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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2016 (08.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/192854 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B42D 25/425 (2014.01) *B42D 25/324* (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01) *B42D 25/373* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000909

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2016 (02.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 007 233.1 5. Juni 2015 (05.06.2015) DE

(71) Anmelder: **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstraße 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder: **HOFFMÜLLER, Winfried**; Marktstraße 75, 83646 Bad Tölz (DE). **BURCHARD, Theodor**; Eichenstraße 17, 83052 Götting (DE). **SCHERER, Maik Rudolf Johann**; An der Wies 19, 82491 Grainau (DE). **LIEBLER, Ralf**; Miesbacher Str. 29F, 83727 Schliersee (DE). **RAHM, Michael**; Akeleistrasse 27, 83646 Bad Tölz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

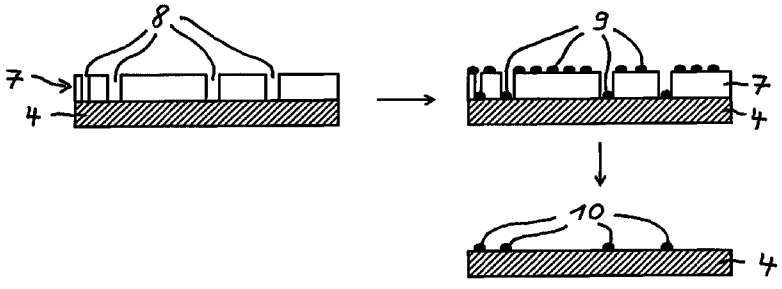
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: METHOD FOR MANUFACTURING A SECURITY ELEMENT, SECURITY ELEMENT OBTAINED THEREBY, SECURITY PAPER, AND VALUE DOCUMENT

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SICHERHEITSELEMENTS, DARAUS ERHÄLTLICHES SICHERHEITSELEMENT, SICHERHEITSPAPIER UND WERTDOKUMENT

FIG 4



(57) **Abstract**: The invention relates to a method for manufacturing a security element for a security paper or an object of value, in particular a document of value, said method involving the following steps: a) providing a transparent carrier substrate; b) providing a layer of stamping lacquer, which has a stamping structure, on the carrier substrate; d) applying a crack-forming coating to the layer of stamping lacquer and drying the crack-forming coating such that the coating forms numerous cracks in the form of a close-meshed, uninterrupted grid when drying; e) applying a metal coating to the carrier substrate obtained in step d); f) removing the coating having cracks along with any metal located on the coating such that a transparent, conductive metal coating in the form of a close-meshed, uninterrupted grid remains on the layer of stamping lacquer in the region of the coating that has cracks and has been be removed.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/192854 A1

Herstellen eines Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument, umfassend die folgenden Schritte: a) das Bereitstellen eines transparenten Trägersubstrats; b) das Bereitstellen einer eine Prägestruktur aufweisenden Prägelackschicht auf dem Trägersubstrat; d) das Aufbringen einer Riss-bildenden Beschichtung auf die Prägelackschicht und Trocknen der Riss-bildenden Beschichtung, wobei die Beschichtung beim Trocknen zahlreiche Risse in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes ausbildet; e) das Aufbringen einer Metallisierung auf das im Schritt d) erhaltene Trägersubstrat; f) das Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung mit gegebenenfalls auf der Beschichtung vorliegendem Metall, sodass im Bereich der entfernten, mit Rissen versehenen Beschichtung eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes auf der Prägelackschicht verbleibt.

Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements, daraus erhältliches Sicherheitselement, Sicherheitspapier und Wertdokument

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein nach dem Verfahren erhältliches Sicherheitselement und ein mit demselben versehenes Sicherheitspapier oder Wertdokument.

Sicherheitselemente mit im Durchlicht, und gegebenenfalls auch im Auflicht, visuell erkennbaren Zeichen sind bekannt. Die Zeichen können beliebige Formen haben, wie Zahlen, Buchstaben, Muster, geometrische oder figürliche Darstellungen etc., und werden allgemein unabhängig von ihrer Form als „Negativschrift" bezeichnet. Die Sicherheitselemente werden z.B. hergestellt, indem ein transparentes Substrat mit einer Beschichtung, im Allgemeinen einer metallischen Beschichtung (bzw. Metallisierung), versehen wird, die dann an bestimmten Stellen wieder entfernt wird. Hält man das Sicherheitselement gegen das Licht, erscheinen die Bereiche mit metallischer oder sonstiger Beschichtung dunkel. Die Bereiche, an denen die Beschichtung entfernt wurde, erscheinen dagegen hell oder zumindest deutlich heller als die beschichteten Bereiche, je nach Transparenz des Substrats. Je transparenter, d.h. je lichtdurchlässiger, ein Substrat ist, desto ausgeprägter ist der Kontrast zwischen beschichteten und beschichtungsfreien Bereichen. Bei sehr transparenten Substraten ist die Negativschrift nicht nur im Durchlicht, sondern auch im Auflicht deutlich erkennbar.

Bei Bedampfungsprozessen entstehen metallische Beschichtungen im Wesentlichen vollflächig. Die Bereitstellung von Aussparungen innerhalb der metallischen Beschichtung kann im einfachsten Fall durch das Einsetzen

einer Blende oder eines Abschirmblechs während des Bedampfungsprozesses erfolgen. Diese Maßnahme führt lediglich zu grobstrukturierten Metallisierungen. Optisch ansprechende Sicherheitselemente erfordern allerdings eine Feinstrukturierung. Feinstrukturierte Metallisierungen können z.B. durch Ätzprozesse bereitgestellt werden. Dabei wird das zu strukturierende Metall in einem ersten Schritt vollflächig auf das Substrat aufgebracht und in einem zweiten Schritt in bestimmten Motivbereichen mit einem geeigneten Resistlack beschichtet. In einem dritten Schritt erfolgt das Entfernen (oder das chemische Umwandeln) des Metalls in den nicht durch Resistlack geschützten Bereichen mittels eines Ätzmediums. Der Resistlack kann auch vollflächig aufgebracht werden und durch Belichten selektiv auf eine solche Weise verändert werden, dass bestimmte Bereiche des Resistlacks selektiv entfernt werden und die unterhalb angeordnete Metallisierung entsprechend geätzt werden kann. Der Einsatz von Photoresistlackschichten bei der Sicherheitselement-Herstellung ist z.B. aus der EP 2 049 345 B1 bekannt.

Die Feinstrukturierung einer Metallisierung kann darüber hinaus durch ein sogenanntes Waschverfahren erfolgen. In der WO 99/13157 wird ein Waschverfahren beschrieben, bei dem eine Trägerfolie mit einer Druckfarbe mit hohem Pigmentanteil in Form von Zeichen bedruckt, mit einer dünnen Abdeckschicht (z.B. aus Aluminium) beschichtet und anschließend die Druckfarbe mitsamt der darüber befindlichen Abdeckschicht durch Auswaschen mit einer Flüssigkeit entfernt wird, um beschichtungsfreie Bereiche in Form der Zeichen zu erzeugen.

Die WO 92/11142 (entspricht EP 0 516 790) bzw. deren deutsche Prioritätsanmeldung DE 4 041 025 offenbart durch Wärmeeinwirkung aktivierbare Druckfarben, beispielsweise wachshaltige Emulsionen. Bei

Erwärmung erweichen diese Emulsionen und verringern dadurch die Haftung zur Trägerfolie, so dass in diesen schlecht haftenden Bereichen, unterstützt durch mechanische Behandlung, wie z. B. Ultraschall, Abbürsten oder Abreiben, sowohl die erweichte Druckfarbe als auch die darüber liegenden Schichten entfernt werden können. Außerdem werden als aktivierbare Druckfarben Farben mit aufschäumenden Additiven, wie sie bei der Herstellung von Schaumstoffen üblich sind, offenbart. Diese Treibmittel spalten unter Wärmeeinwirkung Gas ab und erzeugen Schaumstrukturen. Dadurch vergrößert sich das Volumen der Druckfarbe, wodurch die Haftung an der Trägerfolie verringert wird und die über der Druckfarbe liegenden Schichten nach außen gewölbt werden, so dass sie einen guten Angriffspunkt für eine mechanische Entfernung bieten.

Die WO 97/23357 nimmt Bezug auf EP 0 516 790 und offenbart darüber hinaus aktivierbare Druckfarben, die durch Behandlung mit einem geeigneten Lösungsmittel aktiviert, d.h. ausgewaschen, werden.

Die vorstehend genannten Wege zur Strukturierung einer Metallisierung sind aufwändig und führen häufig zu einer unbefriedigenden Linienstärke. Beim Druck von Resistlacken beispielsweise ist man hinsichtlich der minimalen Linienstärke auf die zur Verfügung stehenden Druckverfahren angewiesen. Linienstärken unterhalb von 50 µm sind schwer zu realisieren. Die gleiche Einschränkung gilt für den Druck von Waschfarben. Feine Linien sind auf Basis der Belichtung von Photoresistlacken erhältlich. Dieser Prozess ist allerdings verhältnismäßig aufwändig und kostspielig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu beheben.

Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zusammenfassung der Erfindung

1. (Erster Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument, umfassend die folgenden Schritte:

a) das Bereitstellen eines transparenten Trägersubstrats;

b) das Bereitstellen einer eine Prägestruktur aufweisenden Prägelackschicht auf dem Trägersubstrat;

d) das Aufbringen einer Riss-bildenden Beschichtung auf die Prägelackschicht und Trocknen der Riss-bildenden Beschichtung, wobei die Beschichtung beim Trocknen zahlreiche Risse in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes ausbildet;

e) das Aufbringen einer Metallisierung auf das im Schritt d) erhaltene Trägersubstrat;

f) das Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung mit gegebenenfalls auf der Beschichtung vorliegendem Metall, sodass im Bereich der entfernten, mit Rissen versehenen Beschichtung eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes auf der Prägelackschicht verbleibt.

Die im Schritt b) eingesetzte Prägelackschicht kann insbesondere auf einem thermoplastischen Lack oder einem UV-Lack basieren. Die Prägestruktur ist insbesondere eine Hologramm-Struktur.

Das Aufbringen der Riss-bildenden Beschichtung im Schritt d) kann z.B. drucktechnisch erfolgen, insbesondere mittels Tiefdruck, Flexodruck oder mittels eines Inkjet-Verfahrens.

Der Schritt f) des Entfernens der mit Rissen versehenen Beschichtung mit ggf. auf der Beschichtung vorliegendem Metall kann z.B. durch Waschen mit einem geeigneten Lösungsmittel erfolgen. Alternativ kann der Schritt des Entfernens mittels einer separat bereitgestellten, eine klebfähige Schicht aufweisenden Vorrichtung erfolgen, wobei die Vorrichtung mittels der klebfähigen Schicht an der zu entfernenden, mit Rissen versehenen Beschichtung des Sicherheitselement-Substrats fixiert und nach dem Fixieren zusammen mit der mit Rissen versehenen Beschichtung vom Sicherheitselement-Substrat abgezogen wird.

2. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 1, wobei

entweder zwischen den Schritten b) und d), oder zwischen den Schritten d) und e), zusätzlich der Schritt c) erfolgt, nämlich das Aufbringen einer Waschfarbe auf der Prägelackschicht in ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereichen;

im Schritt d) die Riss-bildende Beschichtung in zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen aufgebracht wird, wobei die zweiten Bereiche unabhängig von den ersten Bereichen gewählt werden, sodass

gegebenenfalls mit Waschfarbe versehene erste Bereiche zumindest teilweise mit Riss-bildender Beschichtung beschichtet werden; und

nach dem Schritt e) des Aufbringens der Metallisierung der Schritt f) so erfolgt, dass die in den ersten Bereichen vorliegende, mit Metall beschichtete Waschfarbe einerseits und die in den zweiten Bereichen vorliegende, gegebenenfalls Metall tragende, mit Rissen versehene Beschichtung andererseits entfernt werden, sodass das erhaltene Trägersubstrat so beschaffen ist, dass es:

- in den ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereichen keine Metallisierung aufweist;
- in den zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen außerhalb gegebenenfalls vorhandener erster Bereiche eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aufweist;
- in den Bereichen, die nicht zu den ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereiche und den zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen gehören eine opake bzw. kontinuierliche, leitfähige Metallisierung aufweist.

Unter dem obigen Begriff „opake bzw. kontinuierliche Metallisierung" ist eine vollflächige bzw. durchgängige Metallschicht zu verstehen, die insbesondere eine gleichmäßige Schichtdicke aufweist.

3. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 1 oder 2, umfassend zusätzlich:

g) das Aufbringen eines Resistlacks oberhalb der erhaltenen Metallisierung in dritten, ein drittes Motiv bildenden Bereichen;

h) das Entfernen der Metallisierung, die nicht durch Resistlack geschützt ist, sodass die durch Resistlack geschützten Bereiche in Form eines dritten Motivs auf der Prägelackschicht verbleiben.

4. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 3, umfassend zusätzlich:

i) das Versehen und Einebnen des im Schritt h) erhaltenen Trägersubstrats mit einem Schutzlack, der den gleichen Brechungsindex wie der Resistlack aufweist.

5. (Zweiter Aspekt der Erfindung) Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument, erhältlich durch das Verfahren gemäß einem der Absätze 1 bis 4.

6. (Dritter Aspekt der Erfindung) Sicherheitspapier oder Wertdokument, umfassend das Sicherheitselement nach Absatz 5.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Idee zugrunde, das auf dem Gebiet der Halbleiterherstellung bekannte Lift-Off-Verfahren für die Sicherheitselement-Herstellung heranzuziehen. Üblicherweise erfolgt das Strukturieren einer löslichen Beschichtung beim Lift-Off-Verfahren dadurch, dass man die lösliche Beschichtung bereichsweise belichtet und anschließend in einem Entwicklungsschritt strukturiert. In der Literatur wurde vor kurzem eine Methode zur Feinstrukturierung von aufgedampftem Material beschrieben:

Dokument D1: K. D. M. Rao, C. Hunger, R. Gupta, G. U. Kulkarni, M. Thelakkat: „A cracked polymer templated metal network as a transparent conducting electrode for ITO-free organic solar cells", Phys. Chem. Chem. Phys., 2014, Band 16, Seiten 15107-15110.

Dokument D2: S. Kiruthika, R. Gupta, K. D. M. Rao, S. Chakraborty, N. Padmavathy, G. U. Kulkarni: „Large area solution processed transparent conducting electrode based on highly interconnected Cu wire network", J. Mater. Chem. C, 2014, Band 2, Seiten 2089-2094.

Gemäß der obigen Literatur wird zunächst auf eine Folie eine Beschichtung aufgebracht, die beim Trocknen zahlreiche Risse ausbildet. Diese Risse bilden ein dichtmaschiges, zusammenhängendes Netz. Beim nachfolgenden Aufdampfen eines Materials wird das Material sowohl auf (d.h. oberhalb) der Beschichtung, als auch in den Rissen deponiert. Beim Entfernen der Beschichtung, z.B. durch Waschen mit geeigneten Lösungsmitteln, wird auch das oberhalb der Beschichtung aufgedampfte Material entfernt. Übrig bleibt lediglich das in den Riss-Linien vorhandene, aufgedampfte Material.

Das obige Verfahren wird in der Literatur D1 und D2 im Zusammenhang mit der Herstellung von elektrischen Heizelementen und transparenten Elektroden für Solarzellen beschrieben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die in der Literatur D1 und D2 beschriebene Herstellung eines dichtmaschigen, zusammenhängenden metallischen Netzes auf das Gebiet der Sicherheitselement-Herstellung übertragen.

Erfindungsgemäß wird als Riss-bildende Beschichtung bevorzugt eine Dispersion, weiter bevorzugt eine kolloidale Dispersion eingesetzt. Insbesondere geeignet sind z.B. Dispersionen aus SiO_2-Nanopartikeln oder aus Acrylharz-Nanopartikeln, wie sie auf Seite 2090 im Dokument D2 beschrieben werden. Darüber hinaus kann die Riss-bildende Beschichtung auf einem in Lösung vorliegenden Polymer basieren. Die Polymer-Lösung wird auf das Substrat aufgebracht, z.B. mittels Aufdrucken, sodass ein dünner Polymerfilm erzeugt wird. Der dünne Polymerfilm bildet während des Trocknens Risse aus.

Die Riss-Bildung ist abhängig von der Wahl der Rohstoffe und der Wahl des Substrats, der Schichtdicke der Riss-bildenden Beschichtung und von den Trocknungsparametern. Dabei liegen die am Ende des Herstellungsverfahrens erzielbaren Linienstärken z.B. im Falle von Silber im Bereich von 1 µm bis 50 µm, wobei die Linien in der Regel so fein sind, dass sie erst beim Einsatz einer Lupe als Linien erkennbar sind. In der Fläche löst das menschliche Auge die einzelnen Linien nicht auf, man erkennt aber sowohl im Auflicht (bzw. Reflexion), als auch im Durchlicht (bzw. Transmission) einen Unterschied gegenüber der unbehandelten bzw. bloßen Folie. Da die feinen Linien ein unregelmäßiges, zusammenhängendes Netz bilden, treten unerwünschte Beugungseffekte nicht auf. Durch Variation der Insel-Größe und der Riss-Breite kann das Reflexionsvermögen bzw. die Licht-Durchlässigkeit in geeigneter Weise eingestellt werden. Darüber hinaus kann die elektrische Leitfähigkeit reguliert werden.

Verglichen mit einer konventionellen, vollflächigen und sehr dünnen Metallschicht (nachfolgend auch „semitransparente Metallisierung" genannt), die eine konstante optische Reflexion und Transmission aufweist, ist das erfindungsgemäße Sicherheitselement im Hinblick auf die wesentlich

höhere chemische Beständigkeit ausgesprochen vorteilhaft. In den Metall-Linien liegt das Metall in der „normalen" Schichtdicke vor, während eine konventionelle semitransparente Metallisierung sehr dünn und damit korrosionsanfällig ist, insbesondere im Falle von Al und Cu.

Die erfindungsgemäße Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes zeigt eine elektrische Leitfähigkeit sowie eine optische Transmission, die mit einer vollflächigen ITO-Schicht vergleichbar ist. Die feinen metallischen Linien können mit Vorteil eingesetzt werden, um ein „transparentes" Hologramm und weitere Sicherheitselemente, die auf Prägestrukturen basieren, mit elektrischer Leitfähigkeit auszustatten. Dabei können die feinen metallischen Linien in Kombination mit üblichen Prägelacken, üblichen Primer-Zusammensetzungen und üblichen Heißsiegellacken eingesetzt werden und dabei als Reflektor fungieren. Die feinen metallischen Linien können darüber hinaus in Kombination mit transparenten Hologrammen eingesetzt werden, die darauf beruhen, dass ein Brechungsindex-Sprung zwischen dem Prägelack und der dem Prägelack folgenden Beschichtung besteht.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform zur Herstellung eines Sicherheitselements wird eine auf einem (insbesondere transparenten) Substrat, wie etwa eine Folie, eine Prägelackschicht aufgebracht, die mit einer (Hologramm-)Prägung versehen ist. Die Prägelackschicht wird vollflächig mit der Riss-bildenden Beschichtung beschichtet. Die Riss-bildende Beschichtung wird danach getrocknet. Dabei bilden sich feine Risse. Auf das auf diese Weise behandelte Substrat wird Metall aufgedampft (alternativ kann das Metall auch nasschemisch aufgebracht werden). Das Metall wird dabei sowohl oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung, als auch in den Rissen deponiert. Die mit Rissen versehene Beschichtung

wird danach entfernt, zusammen mit dem oberhalb der Beschichtung deponierten Metall. Das Entfernen kann z.B. durch Waschen mit einem geeigneten Lösungsmittel erfolgen („Alternative 1"). Alternativ kann das Entfernen mittels einer separat bereitgestellten, eine klebfähige Schicht aufweisenden Vorrichtung erfolgen, wobei die Vorrichtung mittels der klebfähigen Schicht an der zu entfernenden, mit Rissen versehenen Beschichtung des Sicherheitselement-Substrats fixiert und nach dem Fixieren zusammen mit der mit Rissen versehenen Beschichtung vom Sicherheitselement-Substrat abgezogen wird („Alternative 2"). Nach dem Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung wird das mit der Prägelackschicht und der metallischen Netzstruktur versehene Sicherheitselement gegebenenfalls mit einer üblichen Primer-Zusammensetzung oder mit einer Schicht, deren Brechungsindex deutlich von dem Brechungsindex der Prägelackschicht abweicht, überbeschichtet. Auch eine Überbeschichtung mit einem Metall, das eine andere Farbe als das Metall der metallischen Netzstruktur aufweist, könnte erfolgen. Der Betrachter würde in diesem Fall eine Mischfarbe sehen. Im Zuge der weiteren Verarbeitung des Sicherheitselements können weitere Primer-Schichten und/oder Heißsiegellack-Schichten eingesetzt werden. Auch weitere optische Effekte, z.B. Fluoreszenz, sind durch ein Aufbringen zusätzlicher Effektschichten problemlos möglich, da der eingesetzte Reflektor, d.h. die metallische Netzstruktur, nur teilflächig vorliegt.

Das Verfahren zum Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung gemäß der obigen „Alternative 1" erfolgt mit Vorteil mittels Auflösen mit einem geeigneten Lösungsmittel. Die Wahl des Lösungsmittels erfolgt zweckmäßigerweise in Abstimmung auf die Beschichtung. Typischerweise können die folgenden Lösungsmittel verwendet werden: Methylacetat, Ethylacetat, Propylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton,

Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclopentanon, Cyclohexanon, Methylenchlorid, Chloroform, Toluol, Xylol, Methanol, Ethanol, 2-Propanol. Weiterhin können Acetale oder Gemische der vorstehend genannten Lösungsmittel verwendet werden. Alternativ kann auch ein Ablösen der Riss-bildenden Beschichtung durch Unterwanderung erfolgen. In diesem Fall können neben den genannten Lösungsmitteln auch wässrige Lösungen, Mischungen von Lösungsmitteln und Wasser, ggf. mit Tensiden, ggf. mit Entschäumern und sonstigen Additiven zum Einsatz kommen. Die Ablösung bzw. Auflösung der mit Rissen versehenen Beschichtung kann auch durch Spritzdüsen oder auch mechanisch durch Bürsten, Walzen oder durch Filze unterstützt werden.

Das Verfahren zum Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung gemäß der obigen „Alternative 2" ist das Ablösen in Form einer Art Kaschierung (bzw. Verklebung) und Trennwicklung. Dabei wird ein zweites, separates Substrat, z.B. eine Folie, großflächig mit einer unter den Kaschierbedingungen (bzw. Klebbedingungen) klebfähigen Beschichtung beschichtet. Mit dem Begriff „großflächig" ist gemeint, dass die Ausdehnung mindestens so groß wie die Fläche der abzulösenden Riss-bildenden Schicht ist. Die Schichtdicke der klebfähigen Beschichtung beträgt nach einer ggf. stattfindenden physikalischen Trocknung z.B. 0,4 µm bis 4 µm. Dabei verbindet sich das auf der Riss-bildenden Beschichtung liegende Material (d.h. das Metall) mit der klebfähigen Beschichtung. Die Riss-bildende Beschichtung dient als Abstandhalter zur Folie und dem direkt auf der Folie deponierten Material (d.h. Metall). Je nach Wahl der Riss-bildenden Beschichtung kommt es bei der anschließenden Trennwicklung entweder zum Abziehen des Metalls von der Riss-bildenden Beschichtung oder zum vollständigen Abziehen der Riss-bildenden Beschichtung. Auf der klebfähig beschichteten Folie (d.h. das zweite, separate Substrat) befindet sich nach der

Trennwicklung zumindest das Negativbild des Metalls. Die Folie kann bei Bedarf weiterverarbeitet werden. Die Folie ist metallisch mit sehr hoher Reflexion (z.B. höher als 85%), aber nicht elektrisch leitfähig. Es wird daher bevorzugt, die Folie des Sicherheitselements weiterzuverarbeiten, die ursprünglich die Riss-bildende Beschichtung getragen hat.

Eine Kombination des vorstehend erwähnten Herstellungsverfahrens gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform mit den im Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung einer Negativschrift (z.B. die weiter oben erwähnten Waschverfahren oder Ätz-Verfahren mittels Resistlacken) ist problemlos möglich, siehe die nachfolgend beschriebene zweite und dritte bevorzugte Ausführungsform zur Herstellung eines Sicherheitselements.

Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform wird auf einem (insbesondere transparenten) Substrat, wie etwa eine Folie, das optional eine Prägelackschicht oder Prägestrukturen aufweisen kann, in einem ersten Schritt eine Waschfarbe als Motiv gedruckt. Anschließend werden mithilfe des Riss-bildenden Lackes weitere Motivelemente gedruckt, z.B. Linien innerhalb von Bereichen, die nicht mit Waschfarbe abgedeckt sind (die Reihenfolge kann auch umgekehrt werden, d.h. zunächst erfolgt das Aufbringen des Riss-bildenden Lackes und anschließend das Aufbringen der Waschfarbe). Danach erfolgt der Schritt des Metallisierens, z.B. durch Aufdampfen von Metall. Nach dem Entfernen der Waschfarbe und der Riss-bildenden Beschichtung erhält man ein Sicherheitselement mit folgenden Bereichen: erste Bereiche, die eine „echte" Negativschrift (d.h. Aussparungen bzw. Bereiche ohne jegliches Metall) bilden, ohne elektrische Leitfähigkeit; zweite, metallische Bereiche mit elektrischer Leitfähigkeit; dritte Bereiche, die eine Negativschrift bzw. einen transparenten Bereich mit elektrischer Leitfähigkeit bilden, erzeugt durch eine metallische Netzstruktur. Die feinen,

metallischen Linien der dritten Bereiche können als optisches, mit der Lupe erkennbares Sicherheitsmerkmal dienen.

Gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform wird auf einem (insbesondere transparenten) Substrat, wie etwa eine Folie, das optional eine Prägelackschicht oder Prägestrukturen aufweisen kann, in einem ersten Schritt als Motiv die Riss-bildende Beschichtung gedruckt. Danach erfolgt das flächige Beschichten mit einem Metall, z.B. durch Aufdampfen. Die Riss-bildende Beschichtung wird danach entfernt, sodass man ein Sicherheitselement mit den folgenden Bereichen erhält: erste Bereiche, die jeweils durch eine bloße (d.h. kontinuierliche) Metallschicht gebildet sind; zweite Bereiche, die jeweils durch eine metallische Netzstruktur mit feinen, metallischen Linien gebildet sind. Mithilfe eines Resistlackes können die ersten und/oder zweiten Bereiche bedruckt werden. In einem nachfolgenden Ätzprozess erfolgt das Entfernen oder Umwandeln des nicht mit Resistlack geschützten Metalls. Auch gemäß diesem Herstellungsverfahren erhält man ein Sicherheitselement mit folgenden Bereichen: erste Bereiche, die eine „echte" Negativschrift (d.h. Aussparungen bzw. Bereiche ohne jegliches Metall) bilden, ohne elektrische Leitfähigkeit; zweite, metallische Bereiche mit elektrischer Leitfähigkeit; dritte Bereiche, die eine Negativschrift bzw. einen transparenten Bereich mit elektrischer Leitfähigkeit bilden, erzeugt durch eine metallische Netzstruktur. Die feinen, metallischen Linien der dritten Bereiche können als optisches, mit der Lupe erkennbares Sicherheitsmerkmal dienen.

Nach dem bevorzugten Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements (siehe z.B. die obige, erste bevorzugte Ausführungsform) wird auf einem (insbesondere transparenten) Substrat, wie etwa eine Folie, eine Prägelackschicht aufgebracht, die mit einer (Hologramm-)Prägung versehen

ist. Die Prägelackschicht wird vollflächig mit der Riss-bildenden Beschichtung beschichtet. Die Riss-bildende Beschichtung wird danach getrocknet. Dabei bilden sich feine Risse. Ohne gezielte äußere Einwirkung erfolgt die Riss-Bildung zufällig. Die Riss-Bildung kann durch geeignete Maßnahmen gesteuert werden, sodass die Riss-Bildung in gewünschten Bereichen der Riss-bildenden Schicht bevorzugt eintritt. Dies kann z.B. durch eine geeignete Strukturierung des Untergrundes, z.B. der Prägelackschicht, erfolgen. Dazu zählt der Einsatz von Prägestrukturen, der Einsatz von Prägestrukturen in Verbindung mit Additiven im Prägelack, die einen Einfluss auf die Oberflächenenergie haben.

Grundsätzliche Anmerkungen:

Die Metallisierung des erfindungsgemäßen Sicherheitselements kann auf einem einzelnen Metall beruhen. Als Metall eignet sich z.B. Aluminium, Silber, Kupfer, Nickel, Eisen, Chrom, Cobalt, Gold, Titan, Zinn, Zink oder eine Legierung eines oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente (z.B. eine Eisen-Silizium-Legierung). Darüber hinaus kann die Metallisierung auf einer mehrschichtigen Metallisierung basieren, die z.B. durch sukzessives Aufdampfen erhältlich ist. Eine vorteilhafte mehrschichtige Metallisierung ist z.B. eine Cr-Schicht, gefolgt von einer Al-Schicht. Die Haftung der Al-Schicht auf dem Schichtaufbau wird durch die Cr-Schicht verbessert.

Des Weiteren kann die elektrische Leitfähigkeit der erfindungsgemäßen Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes durch ein zusätzliches Beschichten mit einem elektrisch leitfähigen Polymer verbessert werden. Als elektrisch leitfähiges Polymer eignet sich z.B. ein elektrisch leitfähiges Polymer auf Thiophenbasis wie etwa Poly-3,4-

ethylendioxythiophen (PEDOT bzw. PEDT). Alternativ können anorganische, transparente und leitfähige Schichten, z.B. Metalloxide wie Titandioxid, Indiumzinnoxid oder Fluor-Zinnoxid, aufgebracht werden. Diese zusätzlichen Schichten können auch dazu dienen, die elektrischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Metallisierung, wie die Austrittsarbeit, kontrolliert zu modifizieren.

Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren wird Metall innerhalb der Risse der mit Rissen versehenen Beschichtung deponiert, ggf. wird Metall auch oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung deponiert. Die mit Rissen versehene Beschichtung wird danach entfernt, zusammen mit dem ggf. oberhalb der Beschichtung deponierten Metall. Der Schritt des Entfernens kann z.B. durch Waschen mit einem geeigneten Lösungsmittel erfolgen („Alternative 1"). Alternativ kann der Schritt des Entfernens mittels einer separat bereitgestellten, eine klebfähige Schicht aufweisenden Vorrichtung erfolgen, wobei die Vorrichtung mittels der klebfähigen Schicht an der zu entfernenden, mit Rissen versehenen Beschichtung des Sicherheitselement-Substrats fixiert und nach dem Fixieren zusammen mit der mit Rissen versehenen Beschichtung vom Sicherheitselement-Substrat abgezogen wird („Alternative 2").

Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kann das Trägersubstrat in bestimmten Bereichen mit einer Riss-bildenden Beschichtung versehen werden. Das Trägersubstrat kann darüber hinaus in bestimmten Bereichen (die insbesondere außerhalb der Bereiche der Riss-bildenden Beschichtung angeordnet sind) zusätzlich mit einem transparenten Lack versehen werden, der keine Risse ausbildet. Nach dem Schritt des Aufbringens einer Metallisierung erfolgt der Schritt des Entfernens der Metallisierung, die sich oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung einerseits, und oberhalb

des transparenten Lacks andererseits befindet. Dieser Schritt wird mittels der vorangehend beschriebenen, separat bereitgestellten, eine klebfähige Schicht aufweisenden Vorrichtung durchgeführt (siehe die obige „Alternative 2"). Auf diese Weise kann ein Sicherheitselement erzeugt werden, das im Bereich des transparenten Lacks keinerlei Metallisierung aufweist.

Die in dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren erhaltene transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes kann nachträglich mittels Laserstrahlung in bestimmten Bereichen entfernt werden (sogenannte Laser-Demetallisierung). Auf diese Weise ist eine Strukturierung der transparenten, leitfähigen Metallisierung möglich, d.h. es können Leerstellen bzw. demetallisierte Bereiche bereitgestellt werden. Ebenso kann die in dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren erhaltene opake bzw. kontinuierliche, leitfähige Metallisierung nachträglich mittels Laserstrahlung in bestimmten Bereichen entfernt werden. Auf diese Weise ist eine Strukturierung der opaken bzw. kontinuierlichen, leitfähigen Metallisierung möglich, d.h. es können Leerstellen bzw. demetallisierte Bereiche bereitgestellt werden.

Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

Es zeigen:

Figur 1 ein Wertdokument mit einem streifenförmigen Sicherheitselement gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 das Sicherheitselement der Figur 1 in Vergrößerung in Draufsicht;

Figur 3 das Sicherheitselement der Figur 2 in Querschnittansicht;

Figur 4 die einzelnen Herstellungsschritte für das Erhalten einer transparenten, leitfähigen Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes;

Figur 5 eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes schematisch in Aufsicht in vergrößerter Darstellung;

Figuren 6-8 die Herstellung eines Sicherheitselements gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform;

Figuren 9-13 die Herstellung eines Sicherheitselements gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform;

Figur 14 ein Beispiel für die gezielte Steuerung der Riss-Bildung;

Figuren 15-18 die Herstellung eines Sicherheitselements, wobei die Ablösung der mit Rissen versehenen Beschichtung durch Trennwicklung erfolgt;

Figuren 19-21 eine Variante zu dem in den Figuren 15, 16 und 18 gezeigten Herstellungsverfahren, wobei zusätzlich ein transparenter Lack eingesetzt wird.

Figur 1 zeigt ein Wertdokument 1, im vorliegenden Beispiel eine Banknote mit der Denomination „50". Die Banknote 1 ist auf der Vorderseite mit einem streifenförmigen Sicherheitselement 2 versehen. Das Sicherheitselement 2 weist Prägestrukturen 3 auf, wie z.B. Hologrammprägungen.

Figur 2 zeigt den in der Figur 1 mit dem Buchstaben"A" bezeichneten Bereich des Sicherheitselements 2 in Vergrößerung.

Figur 3 zeigt das Sicherheitselement 2 der Figur 2 in Querschnittansicht entlang der Linie A-A'. Das Sicherheitselement 2 umfasst ein transparentes Trägersubstrat 4, z.B. eine auf Polyethylenterephthalat oder einem anderen Kunststoff basierende Folie. Das Trägersubstrat 4 ist mit einer Prägelackschicht 5 versehen. Im Bereich 3 weist die Prägelackschicht 5 eine Prägestruktur, wie z.B. eine Hologrammprägung, auf. Die Prägelackschicht 5 ist an ihrer Oberseite vollflächig mit einer transparenten, leitfähigen Metallisierung 6 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes versehen.

Figur 4 veranschaulicht die einzelnen Herstellungsschritte für das Erhalten einer transparenten, leitfähigen Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes. Das Trägersubstrat 4 (die in der Figur 3 gezeigte Prägelackschicht 5 wurde der Einfachheit halber weggelassen) wird in einem ersten Schritt mit einer Riss-bildenden Beschichtung 7 versehen. Die Riss-bildende Beschichtung 7 basiert z.B. auf Dispersionen aus SiO_2-Nanopartikeln oder aus Acrylharz-Nanopartikeln. Das Aufbringen der Riss-bildenden Beschichtung 7 erfolgt bevorzugt drucktechnisch, z.B. mittels Tiefdruck, Flexodruck oder mittels eines Inkjet-

Verfahrens. Die Riss-bildende Beschichtung 7 bildet beim Trocknen zahlreiche Risse 8 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aus. In einem zweiten Schritt erfolgt das Aufbringen einer Metallisierung 9. Die Metallisierung 9 wird in der Figur 4 schematisch in der Form einzelner schwarzer Punkte dargestellt. Die Metallisierung 9 schlägt sich einerseits oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 nieder und wird andererseits innerhalb der Risse 8 der Beschichtung 7 abgeschieden. In einem dritten Schritt erfolgt das Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 inklusive der oberhalb der Beschichtung 7 vorhandenen Metallisierung 9. Auf dem Trägersubstrat 4 verbleibt eine transparente, leitfähige Metallisierung 10 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes.

Figur 5 zeigt die transparente, leitfähige Metallisierung 10 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes schematisch in Aufsicht in vergrößerter Darstellung.

Figuren 6 bis 8 veranschaulichen die Herstellung eines Sicherheitselements gemäß der oben beschriebenen zweiten bevorzugten Ausführungsform.

Gemäß der Figur 6 wird ein Trägersubstrat 4 mit einer Prägelackschicht 5 versehen. Die Prägelackschicht 5 wird mit Waschfarbe 11 in Form eines Motivs bedruckt. Anschließend werden mithilfe eines Riss-bildenden Lackes 7 weitere Motivelemente gedruckt. Die Riss-bildende Beschichtung 7 bildet beim Trocknen zahlreiche Risse 8 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aus.

Danach erfolgt gemäß der Figur 7 der Schritt des Metallisierens, z.B. durch Aufdampfen von Metall 9. Die Metallisierung 9 schlägt sich einerseits

oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 und oberhalb der Waschfarbe 11 nieder und wird andererseits innerhalb der Risse 8 der Beschichtung 7 abgeschieden.

Figur 8 zeigt das erhaltene Sicherheitselement nach dem Entfernen der Waschfarbe 11 und der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 mit einem geeigneten Lösungsmittel. Man erhält ein Sicherheitselement mit folgenden Bereichen:

- erste Bereiche 12, die eine „echte" Negativschrift (d.h. Aussparungen bzw. Bereiche ohne jegliches Metall) bilden, ohne elektrische Leitfähigkeit;
- zweite, metallische Bereiche 13 mit elektrischer Leitfähigkeit;
- dritte Bereiche 14, die eine Negativschrift bzw. einen transparenten Bereich mit elektrischer Leitfähigkeit bilden, erzeugt durch eine metallische Netzstruktur.

Die feinen, metallischen Linien der dritten Bereiche 14 können als optisches, mit der Lupe erkennbares Sicherheitsmerkmal dienen.

Figuren 9 bis 13 veranschaulichen die Herstellung eines Sicherheitselements gemäß der oben beschriebenen dritten bevorzugten Ausführungsform.

Gemäß der Figur 9 wird ein Trägersubstrat 4 mit einer Prägelackschicht 5 versehen. Die Prägelackschicht 5 wird mit Riss-bildender Beschichtung 7 in Form eines Motivs bedruckt. Die Riss-bildende Beschichtung 7 bildet beim Trocknen zahlreiche Risse 8 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aus. Danach erfolgt der Schritt des Metallisierens, z.B. durch Aufdampfen von Metall 9. Die Metallisierung 9 schlägt sich einerseits oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung 7

und oberhalb der Prägelackschicht 5 nieder und wird andererseits innerhalb der Risse 8 der Beschichtung 7 abgeschieden.

Figur 10 zeigt das erhaltene Sicherheitselement nach dem Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 mit einem geeigneten Lösungsmittel. Man erhält ein Sicherheitselement mit folgenden Bereichen:

- erste Bereiche 15, die jeweils durch eine bloße (d.h. kontinuierliche) Metallschicht gebildet sind;
- zweite Bereiche 16, die jeweils durch eine metallische Netzstruktur mit feinen, metallischen Linien gebildet sind.

Danach erfolgt gemäß der Figur 11 das Bedrucken mit Resistlack 17 in bestimmten Motiv-Bereichen.

In einem nachfolgenden Ätzprozess wird das nicht mit Resistlack geschützte Metall 9 entfernt oder umgewandelt (siehe Figur 12). Auch gemäß diesem Herstellungsverfahren erhält man ein Sicherheitselement mit folgenden Bereichen:

- erste Bereiche 12, die eine „echte" Negativschrift (d.h. Aussparungen bzw. Bereiche ohne jegliches Metall) bilden, ohne elektrische Leitfähigkeit;
- zweite, metallische Bereiche 13 mit elektrischer Leitfähigkeit;
- dritte Bereiche 14, die eine Negativschrift bzw. einen transparenten Bereich mit elektrischer Leitfähigkeit bilden, erzeugt durch eine metallische Netzstruktur.

Die feinen, metallischen Linien der dritten Bereiche 14 können als optisches, mit der Lupe erkennbares Sicherheitsmerkmal dienen.

Gemäß der Figur 13 kann der erhaltene Sicherheitselement-Aufbau zusätzlich mit einem Schutzlack 18 eingeebnet werden.

Gemäß den in den Figuren 4 und 6-13 gezeigten Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements erfolgt die Ausbildung der einzelnen, feinen Risse beim Trocknen der Riss-bildenden Beschichtung ohne gezielte äußere Einwirkung und somit eher zufällig. Wie die Figur 14 zeigt, kann die Ausbildung einzelner Risse 8 durch geeignete Maßnahmen gesteuert werden. Im Falle einer geeigneten Strukturierung der Prägelackschicht 5 beispielsweise tritt die Riss-Bildung in gewünschten Bereichen bevorzugt ein.

Figuren 15 bis 18 veranschaulichen die Herstellung eines Sicherheitselements, wobei das Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung nicht mithilfe eines Lösungsmittels, sondern durch ein Ablösen in Form einer Art Kaschierung (bzw. Verklebung) und Trennwicklung erfolgt (siehe die weiter oben beschriebene „Alternative 2").

Gemäß der Figur 15 wird ein Trägersubstrat 4 (das mit einer nicht gezeigten Prägelackschicht versehen sein kann) mit Riss-bildender Beschichtung 7 in Form eines Motivs bedruckt. Die Riss-bildende Beschichtung 7 bildet beim Trocknen zahlreiche Risse 8 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aus. Danach erfolgt der Schritt des Metallisierens, z.B. durch Aufdampfen von Metall 9. Die Metallisierung 9 schlägt sich einerseits oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 und oberhalb des Trägersubstrats 4 nieder und wird andererseits innerhalb der Risse 8 der Beschichtung 7 abgeschieden.

Gemäß der Figur 16 wird erfolgt nun das Verkleben des in der Figur 15 gezeigten Sicherheitselement-Vorläufers mit einer separaten Vorrichtung 19, die ein mit einer klebfähigen Beschichtung 21 versehenes Substrat 20 (z.B. eine Folie) aufweist. Dabei verbindet sich das auf der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 liegende Metall mit der klebfähigen Beschichtung 21. Die mit Rissen versehene Beschichtung 7 dient als Abstandhalter zum Trägersubstrat 4 und dem direkt auf dem Trägersubstrat 4 deponierten Metall.

Je nach Wahl der Riss-bildenden Beschichtung 7 kommt es bei der anschließenden Trennwicklung entweder zum Abziehen des Metalls von der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 (siehe Figur 18) oder zum vollständigen Abziehen der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 (siehe Figur 17).

Figuren 19-21 zeigen eine Variante zu dem in den Figuren 15, 16 und 18 gezeigten Herstellungsverfahren, wobei zusätzlich ein transparenter Lack eingesetzt wird.

Gemäß der Figur 19 wird ein Trägersubstrat 4 (das mit einer nicht gezeigten Prägelackschicht versehen sein kann) mit Riss-bildender Beschichtung 7 in Form eines Motivs bedruckt. Die Riss-bildende Beschichtung 7 bildet beim Trocknen zahlreiche Risse 8 in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aus. Zusätzlich wird das Trägersubstrat 4 (das mit einer nicht gezeigten Prägelackschicht versehen sein kann) mit Bereichen 22 aus einem transparenten Lack versehen. Der transparente Lack 22 bildet keine Risse aus. Danach erfolgt der Schritt des Metallisierens, z.B. durch Aufdampfen von Metall 9. Die Metallisierung 9 schlägt sich einerseits oberhalb der mit Rissen versehenen Beschichtung 7, oberhalb des

transparenten Lacks 22 und oberhalb des Trägersubstrats 4 nieder und wird andererseits innerhalb der Risse 8 der Beschichtung 7 abgeschieden.

Gemäß der Figur 20 erfolgt nun das Verkleben des in der Figur 19 gezeigten Sicherheitselement-Vorläufers mit einer separaten Vorrichtung 19, die ein mit einer klebfähigen Beschichtung 21 versehenes Substrat 20 (z.B. eine Folie) aufweist. Dabei verbindet sich das auf der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 und das auf dem transparenten Lack 22 liegende Metall mit der klebfähigen Beschichtung 21.

Bei der anschließenden Trennwicklung kommt es zum Abziehen des Metalls von der mit Rissen versehenen Beschichtung 7 und von dem transparenten Lack 22 (siehe Figur 21). Das auf diese Weise erhaltene Sicherheitselement weist im Bereich 22 des transparenten Lacks keinerlei Metallisierung auf.

Selbstverständlich kann der transparente Lack 22 bezüglich seiner gegenständlichen Beschaffenheit so gewählt werden, dass es bei der Trennwicklung entweder zum Abziehen des Metalls vom transparenten Lack 22 kommt (siehe Figur 21) oder zum vollständigen Abziehen des transparenten Lacks 22 (ähnlich wie in der Figur 17 gezeigt).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument, umfassend die folgenden Schritte:

a) das Bereitstellen eines transparenten Trägersubstrats;

b) das Bereitstellen einer eine Prägestruktur aufweisenden Prägelackschicht auf dem Trägersubstrat;

d) das Aufbringen einer Riss-bildenden Beschichtung auf die Prägelackschicht und Trocknen der Riss-bildenden Beschichtung, wobei die Beschichtung beim Trocknen zahlreiche Risse in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes ausbildet;

e) das Aufbringen einer Metallisierung auf das im Schritt d) erhaltene Trägersubstrat;

f) das Entfernen der mit Rissen versehenen Beschichtung mit gegebenenfalls auf der Beschichtung vorliegendem Metall, sodass im Bereich der entfernten, mit Rissen versehenen Beschichtung eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes auf der Prägelackschicht verbleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei

entweder zwischen den Schritten b) und d), oder zwischen den Schritten d) und e), zusätzlich der Schritt c) erfolgt, nämlich das Aufbringen einer

Waschfarbe auf der Prägelackschicht in ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereichen;

im Schritt d) die Riss-bildende Beschichtung in zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen aufgebracht wird, wobei die zweiten Bereiche unabhängig von den ersten Bereichen gewählt werden, sodass gegebenenfalls mit Waschfarbe versehene erste Bereiche zumindest teilweise mit Riss-bildender Beschichtung beschichtet werden; und

nach dem Schritt e) des Aufbringens der Metallisierung der Schritt f) so erfolgt, dass die in den ersten Bereichen vorliegende, mit Metall beschichtete Waschfarbe einerseits und die in den zweiten Bereichen vorliegende, gegebenenfalls Metall tragende, mit Rissen versehene Beschichtung andererseits entfernt werden, sodass das erhaltene Trägersubstrat so beschaffen ist, dass es:

- in den ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereichen keine Metallisierung aufweist;
- in den zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen außerhalb gegebenenfalls vorhandener erster Bereiche eine transparente, leitfähige Metallisierung in Form eines dichtmaschigen, zusammenhängenden Netzes aufweist;
- in den Bereichen, die nicht zu den ersten, ein erstes Motiv bildenden Bereiche und den zweiten, ein zweites Motiv bildenden Bereichen gehören eine opake, leitfähige Metallisierung aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, umfassend zusätzlich:

g) das Aufbringen eines Resistlacks oberhalb der erhaltenen Metallisierung in dritten, ein drittes Motiv bildenden Bereichen;

h) das Entfernen der Metallisierung, die nicht durch Resistlack geschützt ist, sodass die durch Resistlack geschützten Bereiche in Form eines dritten Motivs auf der Prägelackschicht verbleiben.

4. Verfahren nach Anspruch 3, umfassend zusätzlich:

i) das Versehen und Einebnen des im Schritt h) erhaltenen Trägersubstrats mit einem Schutzlack, der den gleichen Brechungsindex wie der Resistlack aufweist.

5. Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand, insbesondere ein Wertdokument, erhältlich durch das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4.

6. Sicherheitspapier oder Wertdokument, umfassend das Sicherheitselement nach Anspruch 5.

FIG 1

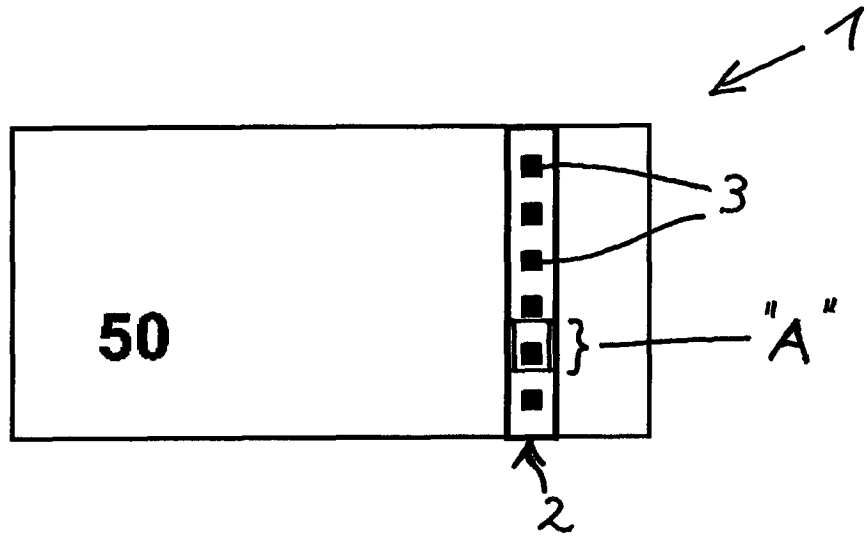


FIG 2

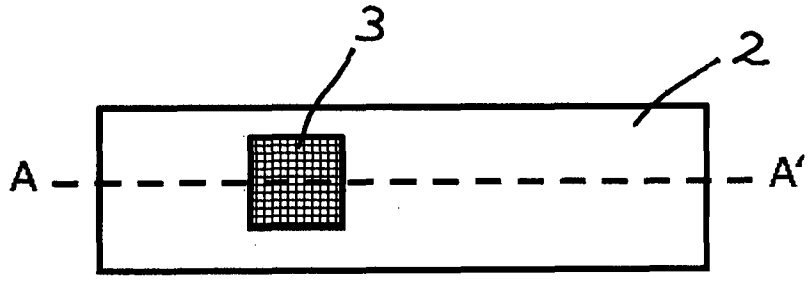


FIG 3

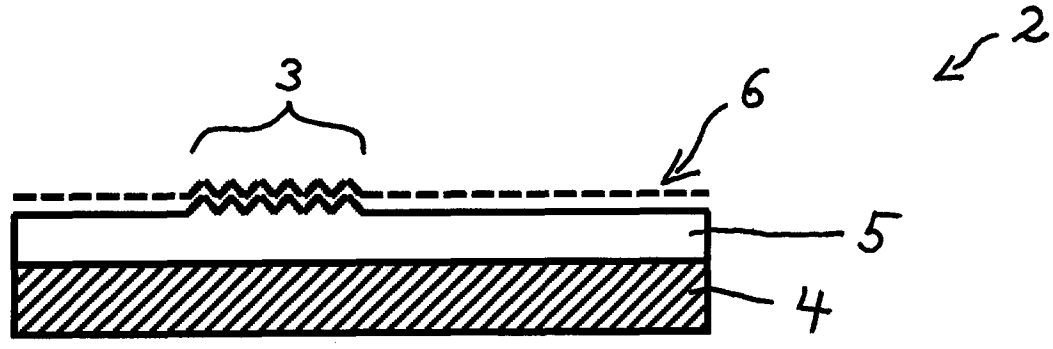


FIG 4

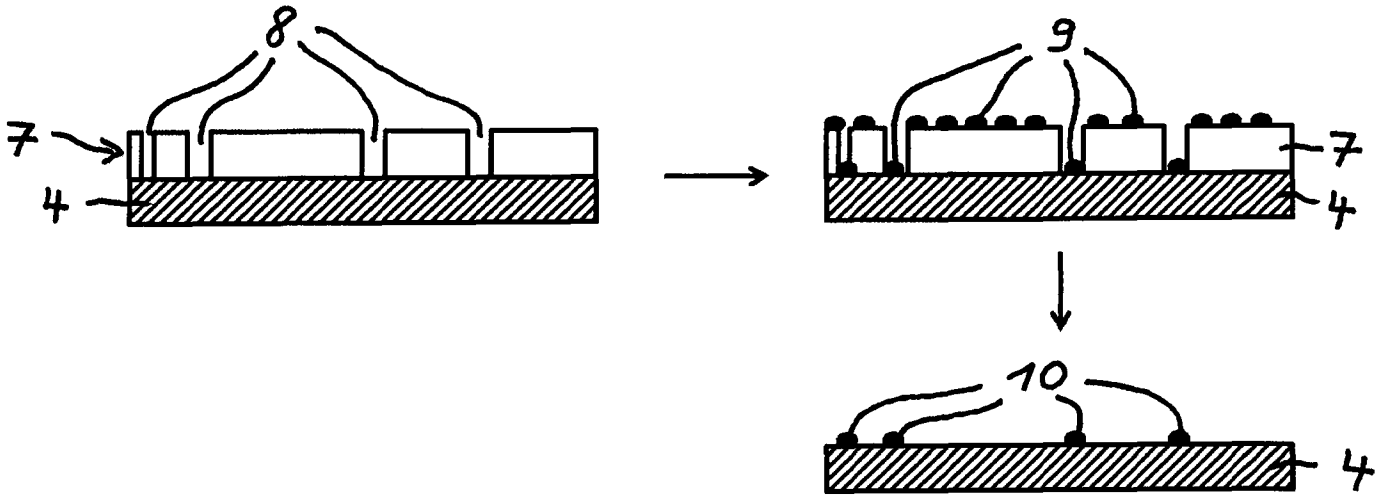


FIG 5

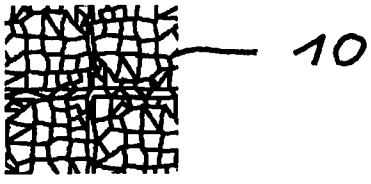


FIG 6

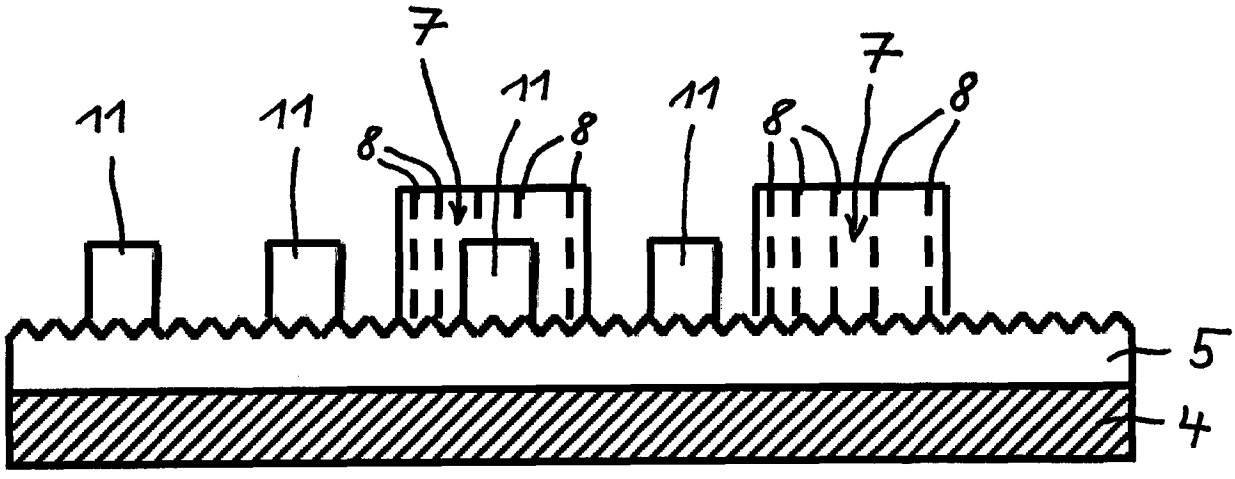


FIG 7

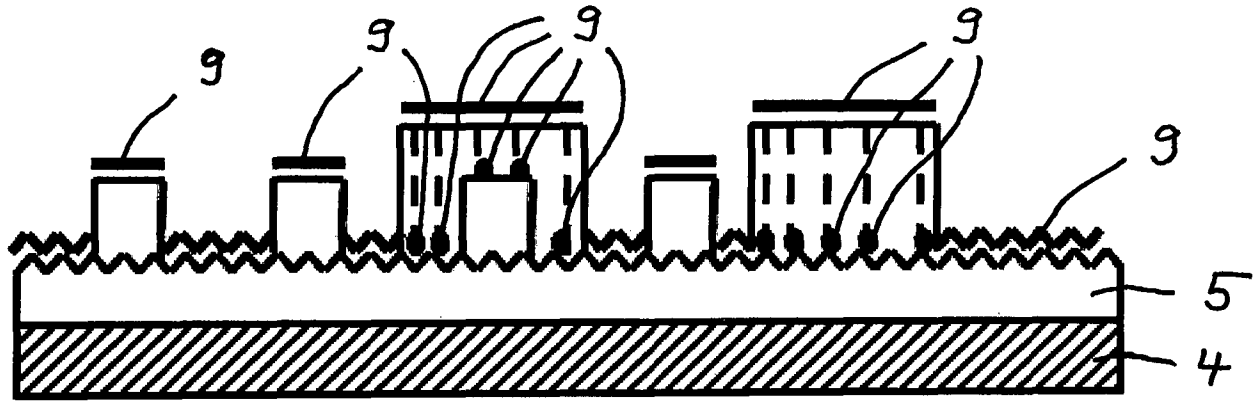


FIG 8

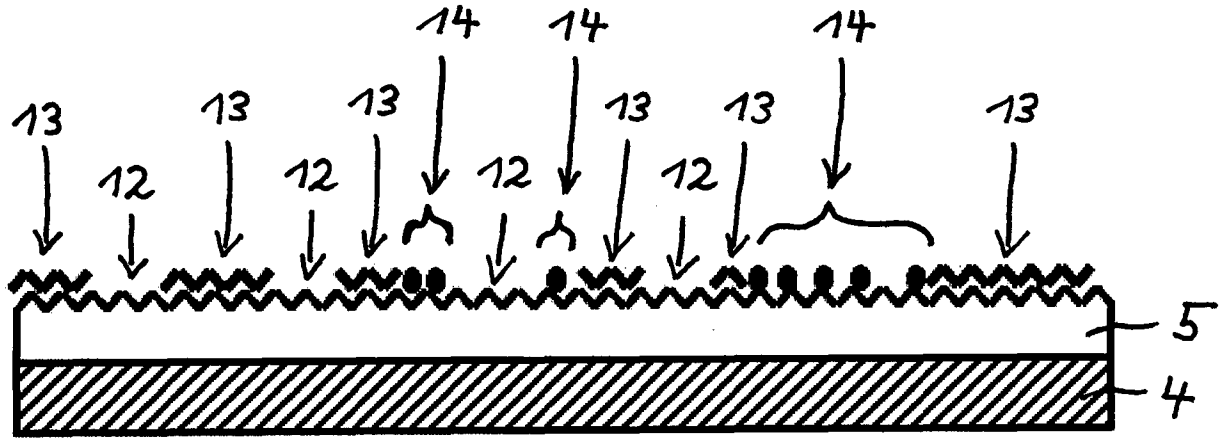


FIG 9

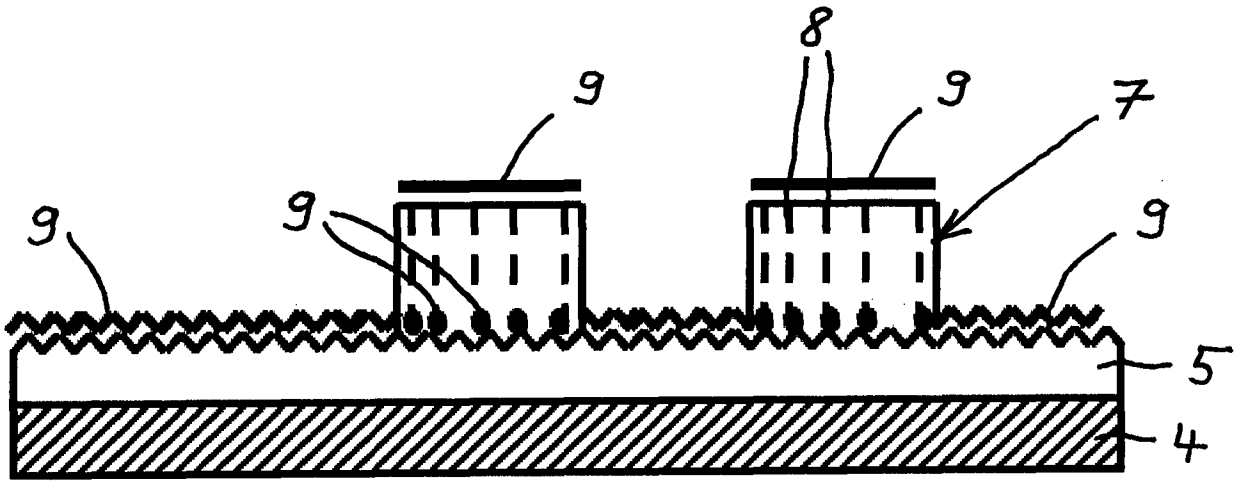


FIG 10

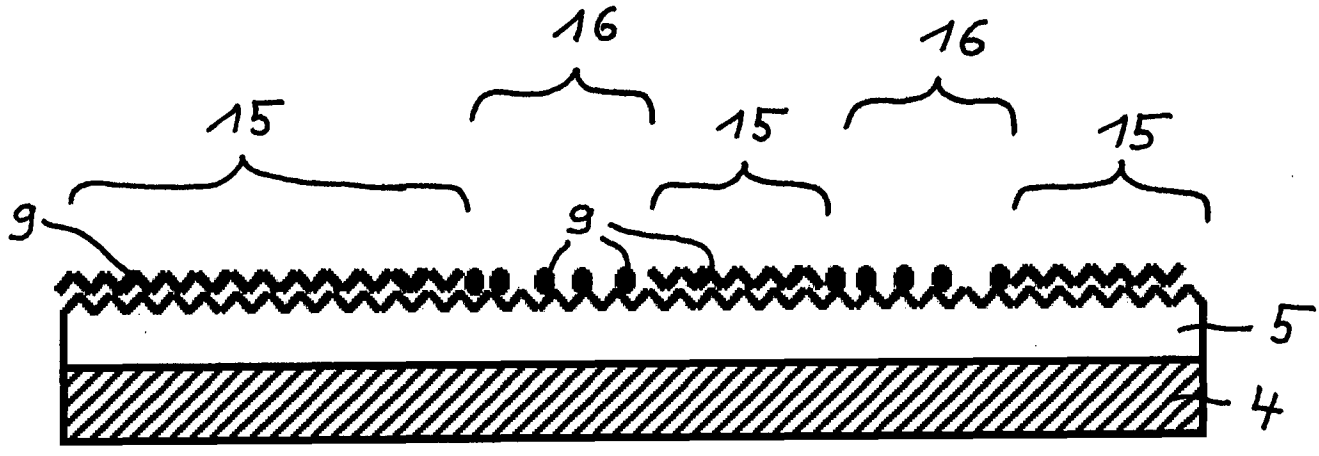


FIG 11

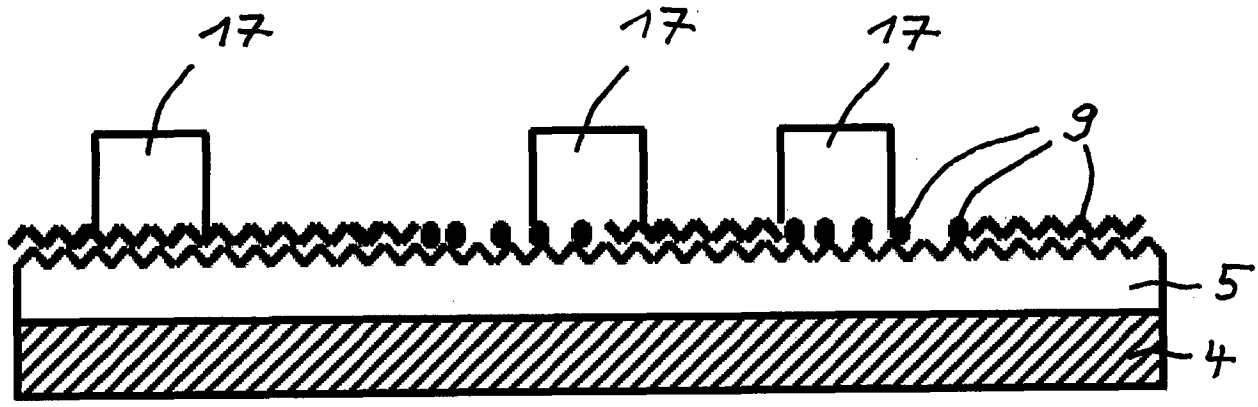


FIG 12

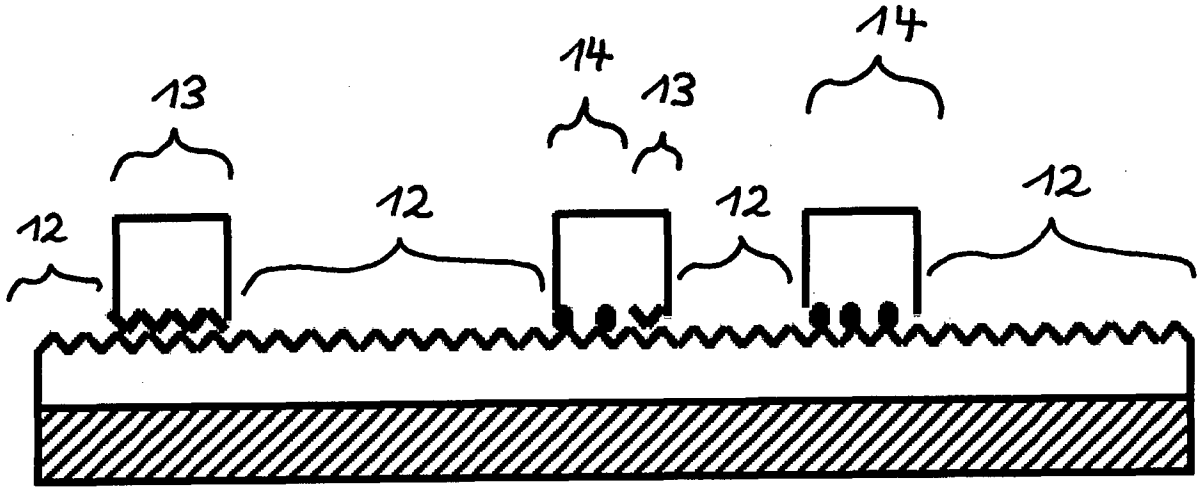


FIG 13

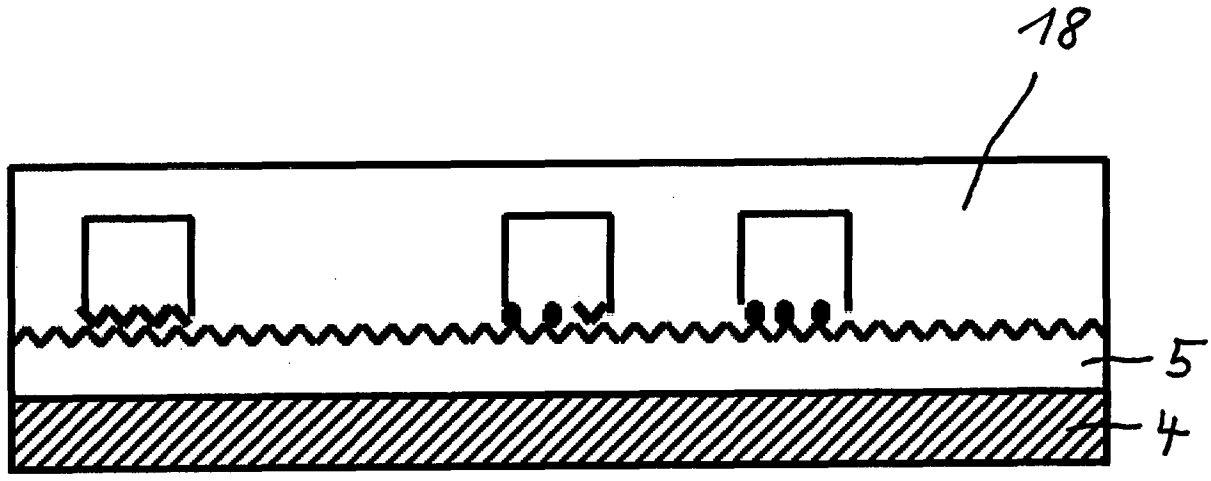


FIG 14

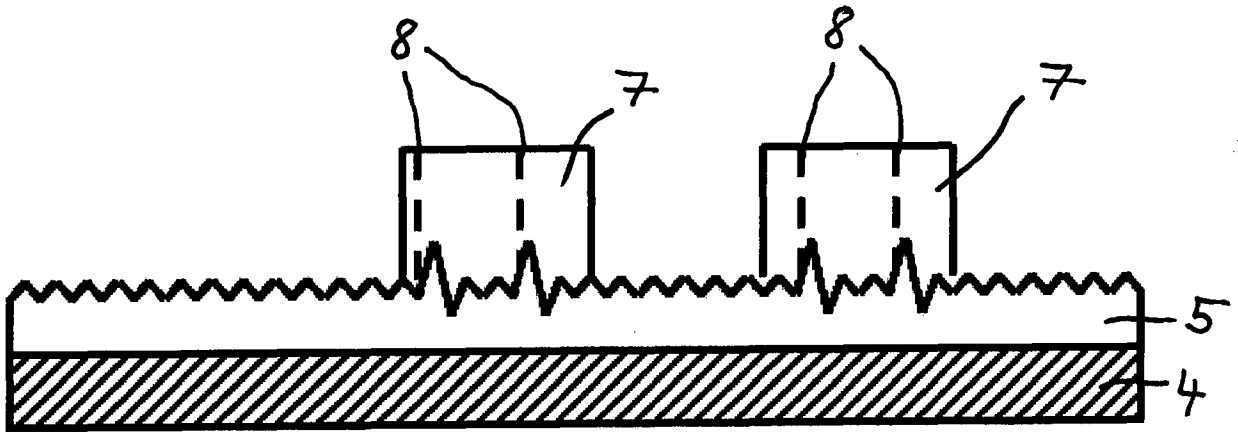


FIG 15

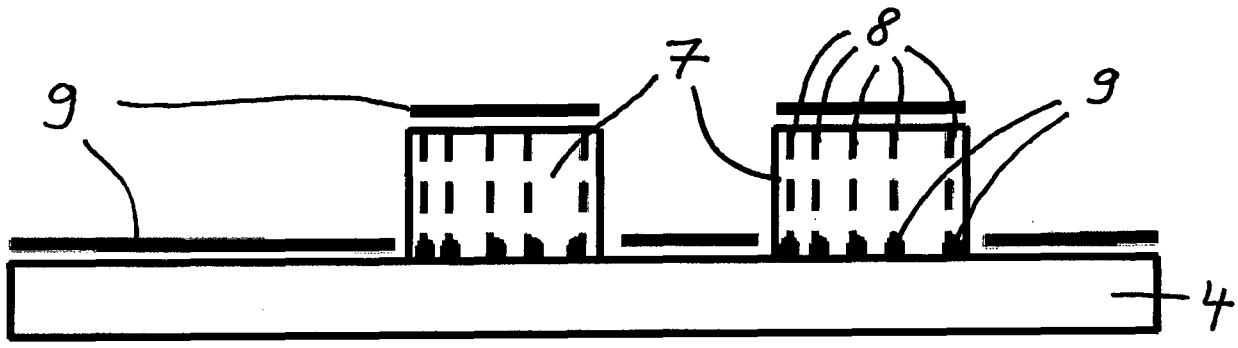


FIG 16

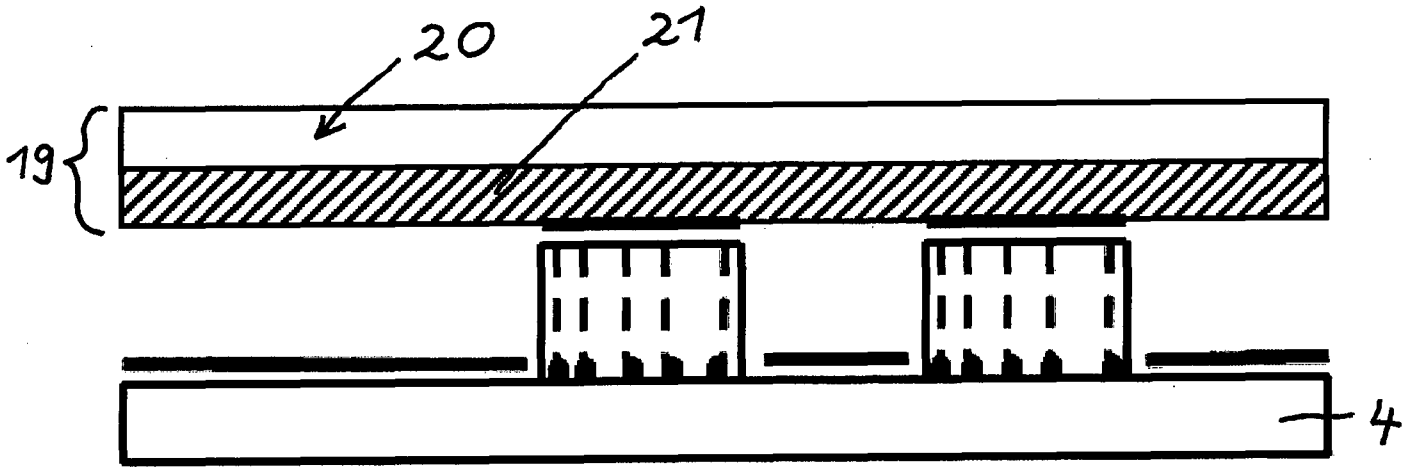


FIG 17



FIG 18

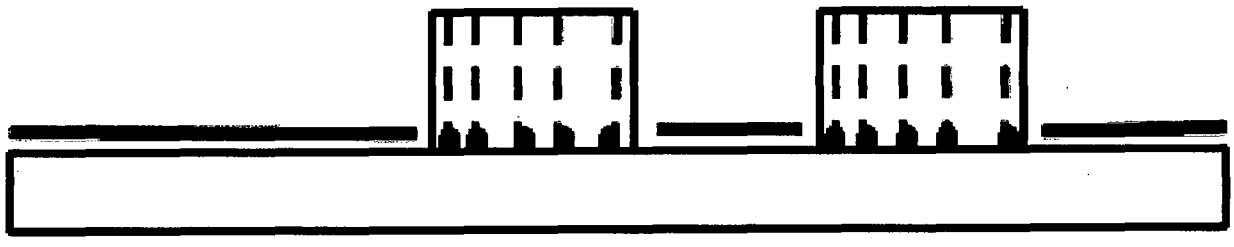


FIG 19

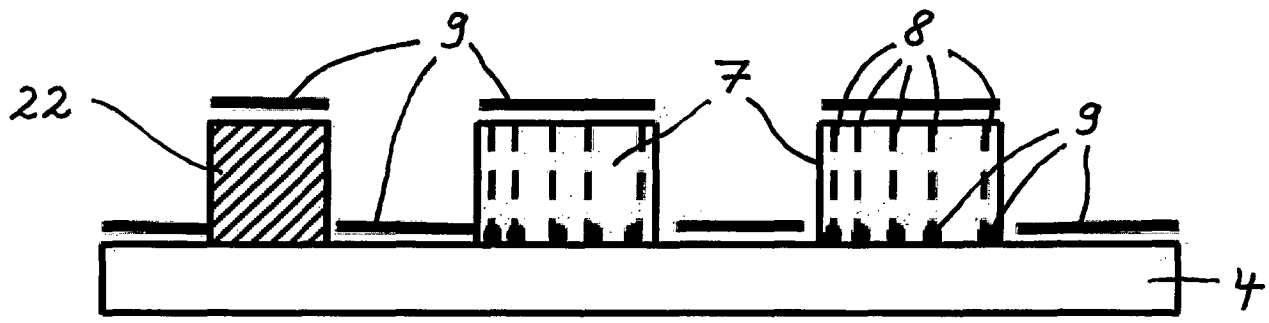


FIG 20

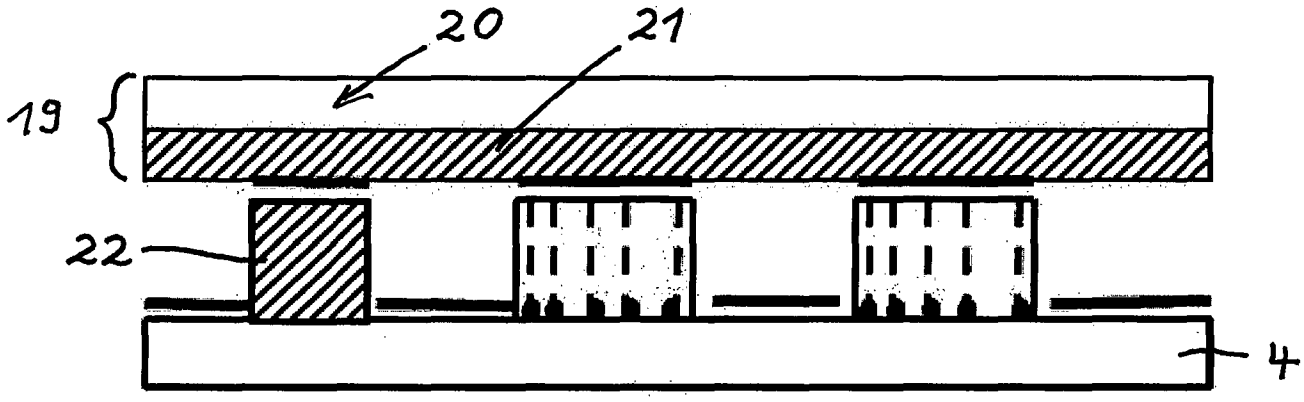
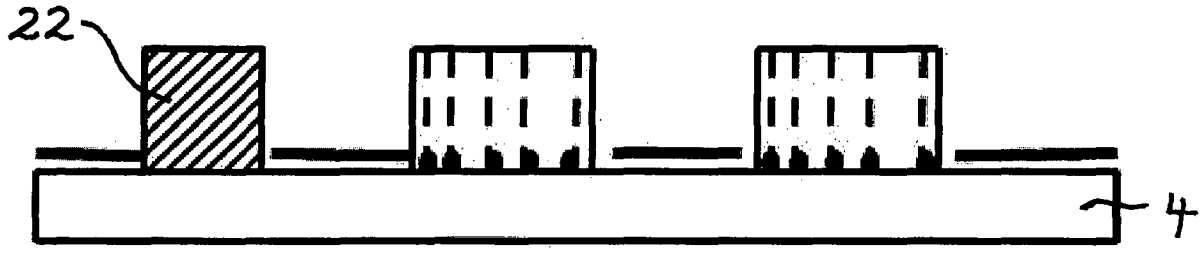


FIG 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B42D25/425 B42D25/29 B42D25/324 B42D25/373
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B42D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 049 345 B1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 19 June 2013 (2013-06-19) cited in the application paragraphs [0204] - [0211]; figures 18A-18K ----- -/--	1-6

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 July 2016	04/08/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	D'Incecco, Raimondo

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	K. D. M. Rao ET AL: "A cracked polymer templated metal network as a transparent conducting electrode for ITO-free organic solar cells", , 9 June 2014 (2014-06-09), pages 15107-15110, XP055291180, DOI: 10.1039/C4CP02250E Retrieved from the Internet: URL:http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2014/cp/c4cp02250e [retrieved on 2016-07-26] cited in the application the whole document	1-6
A	DE 10 2009 033221 A1 (HUMAN BIOS GMBH [CH]) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraphs [0015], [0016], [0018], [0022], [0051], [0052]; figures 1-3	1-6

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/000909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2049345 B1	19-06-2013	CA 2660231 A1	14-02-2008
		CN 101516634 A	26-08-2009
		DE 102006037431 A1	17-04-2008
		EP 2049345 A2	22-04-2009
		JP 5124575 B2	23-01-2013
		JP 2010500186 A	07-01-2010
		KR 20090052345 A	25-05-2009
		UA 97809 C2	26-03-2012
		UA 103367 C2	10-10-2013
		US 2009317595 A1	24-12-2009
		WO 2008017362 A2	14-02-2008
DE 102009033221 A1	27-01-2011	BR 112012000891 A2	23-02-2016
		DE 102009033221 A1	27-01-2011
		EP 2454103 A2	23-05-2012
		JP 5665865 B2	04-02-2015
		JP 2012532776 A	20-12-2012
		RU 2012105004 A	20-08-2013
		US 2012175866 A1	12-07-2012
		US 2014231511 A1	21-08-2014
		WO 2011006640 A2	20-01-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/000909

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B42D25/425 B42D25/29 B42D25/324 B42D25/373
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B42D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 049 345 B1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 19. Juni 2013 (2013-06-19) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0204] - [0211]; Abbildungen 18A-18K ----- -/--	1-6

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Juli 2016	04/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	D'Incecco, Raimondo

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	K. D. M. Rao ET AL: "A cracked polymer templated metal network as a transparent conducting electrode for ITO-free organic solar cells", , 9. Juni 2014 (2014-06-09), Seiten 15107-15110, XP055291180, DOI: 10.1039/C4CP02250E Gefunden im Internet: URL:http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2014/cp/c4cp02250e [gefunden am 2016-07-26] in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-6
A	DE 10 2009 033221 A1 (HUMAN BIOS GMBH [CH]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Absätze [0015], [0016], [0018], [0022], [0051], [0052]; Abbildungen 1-3	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/000909

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2049345 B1	19-06-2013	CA 2660231 A1	14-02-2008
		CN 101516634 A	26-08-2009
		DE 102006037431 A1	17-04-2008
		EP 2049345 A2	22-04-2009
		JP 5124575 B2	23-01-2013
		JP 2010500186 A	07-01-2010
		KR 20090052345 A	25-05-2009
		UA 97809 C2	26-03-2012
		UA 103367 C2	10-10-2013
		US 2009317595 A1	24-12-2009
		WO 2008017362 A2	14-02-2008
DE 102009033221 A1	27-01-2011	BR 112012000891 A2	23-02-2016
		DE 102009033221 A1	27-01-2011
		EP 2454103 A2	23-05-2012
		JP 5665865 B2	04-02-2015
		JP 2012532776 A	20-12-2012
		RU 2012105004 A	20-08-2013
		US 2012175866 A1	12-07-2012
		US 2014231511 A1	21-08-2014
		WO 2011006640 A2	20-01-2011