

(19)



(11)

EP 3 140 127 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.02.2020 Patentblatt 2020/07

(21) Anmeldenummer: **15724532.5**

(22) Anmeldetag: **07.05.2015**

(51) Int Cl.:

B42D 25/445 ^(2014.01) **B42D 25/435** ^(2014.01)
B42D 25/43 ^(2014.01) **B42D 25/328** ^(2014.01)
B42D 25/337 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)
B42D 25/36 ^(2014.01) **B42D 25/382** ^(2014.01)
B42D 25/387 ^(2014.01) **B42D 25/29** ^(2014.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/060050

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/169895 (12.11.2015 Gazette 2015/45)

(54) **MEHRSCICHTKÖRPER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

MULTI-LAYER BODY AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

ÉLÉMENT MULTICOUCHE ET PROCÉDÉ POUR LE FABRIQUER

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.05.2014 DE 102014106340**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.2017 Patentblatt 2017/11

(73) Patentinhaber: **OVD Kinegram AG
6300 Zug (CH)**

(72) Erfinder:

- **KARRER WALKER, Reto**
CH-6314 Unterägeri (CH)
- **SCHILLING, Andreas**
CH-6332 Hagendorn (ZG) (CH)

- **STAUB, René**
CH-6332 Hagendorn (CH)
- **STREB, Christina**
CH-5646 Abtwil (CH)
- **SAXER, Christian**
CH-5610 Wohlen AG (CH)

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

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2009/080262 WO-A2-2006/046216
WO-A2-2006/084686 WO-A2-2008/017362
WO-A2-2009/109343 WO-A2-2011/006634

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 3 140 127 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mehrschichtkörper sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

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

[0003] Es ist dabei bekannt, solche Mehrschichtkörper durch die sequentielle Applikation einzelner Schichten unter Aufbau der gewünschten Schichtabfolge zu erzeugen. Um besonders fälschungssichere Mehrschichtkörper zu erhalten, ist es dabei wünschenswert, Merkmale der einzelnen Schichten nahtlos ineinander übergehen zu lassen. Mit anderen Worten sollen die Schichten möglichst genau im Register zueinander angeordnet werden.

[0004] WO 2008/017362 A2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtkörpers sowie einen Mehrschichtkörper.

[0005] WO 2006/046216 A2 beschreibt eine Sicherheitsvorrichtung und eine Sicherheitsunterstützung, die diese beinhaltet.

[0006] WO 2009/080262 A1 beschreibt ein Sicherheitselement und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

[0007] WO 2006/084686 A2 beschreibt einen Mehrschichtkörper sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtkörpers.

[0008] WO 2009/109343 A2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Folienelements.

[0009] WO 2011/006634 A2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtkörpers sowie einen Mehrschichtkörper.

[0010] Unter Register oder Registergenauigkeit ist die lagegenaue Anordnung von übereinander oder nebeneinander liegenden Schichten relativ zueinander unter Einhaltung einer gewünschten Lagetoleranz zu verstehen. Der Begriff "Register" stammt von den dabei zum Einsatz kommenden Registermarken oder auch Steuermarken, anhand derer die Lagetoleranz gemessen und kontrolliert werden kann.

[0011] Bei einem sequentiellen Aufbau des Mehrschichtkörpers ist dies jedoch nicht immer zu bewerkstelligen, da die zur Erzeugung jeder individuellen Schicht verwendeten Verfahren bezüglich der relativen Lage der Schichten zueinander toleranzbehaftet sind. Dadurch können die gewünschten nahtlosen Übergänge zwischen den Merkmalen nicht zuverlässig erreicht werden, was die Fälschungssicherheit sowie das optische Erscheinungsbild eines solchen Mehrschichtkörpers beeinträchtigt.

[0012] Dies gilt insbesondere dann, wenn in verschiedenen Bereichen des Mehrschichtkörpers verschiedene

Schichten jeweils im Register zueinander angeordnet werden sollen.

[0013] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers anzugeben, welches die Herstellung eines Mehrschichtkörpers mit verbesserter Fälschungssicherheit ermöglicht. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen besonders fälschungssicheren Mehrschichtkörper anzugeben.

[0014] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

[0015] Ein solches Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in Form eines Sicherheitselements ist in Anspruch 1 definiert.

[0016] Man erhält so einen in Anspruch 9 definierten Mehrschichtkörper, wobei die partielle Lackschicht im zweiten Bereich im perfekten Register, d.h. ohne die o.g. bisherigen Toleranzen, zur partiellen Metallschicht angeordnet ist und wobei sich die partielle Lackschicht sowohl in Bereiche erstreckt, die von der Metallschicht bedeckt sind als auch in nicht von der Metallschicht bedeckte Bereiche.

[0017] Ein derart erhältlicher Mehrschichtkörper findet in Form eines Sicherheitselements Anwendung, insbesondere für ein Sicherheitsdokument, insbesondere eine Banknote, ein Wertpapier, ein Ausweisdokument, ein Visumsdokument, einen Reisepass, eine Vignette, ein Zertifikat oder eine Kreditkarte.

[0018] Die partielle Demetallisierung der Metallschicht erfolgt also in mehreren Schritten und kann damit für die unterschiedlichen Bereiche des Mehrschichtkörpers auf verschiedene Art durchgeführt werden. Dies erhöht die Gestaltungsmöglichkeiten für den Mehrschichtkörper. So kann beispielsweise im ersten Bereich die Demetallisierung im Register zu einer anderen Schicht durchgeführt werden als im zweiten Bereich. Damit werden besonders komplexe und ansprechende Designs möglich.

[0019] Indem die partielle Lackschicht als Maske verwendet wird, um die Metallschicht im zweiten Bereich zu strukturieren, wird es ermöglicht, die beiden Schichten exakt im Register zueinander anzuordnen. Dabei ist es insbesondere von Bedeutung, dass sich die partielle Lackschicht nicht nur in diejenigen Bereiche erstreckt, die von der Metallschicht bedeckt sind, sondern auch in die von der Metallschicht nicht bedeckten Bereiche. Die partielle Lackschicht überlappt also die Metallschicht teilweise, senkrecht zu einer von der Metallschicht bzw. der partiellen Lackschicht aufgespannten Fläche.

[0020] Es ist dabei alternativ auch möglich, in Schritt b) ein partielles Demetallisieren der Metallschicht zur Ausbildung eines ersten und zweiten Bereichs des Mehrschichtkörpers durchzuführen und anschließend in Schritt c) eine partielle Lackschicht im zweiten Bereich und gegebenenfalls im ersten Bereich des Mehrschichtkörpers zur Ausbildung einer zweiten optischen Information im zweiten Bereich und gegebenenfalls einer ersten optischen Information im ersten Bereich aufzubringen, wobei sich die partielle Lackschicht zumindest teilweise

über die Metallschicht im zweiten Bereich und gegebenenfalls im ersten Bereich hinaus erstreckt. Die endgültige Strukturierung der Metallschicht erfolgt dabei also gegebenenfalls in beiden Bereichen anhand der partiellen Lackschicht. Hierdurch erhält man in beiden Bereichen perfekt registergenau angeordnete Schichtstrukturen aus Metall und Lack, die ein besonders ansprechendes optisches Design ergeben.

[0021] Unter einer Verwendung der partiellen Lackschicht als Maske ist hierbei zu verstehen, dass beim Strukturieren der Metallschicht diese in denjenigen Bereichen, die von der partiellen Lackschicht bedeckt sind, entweder selektiv erhalten bleibt oder selektiv entfernt wird. Es ergibt sich daher bei der Strukturierung eine definierte Lagebeziehung zwischen den beiden Schichten, so dass diese registergenau zueinander angeordnet sind, beispielsweise für einen Betrachter nahtlos aneinander anschließen.

[0022] Das partielle Demetallisieren der Metallschicht erfolgt bevorzugt durch Ätzen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die partielle Lackschicht ein Ätzresist ist, bzw. einen Ätzresist umfasst.

[0023] Unter einem Ätzresist soll dabei eine Substanz verstanden werden, die gegenüber einem Ätzmittel beständig ist und die eine gegenüber dem Ätzmittel empfindliche Substanz vor einem Angriff durch das Ätzmittel dort schützen kann, wo sie diese bedeckt.

[0024] Bei dieser Ausführungsform wird nach Erzeugen der beiden Schichten also ein Ätzmittel auf den resultierenden Schichtstapel angewendet, das die Metallschicht dort entfernt, wo sie nicht von der partiellen Lackschicht bedeckt ist.

[0025] Der Ätzresist ist dabei vorzugsweise ein Lack, der insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfassen kann. Damit erfüllt die partielle Lackschicht nicht nur eine Schutzfunktion beim Strukturieren der Metallschicht, sondern kann selbst eine dekorative Wirkung entfalten. Es ist auch möglich, dass mehrere verschiedene Ätzresists, beispielsweise Resistlacke mit unterschiedlicher Farbgebung, verwendet werden, um weitere visuelle Effekte zu erzeugen.

[0026] Diese Resistlacke können auch derart ausgestaltet sein, dass sie bei Manipulationsversuchen am Sicherheitsdokument als Manipulationsindikator dienen. So kann beispielsweise versucht werden, mit organischen Lösemitteln oder Oxidationsmitteln eine Eintragung, wie beispielsweise ein Gültigkeitsdatum oder ein Foto, zu verändern oder zu entfernen oder unsichtbar zu machen. Gegen derartige Manipulationsversuche können die Resistlacke beispielsweise löslich in Alkoholen ausgestaltet sein, so dass sie sich bei Alkoholeinwirkung auflösen und der Farbstoff migriert, so dass das Druckbild des Ätzresists visuell erkennbar verfließt bzw. verschwimmt. Weiterhin können solche Resistlacke weitere Substanzen aufweisen, die bei Einwirkung von bestimm-

ten Chemikalien eine visuell erkennbare Farbreaktion, z.B. eine Farbveränderung zeigen. Solche Substanzen sind beispielsweise als "solvent reactive inks" bekannt. Das zum Strukturieren der Metallschicht verwendete Ätzmittel hängt dabei von der Zusammensetzung dieser Schicht bzw. dieses Schichtsystems ab.

[0027] Es eignet sich beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumcarbonat, Tetramethylammoniumhydroxid oder Natrium-Ethylendiamintetraacetat.

[0028] Je nach Material der Metallschicht oder Legierung können jedoch auch saure Ätzmedien zum Einsatz kommen, wie beispielsweise Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure oder auch starke Oxidationsmittel, wie beispielsweise Natriumpersulfat, Wasserstoffperoxid, oder auch eine zeitliche Abfolge verschiedener Ätzmedien oder auch eine Kombination der vorgenannten Medien.

[0029] Für solche Ätzmittel eignen sich beispielsweise Ätzresiste auf der Basis von PVC (Polyvinylchlorid), Polyesterharzen, Acrylaten, wobei typischerweise weitere filmbildende Substanzen wie Nitrozellulose beigemischt sein können.

[0030] Das Ätzen kann dabei durch mechanische Agitation, beispielsweise durch Bürsten, Bewegen des Ätzbades oder Ultraschallbehandlung unterstützt werden. Übliche Temperaturen für den Ätzvorgang liegen bevorzugt zwischen 15°C und 75°C.

[0031] Es ist weiter zweckmäßig, wenn vor dem Aufbringen der partiellen Lackschicht in Schritt c) die Metallschicht im zweiten Bereich partiell demetallisiert wird. Die Metallschicht ist dann also im zweiten Bereich nur teilweise vorhanden, so dass die partielle Lackschicht sich teilweise über der Metallschicht und teilweise in Regionen, in denen die Metallschicht nicht vorhanden ist, erstreckt. Damit wird sichergestellt, dass der oben genannte Effekt nach dem Strukturieren der Metallschicht anhand der partiellen Lackschicht erzielt werden kann. Das partielle Demetallisieren erfolgt dabei bevorzugt relativ grob strukturiert, während feinere Strukturen erst in Schritt d) eingebracht werden.

[0032] Bevorzugt erfolgt das partielle Demetallisieren der Metallschicht im zweiten Bereich durch Ätzen. Hierbei können die bereits anhand des partiellen Demetallisierens im ersten Bereich beschriebenen Ätzmittel und Verfahrensparameter Anwendung finden.

[0033] Dabei ist es möglich, dass im zweiten Bereich ein Ätzmittel, insbesondere eine Lauge, auf die Metallschicht gedruckt wird, insbesondere durch Flexodruck oder Tiefdruck oder Siebdruck. Das Ätzmittel kommt also nur in den zu entfernenden Bereichen mit der Metallschicht in Kontakt, so dass keine Schutzlacke, Resists, Masken oder dergleichen notwendig sind.

[0034] Es ist ferner möglich, dass vor dem Ätzen ein Photoresist auf den zweiten Bereich aufgebracht und unter Verwendung einer Belichtungsmaske belichtet wird.

[0035] Ein Photoresist ändert bei Belichtung in einem bestimmten Wellenlängenbereich seine chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften, so dass die un-

terschiedlichen Eigenschaften der belichteten und unbelichteten Bereiche ausgenutzt werden können, um in einem der Bereiche den Photoresist selektiv zu entfernen. Beispielsweise verändert sich beim Belichten des Fotolacks dessen Löslichkeit gegenüber einem Lösemittel, welches nach der Belichtung zum Entwickeln des Photoresists verwendet werden kann. Bei positiven Photoresists wird bei dem an die Belichtung anschließenden Entwicklungsschritt selektiv der belichtete Bereich entfernt, bei negativen Photoresists der unbelichtete Bereich.

[0036] Geeignete positive Photoresists sind beispielsweise AZ 1518 oder AZ 4562 von AZ Electronic Materials auf Basis von Phenolharz/Diazochinon. Geeignete negative Fotolacke sind beispielsweise AZ nLOF 2000 oder ma-N 1420 von micro resist technology GmbH beispielsweise auf Basis von Zimtsäurederivaten. Diese können vorzugsweise durch Bestrahlung mit Licht in einem Wellenlängenbereich von 250nm bis 440nm belichtet werden. Die benötigte Dosis richtet sich nach den jeweiligen Schichtdicken, der Wellenlänge der Belichtung und der Empfindlichkeit der Photoresists.

[0037] Zur Entwicklung dieser Photoresists eignet sich beispielsweise Tetramethylammoniumhydroxid. Die Entwicklung erfolgt bevorzugt bei Temperaturen von 15°C bis 65°C für eine bevorzugte Entwicklungszeit von 2 Sekunden bis zu wenigen Minuten. Auch hier kann der Entwicklungsvorgang und die damit einhergehende lokale Entfernung des Photoresists wieder durch mechanische Agitation, wie beispielsweise Bürsten, Wischen, Anströmen mit dem Entwicklungsmedium oder Ultraschallbehandlung unterstützt werden.

[0038] Auch der Photoresist kann insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere farbige Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel enthalten, um zusätzliche dekorative Effekte zu erfüllen.

[0039] Es ist dabei zweckmäßig, wenn die Belichtungsmaske durch eine vor dem Aufbringen der Metallschicht auf das Substrat aufgebrachte weitere partielle Lackschicht gebildet wird. Die Belichtung erfolgt dann also von der Substratseite her. Diese als Belichtungs- maske dienende Lackschicht kann für sichtbares Licht transparent, transluzent oder opak sein, muss jedoch Bestandteile wie Pigmente oder ähnliches aufweisen, die die Belichtungswellenlänge (z.B. im ultravioletten Spektralbereich) so stark blockieren, dass eine Maskierungsfunktion bzw. ein Kontrastunterschied bei der Belichtung erreicht werden kann.

[0040] Zweckmäßigerweise umfasst die weitere partielle Lackschicht dabei einen Schutzlack. Unter Schutzlack soll dabei eine Substanz verstanden werden, welche in einem zum Belichten des Photoresists verwendeten Wellenlängenbereich absorbiert. Bei der Belichtung werden die partiellen Schichten vollflächig mit Licht dieses Wellenlängenbereichs bestrahlt, vorzugsweise senkrecht zur Schichtebene. Übliche für die Belichtung ver-

wendete Wellenlängen sind beispielsweise 250 nm bis 420 nm. Vorzugsweise erfolgt die Belichtung mit einer Dosis von 10 mJ/cm² bis 500 mJ/cm². Die Belichtungszeiten ergeben sich aus den Empfindlichkeiten der verwendeten Materialien und der Leistung der zur Verfügung stehenden Belichtungsquelle.

[0041] Wo die weitere partielle Lackschicht vorliegt, erreicht also weniger Licht dieser Wellenlänge den Photoresist, so dass in einem anschließenden Ätzvorgang die Metallschicht im Register zu der weiteren partiellen Lackschicht strukturiert werden kann.

[0042] Es ist alternativ natürlich auch möglich, eine externe, separate Belichtungsmaske zu verwenden, die auf den Photoresist aufgelegt wird.

[0043] Es ist ferner bevorzugt, dass vor dem Ätzen ein Ätzresist partiell auf den zweiten Bereich aufgebracht wird und nach dem Ätzen wieder entfernt wird.

[0044] Das Ätzen erfolgt dann wie bereits bei der Strukturierung des ersten Bereichs beschrieben.

[0045] Alternativ ist es auch möglich, dass das partielle Demetallisieren der Metallschicht im zweiten Bereich durch Lift-Off erfolgt.

[0046] Bei Lift-Off-Verfahren wird eine partielle Schicht aus einem Waschlack vor dem Aufbringen der Metallschicht auf das Substrat aufgetragen und nach dem Aufbringen der Metallschicht mittels eines Lösemittels entfernt. Der Waschlack muss also in dem Lösemittel löslich sein.

[0047] Bevorzugt wird aus Umweltschutzgründen Wasser als Lösemittel verwendet. Geeignete Waschlacke sind beispielsweise auf Basis von Polyvinylalkohol (PVA) oder Polyvinylpyrrolidon (PVP) aufgebaut und können zusätzlich Füllstoffe enthalten, die das spätere Entfernen des Waschlacks erleichtern.

[0048] Das Entfernen des Waschlacks erfolgt in einem Lösemittelbad oder durch Besprühen mit Lösemittel, vorzugsweise bei Temperaturen von 15°C bis 65°C. Wie auch beim Ätzen, kann die Entfernung des Waschlacks mechanisch unterstützt werden, beispielsweise durch Bürsten, Bewegen des Lösemittelbades, Besprühen oder Ultraschallbehandlung.

[0049] In Bereichen, wo die Metallschicht auf dem Waschlack aufgetragen ist, wird die Metallschicht zusammen mit dem Waschlack entfernt. Die Metallschicht verbleibt also nur in Bereichen, in denen sie nicht mit der partiellen Schicht aus Waschlack überlappt. Es entsteht also ein Negativ zu den Überlappungsbereichen.

[0050] Es ist ferner möglich, dass das partielle Demetallisieren der Metallschicht im zweiten Bereich durch Laserablation erfolgt. Dies ermöglicht es insbesondere, auf einfache Weise individualisierte Mehrschichtkörper herzustellen, die sich in der Form Ihrer partiellen Metallschichten unterscheiden. Damit können beispielsweise Personalisierungsinformationen in den Mehrschichtkörper eingebracht werden.

[0051] Ein weitere Möglichkeit zum partiellen Demetallisieren der Metallschicht im zweiten Bereich ist das Aufbringen, insbesondere Drucken, einer partiellen Öl-

schicht vor dem Aufbringen der Metallschicht.

[0052] Wo die partielle Ölschicht aufgebracht wird, haftet das Metall beim Aufbringen der Metallschicht, beispielsweise durch Aufdampfen oder Sputtern, nicht am Substrat, so dass die gewünschte Strukturierung bereits bei der Herstellung der Metallschicht erreicht wird.

[0053] Alternativ dazu, die partielle Demetallisierung der Metallschicht in mehreren Schritten auszuführen wie zuvor beschrieben, ist es auch möglich, die partielle Demetallisierung der Metallschicht im ersten und zweiten Bereich in einem gemeinsamen Arbeitsgang durchzuführen. Dafür wird zuerst eine vergleichsweise großflächige partielle Demetallisierung der Metallschicht auf dem Substrat durchgeführt, um den ersten und zweiten Bereich als separate metallisierte Bereiche zu schaffen. Die verbleibenden metallisierten ersten und zweiten Bereiche sind beispielsweise ungefähr 1 cm² bis 5 cm² groß.

[0054] Danach erfolgt im ersten und zweiten Bereich eine weitere partielle Demetallisierung der Metallschicht wie zuvor nur anhand des zweiten Bereichs beschrieben. D.h. unter Zuhilfenahme einer partiellen Lackschicht, beispielsweise eines Ätzresists oder Photoresists oder Lift-Off-Lackes werden der großflächige erste und zweite Bereich nochmals kleinflächiger feinstrukturiert. Dabei kann, wie zuvor bezüglich des zweiten Bereichs beschrieben, die partielle Lackschicht vollständig oder nur teilweise mit der Metallschicht des ersten und/oder zweiten Bereichs überlappen. Dabei erstreckt sich die partielle Lackschicht nicht nur in diejenigen Bereiche, die von der Metallschicht des ersten und/oder zweiten Bereichs bedeckt sind, sondern auch in die von der Metallschicht nicht bedeckten Bereiche. Die partielle Lackschicht überlappt also die Metallschicht des ersten und/oder zweiten Bereichs vollständig oder nur teilweise, senkrecht zu einer von der Metallschicht bzw. der partiellen Lackschicht aufgespannten Fläche. Auch auf diese Weise lassen sich der erste Bereich und der zweite Bereich weitgehend unabhängig voneinander strukturieren, wobei aber weniger Prozessschritte benötigt werden.

[0055] Je nach Position der partiellen Lackschicht relativ zur Position der Metallschicht des ersten und/oder zweiten Bereichs lassen sich im ersten und zweiten Bereich unterschiedliche optische Erscheinungsbilder der resultierenden feinstrukturierten Metallschicht erzeugen.

[0056] Es ist ferner bevorzugt, wenn das Substrat eine Replizierschicht mit einem in einer zur Metallschicht weisenden Oberfläche eingeformten Oberflächenrelief ist oder umfasst. Die Replizierschicht kann aus einem thermoplastischen, d.h. thermisch härtbaren oder trockenbaren Replizierlack oder einem strahlenhärtbaren, insbesondere UV-härtbaren Replizierlack oder einer Mischung aus solchen Lacken bestehen.

[0057] Vorzugsweise bildet das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder ge-

kreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Sägezahn-Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinse, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikropismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus aus.

[0058] Durch solche Strukturen oder Kombinationen daraus lassen sich vielfältige optische Effekte erzielen, die zudem schwer nachzuahmen und mit üblichen optischen Kopiermethoden nicht oder nur schwer kopierbar sind, so dass sich ein besonders fälschungssicherer Mehrschichtkörper ergibt.

[0059] Es ist dabei vorteilhaft, wenn das Oberflächenrelief einen Teilbereich mit einem Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis von 0,15 bis 1,5, bevorzugt von 0,2 bis 0,5 umfasst, welcher komplementär zu der ersten optischen Information ist.

[0060] Durch das Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis kann die Transparenz einer auf das Oberflächenrelief aufgetragenen Metallschicht variiert werden. Diese unterschiedlich transparente Metallschicht kann daher in der Folge selbst als Belichtungsmaske dienen, um eine weitere Schicht zu strukturieren. Die Strukturierung erfolgt somit im Register zu den unterschiedlich transparenten Bereichen der Metallschicht und damit zu den unterschiedlichen Bereichen des Oberflächenreliefs, so dass sich nahtlose Übergänge zwischen unterschiedlichen Bereichen des Oberflächenreliefs und der weiteren Schicht ergeben.

[0061] Dabei ist es vorteilhaft, wenn zum partiellen Demetallisieren der Metallschicht im ersten Bereich ein Photoresist auf die Metallschicht aufgetragen und von der Seite des Substrats her belichtet wird und die Metallschicht anschließend durch Ätzen partiell demetallisiert wird.

[0062] Die Photoresists und Ätzmittel entsprechen dabei den oben beschriebenen Varianten. Auf diese Weise wird die Metallschicht selbst im Register zu dem Oberflächenrelief strukturiert.

[0063] Bevorzugt wird zumindest eine weitere partielle Lackschicht zur Ausbildung zumindest einer weiteren optischen Information auf den Mehrschichtkörper aufgebracht. Hierdurch lassen sich komplexe und ansprechende Designs verwirklichen, die die Herstellung eines besonders fälschungssicheren Mehrschichtkörpers ermöglichen.

[0064] Zweckmäßigerweise beträgt eine Schichtdicke der partiellen Lackschicht und/oder der zumindest einen weiteren partiellen Lackschicht 0,2 µm bis 10 µm, bevorzugt 0,3 µm bis 3 µm, weiter bevorzugt 0,5 µm bis 1,5 µm.

[0065] Es ist dabei zweckmäßig, wenn die zumindest eine weitere partielle Lackschicht Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssig-

kristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst.

[0066] Hierdurch können vielfältige optische Effekte erzielt werden, die sich mit dem Erscheinungsbild der Metallschicht und der partiellen Lackschicht, sowie dem Oberflächenrelief zum gewünschten Gesamtdekor ergänzen.

[0067] Es ist weiter zweckmäßig, wenn die Farbmittel im ultravioletten Spektrum zur Fluoreszenz und/oder Phosphoreszenz, insbesondere im sichtbaren Spektrum, anregbar sind. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Farbmittel im infraroten Spektrum mittels Anti-Stokes-Effekt zur Emission im sichtbaren Spektrum angeregt werden können. Es können auch Mittel beigelegt werden, die ein maschinell verifizierbares Emissionsspektrum aufweisen, welches nur teilweise oder gar nicht im sichtbaren Spektrum liegt.

[0068] Hierdurch können weitere Informationen eingebracht werden, die im normalen Tageslicht nicht sichtbar sind und erst bei geeigneter Beleuchtung erscheinen. Solche Informationen können dabei auch als maschinenlesbare Informationen ausgebildet werden, die bei der Betrachtung im Tageslicht das Gesamtdekor nicht stören. Auch damit kann die Fälschungssicherheit des Mehrschichtkörpers verbessert werden.

[0069] Bevorzugt wird dabei die partielle Lackschicht und/oder die zumindest eine weitere partielle Lackschicht durch Drucken, insbesondere durch Tiefdruck, Flexodruck, Offsetdruck, Buchdruck, Siebdruck, Tampondruck, Tintenstrahldruck und/oder Laserdruck eingebracht.

[0070] Es ist ferner zweckmäßig, wenn die partielle Lackschicht und/oder die zumindest eine weitere partielle Lackschicht strahlungsgehärtet wird, insbesondere durch UV- oder Elektronenstrahlung.

[0071] Bevorzugt wird ferner zumindest ein Individualisierungsmerkmal auf den Mehrschichtkörper eingebracht wird, insbesondere durch Tintenstrahl- und/oder Laserdruck. Damit kann beispielsweise der Mehrschichtkörper einem bestimmten Sicherheitsdokument zugeordnet werden, was ebenfalls die Fälschungssicherheit erhöht.

[0072] Es ist weiter bevorzugt, wenn das Substrat eine Wachsschicht und/oder eine Ablöseschicht und/oder eine Schutzschicht, insbesondere eine Schutzlackschicht, umfasst.

[0073] Wachs- und Ablöseschichten können der ablösbaren Anordnung des Mehrschichtkörpers auf einem Träger dienen, von dem der Mehrschichtkörper vor seiner Anbringung, beispielsweise auf einem Sicherheitsdokument abgelöst wird.

[0074] Weiterhin kann der Schichtaufbau auch derart ausgestaltet sein, dass eine Ablösung vom Träger verhindert wird. Der Mehrschichtkörper verbleibt auf dem Träger, bzw. der Träger ist ein Teil des Mehrschichtkörpers, welcher auf das Sicherheitsdokument übertragen wird. In einem derartigen Fall entfallen die Wachsschicht und die Ablöseschicht, da keine Ablösung sichergestellt

werden muss. Hingegen können zusätzliche Schichten eingebracht werden, die eine erhöhte Zwischenschichthaftung zwischen Träger und Replizierschicht sicherstellen.

[0075] Weiterhin kann die Wachsschicht nur partiell vorhanden sein, so dass nur lokal eine Ablösung erfolgen kann, während in anderen Bereichen keine Ablösung erfolgt. Das Aufbringen auf ein Sicherheitsdokument erfolgt wiederum zusammen mit dem Träger. Derartige Aufbauten werden beispielsweise eingesetzt, um Manipulationsversuche anzuzeigen. Wird versucht, das Sicherheitselement von dem Sicherheitsdokument zu entfernen, so verbleiben in denjenigen Bereichen mit lokal aufgetragener Wachsschicht die Ablöseschicht und/oder Schutzschicht und/oder Replizierschicht auf dem Sicherheitsdokument, während in jenen Bereichen ohne Wachsschicht der Schichtverbund zusammen mit dem Träger vom Substrat gelöst werden kann. Das Sicherheitsmerkmal wird durch diesen Manipulationsversuch erkennbar beschädigt.

[0076] Weiterhin kann der Mehrschichtkörper auf ein Substrat übertragen werden, welches erst in einem späteren Schritt zu einem Sicherheitsdokument verarbeitet wird. So kann der Mehrschichtkörper beispielsweise auf eine transparente, transluzente oder opake Kunststofflage, insbesondere aus Polycarbonat oder Polyester, Polypropylen oder Polyethylen, wie beispielsweise Teslin® aufgebracht werden, welche erst in weiteren Verarbeitungsschritten mit weiteren Kunststofflagen zu einem Dokumentenkörper verbunden werden, beispielsweise durch Lamination und/oder Hinterspritzen. Typische Dicken der Kunststofflagen liegen zwischen 25 µm und 150 µm, vorzugsweise zwischen 50 µm und 100 µm. Die Lagen können transparent sein oder auch Füllstoffe enthalten. Weiterhin können sie derart ausgestaltet sein, dass sie mittels eines Laserstrahls geschwärzt werden können.

[0077] Die Schutzschicht, welche auch mehrschichtig ausgebildet sein kann, bildet dabei bevorzugt eine Sichtseite des Mehrschichtkörpers aus, so dass dieser vor mechanischer oder chemischer Beschädigung geschützt ist. Als Schutzlack können dabei beispielsweise Acrylat oder Polyester mit zusätzlichen filmbildenden Komponenten, wie beispielsweise Nitrozellulose, UV-härtende Systeme, chemisch härtende Systeme, beispielsweise auf Basis von Isocyanat, Verwendung finden.

[0078] Vorzugsweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Replizierschicht und/oder der Schutzlackschicht 0,3 µm bis 3 µm, bevorzugt 0,5 µm bis 1,5 µm. Vorzugsweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Wachsschicht und/oder der Ablöseschicht 0,01 µm bis 0,3 µm, bevorzugt 0,1 µm bis 0,2 µm. Alternativ zur Wachsschicht und/oder der Ablöseschicht können auch Schichten aus Silikon oder einem Acrylpolymer/Acrylcopolymer verwendet werden. Die Ablöseschicht kann auch Teil der Schutzlackschicht sein.

[0079] Es ist ferner zweckmäßig, wenn das Substrat

eine ablösbare Trägerlage, insbesondere aus PET, PEN oder PP, umfasst. Diese schützt den Mehrschichtkörper vor seiner Anbringung an seinem endgültigen Verwendungsort und kann als mechanische Stabilisierung während der Fertigung des Mehrschichtkörpers dienen.

[0080] Zweckmäßigerweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Trägerlage 5 μm bis 75 μm , bevorzugt 10 μm bis 50 μm , weiter bevorzugt 12 μm bis 25 μm .

[0081] Vorzugsweise besteht die partielle Metallschicht aus Aluminium, Kupfer, Chrom, Silber und/oder Gold und/oder einer Legierung daraus. Die partielle Metallschicht kann auch bereichsweise aus unterschiedlichen Metallen bestehen, um besondere optische Effekte zu erzeugen.

[0082] Zweckmäßigerweise beträgt eine Schichtdicke der Metallschicht 10 nm bis 200 nm, bevorzugt 10 nm bis 50 nm, weiter bevorzugt 15 nm bis 35 nm.

[0083] Es ist ferner vorteilhaft, wenn im ersten Bereich eine insbesondere transparente Schutzlackschicht, insbesondere aus PVC, PET, Acrylat, Nitrozellulose, Celluloseacetobutyrat, oder Mischungen daraus, auf der partiellen Metallschicht angeordnet ist. Die Schutzschicht kann jedoch auch aus einem UV- oder elektronenstrahlhärtenden Lack bestehen.

[0084] Eine solche Schutzlackschicht kann die Metallschicht im ersten Bereich während der Strukturierung des zweiten Bereichs schützen, so dass die zuerst im ersten Bereich eingebrachten Strukturen erhalten bleiben. Zweckmäßigerweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Schutzlackschicht 0,2 μm bis 10 μm , bevorzugt 0,3 μm bis 3 μm , weiter bevorzugt 0,5 μm bis 1,5 μm .

[0085] Es ist weiter vorteilhaft, wenn die erste und/oder zweite und/oder weitere optische Information in Form zumindest eines Motivs, Musters, insbesondere eines Guillochenmusters, Symbols, Bilds, Logos oder alphanumerischer Charaktere, insbesondere Zahlen und/oder Buchstaben, ausgebildet ist.

[0086] Die optischen Informationen können sich auch zu einem solchen Motiv, Muster, Symbol, Bild, Logo oder zu alphanumerischen Charakteren, insbesondere Zahlen oder Buchstaben ergänzen. Ein derart erzeugtes graphisches Element, das durch die Zusammenwirkung mehrerer Schichten entsteht, ist besonders schwer zu reproduzieren und daher besonders fälschungssicher.

[0087] Es ist weiter vorteilhaft, wenn die erste und/oder zweite und/oder weitere optische Information in Form eines ein- oder zweidimensionalen Linien- und/oder Punktrasters ausgebildet ist, wobei das Linien- und/oder Punktraster bevorzugt eine Rasterweite von weniger als 300 μm , bevorzugt von weniger als 200 μm und von mehr als 25 μm , bevorzugt mehr als 50 μm aufweist.

[0088] Hierbei sind auch transformierte Linienraster möglich, beispielsweise mit wellenförmigen Linien, welche auch eine variable Linienbreite aufweisen können. Die Punkte eines Punktrasters können beliebige Geometrien und/oder Größen aufweisen und müssen nicht kreisscheibenförmig sein. Beispielsweise sind auch Punktraster aus dreieckigen, rechteckigen, beliebig po-

lygonalen, sternförmigen oder in Form von Symbolen ausgebildeten Punkten möglich. Das Punktraster kann auch aus unterschiedlich großen und/oder unterschiedlich geformten Punkten aufgebraut sein. Gerade wenn ein solches Raster mit einem graphischen Element in der jeweils anderen Schicht bzw. im jeweils anderen Schichtsystem zusammenwirkt, können weitere graphische Effekte, wie beispielsweise Halbtonbilder erzeugt werden.

[0089] Solche Raster wirken sich auf andere graphische Elemente, die von dem Raster überlagert werden aus, werden aber selbst mit dem nackten menschlichen Auge nicht mehr als solche wahrgenommen.

[0090] Bevorzugt umfasst die erste und/oder zweite und/oder weitere optische Information zumindest ein maschinenlesbares Merkmal, insbesondere einen Barcode. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Authentifizierung des Mehrschichtkörpers, was beispielsweise auch mit einem Mobilgerät wie einem Mobiltelefon, PDA oder dergleichen erfolgen kann.

[0091] Es ist weiterhin zweckmäßig, wenn auf der dem Substrat abgewandten Seite des Mehrschichtkörpers eine Kleberschicht, insbesondere aus PVC, Polyester, Acrylate, Zelluloseester, Naturharze, Ketonharze, Polyamid, Polyurethan, Epoxidharze, oder Mischungen daraus, angeordnet ist. Diese dient dem Verbinden des Mehrschichtkörpers mit einem Gegenstand oder Dokument zu dessen Authentifizierung der Mehrschichtkörper benutzt werden soll. Dabei ist es zweckmäßig, wenn eine Schichtdicke der Kleberschicht 0,5 μm bis 25 μm , bevorzugt 1 μm bis 15 μm beträgt. Die Kleberschicht kann dabei auch mehrschichtig, insbesondere aus unterschiedlichen Materialien, ausgeführt sein, wobei vorgenannte Schichtdicken-Werte die Gesamtdicke der Kleberschicht(en) betreffen.

[0092] Vor dem Aufbringen des Klebers auf dem Mehrschichtkörper können weitere Schichten aufgebracht werden, die beispielsweise die Zwischenschichthaftung verbessern oder die Stabilität erhöhen. Zur Erhöhung der Stabilität eignen sich insbesondere chemisch vernetzende Schichten oder strahlenthärtende Lacke.

[0093] Weiterhin ist es möglich, keinen Kleber aufzubringen. Ein Verbund mit dem Untergrund, auf das das Merkmal aufgebracht werden soll, kann beispielsweise erreicht werden, indem auf den Untergrund ein UV-härtender Kleber gedruckt wird, der Mehrschichtkörper auf den Kleber gepresst wird und der UV-härtende Kleber mittels UV-Bestrahlung ausgehärtet wird. Die Trägerfolie aus PET kann anschließend abgezogen werden (Cold Foil bzw. Kaltprägen).

[0094] Weiterhin können zumindest in Teilbereichen Reflexionsschichten aus einem hochbrechenden Material (HRI = High Refractive Index) aufgebracht werden. Beispiele für hochbrechende Materialien sind Zinksulfid oder Titandioxid, die üblicherweise durch Aufdampfen oder Sputtern aufgebracht werden. Solche Schichten können vor dem Aufbringen der Metallschichten oder nach deren Teilmetallisierung oder nach Druckprozessen aufgebracht werden. Befinden sich diese Schichten

direkt auf beugungsoptischen Strukturen, lassen sich damit weitere optische Effekte erzielen, welche die Sicherheit des Mehrschichtkörpers weiter erhöhen.

[0095] Solche beugungsoptischen Strukturen können beispielsweise Beugungsstrukturen Nullter Ordnung sein, mit denen sich ein Farbwechsel in der direkten Reflexion (Nullter Ordnung) bei einer Drehung des OVDs um 90 Grad in der Ebene, realisieren lässt. Hierbei erscheint beispielsweise eine Information "OK" in der normalen Betrachtungsposition grün auf einem roten Hintergrund, nach Drehung des OVDs insbesondere um 90 Grad in der Ebene, erscheint das "OK" rot auf einem grünen Hintergrund (auch andere Farbkombinationen sind möglich). Für die Information und den Hintergrund wird typischerweise die gleiche Beugungsstrukturen Nullter Ordnung verwendet, einmal in der 0 Grad-Orientierung, einmal in der 90 Grad-Orientierung. Die hierbei typischerweise verwendeten Parameterbereiche sind:

- ZnS als hochbrechendes Material mit einer Schichtdicke im Bereich von 40 nm bis 100 nm.
- Profilform der Beugungsstruktur: Lineare binäre Rechteckgitter oder lineare Sinusgitter
- Spatialfrequenzbereich für die Beugungsstruktur Nullter Ordnung: 2500 Linien/mm bis 3100 Linien/mm.
- Strukturtiefe für die Beugungsstruktur Nullter Ordnung: im Bereich von ca. 100 nm bis 200 nm

[0096] Dieser visuelle Effekt zeichnet sich durch eine hohe Fälschungssicherheit und eine einfache Überprüfbarkeit aus.

[0097] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1A-B Ein erstes Zwischenprodukt bei der Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 2A-B Ein zweites Zwischenprodukt bei der Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 3A-B Ein drittes Zwischenprodukt bei der Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 4A-B Ein viertes Zwischenprodukt bei der Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 5A-B Ein fünftes Zwischenprodukt bei der Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 6A-B Ein mittels eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers gefertigter Mehrschichtkörper in schematischer Draufsicht und Schnittdarstellung;

Fig. 7 Ein Ausführungsbeispiel eines Sicherheitsdokuments mit einem Mehrschichtkörper nach Fig. 6.

[0098] Zum Herstellen eines im Ganzen mit 1 bezeichneten Mehrschichtkörpers, der als Sicherheitselement für Banknoten, Wertpapiere, Ausweisdokumente, Visumsdokumente, Zertifikate, Tickets oder geschützte Produktverpackungen Verwendung finden kann, wird zunächst eine Trägerschicht 11 mit einer Transferlage 12 bereitgestellt.

[0099] Die Trägerschicht 11 besteht bevorzugt aus Polyester, insbesondere PET und weist eine Schichtdicke von 6 μm bis 75 μm , bevorzugt 12 μm bis 25 μm auf. Die Transferlage 12 kann eine Wachsschicht, eine Ablöseschicht, eine Schutzlackschicht und eine Replizierschicht, die die der Trägerschicht 11 abgewandte Oberfläche der Transferlage 12 bildet, aufweisen.

[0100] Vorzugsweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Replizierschicht und/oder der Schutzlackschicht 0,3 μm bis 3 μm , bevorzugt 0,5 μm bis 1,5 μm . Vorzugsweise beträgt dabei eine Schichtdicke der Wachsschicht und/oder der Ablöseschicht 0,01 μm bis 0,3 μm , bevorzugt 0,1 μm bis 0,2 μm . Alternativ zur Wachsschicht und/oder der Ablöseschicht können auch Schichten aus Silikon oder einem Acrylpolymer/Acrylcopolymer verwendet werden. Die Ablöseschicht kann auch Teil der Schutzlackschicht sein.

[0101] Die Replizierschicht besteht beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff oder einem strahlungs- oder temperaturhärtbaren Replizierlack. In die Replizierschicht werden dann diffraktive Strukturen eingeformt, beispielsweise durch Prägen mit einem metallischen Prägewerkzeug.

[0102] Vorzugsweise bildet das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinse, eine binäre oder kontinuierliche

Fresnel-Freiformfläche, eine Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus aus.

[0103] Zusätzlich oder alternativ zu solchen Strukturen bildet das Oberflächenrelief in einem ersten Bereich 2 des Mehrschichtkörpers eine erste optische Information aus, die durch Strukturen mit einem Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis von 0,15 bis 1,5, bevorzugt von 0,2 bis 0,5, und einer Spatalfrequenz vorzugsweise mindestens 1000 Linien/mm bis 5000 Linien/mm gebildet wird.

[0104] Nach dem Bereitstellen von Trägerschicht 11 und Transferlage 12 wird, wie in Fig. 1 gezeigt, auf der Replizierschicht der Transferlage 12 eine Metallschicht 13 erzeugt, was beispielsweise durch Aufdampfen auf ein nicht gezeigtes Substrat erfolgen kann. Das Aufdampfen erfolgt bevorzugt im Vakuum durch thermisches Verdampfen, mittels Elektronenstrahlverdampfung oder auch mittels Sputtern.

[0105] Die Metallschicht 13 kann vorzugsweise aus Aluminium, Kupfer, Chrom, Silber und/oder Gold und/oder einer Legierung daraus bestehen. Die partielle Metallschicht kann auch bereichsweise aus unterschiedlichen Metallen bestehen, um besondere optische Effekte zu erzeugen.

[0106] Zweckmäßigerweise beträgt eine Schichtdicke der Metallschicht 13 10 nm bis 100 nm, bevorzugt 15 nm bis 35 nm, insbesondere bei der Verwendung von Aluminium.

[0107] Anschließend wird die Metallschicht 13 mittels bekannter Verfahren partiell entfernt, beispielsweise durch das partielle Auftragen eines Ätzresists nach dem Bedampfen und anschließendes Ätzen inklusive Entfernen des Ätzresists; durch das partielle Auftragen eines Waschlacks vor dem Bedampfen und Abwaschen (Lift-Off) nach dem Bedampfen oder durch partielles Auftragen eines Fotolacks nach dem Bedampfen und anschließendes Belichten und nachfolgendes Entfernen der belichteten oder unbelichteten Bestandteile des Fotolacks je nach Art (positiv, negativ) des Fotolacks.

[0108] Durch das Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis des Oberflächenreliefs der Replizierschicht im ersten Bereich 2 kann die Transparenz der auf das Oberflächenrelief aufgetragenen Metallschicht 13 variiert werden. Diese unterschiedliche Transparenz kann daher in der Folge selbst als Belichtungsmaske dienen, um einen auf die Metallschicht 13 aufgetragenen Photoresist zu strukturieren. Beim anschließenden Ätzen verbleibt die Metallschicht 13 im ersten Bereich 2 daher im Register zu der in der Replizierschicht vorgegebenen ersten optischen Information 131.

[0109] Alternativ wird das Substrat nicht vollflächig bedampft, die Metallschicht 13 wird vielmehr insbesondere im zweiten Bereich 3 des Mehrschichtkörpers 1 partiell erzeugt. Es sind hierzu verschiedene Verfahren bekannt, wie beispielsweise Abschirmung mittels einer mitlaufenden Maske oder Druck eines Öls, welches die Abscheidung der Metallschicht im Aufdampfprozess verhindert.

[0110] Die Strukturierung der Metallschicht 13 erfolgt bevorzugt also getrennt für den ersten Bereich 2 und den

zweiten Bereich 3, wobei im zweiten Bereich bevorzugt lediglich eine grobe Strukturierung durchgeführt wird. Die Strukturierung kann jedoch auch in einem gemeinsamen Arbeitsschritt erfolgen.

[0111] Wie in Fig. 2 gezeigt, wird im nächsten Verfahrensschritt ein transparenter Schutzlack 14 auf die Metallschicht 13 im ersten Bereich 2 aufgebracht. Dieser schützt in folgenden Ätzprozessen die bereits fertig strukturierte Metallschicht 13 im ersten Bereich 2. Die Schichtdicke der Schutzlackschicht 14 beträgt 0,2 μm bis 10 μm , bevorzugt 0,5 μm bis 1,5 μm .

[0112] Im zweiten Bereich 3 wird eine partielle Lackschicht 15 so aufgedruckt, dass sie sich über die Metallschicht 13 in diesem Bereich hinaus erstreckt, jedoch auch Teile der Metallschicht 13 unbedeckt lässt. Die Lackschicht 15 bildet eine zweite optische Information 151, im gezeigten Beispiel ein Guillochenmuster aus feinen Linien. Der Druck der Lackschicht 15 kann dabei auch Bereiche des Bereichs 2 überlappen (hier nicht gezeigt).

[0113] Die Lackschicht 15 wirkt in dem in den Figuren gezeigten Beispiel als Ätzresist und umfasst vorzugsweise einen Lack, der insbesondere Bindemittel, Farbstoffe, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente, Effektpigmente, Dünnschichtsysteme, cholesterische Flüssigkristalle und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst.

[0114] Geeignete Lacke sind beispielsweise auf Basis von PVC, Polyester oder Acrylaten formuliert. Damit erfüllt die partielle Lackschicht 15 nicht nur eine Schutzfunktion beim Strukturieren der Metallschicht 13, sondern kann selbst eine dekorative Wirkung entfalten. Es ist auch möglich, dass mehrere verschiedene Lacke, beispielsweise mit unterschiedlicher Farbgebung, verwendet werden, um weitere visuelle Effekte zu erzeugen.

[0115] Nach Aufbringen und Aushärten der Lackschichten 14 und 15 erfolgt ein weiterer Ätzprozess. Dieser führt zu dem in Fig. 3 gezeigten Zwischenprodukt. Im ersten Bereich 2 bleibt aufgrund der Schutzlackschicht 14 die Struktur der Metallschicht 13 erhalten. Im zweiten Bereich 3 wird die Metallschicht 13 dort entfernt, wo sie nicht von der partiellen Lackschicht 15 bedeckt ist.

[0116] Wie in Fig. 3A zu erkennen, führt dies dazu, dass die Linienmuster der partiellen Lackschicht 15 von der Sichtseite des Mehrschichtkörpers, also aus Richtung der Trägerlage 11 gesehen, dort zu erkennen sind, wo sie nicht auf die Metallschicht 13 aufgetragen wurden. Dort, wo die Lackschicht 15 auf die Metallschicht 13 aufgetragen wurde, bleibt die Metallschicht 13 erhalten und das Linienmuster der Lackschicht 15 ist als Metallstruktur zu erkennen. Das Linienmuster der zweiten optischen Information 151 geht also nahtlos zwischen farbigem Lack und Metall ineinander über.

[0117] Anschließend wird eine weitere partielle Lackschicht 16 aufgetragen, die eine weitere optische Information 161 ausbildet. Dies ist in Fig. 4 dargestellt. Die Lackschicht 16 überlappt sowohl den ersten Bereich 2 als auch den zweiten Bereich 3. Für die Lackschicht 16

wird dabei ein Lack verwendet, dessen Farbstoffe oder Pigmente im visuellen Spektrum nicht zu erkennen sind, die aber durch UV-Bestrahlung zur Fluoreszenz und/oder Lumineszenz anregbar sind. Ein geeigneter Lack ist beispielsweise zusammengesetzt aus Acrylat mit Nitrozellulose als Filmbildner und beigemischt UV-aktivem Pigment. Solche Pigmente können beispielsweise Lumilux®-Pigmente der Firma Honeywell sein. Weiterhin ist es auch möglich, farblose oder eingefärbte Drucklacke für verschiedene Druckverfahren, wie beispielsweise Tiefdruck, Flexodruck oder Offsetdruck, mit Pigmenten zu versehen. Derartige Lacke werden beispielsweise von der Firma Luminescence druckfertig angeboten.

[0118] Die weitere optische Information 161 ist also nur unter einer UV-Lichtquelle zu erkennen und dient als zusätzliches Sicherheitsmerkmal. Weiterhin kann die Emission der Fluoreszenz in Abhängigkeit von der Wellenlänge der UV-Lichtquelle unterschiedlich sein. So kann sie beispielsweise Rot bei Anregung bei 365 nm und Grün bei Anregung bei einer Wellenlänge von 254 nm sein und so als weiteres Sicherheitsmerkmal dienen. Beispielsweise kann die weitere optische Information 161 ein maschinenlesbares Muster wie einen Barcode darstellen.

[0119] Wie Fig. 5 zeigt, kann nun eine weitere partielle Lackschicht 17 aufgetragen werden. Hierfür wird wieder ein Lack verwendet, dessen Farbmittel mit dem menschlichen Auge zu erkennen sind. Die weitere partielle Lackschicht 17 bildet eine weitere optische Information 171 aus, hier ein Muster aus Sternen, welche die optischen Informationen 131, 151 und 161 teilweise überlagert und einen Hintergrund für diese bildet.

[0120] Die Lackschichten 15, 16, 17 werden bevorzugt durch Tiefdruck, Flexodruck, Siebdruck, Tampondruck, Offsetdruck, Buchdruck, Tintenstrahldruck und/oder Laserdruck aufgebracht. Die Schichtdicke der Lackschichten 15, 16, 16 beträgt dabei 0,3 µm bis 3 µm, bevorzugt 0,5 µm bis 1,5 µm.

[0121] Nach dem Drucken kann eine Strahlungshärtung, insbesondere durch UV-Bestrahlung bei Wellenlängen von 200 nm bis 415 nm erfolgen. Vor den einzelnen Druckschritten können noch Primer zur Verbesserung der Schichthaftung aufgetragen werden. Hierfür eignen sich beispielsweise Lacke auf Basis von PVC, Polyester oder Acrylaten in Schichtdicken von 0,01 µm bis 1 µm, bevorzugt von 0,02 µm bis 0,2 µm.

[0122] Abschließend wird noch eine Kleberschicht 18 auf die Druckschichten aufgetragen, mit welcher der fertige Mehrschichtkörper 1 beispielsweise auf einem Sicherheitsdokument befestigt werden kann. Als Klebstoff eignet sich beispielsweise PVC, Polyester, Acrylate, Zelluloseester, Naturharze, Ketonharze, Polyamid, Polyurethan, Epoxidharze, oder Mischungen daraus. Die Schichtdicke der Kleberschicht beträgt dabei 1 µm bis 25 µm, bevorzugt 1 µm bis 15 µm.

[0123] In Fig. 6A ist nun zu erkennen, wie die einzelnen Schichten des Mehrschichtkörpers 1 zusammenwirken. Der Hintergrund des Dekors wird von den sternförmigen

Mustern der Lackschicht 17 gebildet. Über diesen liegt die lediglich bei UV-Bestrahlung sichtbare optische Information 161, die von der Lackschicht 16 gebildet wird. Der Vordergrund des Dekors wird von den Guillochenlinien der ersten optischen Information 131 und der zweiten optischen Information geformt.

[0124] Neben diesen Guillochenlinien können die erste und zweite optische Information noch weitere Merkmale ausbilden. Wie aus Fig. 6A ersichtlich, umfasst die erste optische Information 131 noch einen umlaufenden Mikrotex mit Kontrastumkehr auf der Basis von asymmetrischen Strukturen. Diese Kontrastumkehr kann beispielsweise mit Blaze- bzw. sogenannten Sägezahnstrukturen umgesetzt werden. Hierbei wird beispielsweise für die Kontur und die Füllung des Mikrotexes ein und dieselbe Blazestruktur verwendet, wobei diese um 180° gegeneinander verdreht angebracht werden. Dadurch ergibt sich eine typische Hell-Dunkel-Kontrastumkehr: In der normalen Betrachtungsposition erscheint beispielsweise die Füllung hell und die Kontur dunkel, nach einer 180° Drehung des OVDs in der Ebene erscheint die Kontur nun hell und die Füllung dunkel. Dieser visuelle Effekt zeichnet sich durch eine hohe Fälschungssicherheit und eine einfache Überprüfbarkeit aus. Typische Parameterwerte für die zu verwendenden Blazestrukturen sind Linienzahlen im Bereich von 500 Linien/mm bis 1500 Linien/mm und Struktur Tiefen im Bereich von 200 nm bis 500 nm. Die Kontrastumkehr kann mit solchen farbigen oder auch mit größeren achromatischen Blazestrukturen realisiert werden.

[0125] Im Zentrum der Guillochenlinien sind weitere Sicherheitsmerkmale angeordnet, die von der Metallschicht 13 im Zusammenwirken mit der Replizierschicht gebildet werden. Dabei kann es sich beispielsweise um Mikro- oder Nanostrukturen, DACs (diffractive area code), diffraktive Feinlinieneffekte (z.B. Transformationen, Verwandlungen, Pump-Effekte o.ä.) basierend auf farbigen oder achromatischen wirkenden Mikrostrukturen, binären oder kontinuierlichen Fresnel-Freifformflächen, Bildflipp-Effekte, oder auch andere entweder mit dem bloßen Auge erkennbare, oder mit einfachen zusätzlichen Hilfsmitteln (z.B. Lupe) erkennbare, oder mit speziellen Hilfsmitteln (z.B. Mikroskop) erkennbare, oder rein maschinenlesbare Sicherheitsstrukturen handeln.

[0126] Auch im Bereich der zweiten optischen Information 151 können weitere Merkmale, wie beispielsweise diffraktive Feinlinieneffekte (z.B. Transformationen, Verwandlungen, Pump-Effekte o.ä.) basierend auf farbigen oder achromatischen wirkenden Mikrostrukturen, binären oder kontinuierlichen Fresnel-Freifformflächen, Bildflipp-Effekte, oder auch andere entweder mit dem bloßen Auge erkennbare, oder mit einfachen zusätzlichen Hilfsmitteln (z.B. Lupe) erkennbare, oder mit speziellen Hilfsmitteln (z.B. Mikroskop) erkennbare, oder rein maschinenlesbare Sicherheitsstrukturen, Mikro- oder Nanotext-Informationen, dynamische Farbeffekte oder dgl. vorgesehen sein. Insbesondere können Mikro- oder Nanotext-Informationen mit quasikontinuierlicher

Größenvariation vorgesehen sein, im Bereich von 3 µm bis 2 mm, vorzugsweise im Bereich von 10 µm bis 500 µm, weiter vorzugsweise im Bereich von 20 µm bis 150 µm.

[0127] Der Mehrschichtkörper 1 kann nun auf ein Sicherheitsdokument 4, beispielsweise ein Ausweisdokument aufgebracht werden, wie in Fig. 7 dargestellt. Dies kann beispielsweise durch Heißprägen oder durch Auflaminieren, Einlaminieren, Hinterspritzen, UV-Transfer (Kaltprägen) erfolgen. Auch ein Einlaminieren des Mehrschichtkörpers 1 in das Sicherheitsdokument 4 ist möglich. Der Träger kann nach der Applikation abgezogen werden oder auf dem Substrat verbleiben. Weiterhin kann das Sicherheitselement 4 durch weitere aufgebraute Lagen bzw. Schichten geschützt werden, beispielsweise durch eine darüber laminierte Schutzfolie. Weiterhin kann das Sicherheitsmerkmal 4 in einem ersten Schritt auf eine weitere Transferlage übertragen und in einem nächsten Schritt zusammen mit der Transferlage auf den zu sichernden Untergrund übertragen werden.

[0128] In dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel für ein Sicherheitsdokument 4 wird der Mehrschichtkörper 1 so aufgebracht, dass er ein Identifikationsfoto 41 überlappt, so dass dieses nicht entfernt werden kann, ohne dass das Sicherheitsdokument 4 und/oder der Mehrschichtkörper 1 zerstört wird.

[0129] Der Mehrschichtkörper 1 kann dabei in einem weiteren Schritt selbst noch mit weiteren Sicherheitsmerkmalen 42, 43 teilweise überdruckt werden. Dies kann beispielsweise im Tintenstrahldruck, Offsetdruck, Buchdruck oder Stahlstich erfolgen. Die Sicherheitsmerkmale 42, 43 können dabei auch individualisierte Informationen enthalten und stellen sicher, dass der Mehrschichtkörper 1 nicht vom Sicherheitsdokument 4 entfernt werden kann.

[0130] Im Bereich 44 des Sicherheitsdokuments können ferner die notwendigen Personalisierungsinformationen für das Sicherheitsdokument 4 aufgedruckt werden. Eine mögliche Methode besteht im Aufdrucken der Personalisierungsinformation mittels Inkjet-Druck. Soll der Druck auch über dem Sicherheitsmerkmal erfolgen, benötigen insbesondere wasserbasierte Tinten eine spezielle rezeptive Schicht bzw. einer Farbannahmeschicht, damit der Druck in ausreichend kurzer Zeit trocknen kann. Derartige Schichten bestehen beispielsweise aus einer quellfähigen Schicht, einer mikroporösen Schicht oder aus einer Kombination von beiden. Quellfähige Schichten bestehen typischerweise aus Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Gelatine-Derivaten, oder Cellulose-Ester oder auch aus Mischungen daraus. Schichtdicken liegen typischerweise im Bereich 3 µm bis 10 µm. Poröse Schichten bestehen beispielsweise aus Polyvinylalkoholen mit großen Mengen an Füllstoffen. Derartige Schichten weisen typische Schichtdicken von 5 µm bis 25 µm, bevorzugt von 5 µm bis 15 µm auf.

[0131] Vorteilhafterweise sind solche Schichten ein Teil des Mehrschichtkörpers 1, sodass sie nach dem Auf-

bringen auf das Sicherheitsdokument 4 die oberste Lage bilden. Alternativ können solche Schichten auch nach dem Aufbringen auf das Sicherheitsdokument 4 aufgebracht werden, beispielsweise mittels Tiefdruck, Tampondruck, Siebdruck oder Flexodruck. Als weitere Alternative können solche Schichten als trockene Transferlage mittels eines separaten Transfervorgangs, wie beispielsweise mittels Heißprägung oder UV-Transfer (Kaltprägen), aufgebracht werden.

[0132] Ein weiterer Bereich 45 steht für die Anbringung von maschinenlesbaren Daten zur Verfügung. Hier können beispielsweise biometrische Daten des Inhabers des Sicherheitsdokuments 4 gespeichert werden. Im Bereich 44 können maschinell erfassbare Informationen aufgedruckt sein, beispielsweise in der Form eines 1D- oder 2D-Barcodes. Besonders vorteilhaft werden dabei das Dokument eindeutig kennzeichnende Informationen, wie beispielsweise die Dokumentennummer und/oder Teile der Personaldaten, mittels kryptografischer Methoden verschlüsselt und als maschinell erfassbare Information auf das Dokument aufgedruckt. Mittels geeigneter Algorithmen kann anschließend die Stimmigkeit der Daten überprüft und so die Echtheit der Einträge verifiziert werden.

[0133] Vorteilhaft ist dabei, wenn die Dokumentennummer auch im Bereich des Mehrschichtkörpers 1, d.h. überlappend mit dem Mehrschichtkörper 1 eingebracht ist. Besonders vorteilhaft ist ein Einbringen mittels einer Technik, die zu einer nicht umkehrbaren Veränderung des Mehrschichtkörpers 1 führt, beispielsweise mittels Laser.

[0134] Weiterhin können Teilbereiche der Metallschichten im ersten und oder zweiten Bereich insbesondere nach Applikation des Mehrschichtkörpers 1 auf das Sicherheitsdokument 4 mittels Laserstrahlung bearbeitet werden und so das Metall entfernt werden. Dies eignet sich insbesondere dazu, eine individuelle Kennzeichnung einzubringen, wie beispielsweise eine Nummer. Erfolgt diese Bearbeitung im zweiten Teilbereich, so wird in den vom Metall befreiten Bereichen der Farbdruck erkennbar, was zu einer weiteren Erhöhung der Sicherheit beiträgt. Weiterhin kann durch Anpassung der Laserparameter örtlich nur die Metallschicht entfernt werden oder zugleich die Farbschicht, sodass innerhalb einer Nummer Teilbereiche farbig oder nicht farbig ausgestaltet werden können, was zu einer weiteren Erhöhung der Sicherheit benutzt werden kann. Eine solche Bearbeitung kann bereits im Mehrschichtkörper 1 vor dem Aufbringen auf ein Substrat erfolgen oder erst danach.

- Bezugszeichenliste

[0135]

1	Mehrschichtkörper
11	Trägerlage
12	Transferlage
13	Metallschicht

131 erste optische Information
 14 Schutzlack
 15 partielle Lackschicht
 151 zweite optische Information
 16 partielle Lackschicht
 161 dritte optische Information
 17 partielle Lackschicht
 171 vierte optische Information
 18 Kleberschicht
 2 Bereich des Mehrschichtkörpers
 3 Bereich des Mehrschichtkörpers
 4 Sicherheitsdokument
 41 Foto
 42 Sicherheitsmerkmal
 43 Sicherheitsmerkmal
 44 Bereich des Sicherheitsdokuments
 45 Bereich des Sicherheitsdokuments

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers (1) in Form eines Sicherheitselements, umfassend die Schritte:

- a) Erzeugen einer Metallschicht (13) auf einem Substrat;
- b) partielles Demetallisieren der Metallschicht (13) zur Ausbildung einer ersten optischen Information (131) in einem ersten Bereich (2) des Mehrschichtkörpers (1);
- c) Aufbringen einer partiellen Lackschicht (15) in einem zweiten Bereich (3) des Mehrschichtkörpers (1) zur Ausbildung einer zweiten optischen Information (151), wobei sich die partielle Lackschicht (15) zumindest teilweise über die Metallschicht (13) hinaus erstreckt;
- d) Strukturieren der partiellen Metallschicht (13) im zweiten Bereich (3) unter Verwendung der partiellen Lackschicht (15) als Maske, wobei die partielle Metallschicht (13) in den Bereichen, die von der partiellen Lackschicht (15) bedeckt sind, entweder selektiv erhalten bleibt oder selektiv entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das partielle Demetallisieren in Schritt b) durch Ätzen erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partielle Lackschicht (15) ein Ätzresist ist, bzw. zumindest einen Ätzresist umfasst, wobei der Ätzresist bevorzugt ein Lack ist, der insbesondere Bindemittel, Pigmente, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle,

Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der partiellen Lackschicht (15) in Schritt c) die Metallschicht (13) im zweiten Bereich (3) partiell demetallisiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das partielle Demetallisieren der Metallschicht (13) im zweiten Bereich (3) durch Ätzen erfolgt, wobei bevorzugt im zweiten Bereich (3) ein Ätzmittel, insbesondere eine Lauge, auf die Metallschicht (13) gedruckt wird, insbesondere durch Flexodruck, oder wobei bevorzugt vor dem Ätzen ein Photoresist auf den zweiten Bereich (3) aufgebracht und unter Verwendung einer Belichtungsmaske belichtet wird und bevorzugt die Belichtungsmaske durch eine vor dem Aufbringen der Metallschicht (13) auf das Substrat aufgebraute partielle Lackschicht (15) gebildet wird, oder wobei bevorzugt vor dem Ätzen ein Ätzresist partiell auf den zweiten Bereich (3) aufgebracht wird und nach dem Ätzen wieder entfernt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das partielle Demetallisieren der Metallschicht (13) im zweiten Bereich (3) durch Lift-Off erfolgt oder durch Laserablation erfolgt oder durch Aufbringen, insbesondere Drucken, einer partiellen Ölschicht vor dem Aufbringen der Metallschicht (13) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat eine Replizierschicht mit einem in einer zur Metallschicht (13) weisenden Oberfläche eingestrichenen Oberflächenrelief ist oder umfasst, wobei bevorzugt das Oberflächenrelief einen Teilbereich mit einem Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis von 0,15 bis 1,5, bevorzugt von 0,2 bis 0,5, umfasst, welcher komplementär zu der ersten optischen Information (131) ist, wobei bevorzugt zum partiellen Demetallisieren der Metallschicht (13) im ersten Bereich ein Photoresist auf die Metallschicht (13) aufgetragen und von der Seite des Substrats her belichtet wird und die Metallschicht (13) anschließend durch Ätzen partiell demetallisiert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine weitere partielle Lackschicht (16, 17) zur Ausbildung zumindest einer weiteren optischen Information (161, 171) auf den Mehrschichtkörper (1) aufgebracht wird, wobei bevorzugt die zumindest eine weitere partielle Lackschicht (16,

- 17) Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst und wobei weiter bevorzugt die Farbmittel im ultravioletten und/oder infraroten Spektrum zur Fluoreszenz und/oder Phosphoreszenz, insbesondere im sichtbaren Spektrum, anregbar sind.
9. Mehrschichtkörper (1) in Form eines Sicherheitselements, wobei der Mehrschichtkörper (1) ein Substrat, eine partielle Metallschicht und eine partielle Lackschicht (15) umfasst, und wobei die partielle Metallschicht in einem ersten Bereich (2) eine erste optische Information (131) ausbildet und die partielle Lackschicht (15) in einem zweiten Bereich (3) eine zweite optische Information (151) ausbildet und die partielle Lackschicht (15) im zweiten Bereich (3) im Register zur partiellen Metallschicht angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich die partielle Lackschicht (15) sowohl in Bereiche erstreckt, die von der Metallschicht (13) bedeckt sind als auch in nicht von der Metallschicht (13) bedeckte Bereiche.
10. Mehrschichtkörper (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Substrat eine Replizierschicht mit einem Oberflächenrelief ist oder umfasst, welches in einer der Metallschicht (13) zugewandten Oberfläche ausgebildet ist, wobei bevorzugt das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet und/oder wobei bevorzugt das Oberflächenrelief einen Teilbereich mit einem Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis von 0,15 bis 1,5, bevorzugt von 0,2 bis 0,5, umfasst, welcher komplementär zu der ersten optischen Information (131) ist.
11. Mehrschichtkörper (1) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Schichtdicke der Metallschicht (13) 10 nm bis 200 nm, bevorzugt 10 nm bis 50 nm, besonders bevorzugt 15 nm bis 35 nm beträgt.
12. Mehrschichtkörper (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zumindest eine weitere partielle Lackschicht (16, 17) vorgesehen ist, welche eine weitere optische Information (161, 171) ausbildet.
13. Mehrschichtkörper (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die partielle Lackschicht (15) und/oder die zumindest eine weitere partielle Lackschicht (16, 17) Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst, wobei bevorzugt die Farbmittel im ultravioletten und/oder infraroten Spektrum zur Fluoreszenz und/oder Phosphoreszenz, insbesondere im sichtbaren Spektrum, anregbar sind.
14. Mehrschichtkörper (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die erste und/oder zweite und/oder weitere optische Information (131, 151, 161, 171) in Form zumindest eines Motivs, Musters, insbesondere eines Guillochenmusters, Symbols, Bilds, Logos oder alphanumerischer Charaktere, insbesondere Zahlen und/oder Buchstaben, ausgebildet ist, und/oder in Form eines ein- oder zweidimensionalen Linien- und/oder Punktrasters ausgebildet ist, wobei das Linien- und/oder Punktraster bevorzugt eine Rasterweite von weniger als 300 μm , bevorzugt von weniger als 200 μm und von mehr als 25 μm , bevorzugt mehr als 50 μm aufweist, und/oder zumindest ein maschinenlesbares Merkmal, insbesondere einen Barcode, umfasst.
15. Sicherheitsdokument (4), insbesondere Banknote, Wertpapier, Ausweisdokument, Visumsdokument, Reisepass oder Kreditkarte mit einem Mehrschichtkörper (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14.

Claims

1. Method for producing a multi-layer body (1) in the form of a security element, comprising the steps:
- a) generation of a metallic layer (13) on a substrate;
 - b) partial demetallisation of the metallic layer (13) for forming a first piece of optical information (131) in a first region (2) of the multi-layer body (1);
 - c) application of a partial lacquer layer (15) in a second region (3) of the multi-layer body (1) for

- forming a second piece of optical information (151), wherein the partial lacquer layer (15) at least partially extends beyond the metallic layer (13);
- d) structuring of the partial metallic layer (13) in the second region (3) by using the partial lacquer layer (15) as a mask, wherein the partial metallic layer (13) either selectively remains in the regions that are covered by the partial lacquer layer (15) or is selectively removed.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the partial demetallisation in step b) takes place by etching.
 3. Method according to claim 2, **characterised in that** the partial lacquer layer (15) is an etch resist or comprises at least one etch resist, wherein the etch resist is preferably a lacquer, which comprises, in particular, binders, pigments, in particular multi-coloured or achromatic pigments and/or effect pigments, thin-film layer systems, cholesteric liquid crystals, dyes and/or metallic or non-metallic nanoparticles.
 4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that**, before the application of the partial lacquer layer (15) in step c), the metallic layer (13) is partially demetallised in the second region (3).
 5. Method according to claim 4, **characterised in that** the partial demetallisation of the metallic layer (13) in the second region (3) takes place by etching, wherein, in the second region (3), an etching agent, in particular a lye, is preferably printed onto the metallic layer (13), in particular by flexographic printing, or wherein a photoresist is preferably applied to the second region (3) before the etching and is exposed by using an exposure mask, and the exposure mask is preferably formed by means of a partial lacquer layer (15) applied to the substrate before the application of the metallic layer (13), or wherein an etch resist is preferably partially applied to the second region (3) before the etching and removed again after the etching.
 6. Method according to claim 4, **characterised in that** the partial demetallisation of the metallic layer (13) in the second region (3) takes place by means of lift-off or takes place by means of laser ablation or takes place by applying, in particular printing, a partial oil layer before the application of the metallic layer (13).
 7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the substrate is or comprises a replication layer having a surface relief moulded into a surface pointing towards the metallic layer (13), wherein the surface relief preferably comprises a partial region having a depth-to-width ratio of from 0.15 to 1.5, preferably from 0.2 to 0.5, which is complementary to the first piece of optical information (131), wherein a photoresist is preferably applied to the metallic layer (13) for the partial demetallisation of the metallic layer (13) in the first region and is exposed from the side of the substrate, and the metallic layer (13) is then partially demetallised by etching.
 8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** at least one further partial lacquer layer (16, 17) is applied to the multi-layer body (1) for forming at least one further piece of optical information (161, 171), wherein the at least one further partial lacquer layer (16, 17) preferably comprises colourants, in particular multi-coloured or achromatic pigments and/or effect pigments, thin-film layer systems, cholesteric liquid crystals, dyes and/or metallic or non-metallic nanoparticles, and wherein further preferably the colourants can be energised in the ultraviolet and/or infrared spectrum for fluorescing and/or phosphorescing, in particular in the visible spectrum.
 9. Multi-layer body (1) in the form of a security element, wherein the multi-layer (1) comprises a substrate, a partial metallic layer and a partial lacquer layer (15), and wherein the partial metallic layer forms a first piece of optical information (131) in a first region (2), and the partial lacquer layer (15) forms a second piece of optical information (151) in a second region (3), and the partial lacquer layer (15) is arranged in register with the partial metallic layer in the second region (3), **characterised in that** the partial lacquer layer (15) extends both into regions that are covered by the metallic layer (13) and also into regions not covered by the metallic layer (13).
 10. Multi-layer body (1) according to claim 9, **characterised in that** the substrate is or comprises a replication layer having a surface relief, which is formed in a surface facing towards the metallic layer (13), wherein the surface relief introduced into the replication layer preferably forms an optically variable element, in particular a hologram, a preferably linear or crossed sinusoidal diffraction grating, a linear or crossed single- or multi-step rectangular grating, a zeroth order diffraction structure, an asymmetrical relief structure, a blazed grating, a preferably isotropic or anisotropic matt structure, or a light-diffracting and/or light-re-

fracting and/or light-focusing microstructure or nanostructure, a binary or continuous Fresnel lens, a binary or continuous Fresnel freeform surface, a micropism structure or a combination structure thereof, and/or wherein the surface relief preferably comprises a partial region having a depth-to-width ratio of from 0.15 to 1.5, preferably from 0.2 to 0.5, which is complementary to the first piece of optical information (131).

11. Multi-layer body (1) according to one of claims 9 or 10,

characterised in that

a layer thickness of the metallic layer (13) is from 10nm to 200nm, preferably from 10nm to 50nm, particularly preferably from 15nm to 35nm.

12. Multi-layer body (1) according to one of claims 9 to 11,

characterised in that

at least one further partial lacquer layer (16, 17) is provided, which forms a further piece of optical information (161, 171).

13. Multi-layer body (1) according to one of claims 9 to 12,

characterised in that

the partial lacquer layer (15) and/or the at least one further partial lacquer layer (16, 17) comprises colourants, in particular multi-coloured or achromatic pigments and/or effect pigments, thin-film layer systems, cholesteric liquid crystals, dyes and/or metallic or non-metallic nanoparticles, wherein the colourants can preferably be energised in the ultraviolet and/or infrared spectrum for fluorescing and/or phosphorescing, in particular in the visible spectrum.

14. Multi-layer body (1) according to one of claims 9 to 13,

characterised in that

the first and/or second and/or further piece of optical information (131, 151, 161, 171) is formed in the shape of at least one motif, pattern, in particular a guilloche pattern, symbol, image, logo or alphanumeric characters, in particular numbers and/or letters, and/or is formed in the shape of one-dimensional or two-dimensional lined grid and/or dot grid, wherein the lined grid and/or dot grid preferably has a grid width of less than 300µm, preferably of less than 200µm and of more than 25µm, preferably more than 50µm, and/or comprises at least one machine-readable feature, in particular a barcode.

15. Security document (4), in particular bank note, document of value, identity document, visa document, passport or credit card having a multi-layer body (1) according to one of claims 9 to 14.

Revendications

1. Procédé servant à fabriquer un corps multicouche (1) sous la forme d'un élément de sécurité, comprenant les étapes :

a) de production d'une couche de métal (13) sur un substrat ;

b) de démétallisation partielle de la couche de métal (13) pour former une première information optique (131) dans une première zone (2) du corps multicouche (1) ;

c) d'application d'une couche de vernis partielle (15) dans une deuxième zone (3) du corps multicouche (1) pour former une deuxième information optique (151), dans lequel la couche de vernis partielle (15) s'étend au moins en partie au-delà de la couche de métal (13) ;

d) de structuration de la couche de métal partielle (13) dans la deuxième zone (3) en utilisant la couche de vernis partielle (15) en tant que masque, dans lequel la couche de métal partielle (13) est soit conservée de manière sélective soit retirée de manière sélective dans les zones, qui sont recouvertes de la couche de vernis partielle (15).

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que la démétallisation partielle est effectuée lors de l'étape b) par gravure.

3. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé en ce

que la couche de vernis partielle (15) est un résist de gravure ou comprend au moins un résist de gravure, dans lequel le résist de gravure est de manière préférée un vernis, qui comprend en particulier des liants, des pigments, en particulier des pigments de couleur ou non colorés et/ou des pigments à effet, des systèmes de films à couches minces, des cristaux liquides cholestériques, des matières colorantes et/ou des nanoparticules métalliques ou non métalliques.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce

qu'avant l'application de la couche de vernis partielle (15) lors de l'étape c), la couche de métal (13) est démétallisée en partie dans la deuxième zone (3) .

5. Procédé selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

la démétallisation partielle de la couche de métal (13) est effectuée dans la deuxième zone (3) par gravure, dans lequel un moyen de gravure, en particulier une lessive, est imprimé, en particulier par flexographie,

- sur la couche de métal (13) de manière préférée dans la deuxième zone (3) ou dans lequel de manière préférée avant la gravure, un photorésist est appliqué sur la deuxième zone (3) et est exposé à la lumière en utilisant un masque d'exposition à la lumière et de manière préférée le masque d'exposition à la lumière est formé par une couche de vernis partielle (15) appliquée sur le substrat avant l'application de la couche de métal (13), ou dans lequel de manière préférée avant la gravure, un résist de gravure est appliqué en partie sur la deuxième zone (3) et est retiré à nouveau après la gravure.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la démétallisation partielle de la couche de métal (13) est effectuée dans la deuxième zone (3) par une technique de décollement Lift-Off ou est effectuée par ablation par laser ou est effectuée par application, en particulier par impression, d'une couche d'huile partielle avant l'application de la couche de métal (13).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le substrat est ou comprend une couche de réplique avec un relief en surface pratiqué dans une surface pointant vers la couche de métal (13), dans lequel de manière préférée le relief en surface comprend une zone partielle avec un rapport entre la profondeur et la largeur de 0,15 à 1,5, de manière préférée de 0,2 à 0,5, lequel est complémentaire à la première information optique (131), dans lequel de manière préférée pour démétalliser en partie la couche de métal (13) dans la première zone, un photorésist est appliqué sur la couche de métal (13) et est exposé à la lumière depuis le côté du substrat puis la couche de métal (13) est démétallisée en partie par gravure.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une autre couche de vernis partielle (16, 17) est appliquée pour réaliser au moins une autre information optique (161, 171) sur le corps multicouche (1), dans lequel de manière préférée l'au moins une autre couche de vernis partielle (16, 17) comprend des colorants, en particulier des pigments de couleur ou non colorés et/ou des pigments à effet, des systèmes de films à couches minces, des cristaux liquides cholestériques, des matières colorantes et/ou des nanoparticules métalliques ou non métalliques et dans lequel de manière davantage préférée les colorants peuvent être excités dans le spectre ultraviolet et/ou infrarouge aux fins de la fluorescence et/ou de la phosphorescence, en particulier dans le spectre visible.
9. Corps multicouche (1) sous la forme d'un élément de sécurité, dans lequel le corps multicouche (1) comprend un substrat, une couche de métal partielle et une couche de vernis partielle (15), et dans lequel la couche de métal partielle réalise dans une première zone (2) une première information optique (131) et la couche de vernis partielle (15) réalise dans une deuxième zone (3) une deuxième information optique (151) et la couche de vernis partielle (15) est disposée dans la deuxième zone (3) dans le registre par rapport à la couche de métal partielle, **caractérisé en ce que** la couche de vernis partielle (15) s'étend à la fois dans des zones qui sont recouvertes par la couche de métal (13) ainsi que dans des zones non recouvertes par la couche de métal (13).
10. Corps multicouche (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le substrat est ou comprend une couche de réplique avec un relief en surface, lequel est réalisé dans une surface tournée vers la couche de métal (13), dans lequel de manière préférée le relief en surface pratiqué dans la couche de réplique réalise un élément variable optiquement, en particulier un hologramme, un réseau de diffraction sinusoïdal de préférence linéaire ou croisé, un réseau rectangulaire mono- ou multi-étagé linéaire ou croisé, une structure de diffraction d'ordre zéro, une structure en relief asymétrique, un réseau blaze, une structure matte de préférence isotrope ou anisotrope, ou une micro- ou nanostructure à diffraction de lumière et/ou à réfraction de lumière et/ou à concentration de lumière, une lentille de Fresnel binaire ou continue, une surface à forme libre de Fresnel binaire ou continue, une structure à micropismes ou une structure combinée composée de ceux-ci, et/ou dans lequel de manière préférée le relief en surface comprend une zone partielle avec un rapport entre la profondeur et la largeur de 0,15 à 1,5, de manière préférée de 0,2 à 0,5, laquelle est complémentaire à la première information optique (131).
11. Corps multicouche (1) selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'**une épaisseur de couche de la couche de métal (13) va de 10 nm à 200 nm, de manière préférée de 10 nm à 50 nm, de manière particulièrement préférée de 15 nm à 35 nm.
12. Corps multicouche (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins une autre couche de vernis partielle

(16, 17) est prévue, laquelle réalise une autre information optique (161, 171).

13. Corps multicouche (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, 5
caractérisé en ce
que la couche de vernis partielle (15) et/ou l'au moins une autre couche de vernis partielle (16, 17) comprend des colorants, en particulier des pigments de couleur ou non colorés et/ou des pigments à effet, 10
des systèmes de films à couches minces, des cristaux liquides cholestériques, des matières colorantes et/ou des nanoparticules métalliques ou non métalliques, dans lequel de manière préférée les colorants peuvent être excités dans le spectre ultraviolet 15
et/ou infrarouge aux fins de la fluorescence et/ou de la phosphorescence, en particulier dans le spectre visible.
14. Corps multicouche (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, 20
caractérisé en ce
que le premier et/ou le deuxième et/ou une autre information optique (131, 151, 161, 171) sont réalisées sous la forme d'au moins un motif, d'un modèle, 25
en particulier d'un guilloché, d'un symbole, d'une image, d'un logo ou de caractères alphanumériques, en particulier de chiffres et/ou de lettres, et/ou sous la forme d'une trame à lignes et/ou à points mono- 30
ou bidimensionnelle, dans lequel la trame à lignes et/ou à points présente de manière préférée une largeur de trame inférieure à 300 μm , de manière préférée inférieure à 200 μm et supérieure à 25 μm , de manière préférée supérieure à 50 μm et/ou comprend au moins une caractéristique pouvant être lue 35
par une machine, en particulier un code à barres.
15. Document de sécurité (4), en particulier billet de banque, papier de valeur, document d'identité, visa, passeport ou carte de crédit avec un corps multicouche 40
(1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 14.

45

50

55

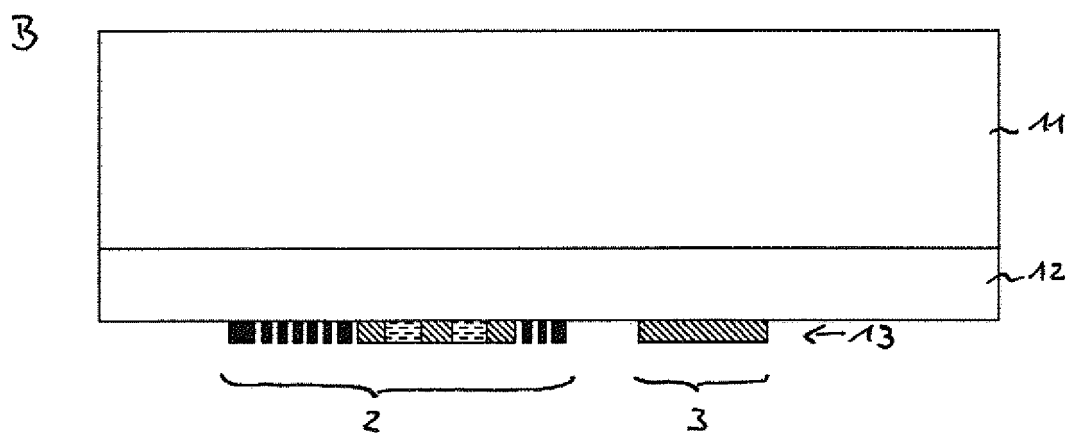
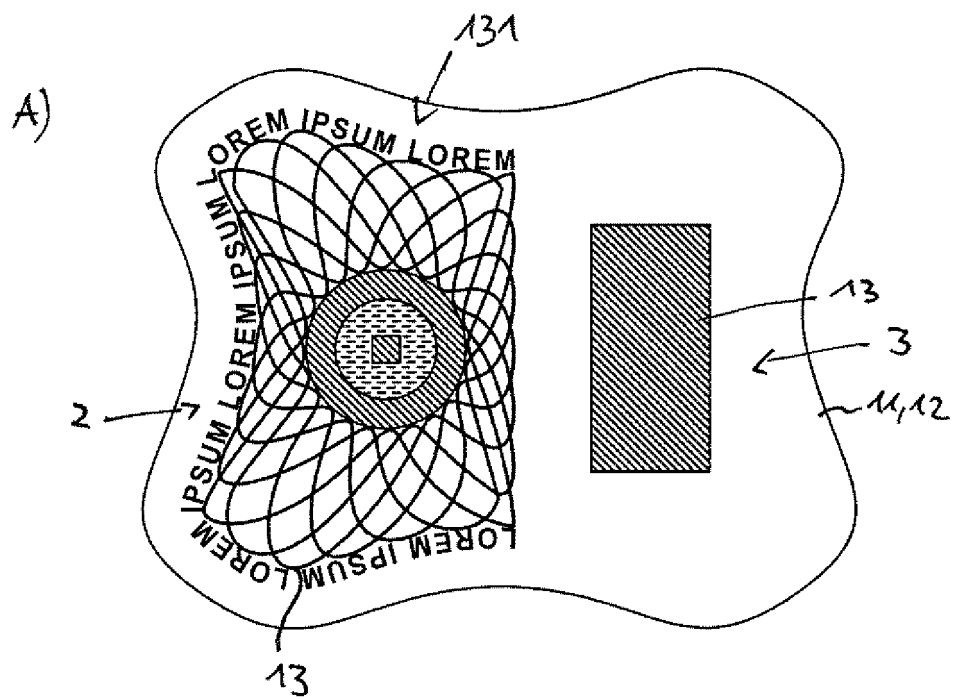


Fig. 1

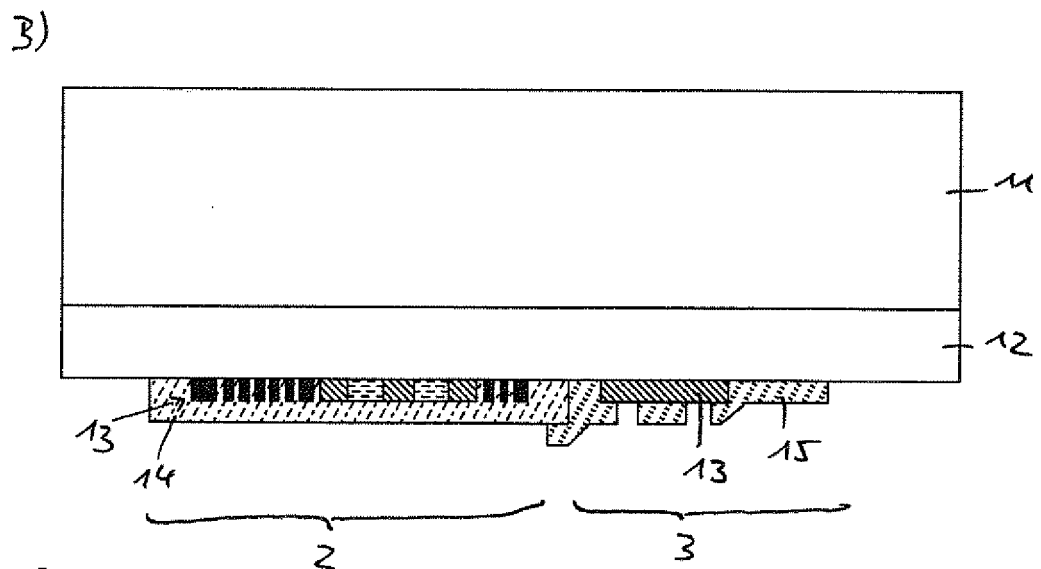
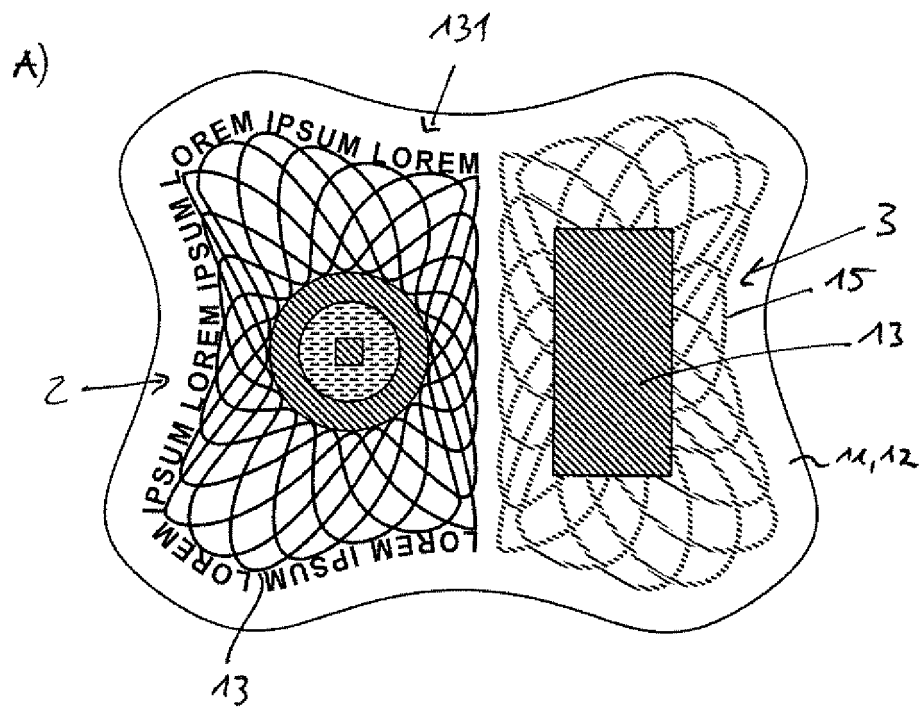


Fig. 2

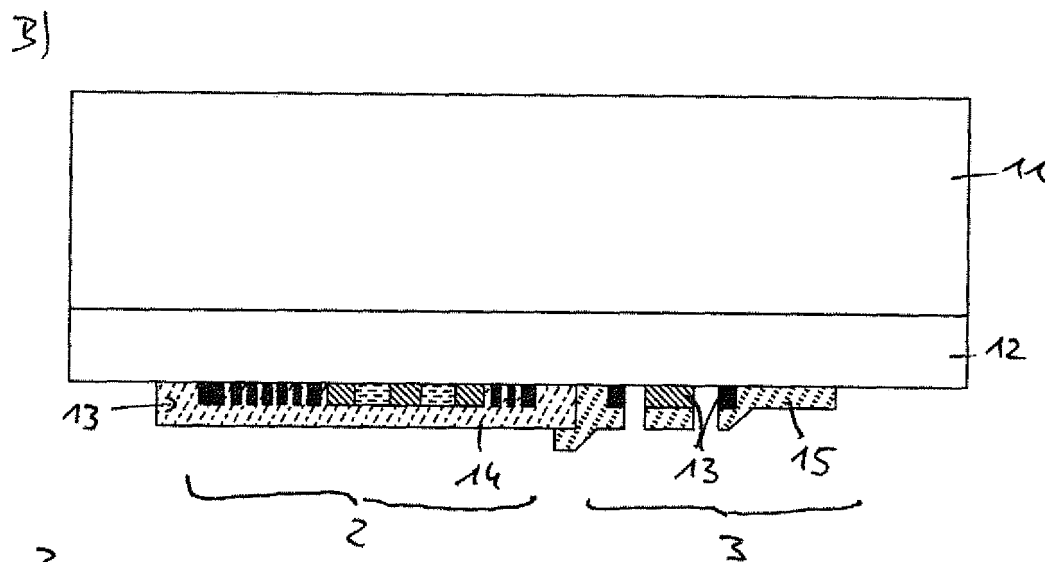
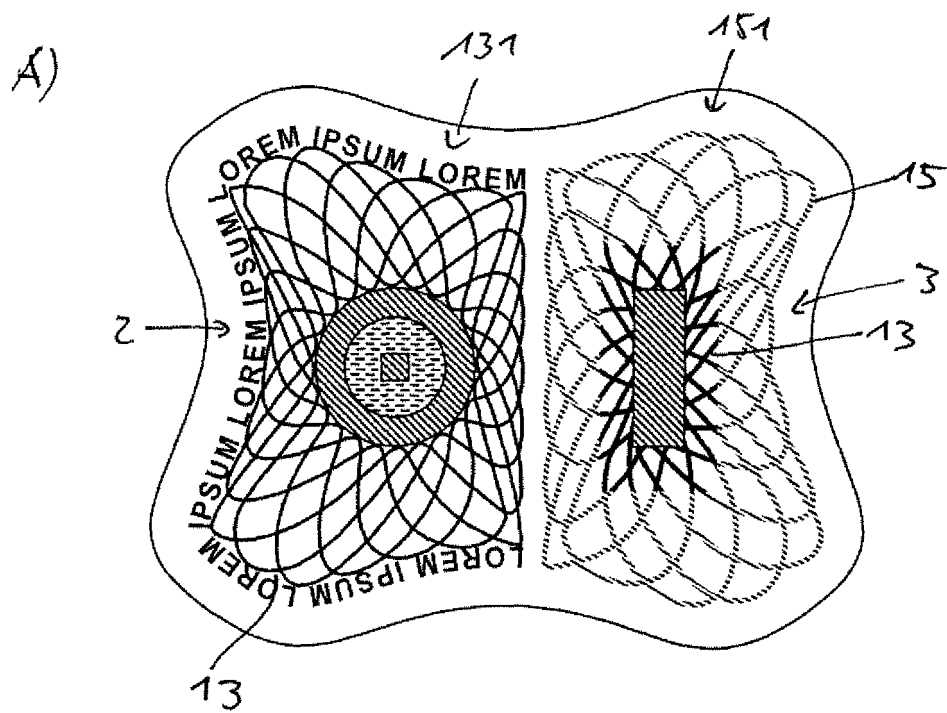


Fig. 3

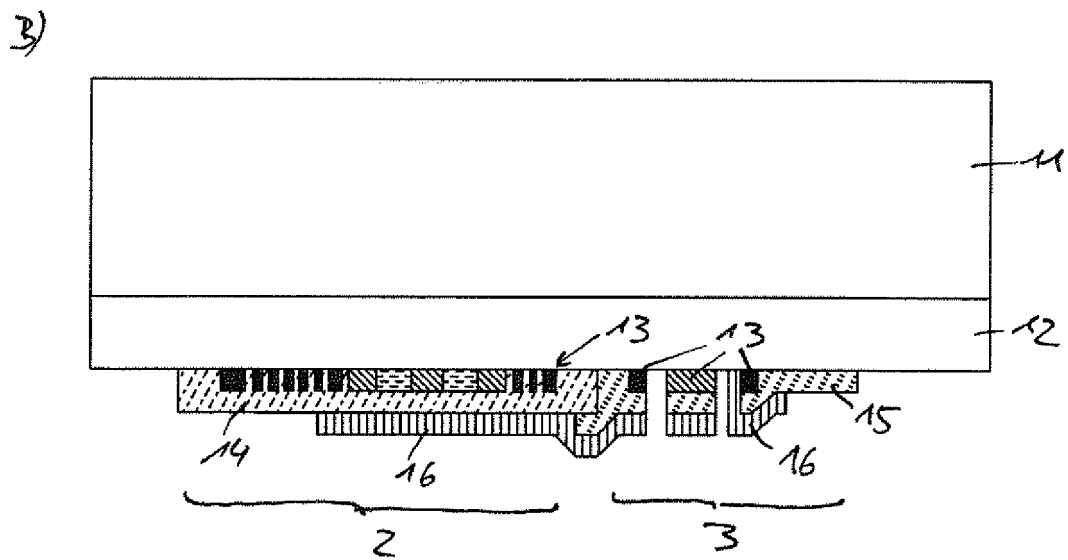
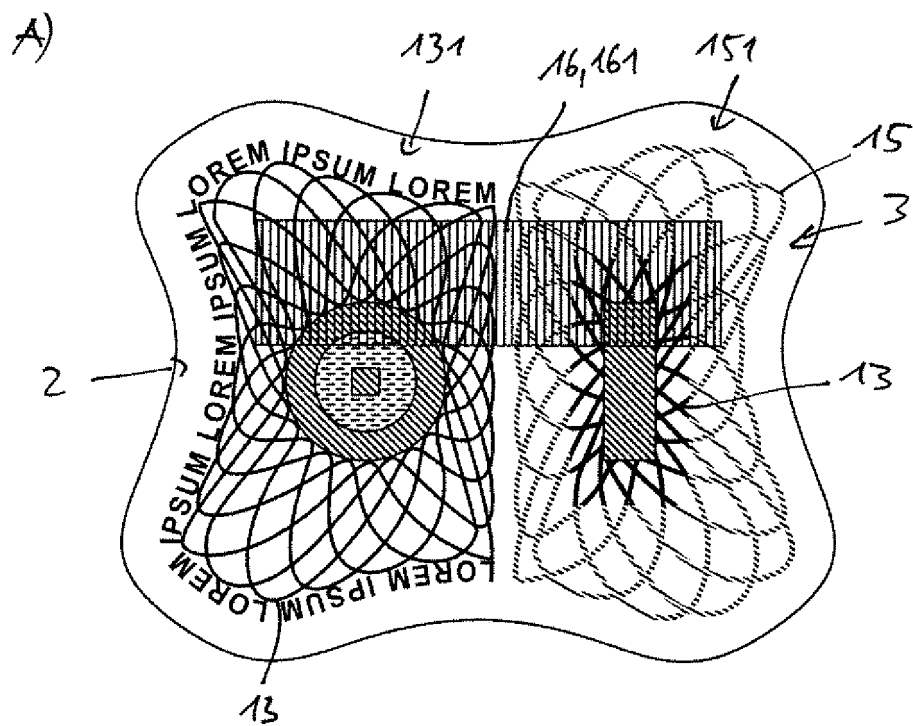


Fig. 4

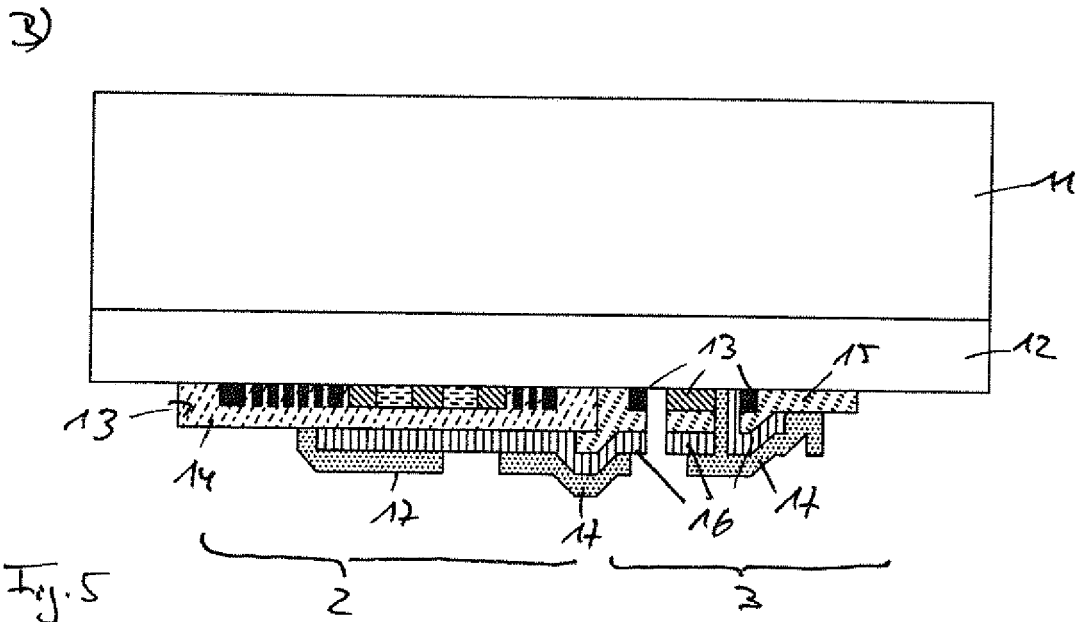
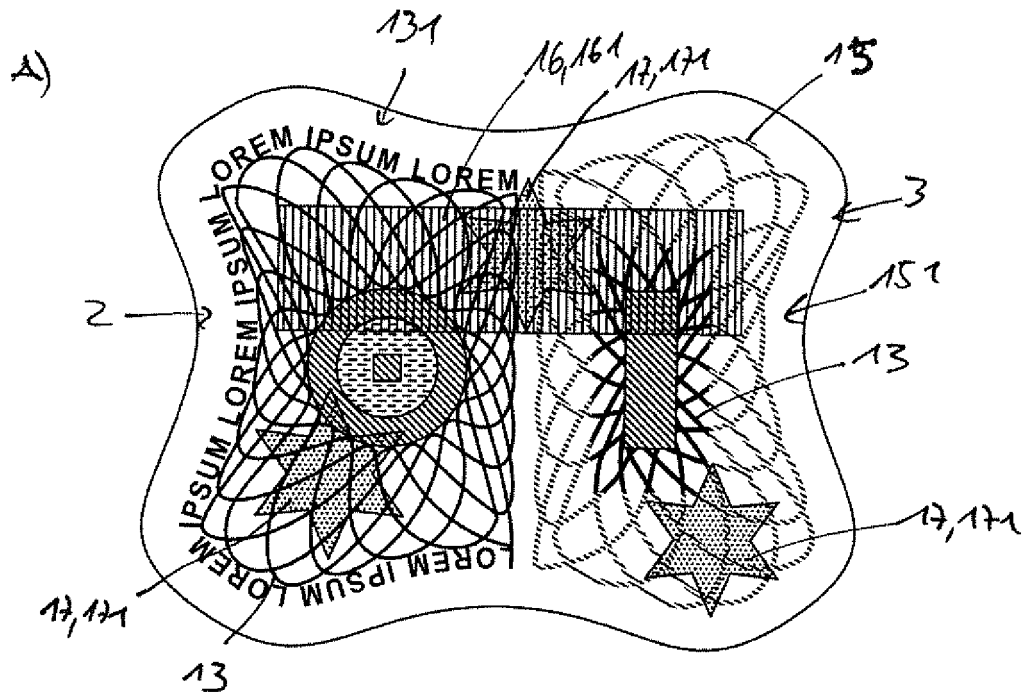


Fig. 5

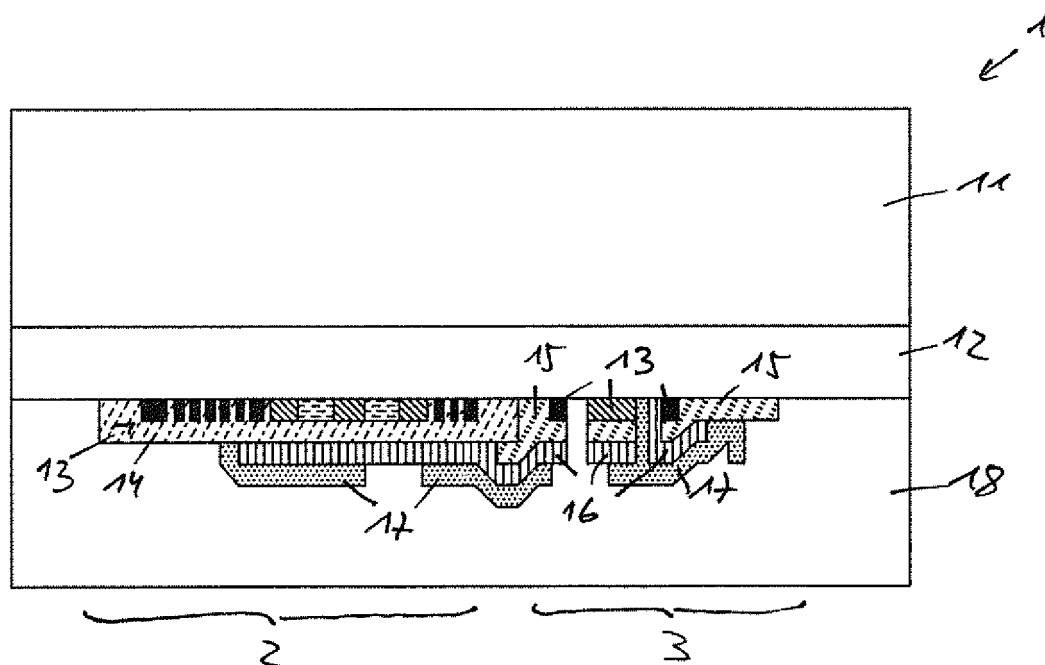
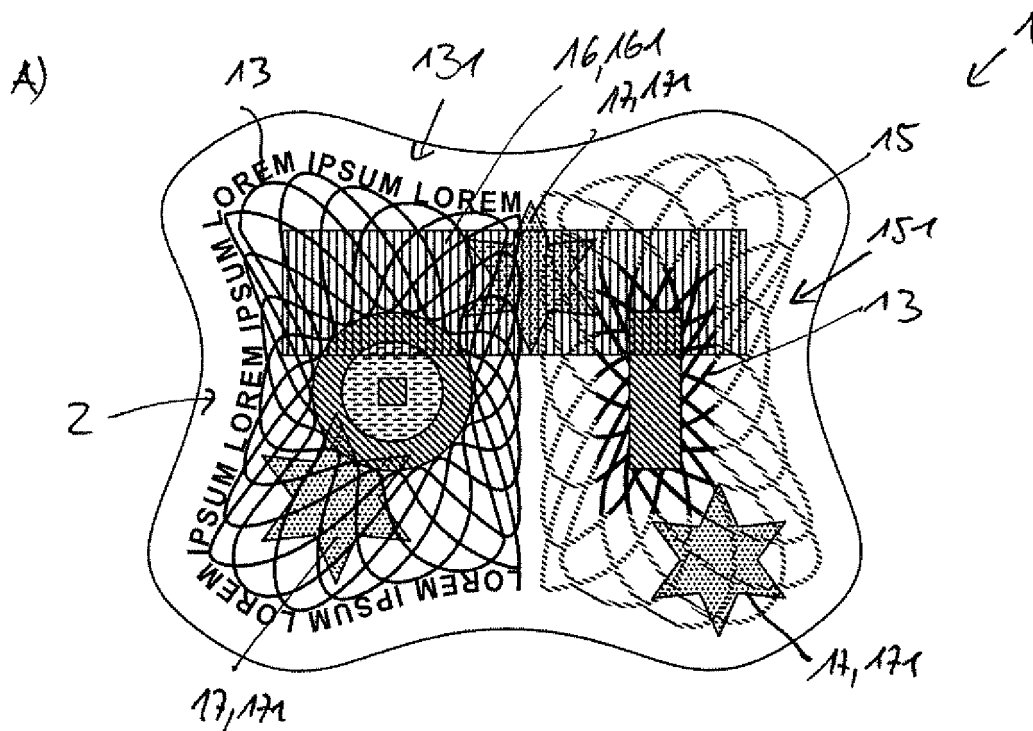


Fig. 6

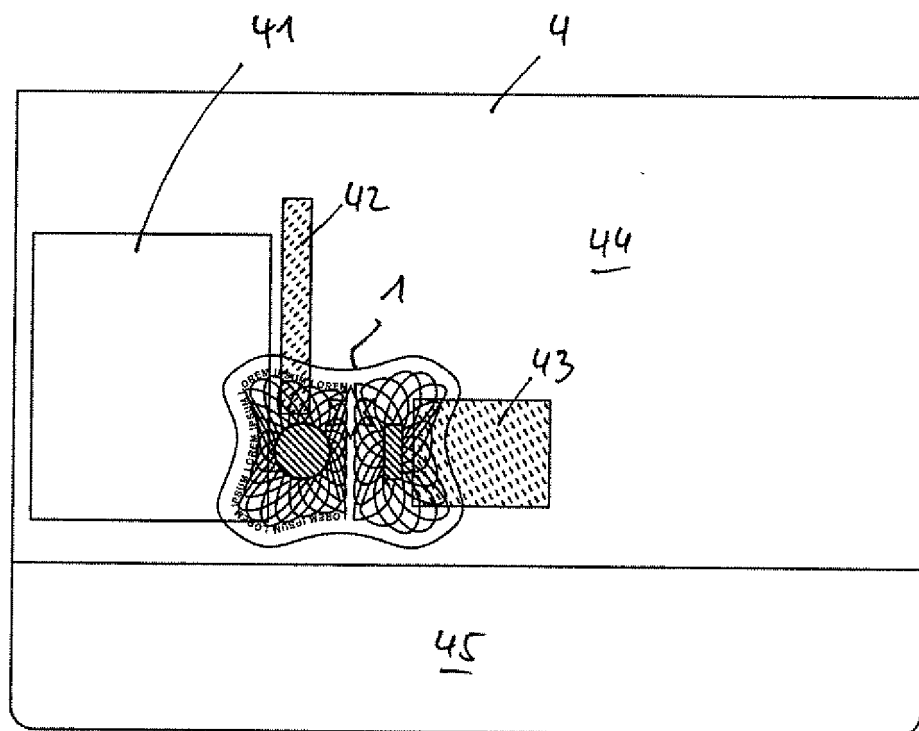


Fig. 7

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 2008017362 A2 **[0004]**
- WO 2006046216 A2 **[0005]**
- WO 2009080262 A1 **[0006]**
- WO 2006084686 A2 **[0007]**
- WO 2009109343 A2 **[0008]**
- WO 2011006634 A2 **[0009]**