

(19)



(11)

EP 2 817 155 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.06.2016 Patentblatt 2016/25

(51) Int Cl.:
B41M 3/14 ^(2006.01) **B41M 3/10** ^(2006.01)
B42D 25/41 ^(2014.01) **B42D 25/43** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01) **B42D 25/333** ^(2014.01)
B42D 25/00 ^(2014.01) **B42D 25/435** ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **13705397.1**

(22) Anmeldetag: **20.02.2013**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/000489

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/124059 (29.08.2013 Gazette 2013/35)

(54) **VERFAHREN MIT PASSER ZWISCHEN DRUCKELEMENT UND WASSERZEICHEN**

METHOD WITH REGISTER BETWEEN PRINT ELEMENT AND WATER MARK

PROCEDE AVEC ALIGNEMENT ENTRE UN ELEMENT D'IMPRESSION ET UN FILIGRANE

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

(30) Priorität: **21.02.2012 DE 102012003601**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHIFFMAN, Peter**
81673 München (DE)
• **REINER, Harald**
81371 München (DE)
• **KECK-ANGERER, Angelika**
80797 München (DE)
• **KISSELOVA, Jana**
85521 Ottobrunn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 199 095

EP 2 817 155 B1

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

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 auf die Vorderseite ein Druckelement aufgebracht wird.

[0002] Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit geschützter 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] Da Wasserzeichen in der Regel bei der Herstellung des Ausgangsmaterials für das Sicherheitselement, beispielsweise bei der Herstellung eines Banknotenpapiers, im Substrat gebildet werden, ist es beim späteren Druck grundsätzlich schwierig, gedruckte Elemente in exakter Lage zum Wasserzeichen anzuordnen, also zu passern. Diese Problematik stellt sich unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Druckelementes, also nicht nur beim Aufdruck mit verschiedenen Druckfarben, sondern auch beim Beschichten oder der Applikation mit Druckelementen, beim Aufbringen von Transferfolien oder Laminierfolien oder beim Aufbringen eines Fensterfadens.

[0004] Bedingt durch Schwankungen im Schneideprozess eines Papiersubstrates weisen Papierbogen üblicherweise Schwankungen der Lage des Wasserzeichens auf, die im Millimeter-Bereich sind. Bei einem Druckprozess kommen weitere Passerschwankungen hinzu, bedingt durch Variationen von Anlagepositionen, Übergabevariationen in Druckmaschinen, Papierfeuchteschwankungen und einen Auswalzeffekt des Papiers beim Stichdruck.

[0005] Um ein Druckelement im Passer zum Wasserzeichen aufzubringen, wäre es denkbar, mittels eines Transmissionssensors die Position des Wasserzeichens im Substrat zu erfassen, und das nachfolgende Druckverfahren auf die aktuelle Position des Wasserzeichens einzustellen, z. B. durch eine mechanische Verstellung eines Druckzylinders oder Korrektur der Druckdaten eines digitalen Drucksystems. Es entsteht dadurch Aufwand durch die Erfassung der Wasserzeichenposition, eine in Echtzeit durchzuführende Bildanalyse zur Bestimmung der Wasserzeichenlage und eine in Echtzeit durchzuführende Korrektur der Druckposition. Der Auf-

wand steigt mit der Druckgeschwindigkeit.

[0006] Ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements ist aus der EP 2 199 095 bekannt.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem im Passer zu einem Wasserzeichen ein Druckelement strukturiert werden kann, ohne dass zuvor die Lage des Wasserzeichens präzise ermittelt und das Drucksystem auf die Lage des Wasserzeichens angepasst werden muss.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes, gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Energie von Strahlung durch das Substrat abgeschwächt wird. Je opaker das Substrat, desto stärker ist die Abschwächung. Deshalb wird von der Eigenschaft des Wasserzeichens, die Opazität des Substrates zu modulieren, vorteilhaft Gebrauch gemacht. Das Wasserzeichen wird als Maske für eine Modifikation des Druckelementes eingesetzt, indem ein Druckelement verwendet wird, das durch bestimmte Strahlung modifizierbar ist, für welche 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, eine Modifikation des Druckelementes, das automatisch im perfekten Passer zum Wasserzeichen liegt.

[0010] 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.

[0011] 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 denjenigen 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 denjenigen Stellen haftet, an denen die Belichtung erfolgte. Gegebenenfalls kann hier auch in einem Zwischenschritt auf die belichtete Haftschrift ein- gewirkt 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).

[0012] Im Rahmen dieser Beschreibung wird unter dem Begriff "Druckelement" ein auf ein Substrat auf- gebrachtes Element verstanden, das gegebenenfalls nach weiterer Bearbeitung ein visuell oder maschinell aus- wertbares 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.

[0013] Soweit in dieser Beschreibung und insbeson- dere in den Ansprüchen also von "Druckelement" oder "Druckfarbe" gesprochen wird und das Aufbringen dies- es Druckelementes auf die Vorderseite über dem Was- serzeichen erwähnt ist, ist davon auch umfasst, dass von einem Druckelementschichtsystem nur ein Teil des Schichtsystems aufgebracht und mit der bestimmten Be- strahlung belichtet wird; der andere Teil wird dann nach diesen Schritten aufgebracht und wirkt mit dem belich- teten Teil des Schichtsystems geeignet zusammen, um im Passer zum Wasserzeichen ein Druckbild zu erzeu- gen.

[0014] Ein mehrschichtiges System ist z. B. dahinge- hend möglich, dass das Druckelement mit einer zusätz- lichen Schicht zusammenwirkt, deren visueller Effekt von der vorherigen Modifizierung des Druckelementes ab- hängt. So ist es beispielsweise für optisch variable Schichten bekannt, dass sie auf einem dunklen oder schwarzen Hintergrund im Auflicht besonders gut er- kennbar sind. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht deshalb vor, dass das Druckelement durch die bestim- mte Strahlung mit einer Kontraststruktur versehen wird. Auf das derart im Passer zum Wasserzeichen modifizier- te Druckelement wird dann flächig, d. h. ohne Passeran- forderungen eine optisch variable Schicht aufgetragen, deren visueller Effekt aufgrund der präzisen Passierung des als Hintergrund wirkenden Druckelementes dann au- tomatisch im Passer zum Wasserzeichen liegt, obwohl die optisch variable Schicht selber ohne Passeranfor- derungen aufgetragen wurde. Ein Beispiel für eine solche optisch variable Schicht ist eine Flüssigkristallschicht. Diesbezüglich wird auf die EP 0435029 oder WO 97/19818 verwiesen, die Beispiele für optisch variable Schichten, welche Flüssigkristalle verwenden, offenba- ren. Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften wird hinsichtlich der dort beschriebenen optisch variablen Schichten hier vollumfänglich einbezogen.

[0015] Unter dem Begriff "Druckelement" wird also auch ein mehrschichtiges System verstanden, wobei ein Teil des Schichtsystems vor der Belichtung auf der Vor- derfläche aufgebracht und dann mit der bestimmten Be-

strahlung beleuchtet wird. Ein weiterer Teil des Schicht- systems wird dann erst nach der Belichtung aufgebracht.

[0016] Besonders für die Anwendung von Banknoten sind Wasserzeichen üblich, welche die Opazität des Sub- strates durch Variation einer Dicke des Substrates bei gleich bleibender Dichte des Substrats moduliert, da sol- che Wasserzeichen in der Regel sehr schwer nachzu- machen sind. Diese Wasserzeichen eignen sich gut für das erfindungsgemäße Druckverfahren, das dann die Er- scheinung des Wasserzeichens durch weitere Bildinfor- mation ergänzt, die im Passer zum Wasserzeichen liegt. Dadurch ist es beispielsweise möglich, durch das Was- serzeichen bereitgestellte Bildinformation farbig zu er- gänzen. Auch kann die Bildinformation des Wasserzei- chens, die per se nur im Durchlicht erscheint, mittels des erfindungsgemäß im Passer erzeugten Druckbildes auch in Auflichtbetrachtung erkennbar werden.

[0017] 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 Wasserzei- chenfarbe bewirkt hierbei eine Reduzierung der Streu- ung 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 Wasserzei- chenfarbe deutlich reduziert, so dass in diesen Bereichen die Opazität abnimmt. Eine derartige Bindemittelkompo- nente ist beispielsweise Glyzerin, das in das Substrat eindringt und in den Poren des Substrats verbleibt.

[0018] Wasserzeichen, die durch Wasserzeichenfar- be erzeugt werden, werden auch als "unechte" Wasser- zeichen bezeichnet. Wasserzeichen, die durch eine Va- riation der Dicke des Substrats bei gleich bleibender Dichte des Substrats erzeugt werden, werden auch als "echte" Wasserzeichen bezeichnet.

[0019] Analoges gilt gleichermaßen wenn das Was- serzeichen durch eine Färbung, welche die Opazität des Substrates moduliert, bewirkt ist.

[0020] Ein Wasserzeichen kann die Opazität eines Substrates binär modulieren, d. h. es erzeugt eine in der Durchsicht erkennbare Struktur dadurch, dass an einzel- nen Stellen das Substrat weniger opak bzw. höher trans- luzent ist. Es sind aber auch Wasserzeichen im Sinne einer Graustufenmodulation bekannt, welche die Opazi- tät bzw. die Transluzenz zwischen zwei Maximalwerten modulieren. In der Durchlichtbetrachtung erkennt man dann ein Graustufenbild. Beide Arten von Wasserzei- chen sind für das vorliegende Druckverfahren gleicher- maßen geeignet. Bei einem Wasserzeichen, das in der Art eines Graustufenbildes ausgestaltet ist, ist es natür- lich besonders vorteilhaft, eine Druckfarbe zu verwen- den, deren Modifizierbarkeit über eine einfache Schwell- wertmodifikation hinausgeht, deren Modifikation also mehr als zwei Zustände kennt. Die mehrstufige Modula- tion durch das Wasserzeichen wird dann in eine entspre- chende mehrstufige Modifikation des Druckelementes

umgesetzt.

[0021] Eine besonders fein abgestufte Modulation der Opazität kann man durch eine Kombination eines papierdickenmodulierenden "echten" Wasserzeichens mit einem durch Wasserzeichenfarbe erzeugten "unechten" Wasserzeichen erreichen.

[0022] Druckelemente bestehen üblicherweise aus Bindemitteln, Hilfsmitteln, Trockenstoffen oder Trocknungsbeschleunigern und farbgebenden Bestandteilen, wie Farbstoffen oder Pigmenten. Strahlt man eine Strahlung ein, die eine Wellenlänge aufweist, welche von den farbgebenden Bestandteilen zu einem gewissen Grad absorbiert wird, erreicht man, dass die bestimmte Strahlung das Druckelement zur Modifikation ablatiert. Im Falle der Ablation werden also Druckelement und bestimmte Strahlung so zueinander passend gewählt, dass die bestimmte Strahlung von dem Druckelement so absorbiert wird, dass eine Ablation möglich ist.

[0023] Um Einflüsse der bestimmten Strahlung auf andere Bestandteile des Substrates oder auf das Substrat aufgetragene Beschichtungen möglichst zu vermeiden, ist es zu bevorzugen, die bestimmte Strahlung möglichst schmalbandig im Bereich einer Absorptionsbande des Druckelementes einzustrahlen. Dies ist mit Laserstrahlung besonders einfach zu realisieren.

[0024] Hat ein Druckelement per se keinen Bestandteil, der sie für eine Ablation geeignet absorbierend macht, ist es zu bevorzugen, zur Ablation dem Druckelement eine bestimmte Beimengung zuzugeben, beispielsweise Ruß, welche die bestimmte Strahlung absorbiert. Das Verwenden einer Beimengung erlaubt es insbesondere, die bestimmte Strahlung so zu wählen, dass sie im nicht sichtbaren Spektralbereich liegt, beispielsweise IR-Strahlung ist, wenn die Beimengung den Absorptionsgrad des Druckelementes im entsprechenden Spektralbereich steigert.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Wie bereits erwähnt, sieht das erfindungsgemäße Prinzip vor, dass Druckelement und bestimmte Strahlung so aufeinander abgestimmt sind, dass die bestimmte Strahlung in der Lage ist, das Druckelement zu modifizieren, wobei das Wasserzeichen, welches die Opazität des Substrates moduliert, als Maske verwendet wird. Der in dieser Beschreibung verwendete Begriff "be-

stimmte 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 wird. 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. Das Strahlbündel kann beispielsweise in Form eines Laserstrahls vorliegen. Es ist dann nicht nur einfach, die erforderliche Strahlungsintensität bereitzustellen, auch die Intensitätseinstellung kann einfach erfolgen, da es weniger Aufwand bereitet, ein Strahlbündel in seiner Intensität einzustellen, als eine homogene Intensitätseinstellung eines aufgefächerten Lichtstrahls zu bewirken.

[0028] Die Verwendung eines gerasterten Strahlbündels hat weiter den Vorteil, dass die Intensität der bestimmten Strahlung zusätzlich zur Verwendung des Wasserzeichens als Maske variiert werden kann, um eine zusätzliche Strukturierung der Modifikation des Druckelementes zu bewirken. Diese zusätzliche Modifikation ist dann natürlich nicht im Passer zum Wasserzeichen.

[0029] Zusätzlich ist es möglich, auf der Rückseite eine zusätzliche Maskierung aufzubringen, welche die bestimmte Strahlung abschwächt oder absorbiert. Hierdurch erreicht man eine weitere Strukturierung der Druckelementmodifikation.

[0030] Untersuchungen der Erfinder zeigten, dass auf der Rückseite in der Regel keine visuell sichtbare Markierung entsteht, wenn mit dem erfindungsgemäßen Druckverfahren auf der Vorderseite das Druckelement maskiert durch das Wasserzeichen belichtet und modifiziert, beispielsweise ablatiert wird.

[0031] Es ist auch möglich, die Einbringung der modifizierenden Strahlung, insbesondere von Laserstrahlung, dazu zu benutzen, um auf der Eintrittsseite der Laserstrahlung, d. h. bevor die Maskierungswirkung durch das Wasserzeichen einsetzt, eine sichtbare Modifikation des Substrates zu bewirken, gegebenenfalls nach vor-

herigem Aufbringen einer strahlungsempfindlichen Schicht. So kann beispielsweise eine gepulste Laserstrahlung verwendet werden, die bereits auf der Eintrittsseite das Substrat, beispielsweise Papier, modifiziert, z. B. durch eine Schwärzung oder auch ein Aufschäumen des Substrats. Diese Wirkung ist dann in Transmission gut sichtbar. Es ergibt sich somit vorteilhaft eine Kombination aus dem Wasserzeichen, dem im Passer zum Wasserzeichen modifizierten Druckelement und einer visuellen Modifikation der Oberfläche des Substrats auf der Eintrittsseite der modifizierenden Strahlung. Diese Modifikation auf der Eintrittsseite der Strahlung hängt natürlich ausschließlich von dem Aufbringen der Strahlung ab. So ist es dadurch beispielsweise möglich, ein Fenster zu schaffen, in dem das Wasserzeichen und das dazu im Passer modifizierte Druckelement sichtbar ist.

[0032] Grundsätzlich kann das zu modulierende Druckelement sowohl mittels Strahlung ablatierbare Stoffe als auch mittels Strahlung entwickelbare Stoffe (beispielsweise thermochrome Stoffe, die bevorzugt einen nicht reversiblen Farb- oder Opazitätswechsel aufweisen) und zusätzlich auch nicht mittels Strahlung ablatierbare oder entwickelbare Stoffe enthalten. Je nach Farbformulierung bleiben die zuletzt genannten Stoffe unbehelligt auf dem Substrat zurück oder werden lediglich teilweise entfernt. Des Weiteren kann das Druckelement ein Stoffgemisch enthalten, bei dem die einzelnen Komponenten in Abhängigkeit der auftreffenden Energie in Stufen modifiziert werden. Beispielsweise wird eine erste Komponente bei sehr geringer Opazität und eine zweite Komponente bereits bei mittlerer Opazität ablatiert.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Druckfarbe einen aus EP 1826 728 A2 bekannten lasermarkierbaren Merkmalsstoff mit Kern-Hülle-Teilchen, wobei eines der Materialien von Kern und Hülle die Strahlung eines Markierungslaser absorbiert und das andere der Materialien von Kern und Hülle die Strahlung des Markierungslasers nicht absorbiert. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält das Kern-Hülle-Teilchen einen aus EP 1826 730 A2 bekannten UV-anregbaren organischen Lumineszenzstoff, wobei der organische Lumineszenzstoff den Kern bildet, der mit einer Hülle beschichtet ist, die die chemische und/ oder physikalische Beständigkeit des Lumineszenzstoffs erhöht.

[0034] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält die Druckfarbe ein aus EP 1826 246 A2 bekanntes modifiziertes Eisenblau-Pigment, das mit einer alkali- und/oder säurebeständigen Hülle beschichtet ist.

[0035] Der hier verwendete Begriff Druckfarbe hebt auf den Druckeffekt ab, der durch die wasserzeichenmaske und strahlungs-basierte Modifikation erreicht wird. Die Druckfarbe selbst kann dabei natürlich auch Strukturen umfassen, die über herkömmliche Farbsysteme hinausgehen, beispielsweise eine Folienbeschichtung oder eine Metallisierung.

[0036] 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.

[0037] Unter dem Begriff Sicherheitspapier wird hier insbesondere die noch nicht umlauffähige 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.

[0038] 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 Synthefasern, 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 das Wasserzeichen,
- Fig. 2 eine Schemadarstellung des Substrates der Fig. 1 zur Erzeugung eines zum Wasserzeichen gepasserten Druckbildes,
- 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. 5a eine Schemadarstellung ähnlich der Fig. 2 für ein Ausführungsbeispiel, bei dem auf der Vorderseite des Substrates eine nicht modifizierbare Beschichtung vorgesehen ist,
- Fig. 5b und 5c Ansichten des Substrates der Fig. 5a von der Rückseite bzw. der Vorderseite nach einer Modifikation und
- Fig. 6 bis 8 Draufsichten (Fig. 6a, 6b, 7, 8) und Schnittansichten (Fig. 6c, d) eines Ausführungsbeispiels, das einen Fensterfaden hat.

[0043] 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 maximale (nicht geminderte) Di-

cke 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.

[0044] Zum Erzeugen eines Druckbildes, das zum Wasserzeichen 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 den Bereich, in dem das Wasserzeichen 5 im Substrat 2 vorhanden ist.

[0045] Von der Vorderseite 3 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.

[0046] 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 Bereich überdeckt, in dem das Wasserzeichen 5 im Substrat 2 ausgebildet ist.

[0047] Die beschriebene Ausführungsform kann dahingehend abgewandelt werden, dass anstelle eines Wasserzeichens, welches die Opazität durch eine Dickenvariation des Substrates moduliert, ein sogenanntes "unechtes" bzw. gedrucktes Wasserzeichen tritt, also ein Wasserzeichen, das auf dem Substrat 2 durch eine sogenannte Wasserzeichenfarbe erzeugt wurde.

[0048] Die Fig. 3a und 3b zeigen schematisch die Bereitstellung eines derartigen gedruckten Wasserzeichens. Auf die Rückseite 4 des Substrates 2 wird eine Wasserzeichenfarbe 11 aufgedruckt. Die Wasserzeichenfarbe 11 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.

[0049] 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, ohne dass bei der Aufbringung der Druckfarbe 9 dieser Passer eingestellt worden war.

[0050] Die Figuren 5a bis 5c betreffen eine dritte Ausführungsform, bei der zusätzlich auf der Vorderseite 3 eine nicht durch die Laserstrahlung 10 modifizierbare Beschichtung 13 aufgebracht wurde, die für die Laserstrahlung 10 transparent ist und diese somit nicht abschwächt.

[0051] Fig. 5a zeigt eine Schnittdarstellung ähnlich der Fig. 2, wobei nun in einigen Bereichen die nicht von der Laserstrahlung modifizierbare Beschichtung 13 aufgebracht ist. Fig. 5b zeigt eine Draufsicht auf die Rückseite 4 mit der Beschichtung 13.

[0052] Fig. 5c zeigt eine Draufsicht auf die Vorderseite 3 nach erfolgter Bestrahlung mit der Laserstrahlung 10. Aufgrund der im Bereich des Wasserzeichens unterschiedlichen Opazität des Substrats 2 wird die Druckfarbe 9 unterschiedlich stark von der Laserstrahlung 10 beeinflusst, so dass sich die unterschiedlichen Bereiche 14, 15 und 16 ergeben. Im Bereich 16 ist die Druckfarbe 9 nahezu unbeeinflusst, da die Energie des Laserstrahls aufgrund der Opazität des Substrats 2 stark abgeschwächt ist. Im Bereich 14 ist die Druckfarbe 9 wegen einer mittleren Laserenergieabschwächung durch das Substrat aufgrund der mittleren Opazität des Substrats 2 in einem mittleren Maße modifiziert, beispielsweise ablatiert. Eine starke Wirkung hatte der Laserstrahl auf die Druckfarbe 9 im Bereich 15, da dort das Substrat 2 eine geringe Opazität hat und den Laserstrahl nur gering abschwächte.

[0053] Das anhand der Figuren 5a bis 5c beschriebene Ausführungsbeispiel kann natürlich auch mit einem Wasserzeichen realisiert werden, das durch eine Wasserzeichenfarbe und nicht durch eine Dickenmodulation erzeugt wurde.

[0054] Natürlich ist es grundsätzlich für alle Ausführungsformen möglich, eine Kombination aus Wasserzeichenfarbe und Dickenmodulation zu verwenden. Eine Wasserzeichenfarbe ist beispielsweise von Sun Chemical unter der Bezeichnung 669440 Vernes UVSP (Art.-Nr. JV 40000009) verfügbar.

[0055] Natürlich können die hier beschriebenen Ansätze auch auf beiden Seiten eines Substrates ausgeführt werden, wobei die Druckfarbe 9 dann alternierend auf Vorder- und Rückseite des Substrates aufgebracht wird, so dass sie sich nicht überdeckt.

[0056] Darüber hinaus können auch zwei verschiedene Druckfarben eingesetzt werden, die durch Strahlung unterschiedlicher Spektralbereiche modifizierbar sind. Dies erlaubt es, mit unterschiedlichen Intensitätsprofilen für diese beiden Strahlungen zu arbeiten oder auf Vor-

der- und Rückseite denselben Bereich mit strahlungsmodifizierten Druckfarben im Passer zum Wasserzeichen zu bedrucken. Dazu wird eine erste Druckfarbe auf die Vorderseite und eine zweite Druckfarbe auf die Rückseite aufgebracht. Anschließend werden diese Druckfarben durch Laserstrahlung, die von der Rückseite (für die auf der Vorderseite befindliche Druckfarbe) bzw. der Rückseite (für die auf der Vorderseite befindliche Druckfarbe) entsprechend belichtet und modifiziert.

[0057] Ebenso ist auch die Verwendung möglich von

- mindestens zwei verschiedenen Druckfarben, die unterschiedliche Strahlungsintensitäten für eine Modifikation benötigen, oder
- mindestens einer Druckfarbe, die Stoffe enthält, die unterschiedliche Strahlungsintensitäten für eine Modifikation benötigen, oder
- mindestens einer Druckfarbe, die ein Gemisch aus Stoffen enthält, die modifizierbar und die nicht modifizierbar sind.

[0058] Für das erfindungsgemäße Druckverfahren seien nachfolgend drei Beispiele beschrieben:

Beispiel 1:

[0059] Eine schwarze, rußbasierte Offsetfarbe wurde über den Bereich eines Wasserzeichens gedruckt. Die Farbe wurde mehrere Tage getrocknet und dann mittels eines ND-Vanadat-Lasers von der Rückseite die auf der Vorderseite befindliche Farbe ablatiert. In Bereichen mit geringer Papierdicke, d. h. maximal transluzentem Wasserzeichen wurden 80 % bis 95 % der Farbe dadurch entfernt. In Bereichen mit maximaler Papierdicke, d. h. minimaler Transluzenz des Wasserzeichens wurden nur 10 % bis 30 % der Farbe ablatiert.

Beispiel 2:

[0060] Mittels einer OVI-Siebdruckfarbe WP des Herstellers SICPA wurde der Bereich eines Wasserzeichens an der Vorderseite überdruckt. Die Farbe trocknete mehrere Tage aus. Anschließend wurde mittels eines Nd:Yag-Lasers von der Rückseite die auf der Vorderseite befindliche Farbe ablatiert. In Bereichen mit geringer Papierdicke wurden 80 % bis 95 % der Farbe entfernt. In den Bereichen mit maximaler Papierdicke wurden 10 % bis 30 % der Farbe ablatiert.

Beispiel 3:

[0061] Mittels einer magnetischen OVMI-Siebdruckfarbe des Herstellers SICPA wurde der Bereich eines Wasserzeichens an der Vorderseite überdruckt. Die Farbe trocknete mehrere Tage aus. Anschließend wurde mittels eines Nd:Yag-Lasers von der Rückseite die auf der Vorderseite befindliche Farbe ablatiert. In Bereichen mit geringer Papierdicke wurden 80 % bis 95 % der Farbe

mit Ausnahme eines gelben Farbmittels entfernt. In den Bereichen mit maximaler Papierdicke wurden 10 % bis 30 % der Farbe ablatiert.

[0062] Generell ist die bestimmte Strahlung so zu wählen, dass im Substrat keine Absorption der Strahlung auftritt, die zu einer Veränderung des Substrates führen würde. Hierzu sind sowohl Dauerstrich-Laser wie auch gepulst betriebene Laser möglich. Ein Beispiel für einen geeigneten Dauerstrich-Laser ist das Modell Innoslab, IS8I-E des Herstellers EdgeWave GmbH, der ein Nd:YVO₄-basierter Laser bei einer Wellenlänge von 1.064 nm ist. Er stellt im Dauerstrichbetrieb eine Leistung von 100 Watt bereit. Bei einer Scangeschwindigkeit von 2,5 m/s bis 5 m/s kann die Ablation einer rußbasierten Farbe vorgenommen werden.

[0063] Verwendet man als Druckfarbe eine IR-modifizierbare Farbe ergibt sich der Vorteil, dass das Druckbild und die Überprüfung des Passers mittels Infrarot-Messung maschinenbasiert möglich ist. Diese Farbe kann visuell sichtbar als auch nicht sichtbar sein.

[0064] Das erfindungsgemäße Druckverfahren ist auch bei einem Wasserzeichen anwendbar, das im Zusammenhang mit einem sogenannten Fensterfaden in einem Substrat eines Sicherheitselementes vorgesehen ist. Fig. 6a zeigt eine Draufsicht in Durchlicht auf eine Vorderseite 3 eines Substrats 2, das einen Fensterfaden 17 aufweist. Im Substrat 2 sind dabei eine Abfolge von streifenförmigen Bereichen 18 und 19 vorgesehen, die das Wasserzeichen bilden: in den Bereichen 18 ist die Dicke des Substrats unverändert, so dass das Wasserzeichen eine hohe Opazität hat, und in den Bereichen 19 ist die Dicke des Substrats vermindert, so dass das Wasserzeichen eine niedrige Opazität hat (im Ausführungsbeispiel der Figuren 6 bis 8 befindet sich im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 5 das Wasserzeichen auf der Vorderseite 3 des Substrats). Dies hat in Auflicht den Effekt, dass der Fensterfaden 17 sichtbare Abschnitte 20 hat, in denen eine Seite des Fensterfadens gemäß Fig. 6d nicht von dem Substrat bedeckt ist, und nicht sichtbare, weil gemäß Fig. 6c im Substrat 2 vollständig eingebettete Abschnitte 21 hat. Die Wirkung in Auflicht sieht man in Fig. 6b: nur die sichtbaren Abschnitte 20 liegen an der Vorderseite 3 frei und sind sichtbar.

[0065] Durchlicht ist im Sinne dieser Erfindung, wenn eine Beleuchtung des Substrats von der Seite aus erfolgt, die dem Betrachter gegenüberliegt, d.h. die Beleuchtung durch das Substrat hindurch erfolgt. Auflicht ist im Sinne dieser Erfindung, wenn eine Beleuchtung des Substrats von der Seite des Betrachters aus erfolgt.

[0066] Im Bereich des Wasserzeichens 5, das aus den Bereichen 18 und 19 gebildet ist, ist nun wiederum Druckfarbe 9 auf der Vorderseite 3 aufgebracht.

[0067] Die Figuren 6c und 6d zeigen einen Schnitt durch das Substrat 2 der Fig. 6a, wobei die Fig. 6c einen Schnitt zeigt, der in einem Bereich 18 liegt, die Fig. 6d einen Schnitt in einem Bereich 19. In der Fig. 6c liegt der Faden 17 unterhalb der Oberfläche der Vorderseite 3,

weshalb hier einer der nicht sichtbaren Abschnitte 21 liegt. Im Bereich 19 hingegen liegt gemäß Fig. 6d der Fensterfaden 17 an der Oberfläche der Vorderseite 3, so dass ein sichtbarer Abschnitt 21 gebildet ist.

[0068] Fig. 7 zeigt die Draufsicht auf die Vorderseite 3 nach der Einstrahlung der Laserstrahlung von der Rückseite 4 aus. In den Bereichen 18 mit hoher Opazität ist die Druckfarbe 9 nicht ablatiert, es liegt ein Bereich 16 wie in Fig. 5c vor. In den Bereichen 19 ist die Druckfarbe 9 hingegen ablatiert, es liegt ein Bereich 14 im Sinne der Fig. 2 vor.

[0069] Fig. 8 zeigt eine Abwandlung, bei der die Laserstrahlung keine Ablation, sondern eine dazu inverse Modifikation, z. B. durch Entwicklung thermochromer Effektpigmente, bewirkt. Die Bereiche 14 und 16 sind hier exakt vertauscht.

[0070] Grundsätzlich ist es für das Druckverfahren nicht wesentlich, ob die Druckfarbe 9 auf die Vorderseite oder Rückseite des Substrats aufgebracht wird. Entscheidend ist lediglich, dass das Substrat 2 von derjenigen Seite aus mit der Strahlung durchstrahlt wird, die der Seite gegenüberliegt, auf welcher die Druckfarbe 9 angeordnet ist. Selbstverständlich kann in allen Ausführungsbeispielen die Druckfarbe auf der Rückseite vorgesehen und die Strahlung von der Vorderseite eingekoppelt werden.

Bezugszeichenliste

[0071]

1	Sicherheitselement
2	Substrat
3	Vorderseite
4	Rückseite
5	Wasserzeichen
6, 7, 8	Bereich
9	Druckfarbe
10	Laserstrahl
10a, 10b	Position
11	Wasserzeichenfarbe
12	Transluzenzerhöhung
13	Beschichtung
14, 15, 16	Bereich
17	Fensterfaden
18, 19	Bereich
20, 21	Abschnitt

Patentansprüche

- 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) aufweist, welches

die Opazität des Substrates (2) moduliert,
 - auf die Vorderseite (3) ein Druckelement (9) aufgebracht wird,
 - auf der Vorderseite (3) das Druckelement (9) das Wasserzeichen (5) zumindest teilweise überdeckt,
 - das Druckelement (9) mittels der bestimmten Strahlung (10) modifizierbar ist, und
 - das Substrat (2) von der Rückseite (4) mit der bestimmten Strahlung (10) durchstrahlt wird, wobei das Wasserzeichen (5) bezüglich der Modifikation des Druckelementes (9) als Maske verwendet wird und das Druckelement (9) im Passer zum Wasserzeichen (5) modifiziert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die bestimmte Strahlung (10) das Druckelement (9) zur Modifikation ablatiert und/oder
 - das Druckelement (9) mittels der bestimmten Strahlung (10) so modifiziert wird, dass es eine Hell/Dunkel-Kontraststruktur erhält, und dass ausschließlich eine zusätzliche Schicht aufgebracht wird, deren visueller Eindruck von der Helligkeit des modifizierten Druckelementes (9) abhängt, welches den Hintergrund der zusätzlichen Schicht bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserzeichen (5) des bereitgestellten Substrates (2) die Opazität des Substrates (2) durch Modulation einer Dicke des Substrates (2) moduliert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserzeichen (5) des bereitgestellten Substrates (2) eine Färbung aufweist, welche die Opazität des Substrates (2) moduliert.
4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ablation das Druckelement (9) mit einer die bestimmte Strahlung (10) absorbierenden Beimengung, z. B. Ruß, versehen wird.
5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckelement eine Druckfarbe (9) ist und insbesondere eine oder mehrere der folgenden Stoffe aufweist: eine optisch variable Farbe, eine magnetisch orientierbare, optisch variable Farbe, eine metallische Farbe, eine im nicht sichtbaren Spektralbereich wirksame Farbe.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckelement eine Beschichtung, Transferfolie, Laminierfolie und/oder einen Fensterfaden umfasst.

7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckelement (9) zusätzlich Stoffe aufweist, die mittels der bestimmten Strahlung (10) nicht modifizierbar oder ablatierbar sind und die Strahlung im visuellen, infraroten und/oder ultravioletten Wellenlängenbereich absorbieren.
8. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bestimmte Strahlung in Form aufgebracht wird, indem ein Strahlbündel, insbesondere ein Laserstrahl (10), über die Rückseite (4) geführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Verwendung des Wasserzeichens (5) als Maske während des Markierens auch eine Intensität der bestimmten Strahlung (10) variiert wird, um eine zusätzliche Strukturierung der Modifikation des Druckelementes (9) zu bewirken.
10. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Rückseite (4) eine zusätzliche Maskierung aufgebracht wird, welche die bestimmte Strahlung (10) abschwächt oder absorbiert.
11. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zusätzliche Schicht eine optisch variable Schicht, insbesondere eine Flüssigkristallschicht, aufgebracht wird, die vor dunklem Hintergrund einen anderen Farbeindruck vermittelt, als vor hellem Hintergrund.

Claims

1. A method for manufacturing a security element (1), wherein
 - a substrate (2) is made available that has a front side and a back side (3, 4), is translucent at least to certain radiation (10) and has a watermark (5) modulating the opacity of the substrate (2),
 - a printed element (9) is applied to the front side (3),
 - on the front side (3) the printed element (9) covers the watermark (5) at least partially,
 - the printed element (9) can be modified by means of the certain radiation (10), and the substrate (2) is penetrated by the certain radiation (10) from the back side (4), wherein the watermark (5) is utilized as a mask with reference to the modification of the printed element (9), and the printed element (9) is modified in register with the watermark (5),

characterized in that

- the certain radiation (10) ablates the printed element (9) for modification and/or
 - the printed element (9) is so modified by means of the certain radiation (10) that it is provided with a light/ dark contrast structure, and that exclusively such an additional layer is applied the visual impression of which depends on the brightness of the modified printed element (9) forming the background of the additional layer.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the watermark (5) of the substrate (2) made available modulates the opacity of the substrate (2) by modulation of a thickness of the substrate (2).
 3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the watermark (5) of the substrate (2) made available has a dyeing which modulates the opacity of the substrate (2).
 4. The method according to any of the above claims, **characterized in that** for ablation the printed element (9) is supplied with an additional substance, e.g. carbon black, absorbing the certain radiation (10).
 5. The method according to any of the above claims, **characterized in that** the printed element is a printing ink (9) having in particular one or several of the following substances: an optically variable ink, a magnetically orientable, optically variable ink, a metallic ink, an ink effective in the non-visible spectral range.
 6. The method according to any of the claims 1 to 4, **characterized in that** the printed element comprises a coating, a transfer foil, a laminating foil and/or a windowed thread.
 7. The method according to any of the above claims, **characterized in that** the printed element (9) additionally has substances which cannot be modified or ablated by means of the certain radiation (10) and absorb the radiation in the visual, infrared and/or ultraviolet wavelength range.
 8. The method according to any of the above claims, **characterized in that** the certain radiation is applied in a form by guiding a beam, in particular a laser beam (10), over the back side (4).
 9. The method according to claim 8, **characterized in that** in addition to utilizing the watermark (5) as a mask, during the marking also an intensity of the certain radiation (10) is varied in order to effect an additional structuring of the modification of the print-

ed element (9).

10. The method according to any of the above claims, **characterized in that** to the back side (4) an additional masking is applied that weakens or absorbs the certain radiation (10).
11. The method according to any of the above claims, **characterized in that** as additional layer an optically variable layer, in particular a liquid crystal layer, is applied, which conveys a different color impression against a dark background than against a light background.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (1), cependant que

- un substrat (2) est mis à disposition, lequel a une face avant et une face arrière (3, 4), est translucide au moins à un rayonnement donné (10) et comporte un filigrane (5) qui module l'opacité du substrat (2),
- sur la face avant (3), un élément d'impression (9) est appliqué,
- sur la face avant (3), l'élément d'impression (9) recouvre au moins partiellement le filigrane (5),
- l'élément d'impression (9) est modifiable au moyen du rayonnement donné (10), et
- le substrat (2) est traversé depuis la face arrière (4) par le rayonnement donné (10), le filigrane (5) étant, en rapport avec la modification de l'élément d'impression (9), utilisé comme masque, et l'élément d'impression (9) étant modifié dans l'alignement par rapport au filigrane (5),

caractérisé en ce que

- le rayonnement donné (10) soumet l'élément d'impression (9) à une ablation pour la modification, et/ou
 - l'élément d'impression (9) est modifié de telle façon au moyen du rayonnement donné (10) qu'il obtient une structure en clair/foncé contrastée, et **en ce qu'**exclusivement une couche supplémentaire est appliquée, dont l'aspect visuel dépend de la clarté de l'élément d'impression (9) modifié constituant le fond de la couche supplémentaire.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le filigrane (5) du substrat (2) mis à disposition module l'opacité du substrat (2) par modulation d'une épaisseur du substrat (2).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

en ce que le filigrane (5) du substrat (2) mis à disposition présente une teinte qui module l'opacité du substrat (2).

4. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que**, pour l'ablation, l'élément d'impression (9) est pourvu d'un additif absorbant le rayonnement donné (10), par exemple de la suie. 5

5. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que** l'élément d'impression est une encre d'impression (9) et comporte en particulier une ou plusieurs des substances suivantes: une encre optiquement variable, une encre optiquement variable magnétiquement orientable, une encre métallique, une encre agissant dans le domaine spectral non visible. 10 15

6. Procédé selon une des revendications de 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'impression comprend un revêtement, un film de transfert, un film laminé et/ou un fil à fenêtre. 20

7. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que** l'élément d'impression (9) comporte en outre des substances qui ne sont ni modifiables, ni aptes à l'ablation au moyen du rayonnement donné (10), et absorbent le rayonnement dans une plage de longueurs d'ondes visible de l'infrarouge et/ou de l'ultraviolet. 25 30

8. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que** le rayonnement donné est appliqué d'une manière consistant **en ce qu'un** faisceau de rayons, en particulier un faisceau laser (10), est guidé sur la face arrière (4). 35

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que**, en plus de l'utilisation du filigrane (5) en tant que masque, l'on fait, pendant le marquage, aussi varier une intensité du rayonnement donné (10), afin d'engendrer une structuration supplémentaire de la modification de l'élément d'impression (9). 40

10. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que**, sur la face arrière (4), un marquage supplémentaire est appliqué, lequel atténue ou absorbe le rayonnement donné (10). 45

11. Procédé selon une des revendications ci-dessus, **caractérisé en ce que**, en tant que couche supplémentaire, c'est une couche optiquement variable, en particulier une couche de cristaux liquides, qui est appliquée, laquelle offre une autre impression de couleur devant un fond foncé que devant un fond clair. 50 55

FIG. 1a

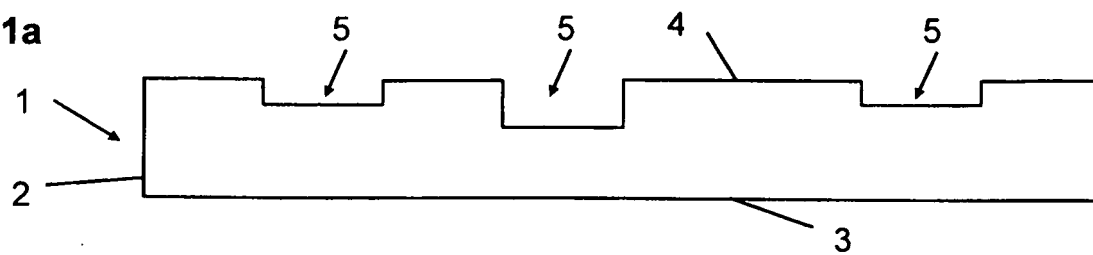


FIG. 1b

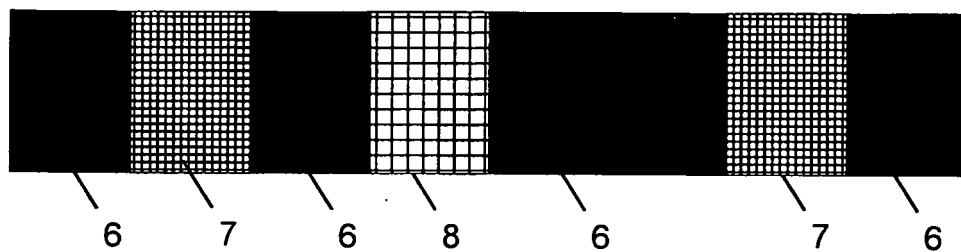


FIG. 2

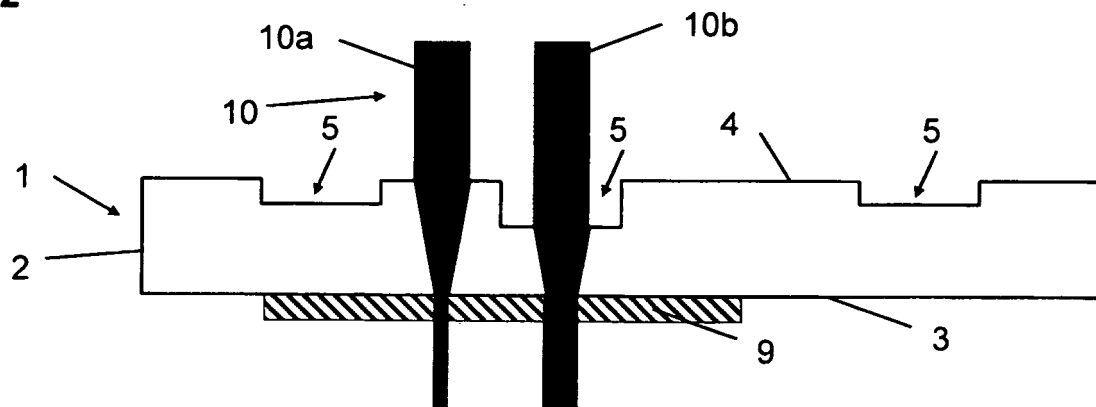


FIG. 3a

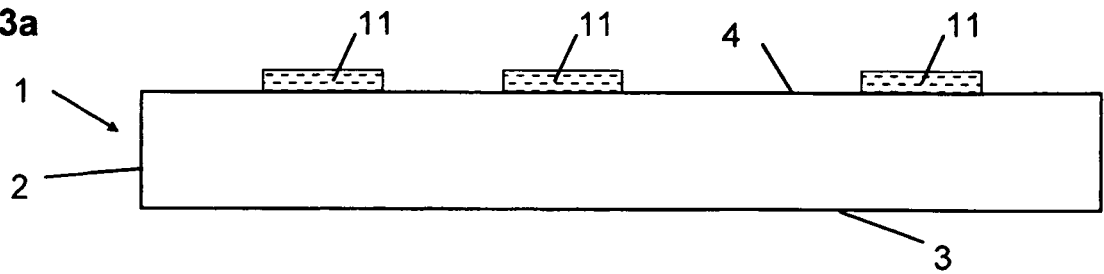


FIG. 3b

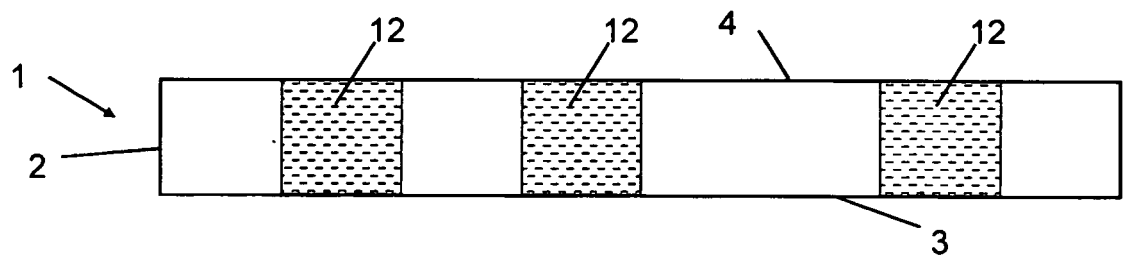


FIG. 4

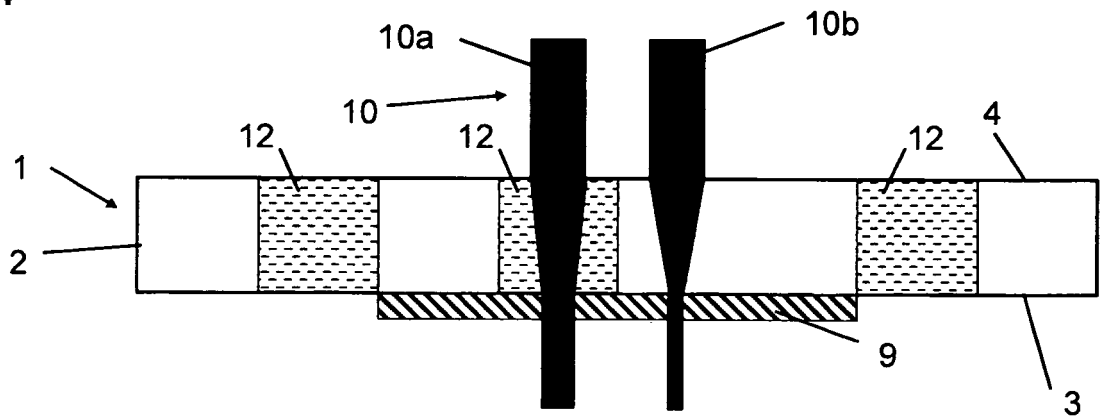


FIG. 5a

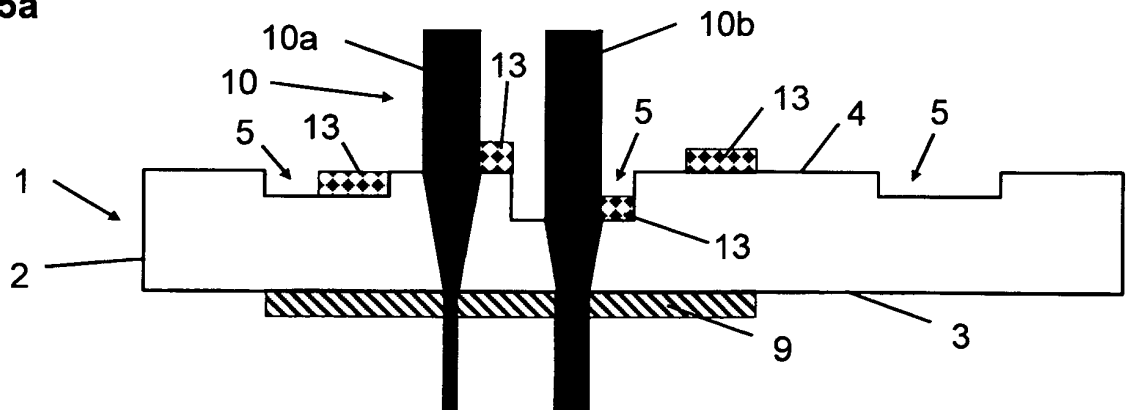


FIG. 5b

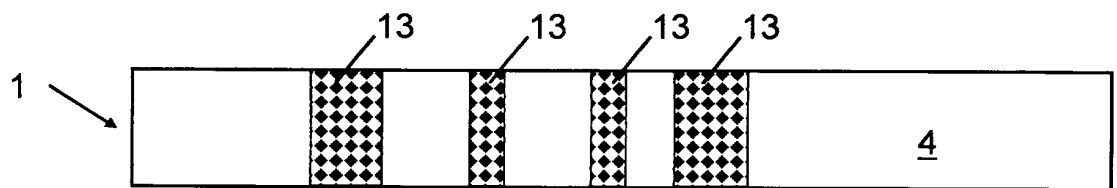


FIG. 5c

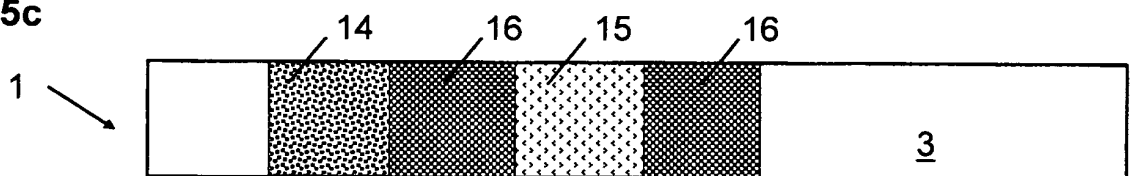


FIG. 6a

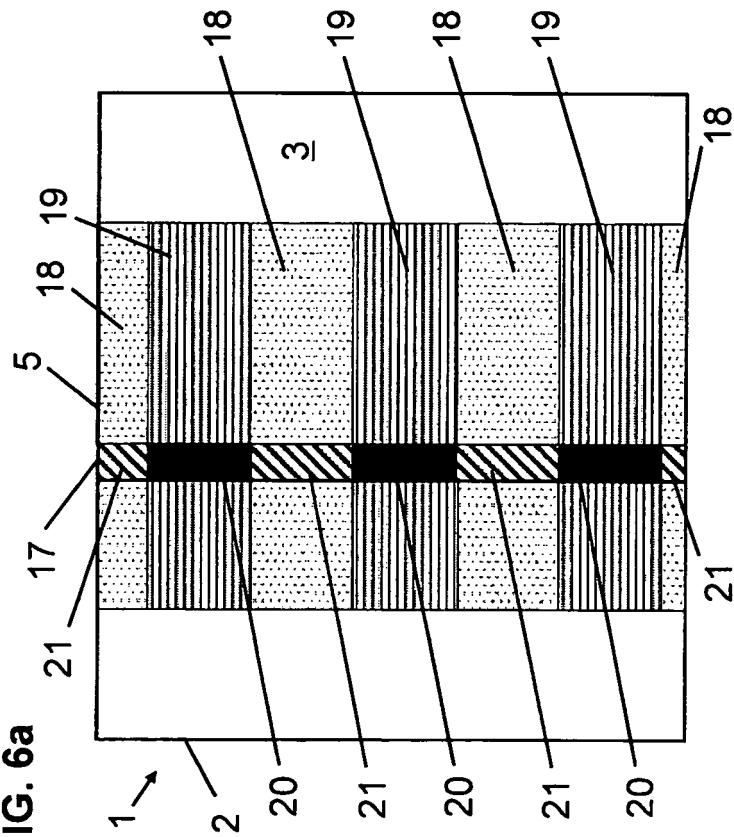


FIG. 6b

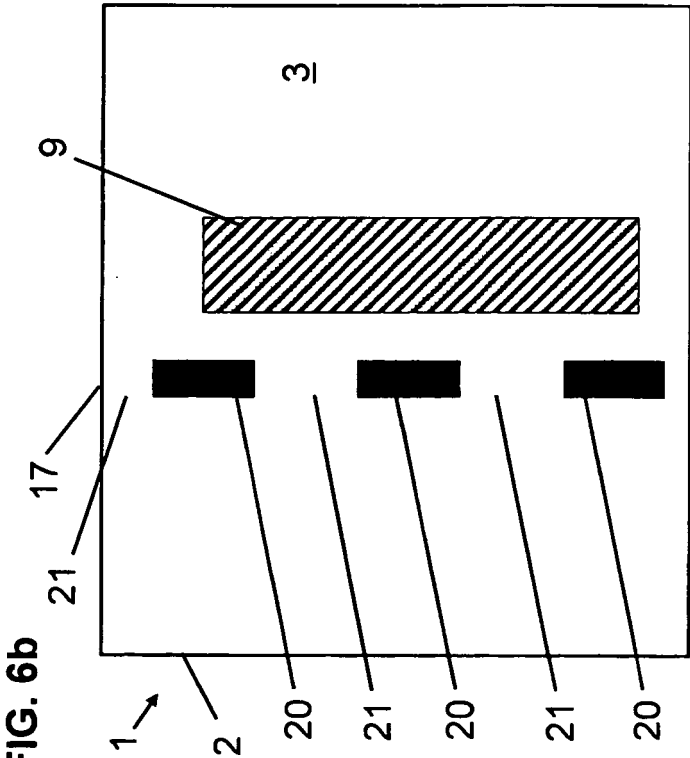


FIG. 6c

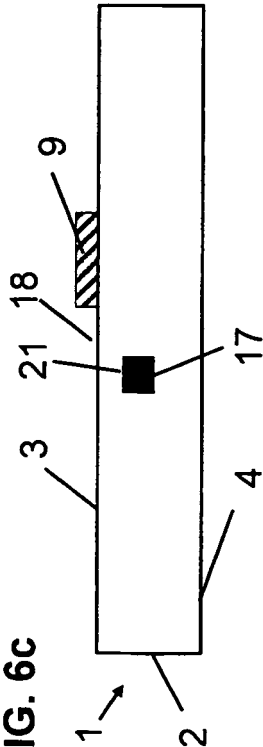
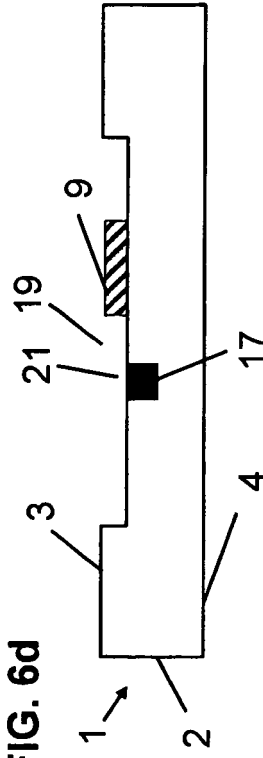
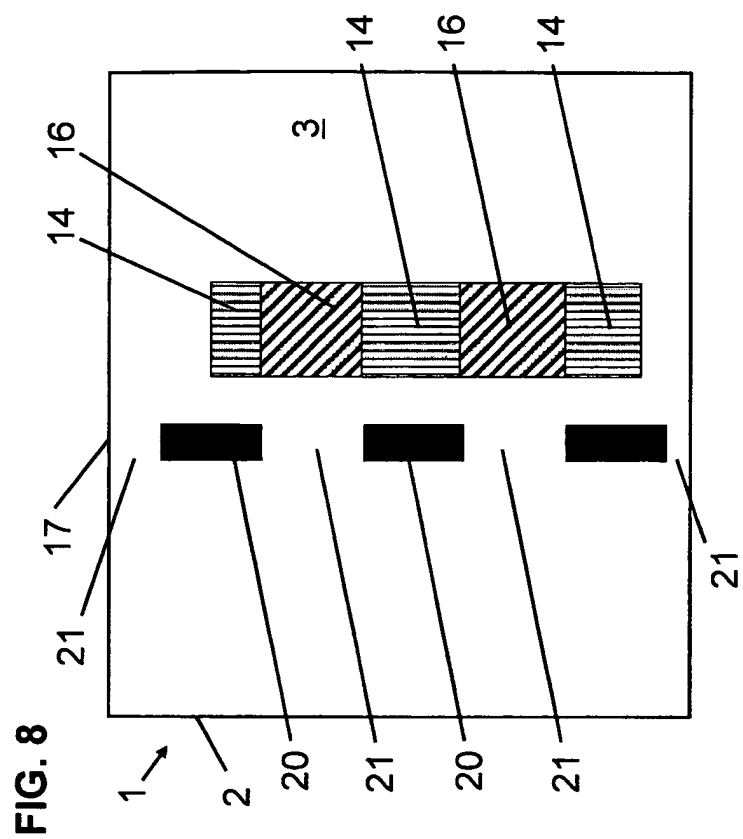
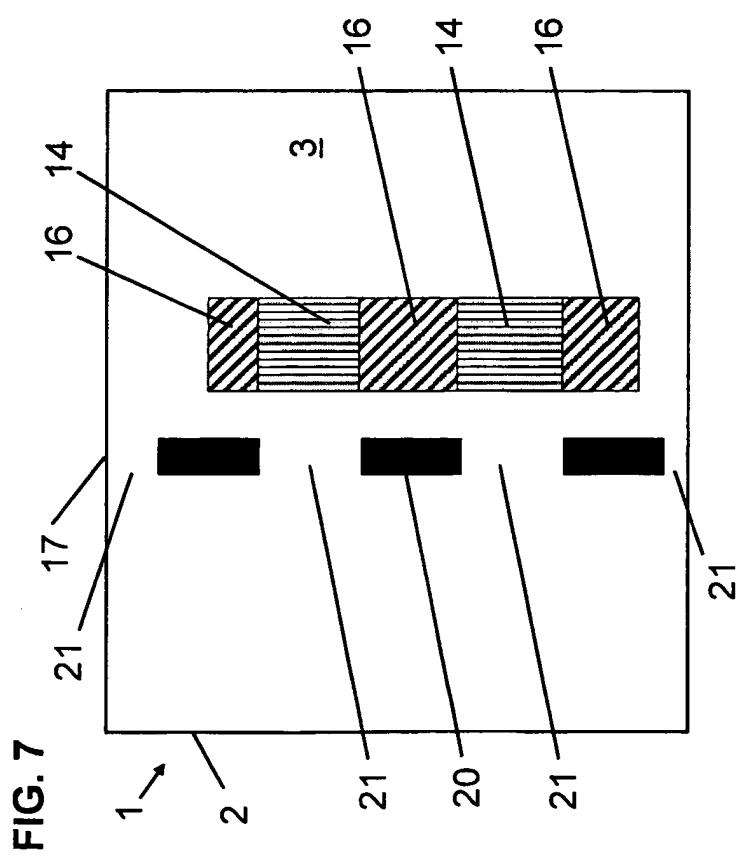


FIG. 6d





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

- EP 2199095 A **[0006]**
- EP 0435029 A **[0014]**
- WO 9719818 A **[0014]**
- EP 1826728 A2 **[0033]**
- EP 1826730 A2 **[0033]**
- EP 1826246 A2 **[0034]**
- DE 102009056462 A1 **[0039]**