



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
B42D 25/41 ^(2014.01) **B42D 25/435** ^(2014.01)
B42D 25/333 ^(2014.01) **B42D 25/351** ^(2014.01)
B42D 25/378 ^(2014.01) **B42D 25/24** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **17001246.2**

(22) Anmeldetag: **20.07.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Rack, Veronika**
83734 Hausham (DE)
• **Aigner, Andreas**
83626 Valley (DE)
• **Gregarek, André**
81671 München (DE)

(30) Priorität: **28.07.2016 DE 102016009231**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SICHERHEITSELEMENTES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes (1), wobei ein Substrat (2) bereitgestellt wird, das eine Vorder- sowie eine Rückseite (3, 4) hat, zumindest für bestimmte Strahlung (10) transluzent ist und ein Wasserzeichen (5,11) aufweist, welches die Opazität des Substrates (2) moduliert und welches einen bestimmten Bereich (13) aufweist, auf die Vorderseite (3) ein Druckelement (9) aufgebracht wird, das den bestimmten Bereich des Wasserzeichens (5,11) überdeckt und mittels der bestimmten Strahlung (10) modifizierbar ist, und das Substrat (2) von der Rückseite (4) mit der bestimmten Strahlung (10) durchstrahlt wird, wobei der bestimmte Bereich (13) des Wasserzeichens (5, 11) bezüglich der Modifikation des Druckelementes (9) als Maske verwendet wird und das Druckelement (9) im Passer zum Wasserzeichen (5,11) modifiziert wird, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Bereich (13) des Wasserzeichens (5,11) derart strukturiert ausgebildet wird, dass das modifizierte Druckelement eine Justierstruktur (14) bildet, in einem nachfolgenden Prozess ein Sicherheitsmerkmal (15, 16) auf das Substrat (2) aufgebracht wird, wobei die Lage der Justierstruktur (14) erfasst und berücksichtigt und das Sicherheitsmerkmal (15,16) gepassert zur Lage der Justierstruktur (14) und damit zum Wasserzeichen (5, 11) angeordnet wird.

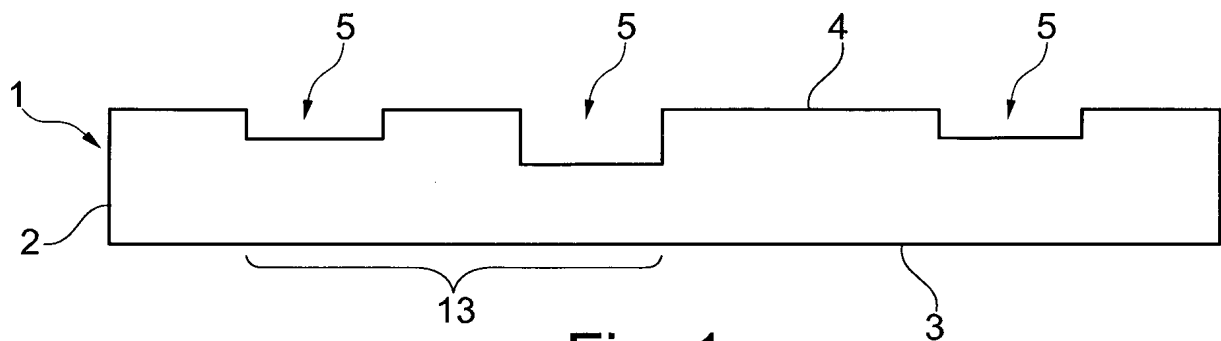


Fig. 1a

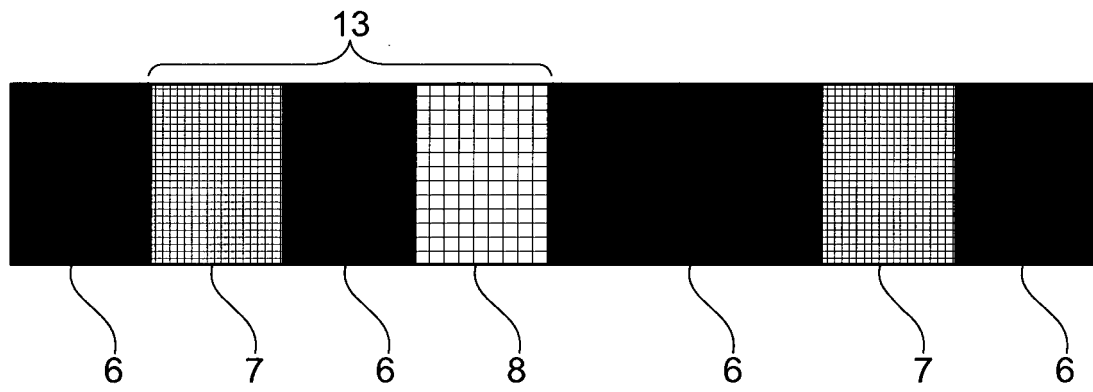


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes, wobei ein Substrat bereitgestellt wird, das eine Vorder- sowie eine Rückseite hat, zumindest für bestimmte Strahlung transluzent ist und ein Wasserzeichen aufweist, welches die Opazität des Substrates moduliert und welches einen bestimmten Bereich aufweist, auf die Vorderseite ein Druckelement aufgebracht wird, das den bestimmten Bereich des Wasserzeichens überdeckt und mittels der bestimmten Strahlung modifizierbar ist, und das Substrat von der Rückseite mit der bestimmten Strahlung durchstrahlt wird, wobei der bestimmte Bereich des Wasserzeichens bezüglich der Modifikation des Druckelementes als Maske verwendet wird und das Druckelement im Passer zum Wasserzeichen modifiziert wird.

[0002] Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit geschützt Gegenstände, beispielsweise von Banknoten, sind Wasserzeichen bekannt. Sie werden üblicherweise bei der Herstellung des Substrates, aus dem das Sicherheitselement gefertigt wird, üblicherweise ein Papier, eingebracht. Wasserzeichen sind bei Durchlichtbetrachtung des Sicherheitselementes gut erkennbar, da sie die Opazität des Substrates modifizieren. In der Regel wird bei der Herstellung des Papiers die Dicke des Substrates variiert, so dass eine Dickenreduzierung zu einer Opazitätsreduzierung führt. Es sind aber auch andere Ansätze zum Erzeugen eines Wasserzeichens bekannt, beispielsweise mithilfe sogenannter Wasserzeichenfarben, die ebenfalls lokal die Opazität des Substrates modifizieren.

[0003] Wasserzeichens werden bei der Herstellung des Ausgangsmaterials für das Sicherheitselement, beispielsweise bei der Herstellung eines Banknotenpapiers, im Substrat gebildet. Bedingt durch Toleranzen bei der Werkzeugfertigung des für die Wasserzeichenerzeugung notwendigen Rundsiebes, Toleranzen bei der Wasserzeichenerzeugung in der Papiermaschine und Schwankungen im Schneidprozess eines Papiersubstrates, weisen Papierbogen üblicherweise Schwankungen der Lage des Wasserzeichens auf, die im Millimeter-Bereich sind. Deshalb ist es schwierig, Sicherheitsmerkmale, z.B. gedruckte Elemente in exakter Lage zum Wasserzeichen anzuordnen, also zu passern. Diese Problematik stellt sich unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Sicherheitsmerkmals, also nicht nur beim Aufdruck mit verschiedenen Druckfarben, sondern auch beim Beschichten oder der Applikation mit Druckelementen, beim Aufbringen von Transferfolien oder Laminierfolien, beim Aufbringen eines Fensterfadens oder bei lasergestützter Bearbeitung, z.B. beim Laserstrahlschneiden. Beim Prozess zum Aufbringen des Sicherheitsmerkmals kommen weitere Passerschwankungen hinzu, bedingt durch Variationen von Anlagepositionen, Übergabevariationen in Druckmaschinen, Papierfeuchteschwankungen und einen Auswalzeffekt des Papiers beim Stichdruck.

[0004] Um ein Sicherheitsmerkmal im Passer zu einem Wasserzeichen aufzubringen, schildert es die WO 2013/124059 A1 als denkbar, mittels eines Transmissionsensors die Position des Wasserzeichens im Substrat zu erfassen, und ein nachfolgendes Druckverfahren auf die aktuelle Position des Wasserzeichens einzustellen, z. B. durch eine mechanische Verstellung eines Druckzylinders oder Korrektur der Druckdaten eines digitalen Drucksystems. Es hat sich jedoch gezeigt, dass Wasserzeichen in der Regel schwer mit einer Bilderkennung präzise zu erkennen sind. Insbesondere sind die Randstrukturen eines Wasserzeichens meist mit einem Kontrastverlauf versehen, der eine exakte Messung der Position des Wasserzeichens erschwert.

[0005] Die WO 2013/0124059 A1 wie auch die EP 2199095 A2 schildern es, dass ein Wasserzeichen als Maske für Laserstrahlung verwendet werden kann, um eine auf das Wasserzeichen aufgedruckte Schicht zu bemustern. Beispielsweise kann über dem Wasserzeichen eine laserablatierbare Druckschicht angeordnet werden, und die Opazitätsvariation, welche das Wasserzeichen hat, dient dazu, die Druckschicht strukturiert im exakten Passer zum Wasserzeichen zu ablatieren. Dieses Vorgehen hat jedoch den Nachteil, dass der Kontrastverlauf des Wasserzeichens in einen identischen Kontrastverlauf für das Sicherheitsmerkmal umgesetzt wird. Im Falle der Ablation wird die Druckschicht an den Stellen ablatiert, an denen das Wasserzeichen heller ist, und an den Stellen nicht ablatiert, an denen das Wasserzeichen dunkler ist.

[0006] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem ein Sicherheitselement erzeugt wird, bei dem ein Sicherheitsmerkmal im Passer zu einem Wasserzeichen liegt, ohne dass eine Festlegung auf den Kontrastverlauf des Wasserzeichens besteht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes, wobei ein Substrat bereitgestellt wird, das eine Vorder- sowie eine Rückseite hat, zumindest für bestimmte Strahlung transluzent ist und ein Wasserzeichen aufweist, welches die Opazität des Substrates moduliert und welches einen bestimmten Bereich aufweist, auf die Vorderseite ein Druckelement aufgebracht wird, das den bestimmten Bereich des Wasserzeichens überdeckt und mittels der bestimmten Strahlung modifizierbar ist, und das Substrat von der Rückseite mit der bestimmten Strahlung durchstrahlt wird, wobei der bestimmte Bereich des Wasserzeichens bezüglich der Modifikation des Druckelementes als Maske verwendet wird und das Druckelement im Passer zum Wasserzeichen modifiziert wird, wobei der bestimmte Bereich des Wasserzeichens derart strukturiert ausgebildet wird, dass das modifizierte Druckelement eine Justierstruktur bildet, in einem nachfolgenden Prozess ein Sicherheitsmerkmal auf das Substrat aufgebracht wird, wobei die Lage der Justierstruktur erfasst und berücksichtigt und das Sicherheitsmerkmal gepassert zur Lage der Justierstruktur und damit zum

Wasserzeichen angeordnet wird.

[0008] Die Erfindung baut auf dem Konzept der WO 2013/0124059 A1 auf, die ein Druckelement im Passer zu einem Wasserzeichen erzeugen kann. Das Wasserzeichen wird im bestimmten Bereich nun so gestaltet, dass das Druckelement nach der Modifikation eine Justierstruktur bildet. Diese wird dann als Basis für einen nachfolgenden Prozess zum Aufbringen eines Sicherheitsmerkmals auf das Substrat verwendet. Auf diese Weise kann das Sicherheitsmerkmal gepassert zur Lage der Justierstruktur und damit letztlich zum Wasserzeichen angeordnet werden, ohne dass eine Einschränkung hinsichtlich des Sicherheitsmerkmals gegeben ist. Insbesondere ist es nicht mehr dahingehend eingeschränkt, dass das Sicherheitsmerkmal als Druckelement ausgestaltet sein muss und zwingend den Kontrastverlauf des Wasserzeichens nachbildet. Zugleich bildet das modifizierte Druckelement eine Justierstruktur, die wesentlich kontrastreicher ist, als ein noch so kontrastreiches, ideales Wasserzeichen. Die Problematik, dass die Lage eines Wasserzeichens nur sehr schwierig bestimmbar ist, vermeidet die Erfindung damit.

[0009] In einer Ausgestaltung wird als Sicherheitsmerkmal ein Motiv aufgedruckt. Dabei wird im Druckvorgang Passerung zur Justierstruktur hergestellt, so dass das Motiv im perfekten Passer zum Wasserzeichen liegt, ohne dass irgendeine Bindung an den Kontrastverlauf des Wasserzeichens hinsichtlich des aufgedruckten Motivs besteht. Da die Lage der Justierstruktur vor dem Aufdrucken des Motivs erfasst wird, ist es in einer Weiterbildung möglich, das Motiv so zu gestalten, dass die Justierstruktur beim Aufdrucken überdruckt oder ergänzt wird. In beiden Fällen ist sie dann für einen Betrachter nicht mehr in der ursprünglichen Form, die sie als Justierstruktur hatte, erkennbar.

[0010] Bei einem Druckmotiv ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der nachfolgende Prozess ein Aufbringen einer lasermodifizierbaren Beschichtung umfasst und ein Motiv durch Einstrahlen von Laserstrahlung erzeugt wird, welche die Beschichtung in Form des Motivs modifiziert. Auch hier ist es möglich, die Justierstruktur zu überdrucken oder zu ergänzen.

[0011] Das Sicherheitsmerkmal, welches unter Auswertung der Lage der Justierstruktur im perfekten Passer zum Wasserzeichen erzeugt wird, ist, wie bereits erwähnt, nicht darauf eingeschränkt, dass Drucktechniken verwendet werden. Auch ist das Applizieren eines Folienelementes oder, besonders bevorzugt, das Verwenden eines Laserstrahlschneidprozesses möglich. Bei letzterem kann besonders bevorzugt die Justierstruktur ausgeschnitten und damit entfernt werden. Dies ist möglich, da die Lage der Justierstruktur vor dem Beginn des Laserstrahlschneidprozesses ermittelt wird. Die Justierstruktur selbst wird also im Prozess und nach dem Prozess nicht mehr benötigt.

[0012] Natürlich können verschiedene Prozesse zum Aufbringen eines Sicherheitsmerkmals kombiniert werden, insbesondere das Drucken, und/ oder das Laser-

strahlschneiden und/ oder das Aufbringen diffraktiver Strukturen und/oder das Aufbringen holographischer Strukturen. Falls das Sicherheitsmerkmal die Justierstruktur überdeckt, ergänzt oder entfernt, erfolgt dies bei mehreren Prozessen zum Erzeugen des Sicherheitsmerkmals bevorzugt im letzten Prozessschritt. Dies ist jedoch nicht zwingend, da bei Entfernung der Justierstruktur innerhalb der mehreren Prozesse die weitere Referenzierung für die folgenden Prozesse selbstverständlich auch an den Ergebnissen der vorherigen Prozesse ausgerichtet werden kann. Beispielsweise ist es bei Kombination eines Druckprozesses und eines Laserstrahlprozesses möglich, mit dem Druckprozess die Justierstruktur zu überdrucken und die Lagereferenzierung für den folgenden Laserstrahlprozess am gedruckten Motiv auszurichten. Analoges gilt, falls zuerst ein Laserstrahlschneiden ausgeführt wird, welches die Justierstruktur ausschneidet und entfernt. Nachfolgende Prozesse können dann an den Resultaten des Laserstrahlprozesses ausgerichtet werden und somit die perfekte Passerung innerhalb des Sicherheitsmerkmals und zum Wasserzeichen sichern.

[0013] Die bestimmte Form des Wasserzeichens gibt letztlich die Form der Justierstruktur vor. Die Form eines Justierkreuzes ist dabei bevorzugt.

[0014] Die Justierstruktur kann als Negativstruktur, d.h. als helle Struktur vor einem dunklen Hintergrund ausgebildet werden. Bei einer solchen Justierstruktur kann bevorzugt die Ablation des Druckelementes vorgenommen werden. Gleichmaßen ist es möglich, die Justierstruktur als Positivelement auszugestalten, d.h. dunkel vor hellem Hintergrund. Hierzu können indirekte Ablationsverfahren, wie nachfolgend geschildert, zum Einsatz kommen. Letztlich kann durch Gestaltung des bestimmten Bereiches oder das Ablationsverfahren festgelegt werden, ob die Justierstruktur negativ oder positiv ist.

[0015] Zur Erzeugung der Justierstruktur nutzt die Erfindung den Umstand, dass die Energie von Strahlung durch das Substrat abgeschwächt wird. Je opaker (z. B. dicker) das Substrat, desto stärker ist die Abschwächung. Deshalb wird von der Eigenschaft des Wasserzeichens, die Opazität (z. B. Dicke) des Substrates zu modulieren, vorteilhaft Gebrauch gemacht. Das Wasserzeichen wird im bestimmten Bereich als Maske eingesetzt, indem ein Druckelement verwendet wird, das durch bestimmte Strahlung modifizierbar ist, für welches das Substrat transluzent ist, und dass bestimmte Strahlung von der Rückseite des Substrates auf die Vorderseite, auf welcher das Druckelement das Wasserzeichen überdeckend aufgebracht ist, eingestrahlt wird. Dadurch erfolgt, maskiert durch das Wasserzeichen, die Modifikation des Druckelementes zur Justierstruktur, die automatisch im perfekten Passer zum Wasserzeichen liegt.

[0016] Als Modifikation des Druckelementes kommt dabei insbesondere eine Ablation infrage, wenn ein Druckelement verwendet wird, welches ablatierbar ist. Grundsätzlich kann aber jede geeignete Modifikation eines Druckelementes eingesetzt werden.

[0017] Diese Modifikation kann direkt, also durch direkte Einwirkung der bestimmten Strahlung auf das Druckelement, geschehen, oder indirekt. Im letzteren Fall modifiziert die bestimmte Strahlung ein Element, das wiederum zur Modifikation des Druckelementes eingesetzt wird, das an der Vorderseite wahrnehmbar ist. Beispielsweise kann mittels der bestimmten Strahlung eine Schicht modifiziert werden, welche die Haftung des Druckelementes an der Vorderseite beeinflusst. Nach der Modifikation dieser die Haftung beeinflussenden Schicht, wird dann in einem weiteren Schritt das Druckelement in den Bereichen entfernt, in denen die Schicht modifiziert (oder im inversen Fall nicht modifiziert) wurde. Das Vorgehen ähnelt dem Prinzip der sogenannten Waschfarbe. Eine weitere Möglichkeit zur indirekten Modifikation ist die Modifikation einer Entwicklerschicht, welche im Zusammenwirken mit einem Entwickler- oder Fixiermedium das Druckelement an diejenigen Stellen modifiziert, an denen die Entwicklerschicht geeignet belichtet wurde. Eine indirekte Beeinflussung des Druckelementes ist auch in einem zweistufigen Verfahren möglich, wenn das Druckelement eine Haftschrift aufweist, die auf die Vorderseite aufgebracht und von der Rückseite unter Mitwirkung des Wasserzeichens als Maske belichtet wird. In einem zweiten Schritt kann dann eine Farbschicht des Druckelementes aufgebracht werden, welche nur an diejenigen Stellen haftet, an denen die Belichtung erfolgte. Gegebenenfalls kann hier auch in einem Zwischenschritt auf die belichtete Haftschrift eingewirkt werden, so dass diese lediglich in den Bereichen verbleibt, in denen eine geeignete Belichtung erfolgte (Positiveffekt) bzw. in denjenigen Bereichen verbleibt, in denen keine geeignete Belichtung erfolgte (Negativeffekt).

[0018] Im Rahmen dieser Beschreibung wird unter dem Begriff "Druckelement" ein auf ein Substrat aufgebrachtes Element verstanden, das gegebenenfalls nach weiterer Bearbeitung ein visuell oder maschinell auswertbares Element verwirklicht. Am weitesten verbreitet sind natürlich Druckelemente auf Basis von Druckfarben. Soweit diese Beschreibung von einer Druckfarbe spricht, ist dies exemplarisch für ein Druckelement zu verstehen.

[0019] Soweit in dieser Beschreibung und insbesondere in den Ansprüchen also von "Druckelement" oder "Druckfarbe" gesprochen wird und das Aufbringen dieses Druckelementes auf die Vorderseite über dem Wasserzeichen erwähnt ist, ist davon auch umfasst, dass von einem Druckelementschichtsystem nur ein Teil des Schichtsystems aufgebracht und mit der bestimmten Bestrahlung belichtet wird; der andere Teil wird dann nach diesen Schritten aufgebracht und wirkt mit dem belichteten Teil des Schichtsystems geeignet zusammen, um im Passer zum Wasserzeichen ein Druckbild zu erzeugen.

[0020] Unter dem Begriff "Druckelement" wird also auch ein mehrschichtiges System verstanden, wobei ein Teil des Schichtsystems vor der Belichtung auf der Vorderfläche aufgebracht und dann mit der bestimmten Be-

strahlung beleuchtet wird. Ein weiterer Teil des Schichtsystems wird dann erst nach der Belichtung aufgebracht.

[0021] Besonders für die Anwendung von Banknoten sind Wasserzeichen üblich, welche die Opazität des Substrates durch Variation einer Dicke des Substrates bei gleichbleibender Dichte des Substrats moduliert, da solche Wasserzeichen in der Regel sehr schwer nachzumachen sind. Diese Wasserzeichen eignen sich gut für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0022] Ein Wasserzeichen, das die Opazität eines Substrats moduliert, kann anstatt durch eine Variation der Dicke des Substrats auch durch eine sogenannte Wasserzeichenfarbe erzeugt werden. Die Wasserzeichenfarbe bewirkt hierbei eine Reduzierung der Streuung von Licht im Substratkern. Grundsätzlich beruht Streuung auf einer großen Anzahl von Grenzflächen von Fasern, Füllstoffen, Leim usw. zur umgebenden Luft. Diese Grenzflächen zur umgebenden Luft werden durch geeignete Bindemittelkomponenten in der Wasserzeichenfarbe deutlich reduziert, so dass in diesen Bereichen die Opazität abnimmt. Eine derartige Bindemittelkomponente ist beispielsweise Glyzerin, das in das Substrat eindringt und in den Poren des Substrats verbleibt. Analoges gilt gleichermaßen wenn das Wasserzeichen durch eine Färbung, welche die Opazität des Substrates moduliert, bewirkt ist.

[0023] Anstelle einer Ablation, die bei der Verwendung dunkler Farben üblicherweise zu einer Aufhellung führt, ist es natürlich auch möglich, die Modifikation so zu gestalten, dass sie zu einer Farbveränderung führt, beispielsweise durch thermische Aktivierung einer Farbe. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von Effektfarben auf Basis von Tinten, die einen blickwinkelabhängigen Farbeindruck zeigen (sogenannte optical variable ink) und von Farben, welche vor der Trocknung durch ein Magnetfeld strukturierbar sind.

[0024] Es ist deshalb bevorzugt, dass die Druckfarbe eine oder mehrere der folgenden Stoffe aufweist: eine optisch variable Farbe, eine magnetisch orientierbare Farbe, eine metallische Farbe, eine im nicht sichtbaren Spektralbereich wirksame Farbe.

[0025] Der in dieser Beschreibung verwendete Begriff "bestimmte Strahlung" bringt deshalb zum Ausdruck, dass ein Druckelement eingesetzt wird, welches mittels dieser Strahlung modifizierbar ist. Die Modifikation, beispielsweise in Form einer Ablation, ist dann erreicht, wenn die bestimmte Strahlung an der Vorderseite eine geeignete Intensität hat. Die durch das Wasserzeichen bewirkte Opazitätsmodulation mindert die Intensität der Strahlung auf der Vorderseite, auf der sich das Druckelement befindet. Die Strahlungsintensität auf der Rückseite wird deshalb so eingestellt, dass die Opazitätsmodulation, welche durch das Wasserzeichen bewirkt ist, auf der Vorderseite zu einer Strahlungsmodulation führt, welche den Modifikationseffekt am Druckelement moduliert. Mit anderen Worten, die Strahlungsintensität auf der Rückseite wird so gewählt, dass an den Stellen, an denen das Wasserzeichen die niedrigste Opazität im Substrat

bewirkt, eine Modifikation des Druckelementes eintritt, an den Stellen, an denen das Wasserzeichen die höchste Opazität des Substrates bewirkt, hingegen keine bzw. nur eine sehr geringe Modifikation erreicht ist. Dann dient das Wasserzeichen als Maske bei der Durchstrahlung des Substrates mit der bestimmten Strahlung. Da die Modifikation des Druckelementes in der Regel eine vergleichsweise hohe Strahlungsintensität erfordert, ist der Einsatz eines Strahlbündels vorteilhaft, das über die Rückseite des Substrates gerastert wird.

[0026] Der hier verwendete Begriff Druckfarbe hebt auf den Druckeffekt ab, der durch die wasserzeichenmaske und strahlungsbasierte Modifikation erreicht wird. Die Druckfarbe selbst kann dabei natürlich auch Strukturen umfassen, die über herkömmliche Farbsysteme hinausgehen, beispielsweise eine Folienbeschichtung oder eine Metallisierung.

[0027] Zu schützende Gegenstände im Rahmen dieser Beschreibung können beispielsweise Sicherheitspapiere, Ausweis- und Wertdokumente (wie z. B. Banknoten, Chipkarten, Pässe, Karten, Identifikationskarten, Ausweiskarten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, Eintrittskarten, Kreditkarten, Gesundheitskarten, ...) sowie Produktsicherungselemente, wie z.B. Etiketten, Siegel, Verpackungen, sein.

[0028] Unter dem Begriff Sicherheitspapier wird hier insbesondere die noch nicht umlaufähige Vorstufe zu einem Wertdokument (z. B. einer Karte) verstanden, die neben dem erfindungsgemäß hergestellten Druck beispielsweise auch weitere Echtheitsmerkmale (wie z. B. im Volumen vorgesehene Lumineszenzstoffe) aufweisen kann. Unter Wertdokumenten werden hier einerseits aus Sicherheitspapieren hergestellte Dokumente, z. B. Banknoten, verstanden. Andererseits können Wertdokumente auch sonstige Dokumente und Gegenstände sein, die mit dem erfindungsgemäßen Druckverfahren bearbeitet sind, damit die Wertdokumente nicht kopierbare Echtheitsmerkmale aufweisen, wodurch eine Echtheitsüberprüfung möglich ist und zugleich unerwünschte Kopien verhindert werden.

[0029] Das Substrat besteht besonders bevorzugt aus Papier aus Baumwollfasern, wie es beispielsweise für Banknoten verwendet wird. Bevorzugt kann das Substrat auch aus Papier aus anderen natürlichen Fasern, ebenso bevorzugt aus Synthesefasern, d.h. einer Mischung aus natürlichen und synthetischen Fasern bestehen. Weiterhin bevorzugt besteht das Substrat aus einer Kombination aus mindestens zwei übereinander angeordneten und miteinander verbundenen unterschiedlichen Substraten, einem sogenannten Hybrid. Es kann sich beispielsweise um eine Kombination Kunststoffolie-Papier oder auch um einen dreischichtigen Verbund handeln, wie Kunststoffolie-Papier-Kunststoffolie, d.h. ein Substrat aus Papier wird auf jeder seiner beiden Seiten durch eine Kunststoffolie bedeckt, oder Papier-Kunststoffolie-Papier, d.h. ein Substrat aus einer Kunststoffolie wird auf jeder seiner beiden Seiten durch ein Substrat aus Papier bedeckt.

[0030] Bevorzugt besteht das Substrat aus einer mindestens teilweise transparenten Kunststoffolie. Das Wasserzeichen wird in diesem Fall durch eine Farbe erzeugt, die auf eine Seite des Substrats aufgebracht ist und deren Farbton dem Farbton des Substrats mindestens ähnlich ist. Ein derartiges Wasserzeichen ist beispielsweise aus DE 10 2009 056 462 A1 bekannt.

[0031] Unter Transluzenz bzw. transluzent wird in dieser Beschreibung die partielle Lichtdurchlässigkeit eines Körpers verstanden, also die Eigenschaft, Licht streuend durchlassen. Transluzenz ist u.a. in Abgrenzung zur Transparenz (= Bild- oder Blickdurchlässigkeit) zu sehen. Die reziproke Eigenschaft der Transluzenz ist die Opazität. Soweit hier die Rede davon ist, dass ein Wasserzeichen die Opazität moduliert, kann gleichermaßen davon gesprochen werden, dass es invers dazu die Transluzenz moduliert.

[0032] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0033] Nachfolgend wird die Erfindung beispielshalber anhand der beigefügten Zeichnungen, die auch erfindungswesentliche Merkmale offenbaren, noch näher erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b eine Schemadarstellung eines Substrates in Schnittdarstellung (Fig. 1a) bzw. in Draufsicht (Fig. 1b) zur Veranschaulichung der Opazitätsmodulation durch ein Wasserzeichen,

Fig. 2 eine Schemadarstellung des Substrates der Fig. 1 zur Erzeugung eines zum Wasserzeichen gepasserten Justierelements,

Fig. 3a und 3b eine Schemadarstellung ähnlich der Fig. 1a und 1b, betreffend eine Ausführungsform, bei der das Wasserzeichen durch eine Wasserzeichenfarbe erzeugt ist,

Fig. 4 eine Darstellung ähnlich der Fig. 2 für das Substrat der Fig. 3a und 3b,

Fig. 5 - 7 Draufsichten auf ein Sicherheitselement 1 in unterschiedlichen Phasen der Herstellung, wobei Fig. 7 das fertiggestellte Sicherheitselement zeigt, und

Fig. 8 eine Darstellung ähnlich der Fig. 7 für eine weitere Ausführungsform des Herstellverfahrens.

[0034] Fig. 1a zeigt in einer Schnittdarstellung ein Sicherheitselement 1, wobei zur Vereinfachung lediglich ein Substrat 2 gezeichnet ist. Das Substrat 2 weist eine Vorderseite 3 auf (die in den Figuren ohne weitere Einschränkung unten angeordnet ist) sowie eine Rückseite 4. In das Substrat 2 ist ein Wasserzeichen 5 eingearbeitet, das die Dicke des Substrates 2 und damit dessen Opazität moduliert. Diese Opazitätsmodulation ist in Fig. 1b dargestellt, welche eine Draufsicht auf die Vorderseite 3 des Substrates 2 schematisch zeigt. Es bestehen Bereiche 6 mit hoher Opazität an Stellen, an denen das Substrat 2 die normale (nicht geminderte) Dicke hat. In Bereichen 7, in denen die Dicke um ein mittleres Maß reduziert ist, hat das Substrat 2 eine mittlere Opazität. In einem Bereich 8, in dem die Dicke stark gemindert ist, hat das Substrat 2 eine geringe Opazität bzw. eine hohe Transluzenz.

[0035] Bei der Wasserzeichenerzeugung kann durch eine Tiefprägung die Papierdicke auch erhöht werden. Dies kann für eine Markenerzeugung verwendet werden. Die Marke ist dann als Dünnstelle ausgeprägt, die Umgebung der Marke als Dickstelle. Die Maskenwirkung für den Laser ist bei einer solchen Ausgestaltung noch verstärkt.

[0036] Im Verfahren zur Herstellung des Sicherheitselementes soll in Passierung zum Wasserzeichen ein Sicherheitsmerkmal, beispielsweise ein Druckbild und/oder ein Laserstrahlschnittbereich und/oder ein Folienelement und/oder eine diffraktive Struktur und/oder ein Hologramm erzeugt werden, der/das in perfekter Passierung zum Wasserzeichen liegt. Um dies zu erreichen, wird zuerst eine Justierstruktur erzeugt, die gepassert zum Wasserzeichen liegt.

[0037] Zum Erzeugen der Justierstruktur, die zum Wasserzeichen 5 gepassert ist, wird auf die Vorderseite 3 eine Druckfarbe aufgebracht, die mittels Laserstrahlung ablatierbar ist. Fig. 2 zeigt das Substrat 2 mit auf der Vorderseite 3 aufgebrachter Druckfarbe 9. Die Druckfarbe 9 ist dabei (noch) nicht weiter strukturiert, überdeckt allerdings zumindest zum Teil einen bestimmten Bereich 13, in dem das Wasserzeichen 5 im Substrat 2 vorhanden ist.

[0038] Von der Rückseite wird nun ein Laserstrahl 10 über das Substrat geführt. Er durchstrahlt das Substrat 2. Die Wellenlänge des Laserstrahls ist derart, dass die Druckfarbe 9 die Strahlung absorbiert. Der Laserstrahl 10 wird abhängig von der Opazität des Substrates 2, welche durch das Wasserzeichen 5 moduliert ist, abgeschwächt. An einer Position 10a, an der das Substrat durch das Wasserzeichen eine hohe Opazität hat, wird der Laserstrahl 10 stark abgeschwächt. An einer Position 10b, an der das Substrat die geringste Opazität hat, wird der Laserstrahl am wenigsten abgeschwächt. In Fig. 2 ist dies schematisch durch die Dicke des Laserstrahls 10 veranschaulicht. Tatsächlich wird natürlich nur die Intensität des Laserstrahls 10, nicht jedoch dessen Strahlungsquerschnitt beim Durchtritt durch das Substrat 2 abgeschwächt.

[0039] Die Intensität des Laserstrahls 10 wird so eingestellt, dass sich eine Modulation der Ablationswirkung ergibt, die der Laserstrahl 10 auf die an der Vorderseite 3 aufgebrachte Druckfarbe 9 hat: im Bereich 8 mit geringer Opazität wird die Druckfarbe 9 maximal ablatiert, in Bereichen 7 mit mittlerer Opazität wird die Druckfarbe zu einem geringeren Grad ablatiert, und in Bereichen 6 mit maximaler Opazität, erfolgt die geringste oder gegebenenfalls sogar keine Ablation. Dies gilt natürlich nur, soweit die Druckfarbe 9 auf der Vorderseite 3 den bestimmten Bereich 13 überdeckt, in dem das Wasserzeichen 5 im Substrat 2 ausgebildet ist.

[0040] Statt eine Druckfarbe zu ablatieren, kann auch eine lasersensitive Farbe verfärbt werden. Die lasersensitive Farbe verfärbt sich nur in Bereichen geringer Opazität.

[0041] Das Wasserzeichen ist im bestimmten Bereich 13 so ausgebildet, dass nach der Ablation der Druckfarbe 9 eine Justierstruktur erzeugt ist, die in nachfolgenden Figuren rein exemplarisch in Form mindestens eines Justierkreuzes 14 ausgebildet ist. Diese Justierstruktur bildet die örtliche Referenzierung für nachfolgende Prozesse zum Aufbringen eines Sicherheitsmerkmals, das dann im perfekten Passer zum Wasserzeichen 5 liegt.

[0042] Die beschriebene Ausführungsform kann dahingehend abgewandelt werden, dass anstelle des Wasserzeichens 5, welches die Opazität durch eine Dickenvariation des Substrates moduliert, ein sogenanntes "unechtes" bzw. gedrucktes Wasserzeichen 11 tritt, also ein Wasserzeichen, das auf dem Substrat 2 durch eine sogenannte Wasserzeichenfarbe erzeugt wurde. Die Fig. 3a und 3b zeigen schematisch die Bereitstellung eines derartigen gedruckten Wasserzeichens 11. Auf die Rückseite 4 des Substrats 2 wird eine Wasserzeichenfarbe aufgedruckt. Die Wasserzeichenfarbe dringt gemäß Fig. 3b in das Substrat 2 ein und bewirkt nach Trocknung oder anderer geeigneter Bearbeitung eine Transluzenzerhöhung 12 im Substrat 2 an den Stellen, an denen die Wasserzeichenfarbe 11 aufgedruckt wurde. Beaufschlagt man nun, wie in Fig. 4 dargestellt, das Substrat 2 mit dem gedruckten Wasserzeichen 12 mit dem Laserstrahl 10, ergibt sich wiederum der Effekt, dass der Laserstrahl 10 an Positionen 10a, an denen das Wasserzeichen bzw. die Wasserzeichenfarbe die Transluzenz des Substrates 2 erhöht, weniger in der Intensität abgeschwächt wird als an Positionen 10b, an denen das Wasserzeichen diese Wirkung nicht hat. Man erhält wiederum eine Ablation der Druckfarbe 9 im exakten Passer zum Wasserzeichen 11, ohne dass bei der Aufbringung der Druckfarbe 9 dieser Passer eingestellt worden war. Auf diese Weise kann gleichermaßen eine Justierstruktur, beispielsweise in Form eines Justierkreuzes 14 erzeugt werden.

[0043] Es sei darauf hingewiesen, dass in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 die Druckfarbe 9 auf der Unterseite 3 des Substrates 2, also gegenüber der Vorderseite 4 angeordnet ist, auf der das Wasserzeichen 5 eingeprägt oder das Wasserzeichen 11 aufgedruckt ist.

Dies ist natürlich nicht zwingend erforderlich. Gleichmaßen kann die Druckfarbe 9 auch auf der Vorderseite 4 angeordnet werden. Die Laserstrahlung wird dann von der Unterseite 3 eingestrahlt.

[0044] Fig. 5 zeigt das Sicherheitselement 1 mit dem Wasserzeichen 5, welches in dieser Ausführungsform die Form eines Dreiecks sowie zusätzlich des bestimmten Bereichs 13, hier in Form eines Justierkreuzes, umfasst. Das Wasserzeichen 5 wird im bestimmten Bereich 13 mit der Druckfarbe 9 bedruckt (wobei es auf Passergenauigkeit nicht ankommt), die dann, wie anhand der Fig. 1 bis 4 erläutert, strukturiert wird, so dass ein Justierkreuz 14 entsteht, das hier als Negativform in einem kreisförmigen Fleck der Druckfarbe 9 gebildet ist. Natürlich ist bei anderen Ablationstechniken auch eine Positivform möglich. Gleichmaßen kann die Positivform auch durch entsprechende Gestaltung des bestimmten Bereiches 13 erreicht werden, indem dieser mit der Form versehen wird, die in Fig. 6 für das Justierkreuz 14 gezeigt ist.

[0045] Wesentlich ist, dass das Justierkreuz 14 durch dieses Vorgehen immer in fester und ganz exakter Lage zum restlichen Teil des Wasserzeichens 5, in diesem Fall dem Dreieck, steht.

[0046] Das Justierkreuz 14 wird nun hinsichtlich seiner Lage dazu verwendet, um ein weiteres Sicherheitsmerkmal aufzubringen. In der Ausführungsform der Fig. 7 handelt es sich dabei um ein Druckbild 15, das beispielsweise einen fünfzackigen Stern sowie einen sechszackigen Stern umfasst. Der sechszackige Stern ist dabei so angeordnet, dass das Justierkreuz 14 überdruckt wird, welches damit nicht mehr sichtbar ist. Das Sicherheitsmerkmal 15 in Form des Druckbildes steht, da es in exakter Passerung zum Justierkreuz 14 aufgebracht wurde, auch in exakter Passerung zum restlichen Wasserzeichen 5, ohne dessen Kontrastverlauf nachzubilden. Analoges gilt auch für die in Fig. 8 gezeigte Ausführungsform, bei der das Sicherheitsmerkmal in Form eines Laserschnitts 16 ausgeführt ist, der hier exemplarisch auch den Bereich mit dem Justierkreuz 14 ausschneidet, so dass dieses nachher nicht mehr sichtbar ist.

Bezugszeichenliste

[0047]

1	Sicherheitselement
2	Substrat
3	Vorderseite
4	Rückseite
5	Wasserzeichen
6, 7, 8	Bereich
9	Druckfarbe
10	Laserstrahl
10a,10b	Position
11	Wasserzeichen
12	Transluzenzerhöhung
13	bestimmter Bereich

14	Justierkreuz
15	Druckmotiv
16	ausgeschnittener Bereich

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes (1), wobei

- ein Substrat (2) bereitgestellt wird, das eine Vorder- sowie eine Rückseite (3,4) hat, zumindest für bestimmte Strahlung (10) transluzent ist und ein Wasserzeichen (5,11) aufweist, welches die Opazität des Substrates (2) moduliert und welches einen bestimmten Bereich (13) aufweist,
- auf die Vorderseite (3) ein Druckelement (9) aufgebracht wird, das den bestimmten Bereich des Wasserzeichens (5,11) überdeckt und mittels der bestimmten Strahlung (10) modifizierbar ist, und
- das Substrat (2) von der Rückseite (4) mit der bestimmten Strahlung (10) durchstrahlt wird, wobei der bestimmte Bereich (13) des Wasserzeichens (5,11) bezüglich der Modifikation des Druckelementes (9) als Maske verwendet wird und das Druckelement (9) im Passer zum Wasserzeichen (5,11) modifiziert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der bestimmte Bereich (13) des Wasserzeichens (5,11) derart strukturiert ausgebildet wird, dass das modifizierte Druckelement eine Justierstruktur (14) bildet,
- in einem nachfolgenden Prozess ein Sicherheitsmerkmal (15,16) auf das Substrat (2) aufgebracht wird, wobei die Lage der Justierstruktur (14) erfasst und berücksichtigt und das Sicherheitsmerkmal (15,16) gepassert zur Lage der Justierstruktur (14) und damit zum Wasserzeichen (5,11) angeordnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass der nachfolgende Prozess ein Aufdrucken eines Motivs (15) als Sicherheitsmerkmal umfasst.**

3. Verfahren nach Anspruch einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass der nachfolgende Prozess ein Aufbringen einer lasermodifizierbaren Beschichtung und Erzeugen eines Motivs durch Einstrahlen von Laserstrahlung umfasst.**

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufdrucken oder Aufbringen die Justierstruktur (14) überdruckt oder ergänzt**

wird.

5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nachfolgende Prozess ein Erzeugen eines Motivs (16) durch Laserstrahlschneiden umfasst, wobei auch die Justierstruktur (14) ausgeschnitten und entfernt wird. 5
6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bestimmte Bereich (13) die Form eines Justierkreuzes (14) hat. 10

15

20

25

30

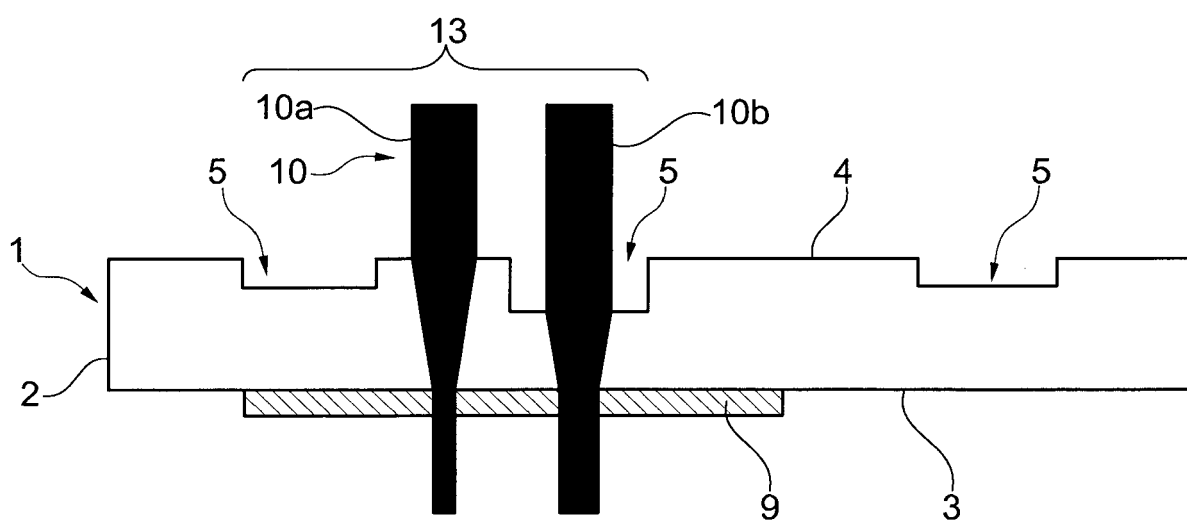
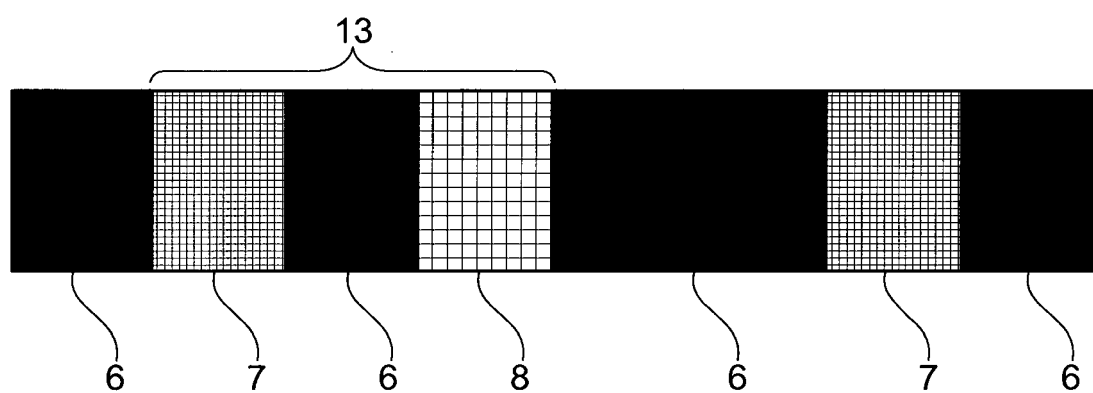
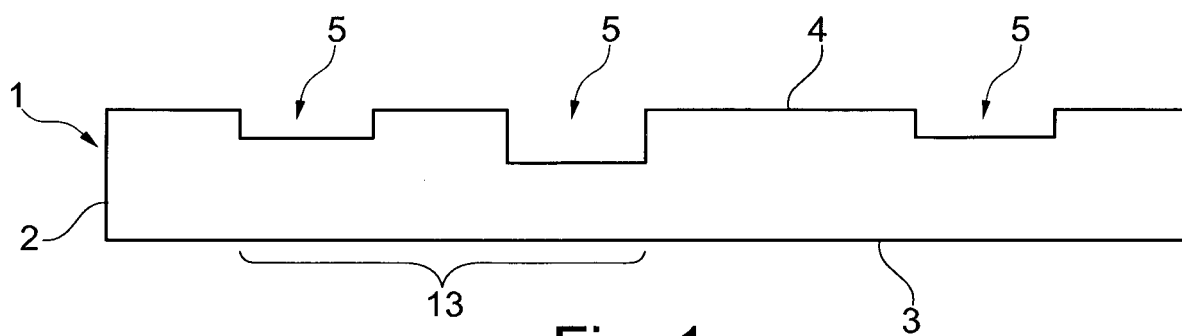
35

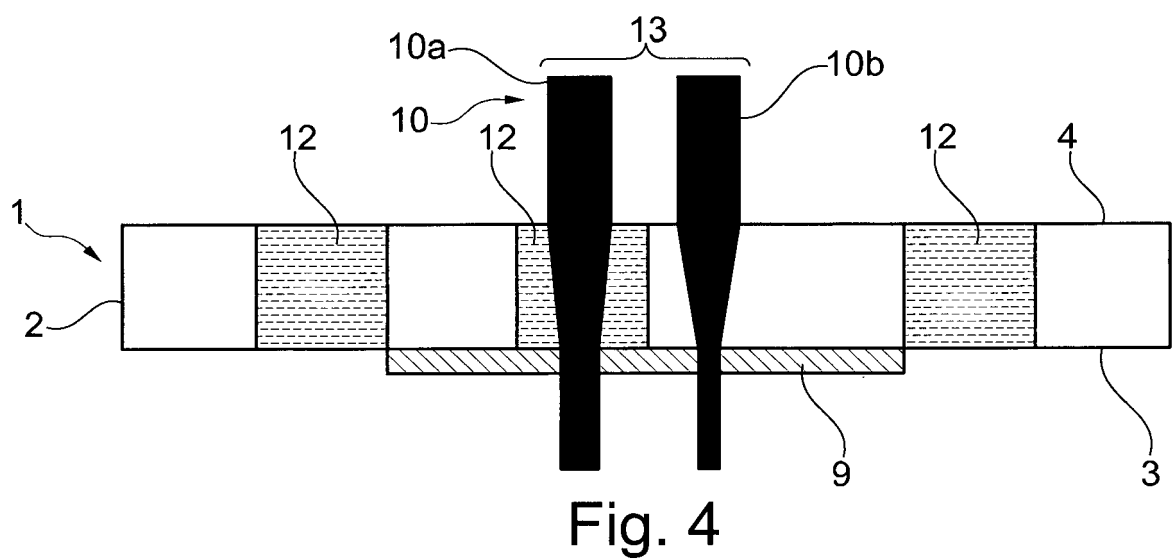
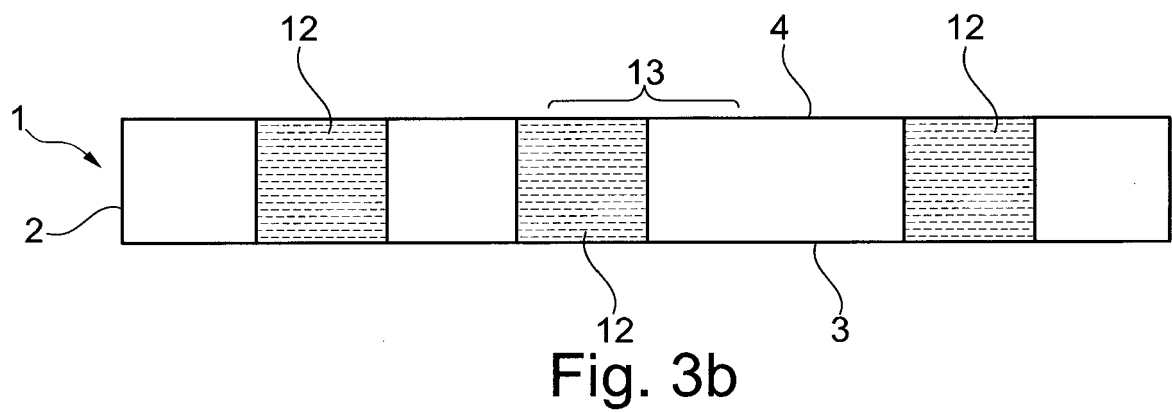
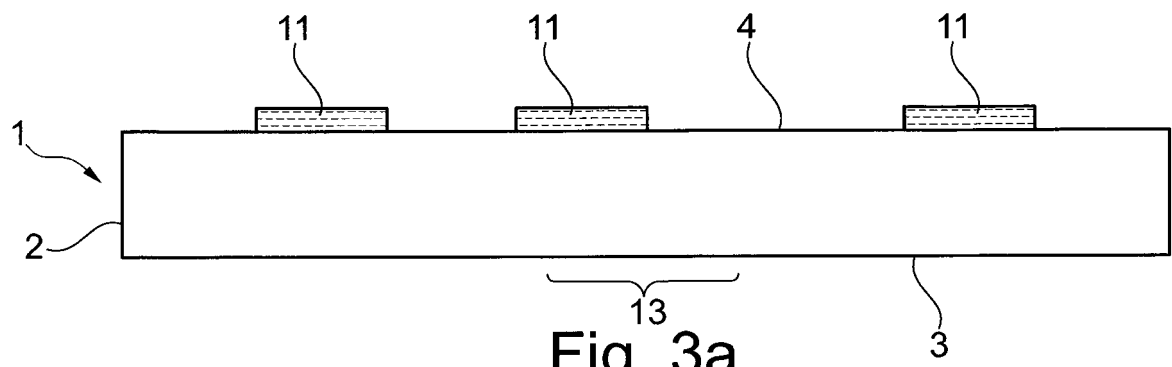
40

45

50

55





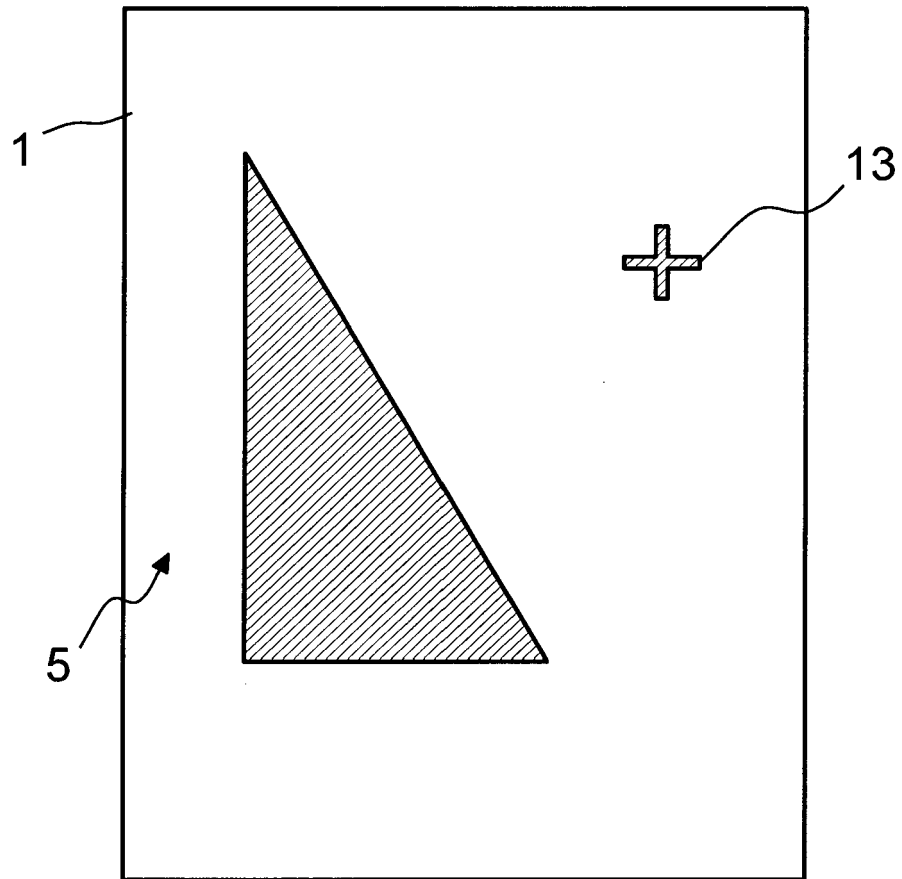


FIG. 5

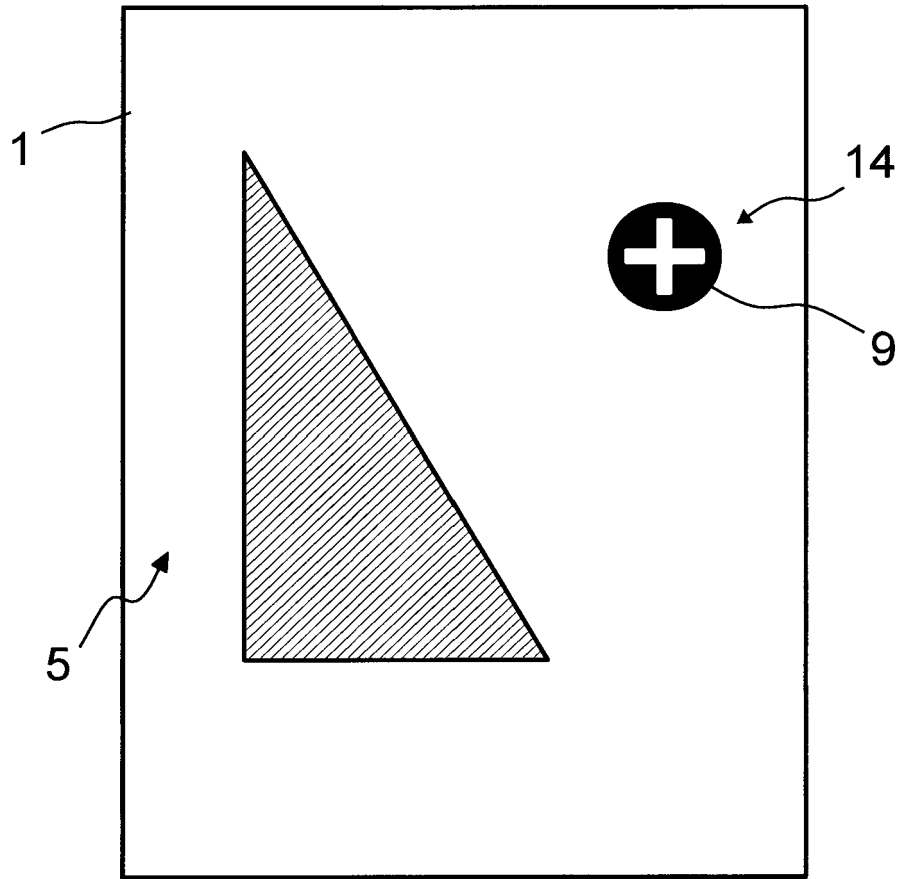


FIG. 6

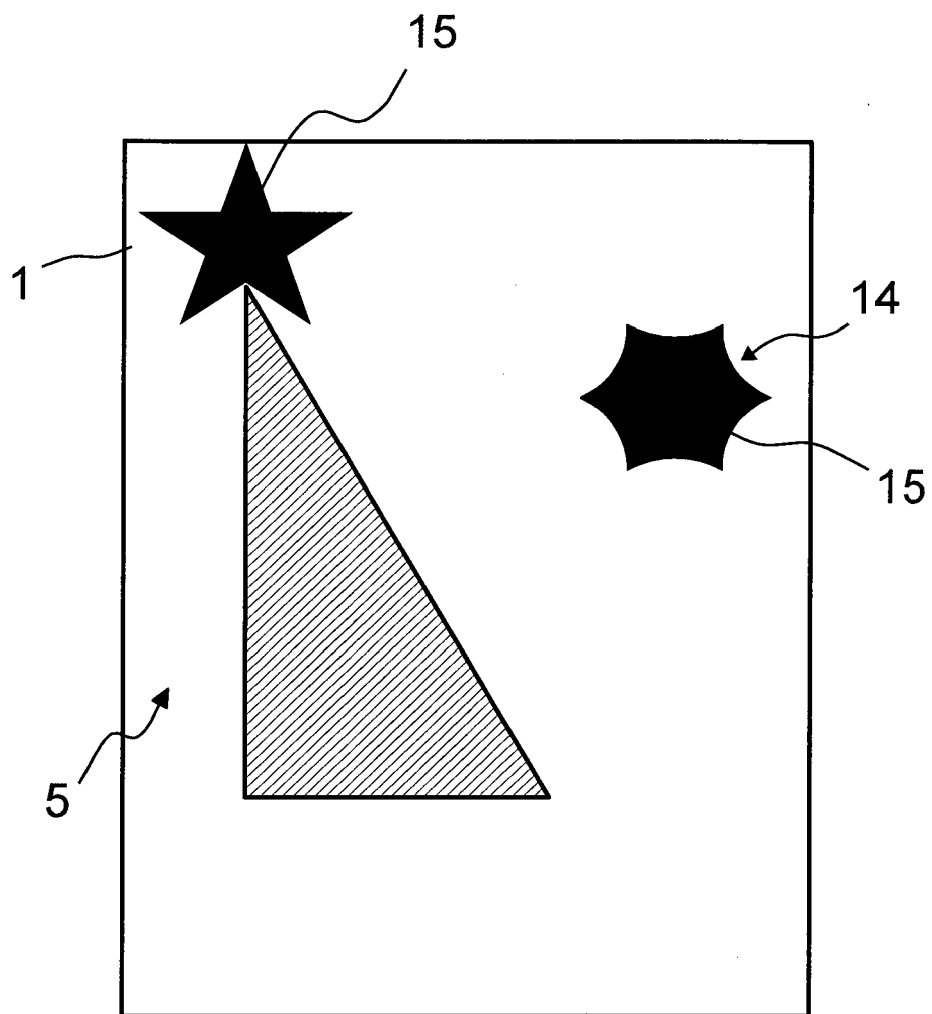


FIG. 7

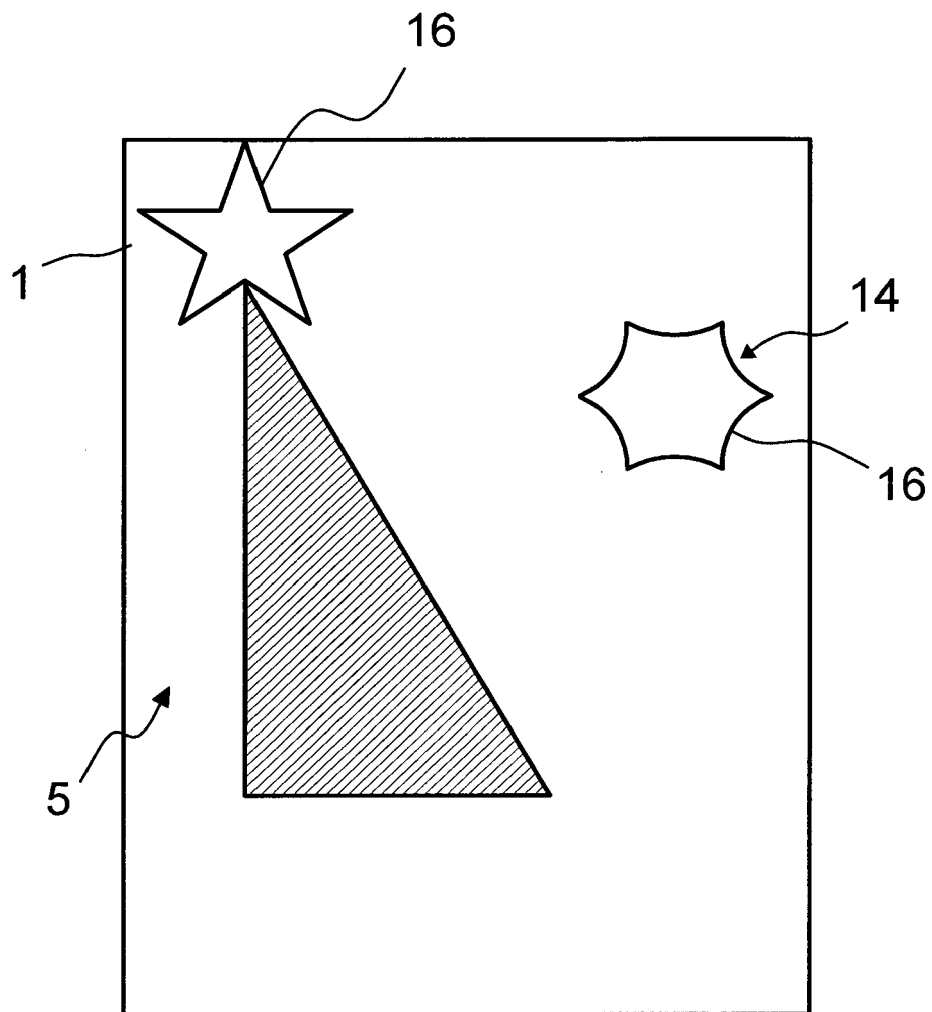


FIG. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 1246

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2013/124059 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 29. August 2013 (2013-08-29) * Seite 1, Zeile 4 - Seite 21, Zeile 8; Ansprüche 1-13; Abbildungen 1-5 *	1-6	INV. B42D25/41 B42D25/435 B42D25/333 B42D25/351 B42D25/378 B42D25/24 B42D25/29
A	WO 2012/159871 A2 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; WENING JOCHEN [DE]; MUEHLFELDER P) 29. November 2012 (2012-11-29) * Seite 14, Zeile 4 - Seite 17, Zeile 17 * * Seite 29, Zeile 26 - Seite 31, Zeile 7; Ansprüche 1-10; Abbildung 4 *	1-6	
A	WO 2006/015733 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; DEPTA GEORG [DE]; MAYER KARLHEINZ [DE]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) * Seite 23, Zeile 26 - Seite 26, Zeile 17; Ansprüche 18-32; Abbildungen 11,12 *	1-6	
A	EP 2 974 877 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 20. Januar 2016 (2016-01-20) * Absatz [0034] - Absatz [0078]; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-4 *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D
A	WO 2005/108106 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; DEPTA GEORG [DE]; MAYER KARLHEINZ [DE];) 17. November 2005 (2005-11-17) * das ganze Dokument *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2017	Prüfer Seiler, Reinhold
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 00 1246

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2013124059 A1	29-08-2013	CA 2862057 A1	29-08-2013
			DE 102012003601 A1	22-08-2013
			EP 2817155 A1	31-12-2014
			ES 2585279 T3	04-10-2016
			PL 2817155 T3	30-12-2016
			WO 2013124059 A1	29-08-2013
20	WO 2012159871 A2	29-11-2012	BR 112013029797 A2	17-01-2017
			CN 103635332 A	12-03-2014
			DE 102011103000 A1	29-11-2012
			EP 2714423 A2	09-04-2014
			ES 2471951 T1	27-06-2014
			JP 6002977 B2	05-10-2016
25			JP 2014522328 A	04-09-2014
			KR 20140029492 A	10-03-2014
			RU 2013157180 A	27-06-2015
			US 2014174306 A1	26-06-2014
			WO 2012159871 A2	29-11-2012
30	WO 2006015733 A1	16-02-2006	CA 2573414 A1	16-02-2006
			CN 1993714 A	04-07-2007
			DE 102004038542 A1	23-02-2006
			EP 1776674 A1	25-04-2007
			RU 2384884 C2	20-03-2010
35			US 2007274559 A1	29-11-2007
			WO 2006015733 A1	16-02-2006
40	EP 2974877 A1	20-01-2016	DE 102014010574 A1	21-01-2016
			EP 2974877 A1	20-01-2016
45	WO 2005108106 A1	17-11-2005	AU 2005240296 A1	17-11-2005
			CA 2562282 A1	17-11-2005
			CN 1946568 A	11-04-2007
			DE 102004022079 A1	24-11-2005
			EP 1748904 A1	07-02-2007
			RU 2383444 C2	10-03-2010
			US 2008088859 A1	17-04-2008
			WO 2005108106 A1	17-11-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 2013124059 A1 [0004]
- WO 20130124059 A1 [0005] [0008]
- EP 2199095 A2 [0005]
- DE 102009056462 A1 [0030]