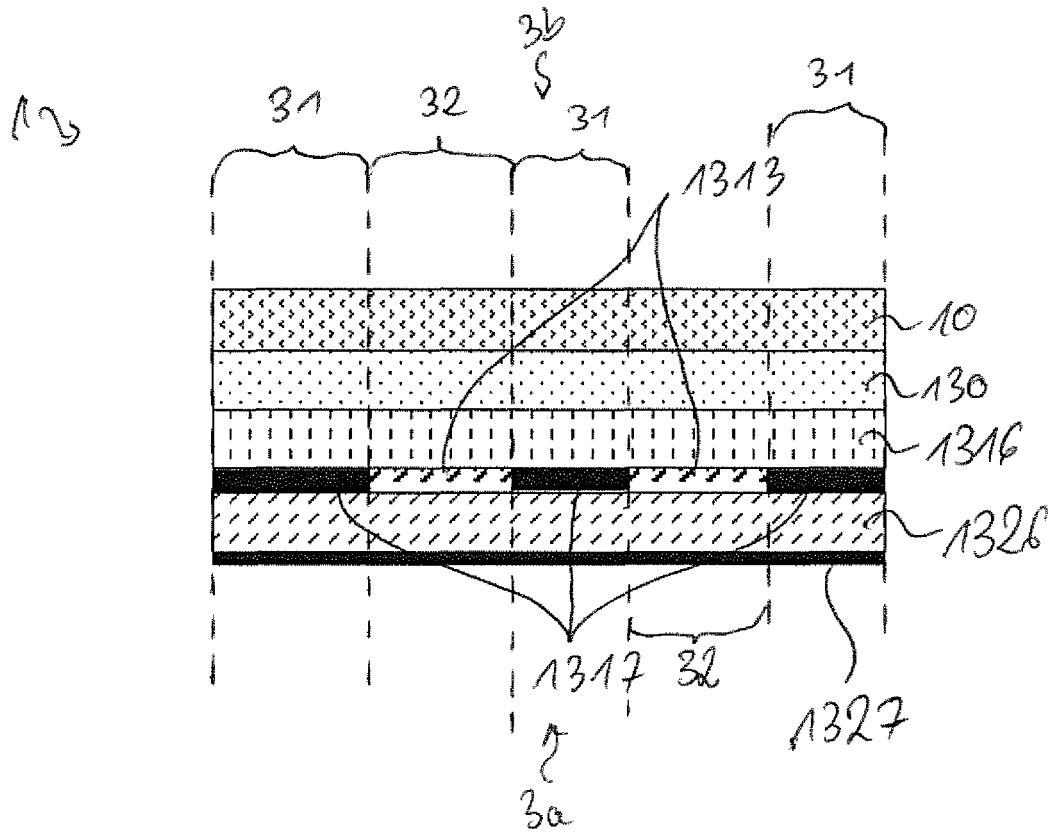


Fig. 16

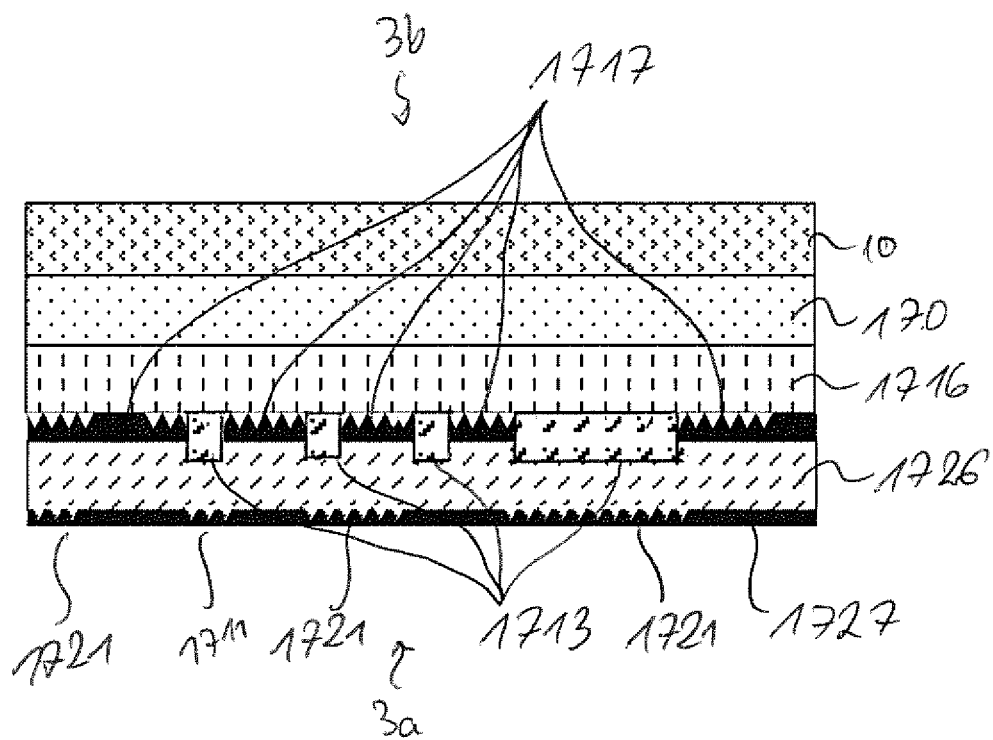


Fig. 17

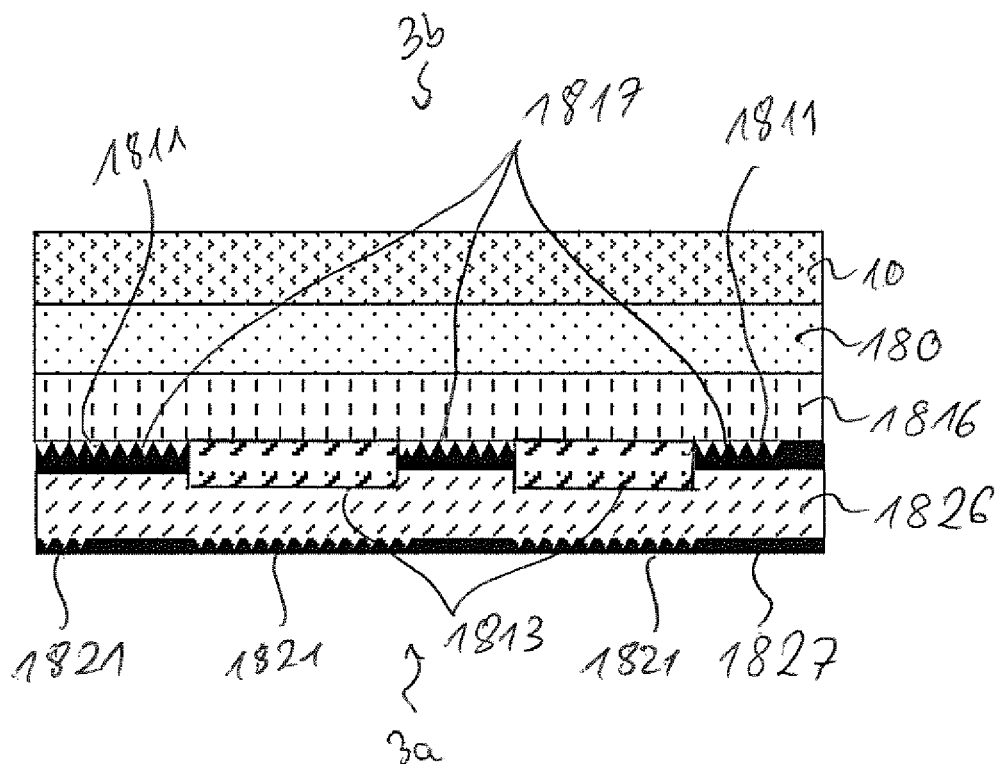


Fig. 18

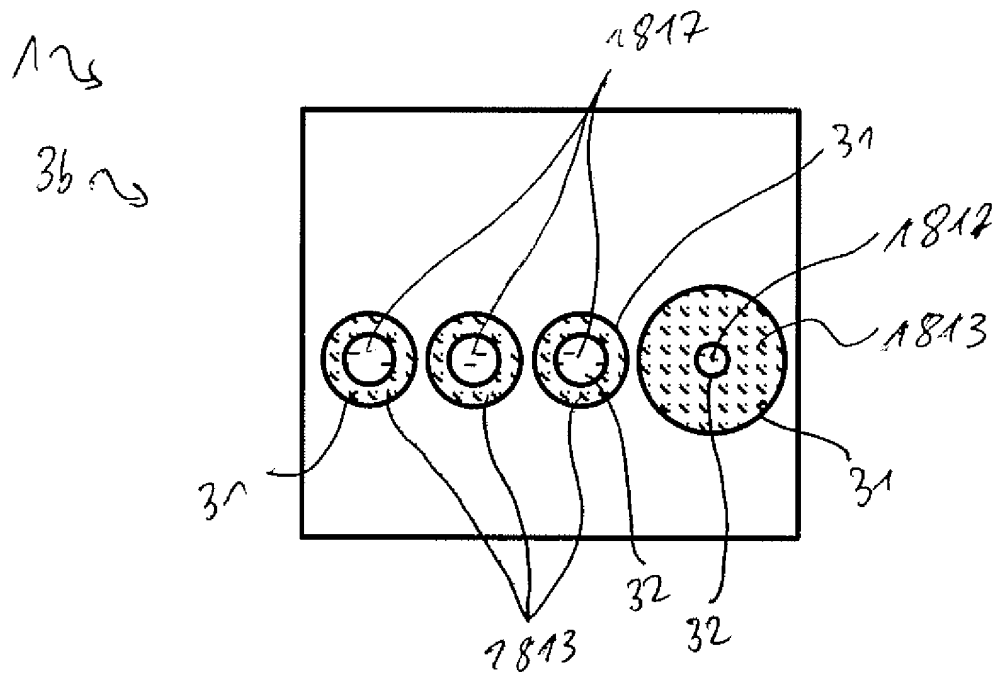


Fig. 19

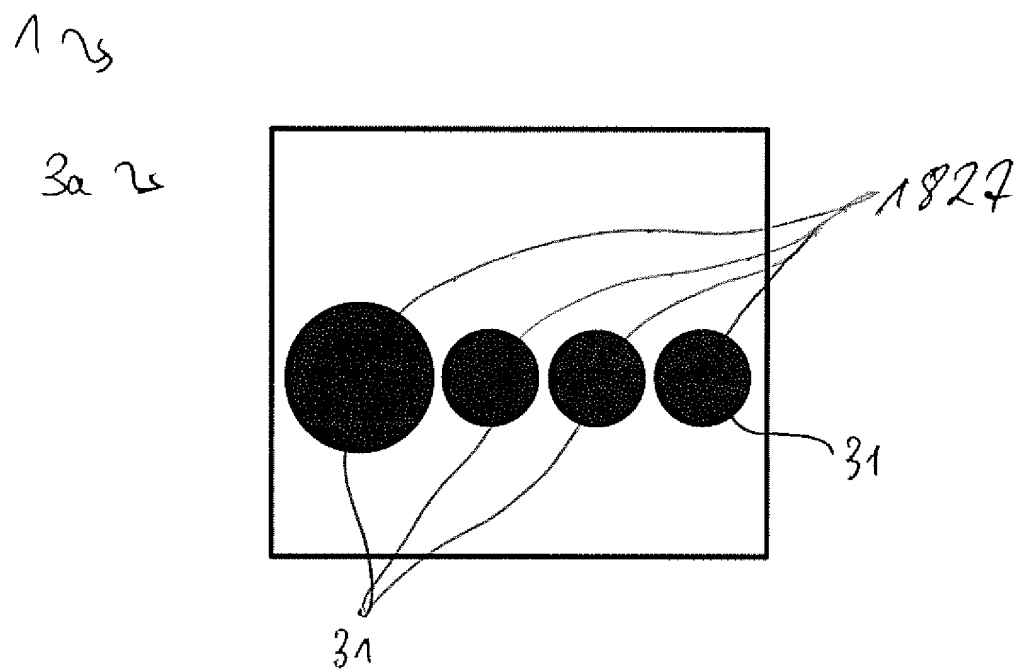


Fig. 20

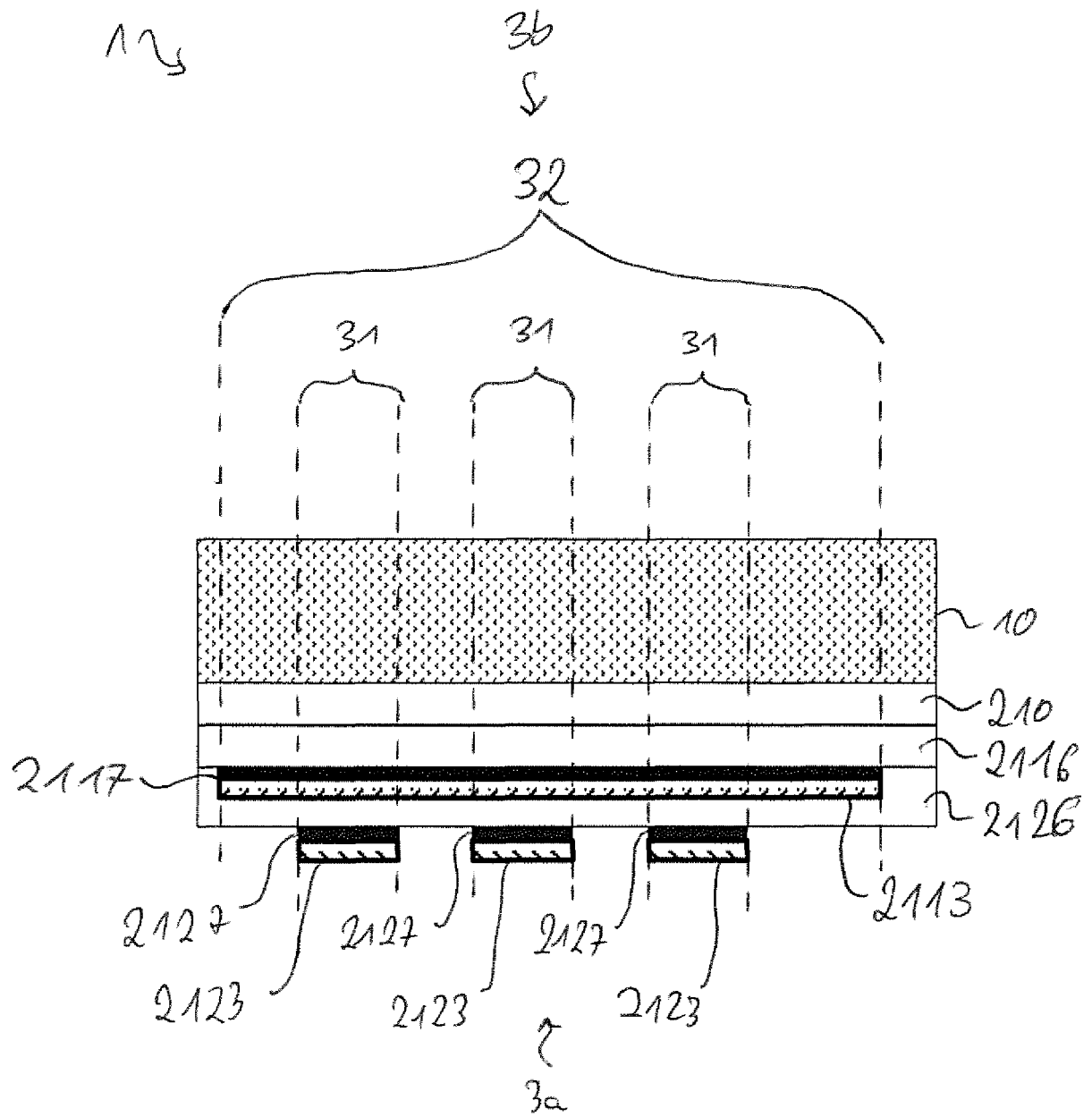


Fig. 21

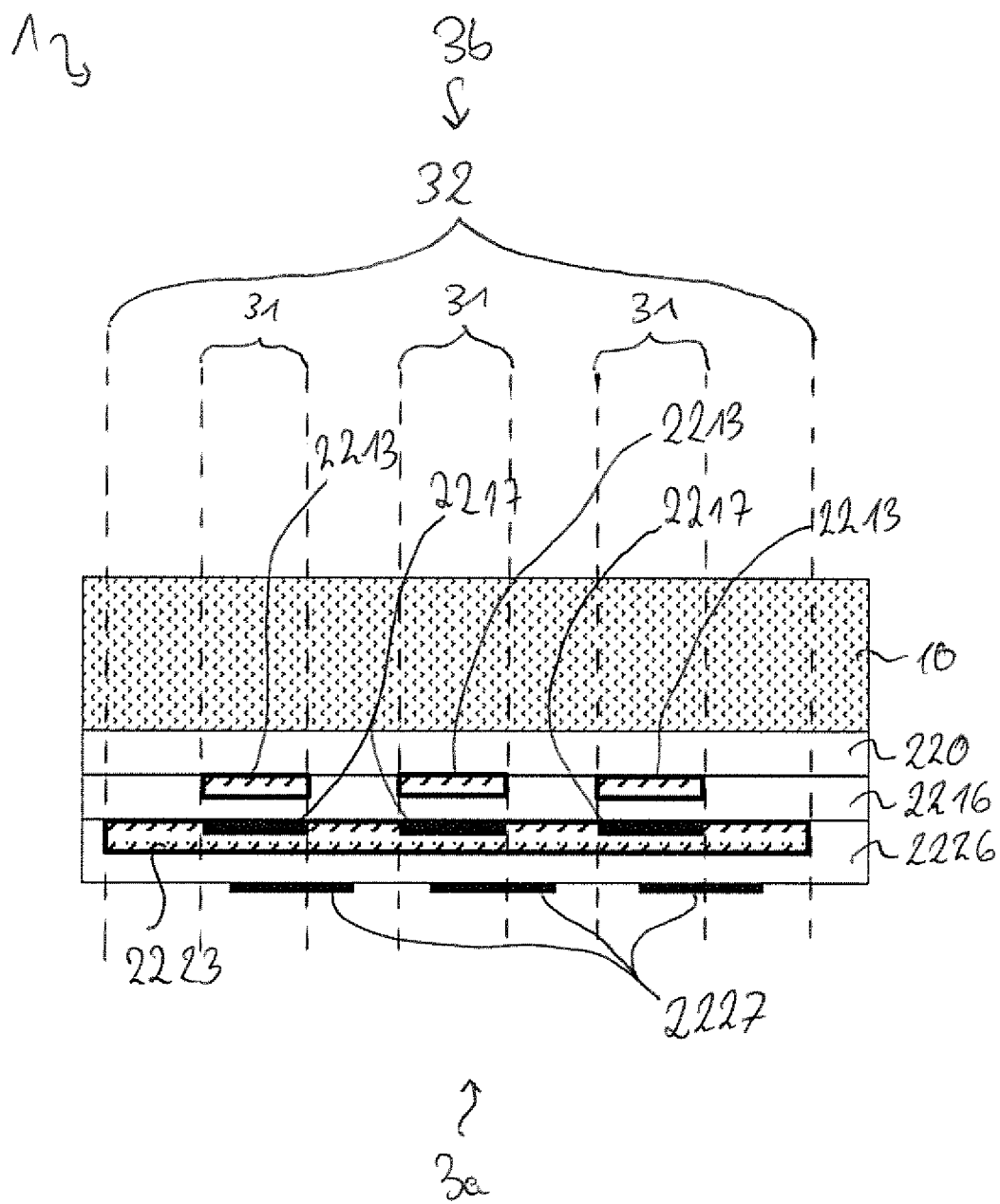


Fig. 22

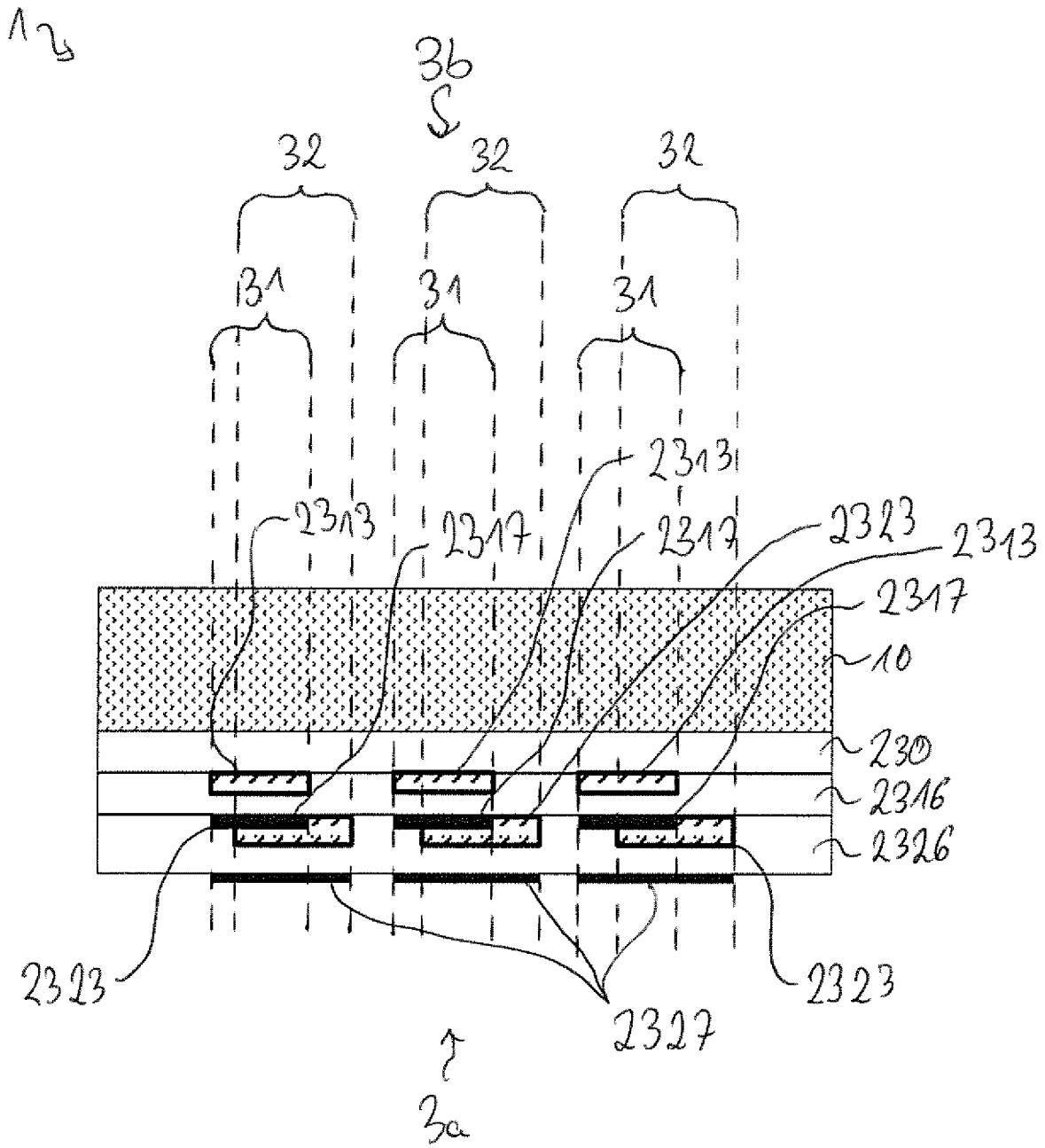


Fig. 23

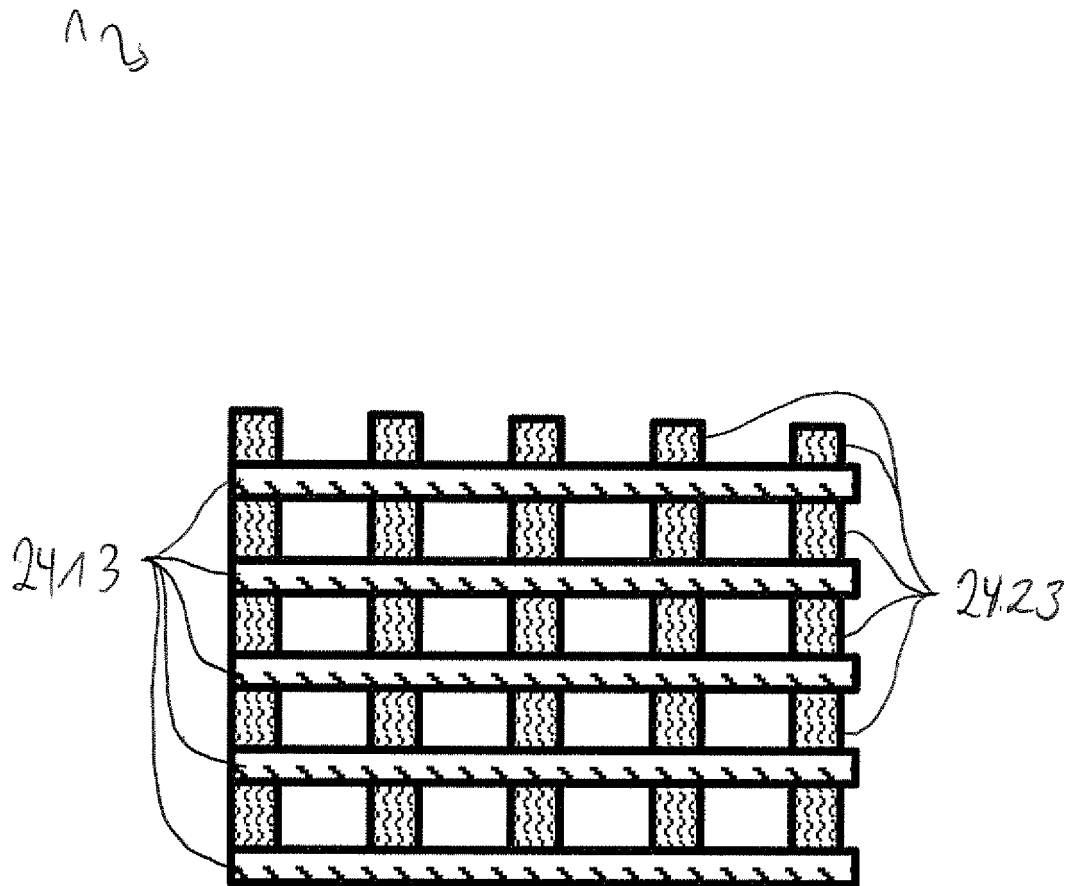


Fig. 24

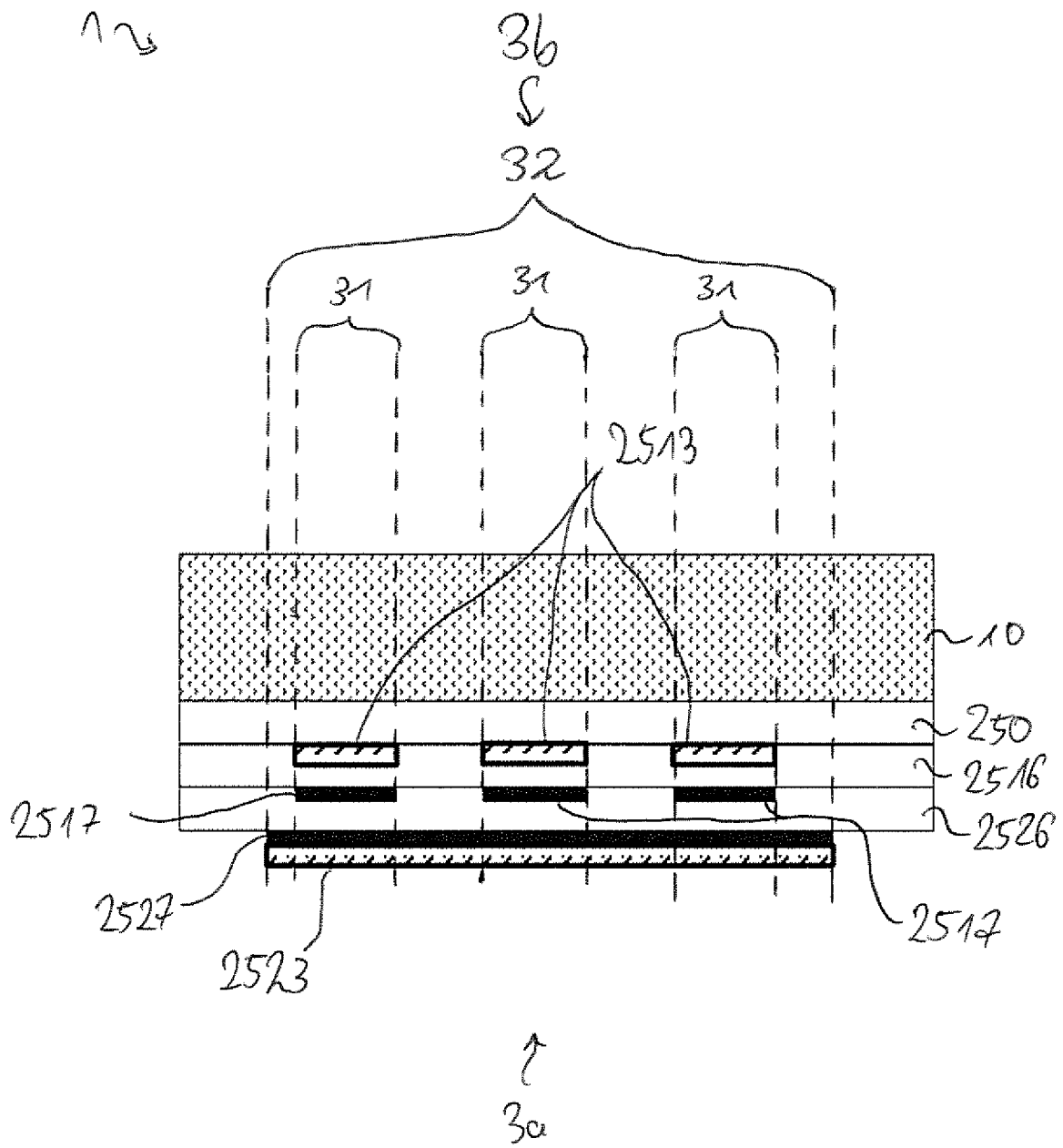


Fig. 25

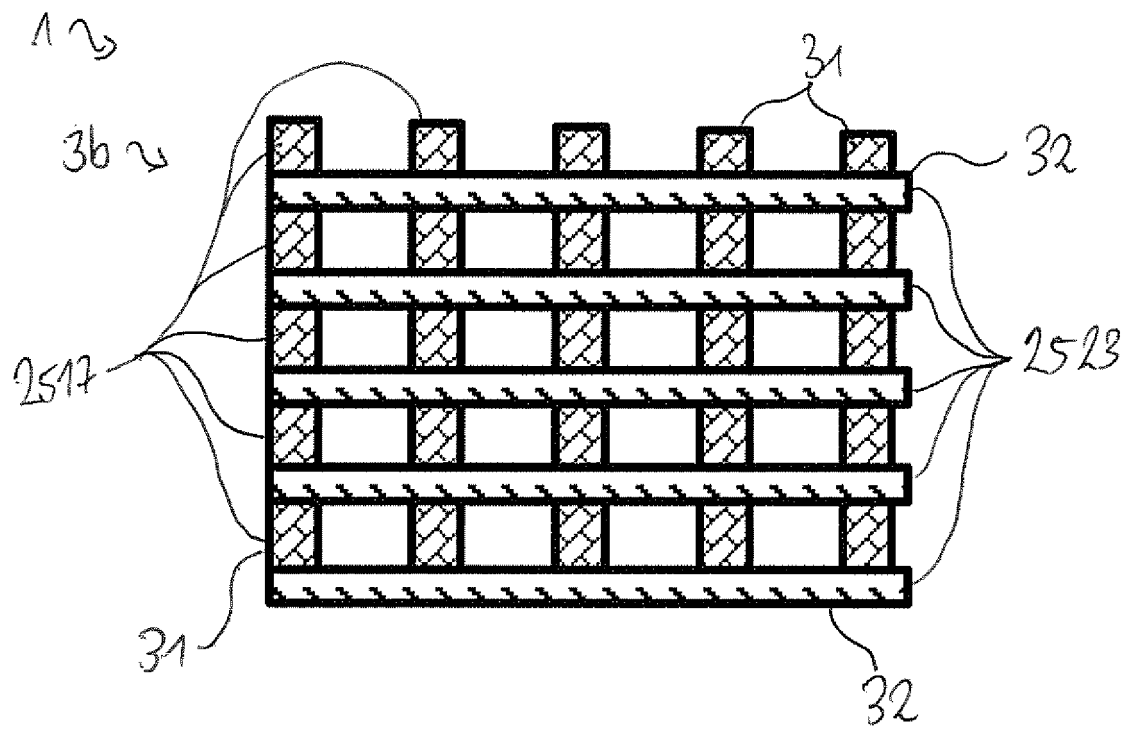


Fig. 26

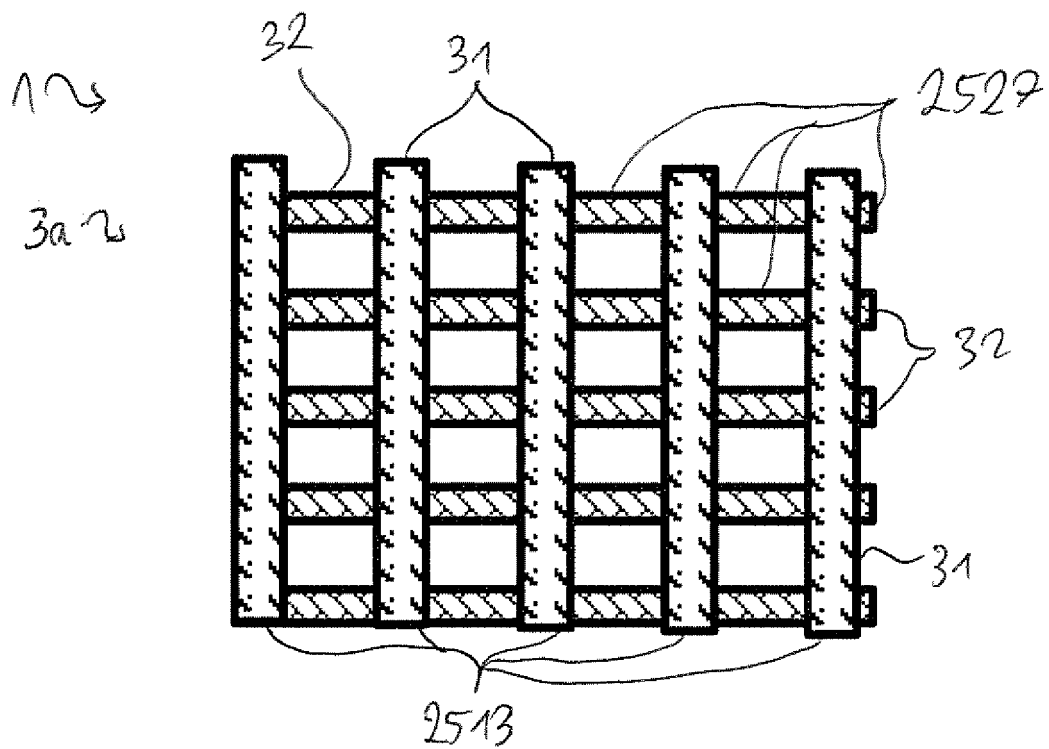


Fig. 27

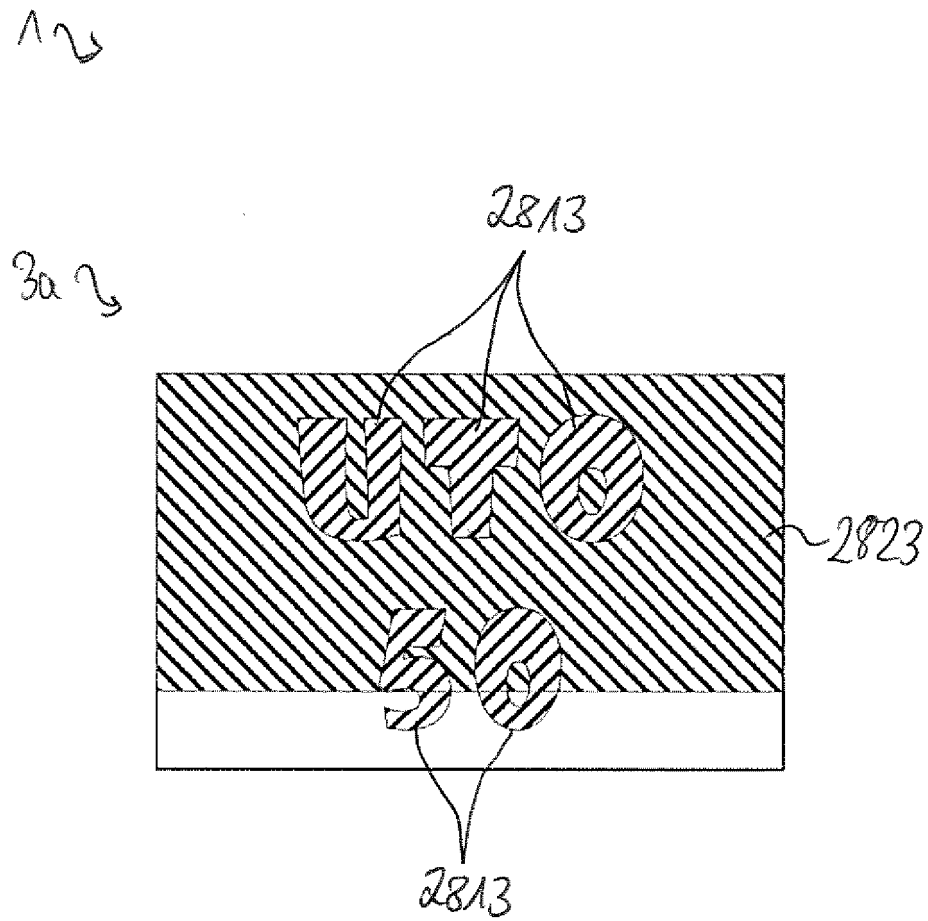
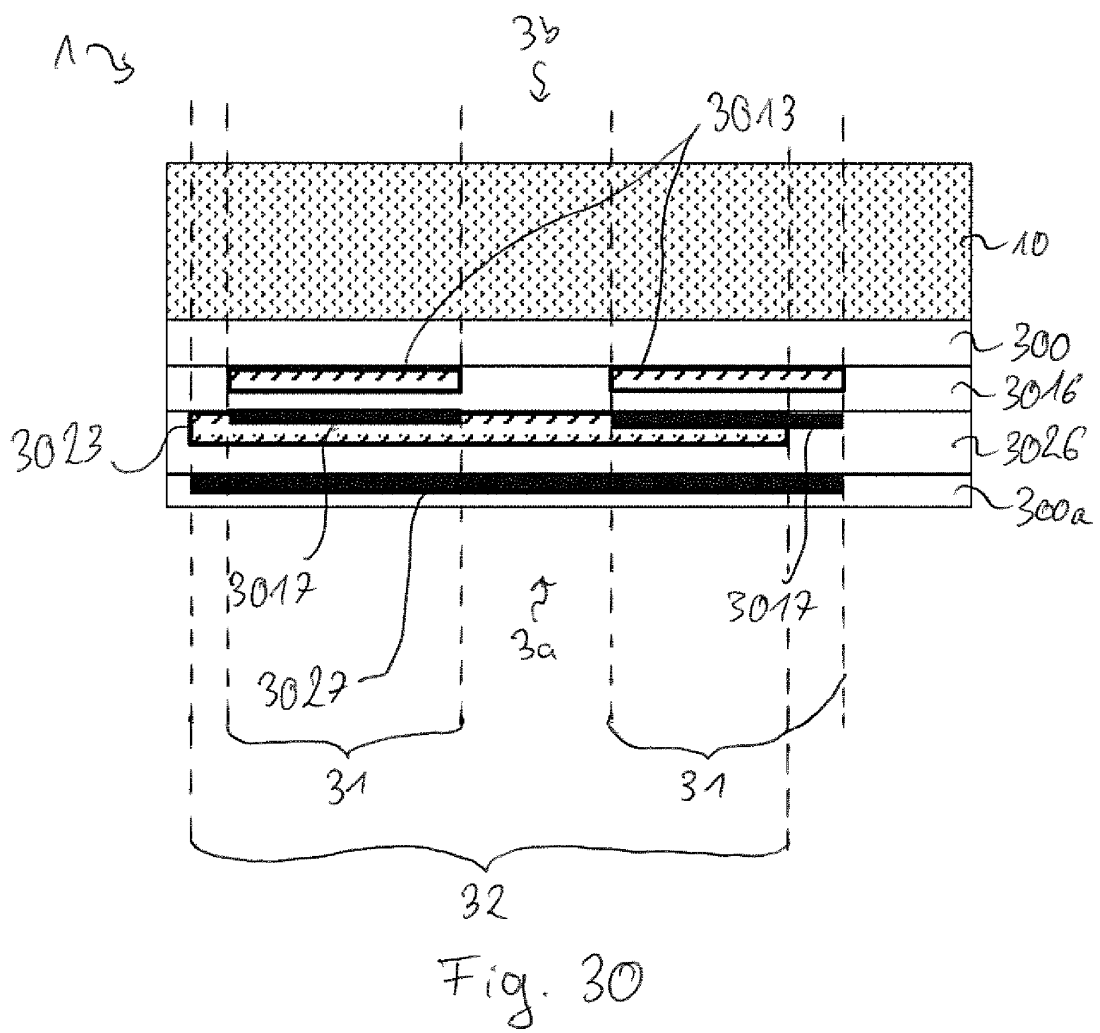
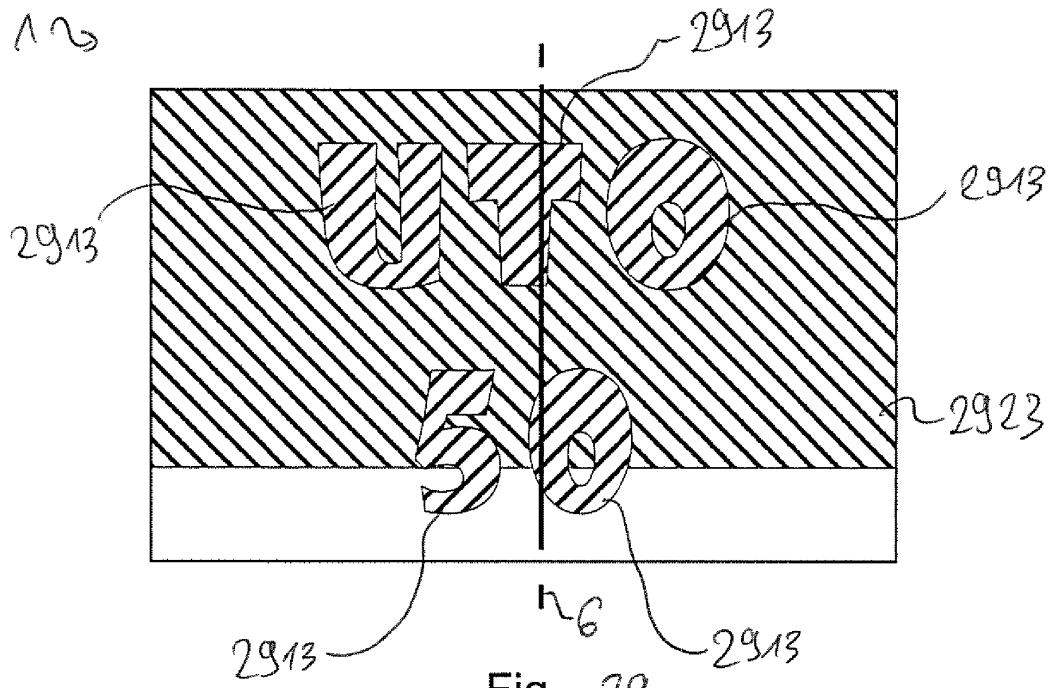


Fig. 28



1 ~

3a ~

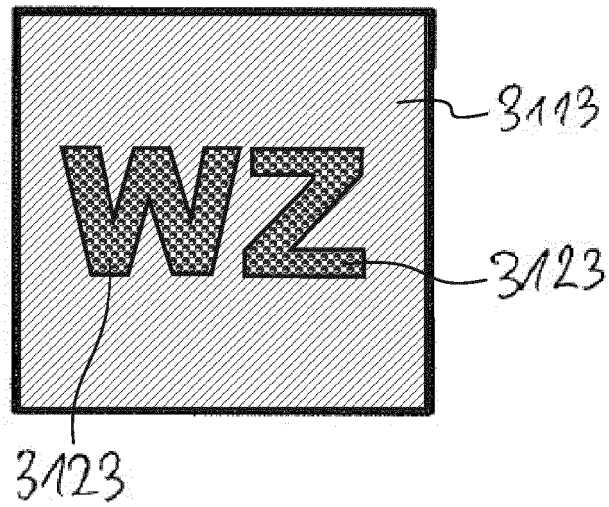


Fig. 31

1 ~

3b ~

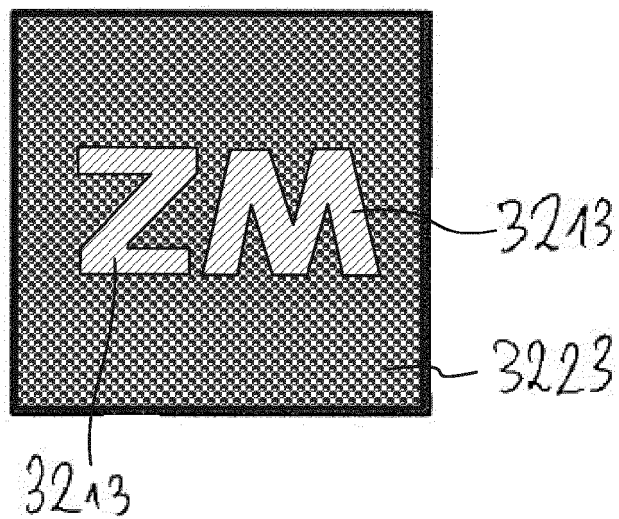
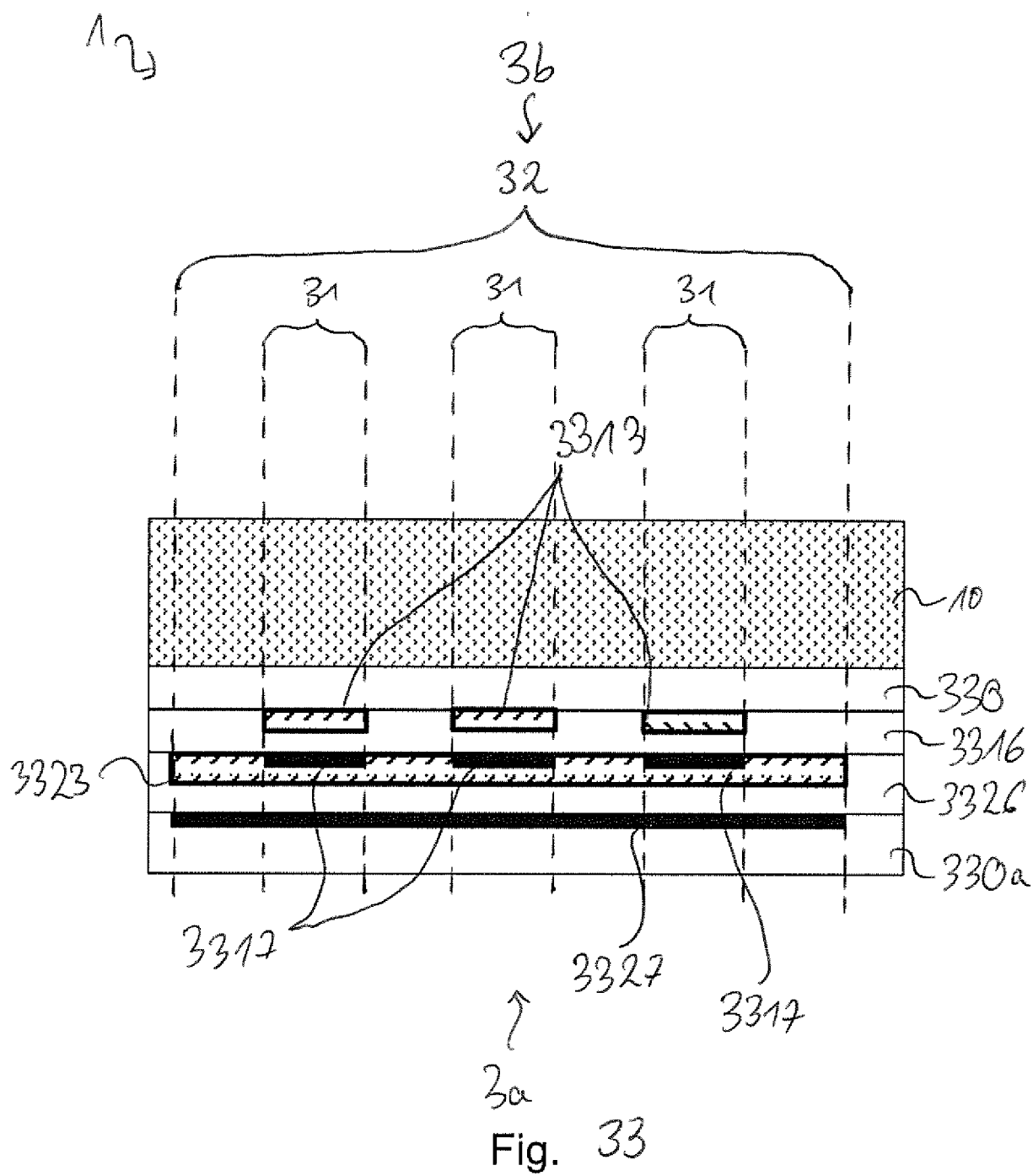


Fig. 32



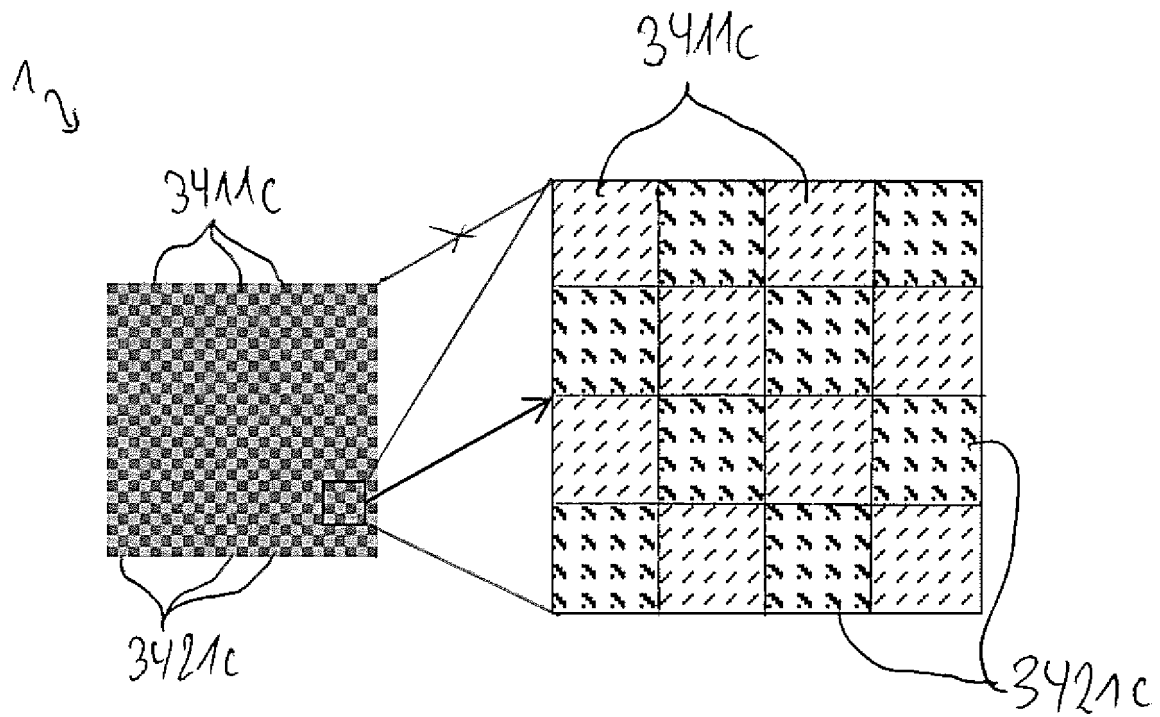


Fig. 34

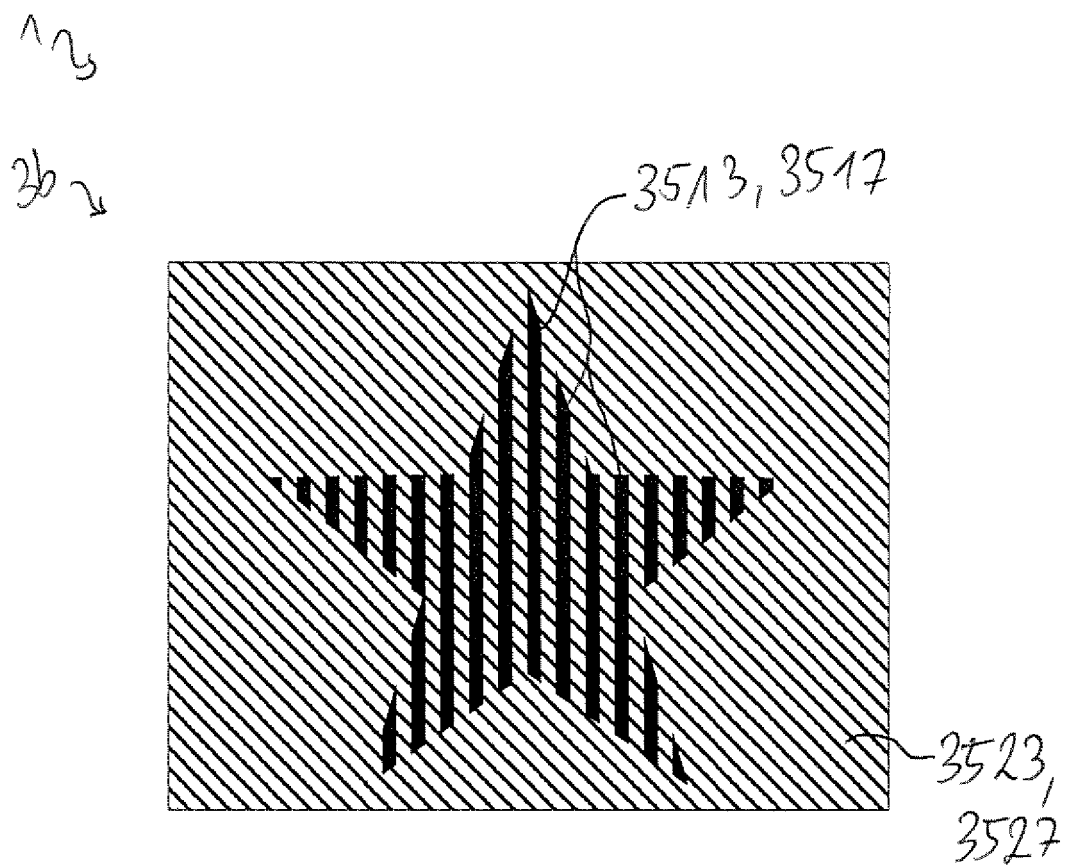


Fig. 35

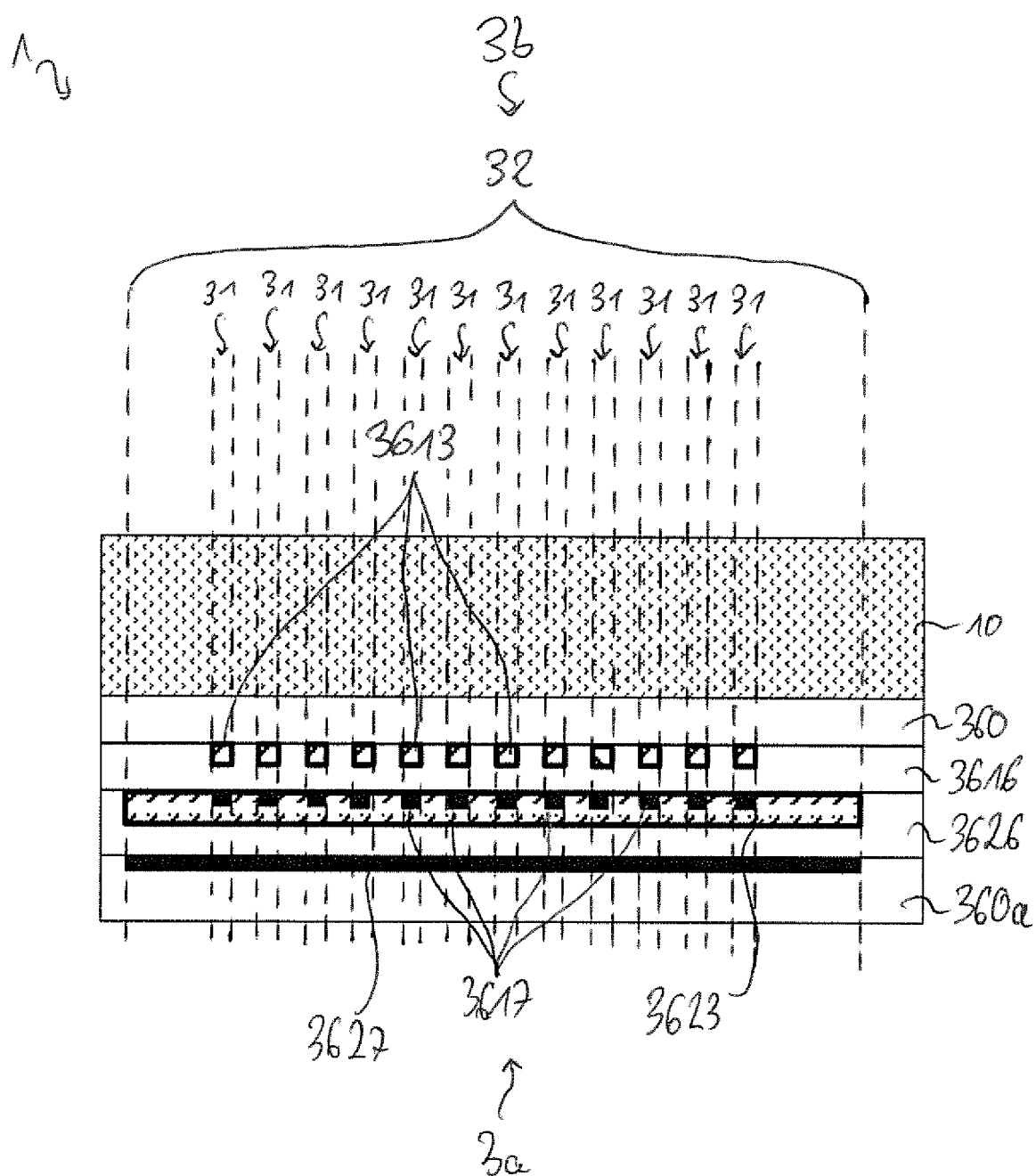


Fig. 36

13

362

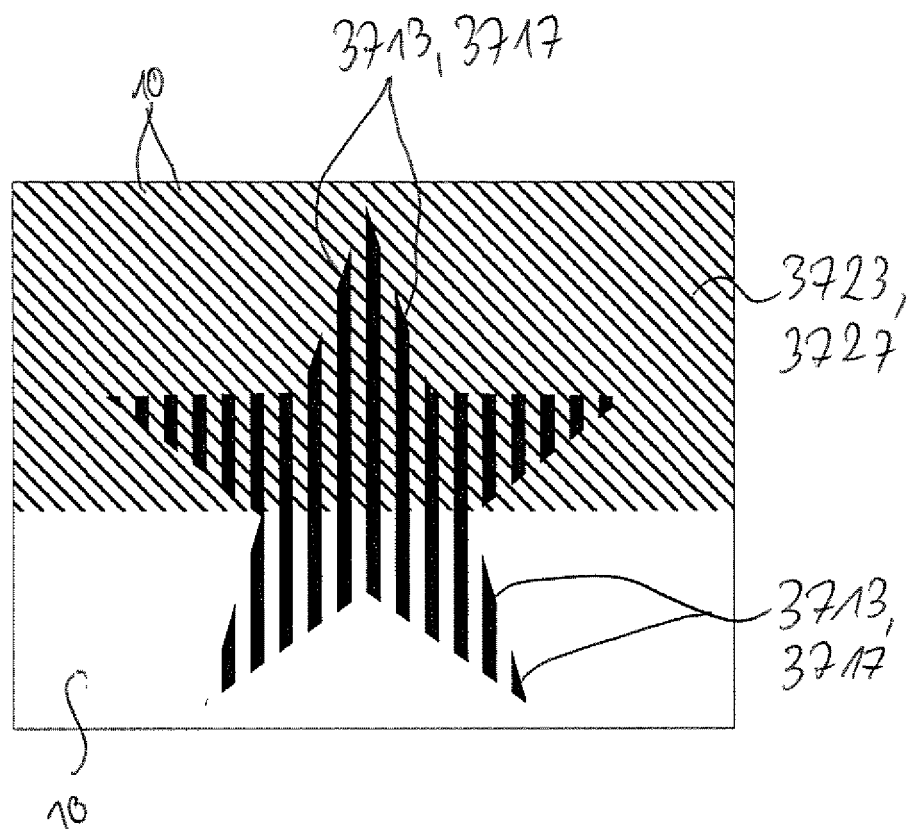


Fig. 37

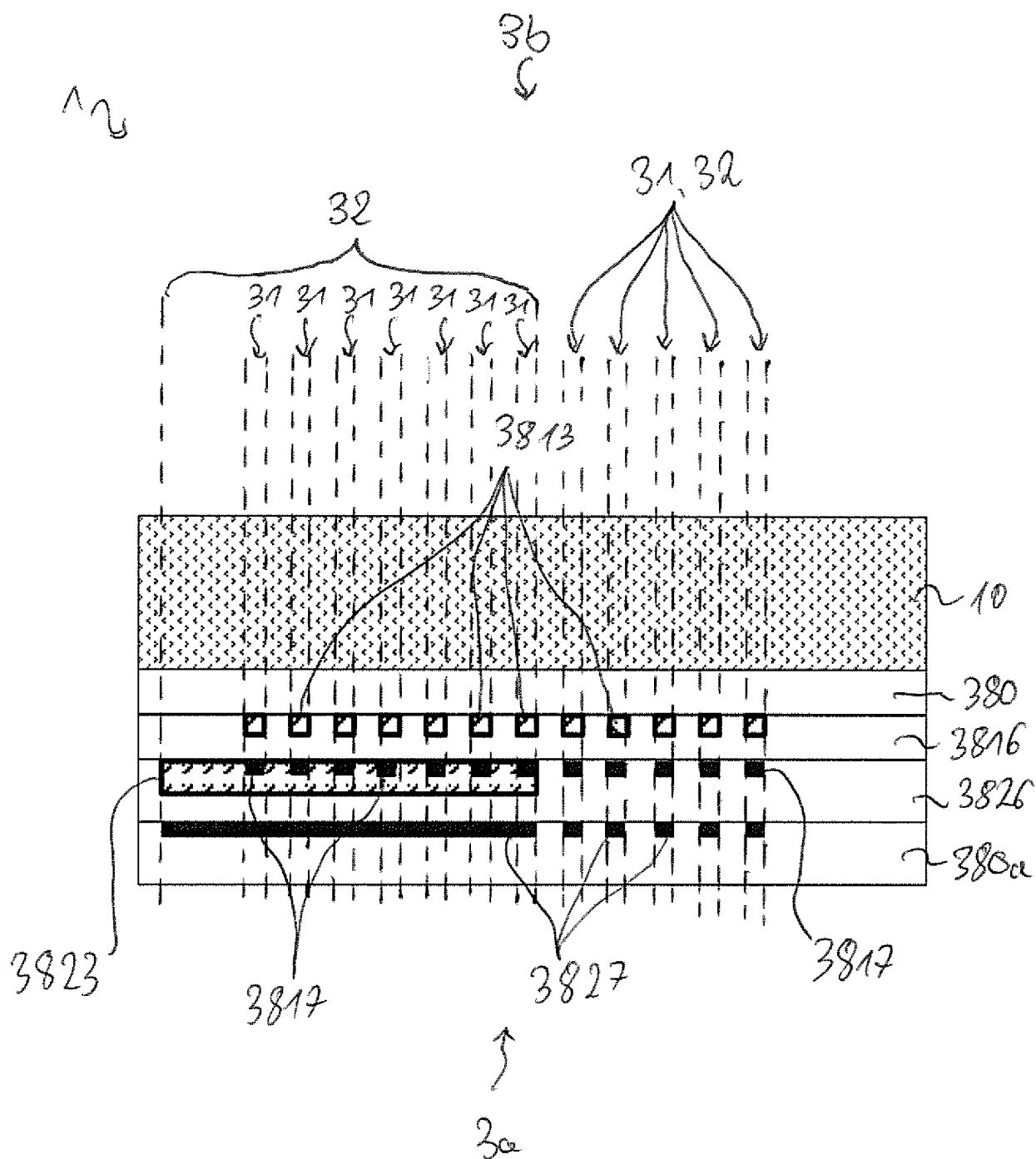


Fig. 38

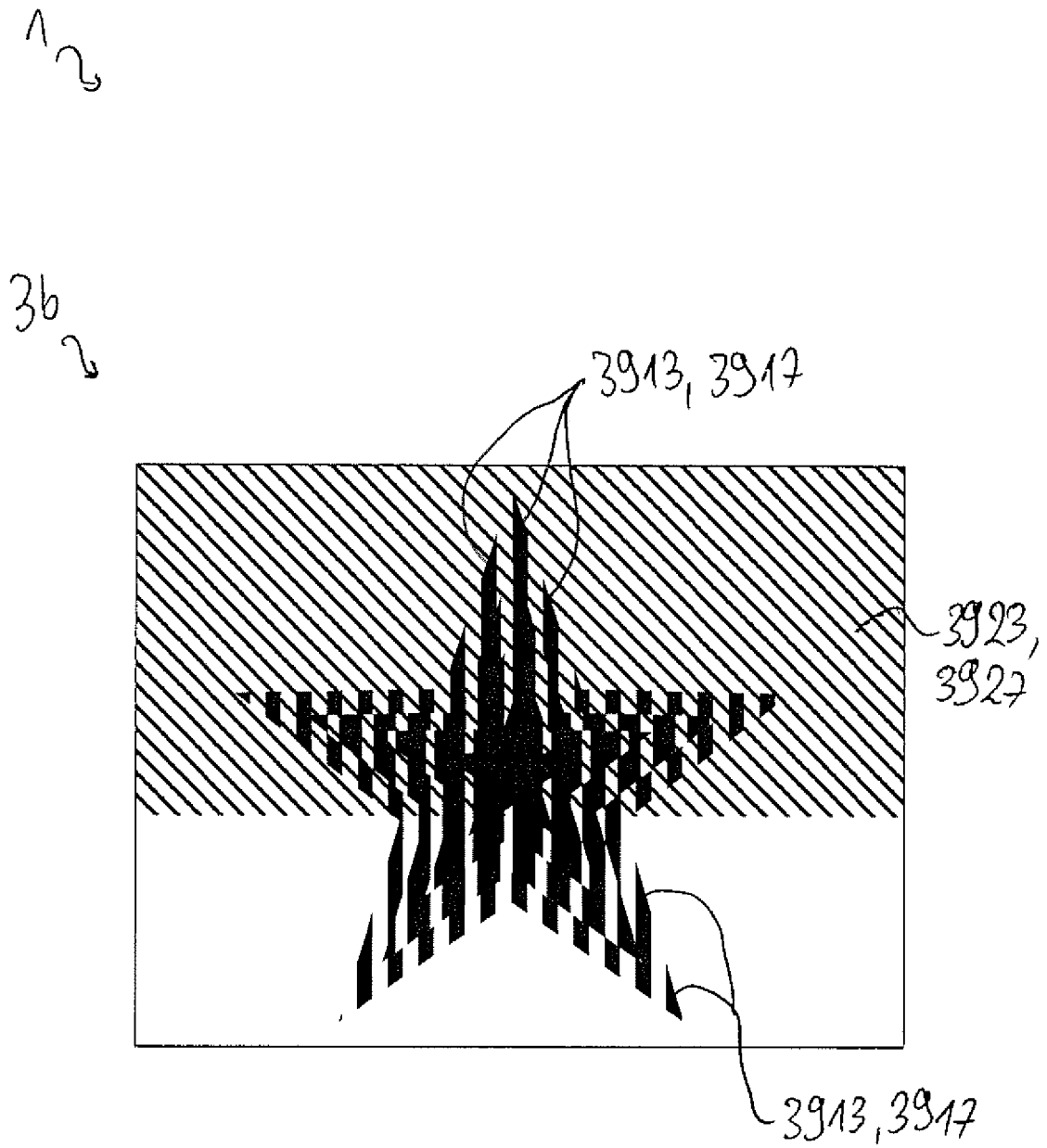


Fig. 39

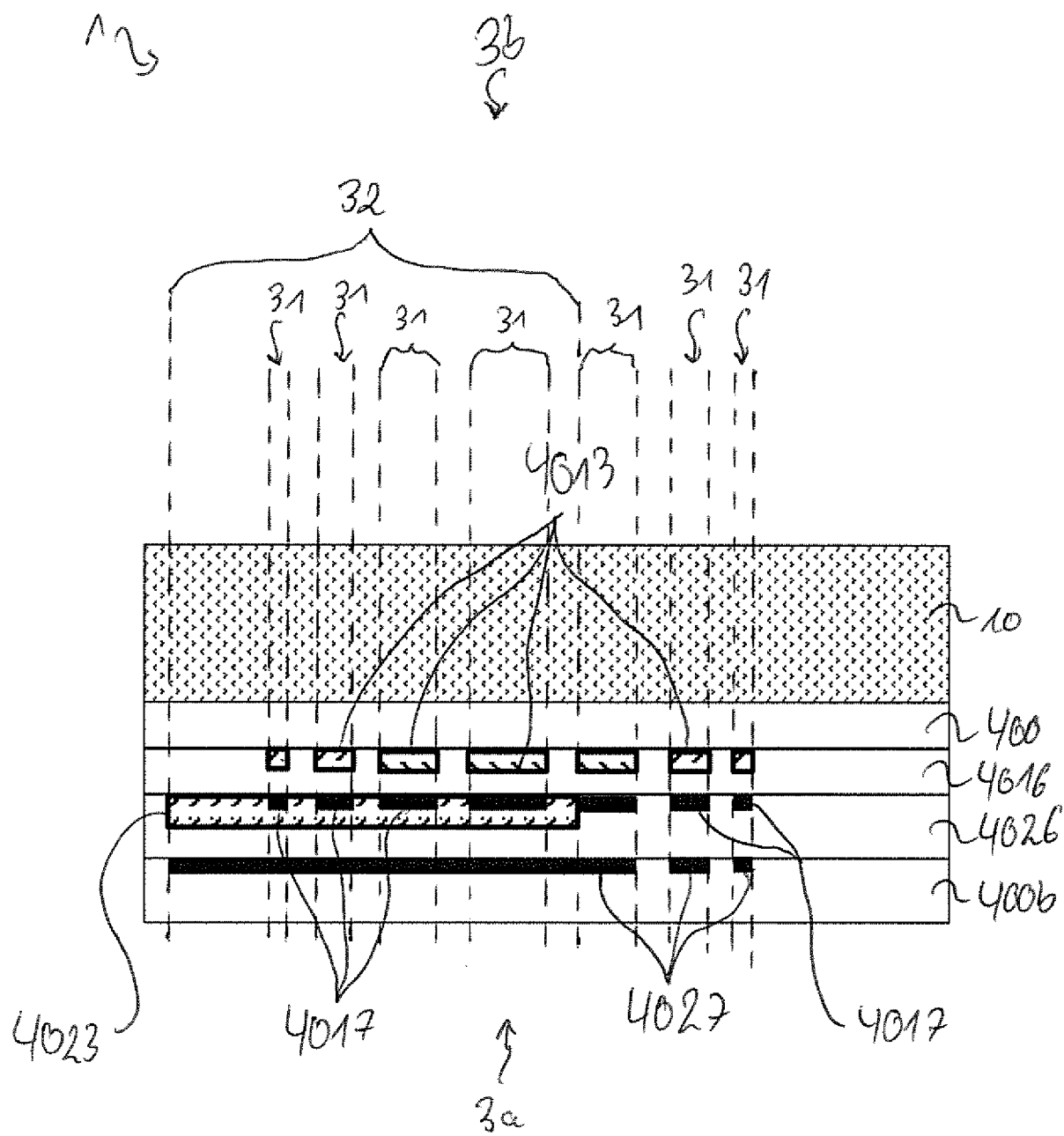


Fig. 40

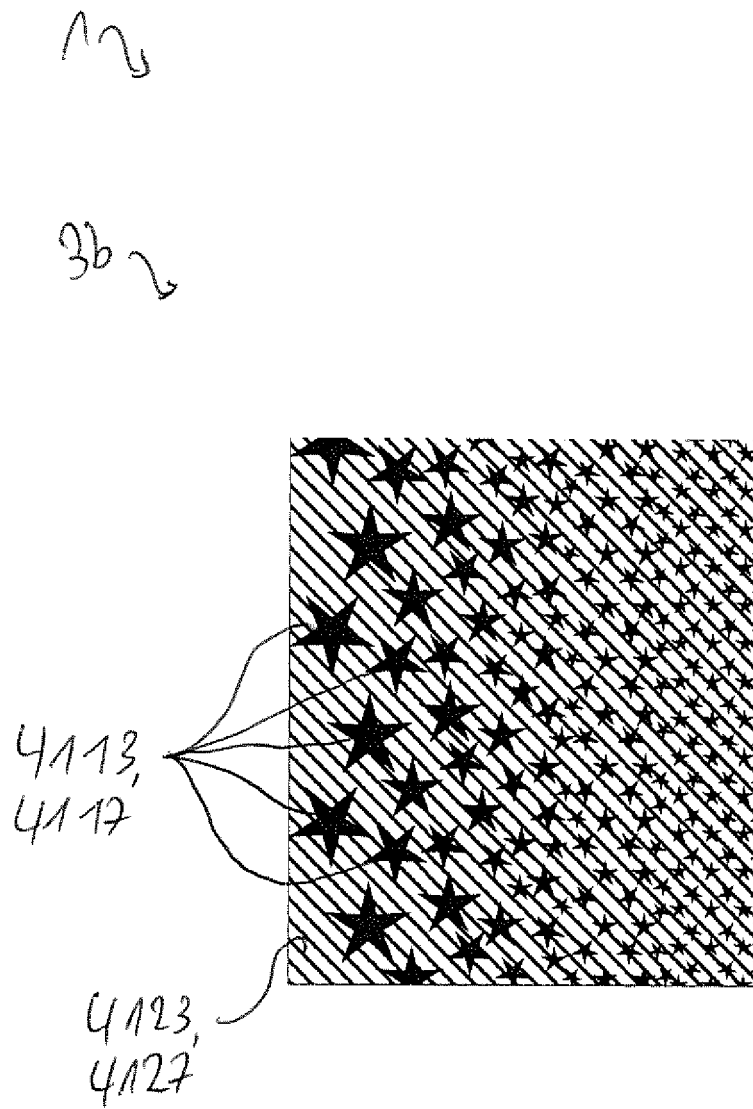


Fig. 41

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2004049250 A1 **[0003]**
- WO 2008095698 A1 **[0004]**
- WO 2016181109 A1 **[0005]**
- WO 2015107347 A1 **[0006]**
- WO 2011029602 A2 **[0007]**
- EP 3220171 A1 **[0007]**