



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 609 619 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(51) Int Cl.7: **B42D 15/10**

(21) Anmeldenummer: **05013327.1**

(22) Anmeldetag: **21.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder: **Schmitz, Christian**
83727 Schliersee-Neuhaus (DE)

(30) Priorität: **25.06.2004 DE 102004031043**

(54) **Sicherheitselement mit eingebrachten Motiven**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit in das Sicherheitselement eingebrachten Motiven in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen. Erfindungsgemäß sind die Motive bei Betrachtung des Sicherheitselements von gegenüberliegenden Seiten her mit unterschiedlichem optischem Erscheinungsbild er-

kennbar, wobei die Motive von einer ersten Seite her betrachtet als Aussparungen in einer opaken Deckschicht erkennbar sind, und von der zweiten, gegenüberliegenden Seite her betrachtet durch eine im Wesentlichen transparente oder transluzente optisch variable Effektschicht mit einem optisch variablen Effekt in Erscheinung treten.

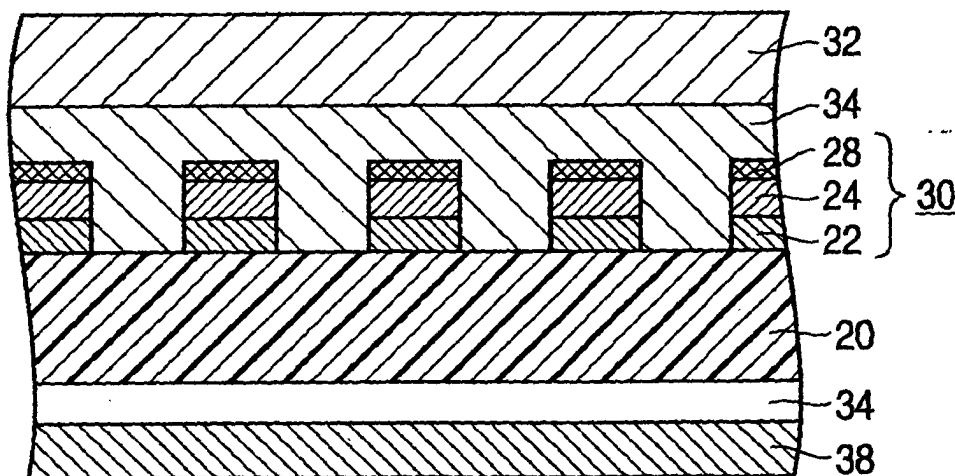


Fig. 2

EP 1 609 619 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen, in das Motive in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen eingebracht sind. Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheitspapier, ein Wertdokument sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Sicherheitselements.

[0002] Wertdokumente werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Wertdokuments gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Wertdokumente im Sinne der vorliegenden Erfindung sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe und sonstige Ausweisdokumente, sowie Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen und dergleichen. Der Begriff "Wertdokument" schließt im Folgenden alle derartigen Dokumente und Produktsicherungsmittel ein. Unter "Sicherheitspapier" wird hingegen die noch nicht umlauffähige Vorstufe zum Wertdokument verstanden.

[0003] Zur Erhöhung der Sicherheit und als Fälschungsschutz sind die Sicherheitselemente oft mit einer so genannten Negativschrift versehen. Diese Negativschrift wird durch metallfreie Bereiche in einer ansonsten durchgehenden metallischen Beschichtung des Trägermaterials des Sicherheitselements gebildet.

[0004] Zur Herstellung solcher metallfreier Bereiche ist in der Druckschrift WO 99/13157 ein Waschverfahren beschrieben, bei dem eine transluzente Trägerfolie unter Verwendung einer Druckfarbe mit hohem Pigmentanteil mit einem gewünschten Muster bedruckt wird. Aufgrund des hohen Pigmentanteils bildet die Druckfarbe nach dem Trocknen einen porigen, erhabenen Farbauftrag. Auf der bedruckten Trägerfolie wird dann eine dünne Abdeckschicht gebildet, die im Bereich des Farbauftrags den Farbkörper wegen seiner großen Oberfläche und der porösen Struktur nur teilweise abdeckt. Der Farbauftrag und die darüber liegende Abdeckschicht können dann durch Auswaschen mit einem geeigneten Lösungsmittel entfernt werden, so dass in der Abdeckschicht in den ursprünglich bedruckten Bereichen der Trägerfolie Aussparungen erzeugt werden. Durch die erreichbaren scharfen Konturen kann durch Aufdrucken eines Schriftzugs beispielsweise eine gut lesbare Negativschrift in die Abdeckschicht eingebracht werden.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das eine hohe Fälschungssicherheit aufweist und gleichzeitig einfach herzustellen ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitselement mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein Verfahren zu seiner Herstellung, ein Sicherheitspa-

pier und ein Wertdokument mit einem solchen Sicherheitselement sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Nach der Erfindung sind die eingebrachten Motive bei Betrachtung des Sicherheitselements von gegenüberliegenden Seiten her mit unterschiedlichem optischem Erscheinungsbild erkennbar. Dabei sind die Motive von einer ersten Seite her betrachtet als Aussparungen in einer opaken Deckschicht erkennbar, und treten von der zweiten, gegenüberliegenden Seite her betrachtet durch eine im Wesentlichen transparente oder transluzente optisch variable Effektschicht mit einem optisch variablen Effekt in Erscheinung.

[0008] Ein derartiges Sicherheitselement kann beispielsweise als Fenstersicherheitsfaden in das Papier einer Banknote eingebracht sein. Der optisch variable Effekt des Sicherheitsfadens erscheint dann in Teilbereichen an der Oberfläche des Papiers, während die opake, insbesondere metallische Deckschicht die Sichtbarkeit des Fadens auf der Papierrückseite reduziert.

[0009] Die eingebrachten Motive, wie etwa ein Schriftzug oder eine Ziffernfolge, erscheinen dabei von beiden Seiten der Banknote deckungsgleich, jedoch mit unterschiedlichem optischem Eindruck, so dass der Effekt zwar leicht zu erkennen und zu überprüfen, aber schwer nachzuahmen ist.

[0010] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die opake Deckschicht zwei übereinander angeordnete Farbschichten, von denen eine erste Farbschicht in einer Flüssigkeit löslich ist und die zweite Farbschicht in der Flüssigkeit unlöslich ist. Insbesondere kann die erste Farbschicht wasserlöslich und die zweite Farbschicht wasserfest sein. Es können jedoch im Rahmen der Erfindung auch andere Flüssigkeiten verwendet werden. Wesentlich ist lediglich, dass die beiden Druckfarben so aufeinander abgestellt sind, dass die Flüssigkeit für die erste Farbschicht ein Lösungsmittel darstellt, die zweite Farbschicht in der Flüssigkeit jedoch unlöslich ist.

[0011] Vorzugsweise weist die erste Farbschicht einen hohen Pigmentanteil auf, so dass sie nach dem Trocknen eine porige Struktur mit großer Oberfläche bildet. Der Pigmentanteil liegt zweckmäßig zwischen 10% und 80%, bevorzugt bei etwa 60%, jeweils bezogen auf das Trockengewicht der Farbe. Als Pigmente können beispielsweise natürliche Rohstoffe, wie Kreide, Bentonit, Aerosil oder Titandioxid, zum Einsatz kommen.

[0012] Die erste Farbschicht ist typischerweise durch eine einheitliche Druckfarbe gebildet. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die erste Farbschicht Teilbereiche mit verschiedenem Farbeindruck aufweist, um verschiedenfarbige Gebiete auf dem Sicherheitselement zu schaffen.

[0013] Die zweite Farbschicht ist bevorzugt auf Nitrocellulose-, Polyamid- oder PVC-Basis gebildet oder basiert auf einem UV-härtbarem Lack.

[0014] Darüber hinaus kann die zweite Farbschicht

auch maschinenlesbare Merkmalsstoffe, insbesondere lumineszierende, magnetische und/ oder elektrisch leitfähige Merkmalsstoffe enthalten, so dass zusätzlich eine unsichtbare, nur maschinell erfassbare Codierung in das Sicherheitselement eingearbeitet werden kann. Auch die zweite Farbschicht kann einheitlich sein, oder Teilbereiche mit verschiedenem Farbeindruck und/ oder Teilbereiche mit verschiedenen maschinenlesbaren Merkmalsstoffen aufweisen.

[0015] In manchen Ausgestaltungen ist es zweckmäßig, wenn die erste und/ oder zweite Farbschicht einen dunklen Farbton, wie etwa Schwarz, aufweisen. Jedoch liegen auch andere Farbtöne der beiden Farbschichten im Rahmen der Erfindung. Beispielsweise ist bei der ersten Farbschicht in der Regel keine hohe Auftragsmenge erforderlich, so dass diese vollflächig auch in einem helleren, nicht opaken Farbton aufgetragen werden kann.

[0016] Nach der Erfindung weisen die erste und zweite Farbschicht vorteilhaft deckungsgleiche Aussparungen auf, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden. Ein anderer Teil der Motive kann durch zusätzliche Druckschichten oder optischen Effektschichten gebildet sein, wobei die beiden Motivteile voneinander unabhängig sein können, aber auch zusammenwirken und sich beispielsweise zu einem Gesamtmotiv ergänzen können.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherheitselements umfasst die opake Deckschicht eine Metallschicht. Die Metallschicht kann insbesondere aus Aluminium, aber auch aus einem anderen Metall, wie etwa Kupfer, Gold, Eisen, Chrom, Nickel, Silber, Platin, Palladium, Titan, einem anderen Buntmetall, oder einer Legierung dieser Metalle bestehen. Die Metallschicht wird vorzugsweise im Vakuumaufdampfverfahren aufgebracht.

[0018] In einer bevorzugten Erfindungsvariante ist die Metallschicht über den beiden Farbschichten angeordnet und weist mit diesen deckungsgleiche Aussparungen auf, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden. Das Sicherheitselement zeigt dann von der Seite der Deckschicht her betrachtet ein metallisch glänzendes Erscheinungsbild, von dem sich die eingebrachten Motive insbesondere im Durchlicht deutlich kontrastierend abheben.

[0019] In einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Variante ist die Metallschicht zwischen den beiden Farbschichten angeordnet und weist mit diesen deckungsgleiche Aussparungen auf, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden. Mit besonderem Vorteil kann die zweite, über der Metallschicht angeordnete Farbschicht dabei einen gelben, rotbraunen oder braunen Farbton aufweisen, so dass bei der Betrachtung von der Seite der Deckschicht her ein goldfarbener bzw. kupferfarbener Farbeindruck entsteht.

[0020] In allen Ausgestaltungen weist die Effektschicht zweckmäßig optisch variable Pigmente, bevor-

zugt Flüssigkristallpigmente oder Interferenzschichtpigmente, auf. Die Effektschicht kann auch thermochrome Eigenschaften haben, also bei einer bestimmten Umschlagtemperatur eine reversible Farbänderung zeigen.

Die Umschlagtemperatur liegt dabei vorzugsweise oberhalb der Umgebungstemperatur, insbesondere oberhalb von 25 °C. Beispielsweise kann die Effektschicht unter Normalbedingungen opak sein und bei Erwärmung farblos oder durchscheinend werden und so eine darunter liegende Information erst erkennbar machen. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Effektschicht eine Beugungsstruktur auf, insbesondere in Form einer geprägten Reliefstruktur. In allen Varianten kann die Effektschicht vollflächig oder nur bereichsweise in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufgebracht sein.

[0021] Die opake Deckschicht und die optisch variable Effektschicht liegen bevorzugt auf einem Träger, insbesondere einem transparenten oder transluzenten Träger, vor, wobei die Deckschicht und die Effektschicht vorzugsweise auf gegenüberliegenden Seiten des transparenten oder transluzenten Trägers angeordnet sind. In manchen Ausführungsformen wird der Träger nur zur Herstellung benötigt und kann nach der Fertigstellung des Sicherheitselements entfernt werden.

[0022] Zum Schutz vor mechanischen oder chemischen Einflüssen ist die opake Deckschicht vorzugsweise mit einer transparenten oder transluzenten Schutzschicht versehen. Die Schutzschicht kann dabei zugleich einen Träger für die Deckschicht und die Effektschicht bilden.

[0023] In diesem Zusammenhang kann der Träger oder die Schutzschicht mit Vorteil mit weiteren Schichten versehen sein, insbesondere mit opaken, lasierenden oder lumineszierenden Farbschichten oder mit Merkmalschichten, die maschinenlesbare Merkmalsstoffe aufweisen.

[0024] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Sicherheitselement neben der Effektschicht eine thermochrome Schicht auf, die unterhalb ihrer Umschlagtemperatur die eingebrachten Motive bei Betrachtung von einer der gegenüberliegenden Seiten her teilweise oder ganz verbirgt. In einer Variante ist diese thermochrome Schicht auf der ersten Seite des Sicherheitselements oberhalb der opaken Deckschicht angeordnet. Alternativ kann die thermochrome Schicht auf der zweiten Seite des Sicherheitselements zwischen der opaken Deckschicht und der Effektschicht angeordnet sein.

[0025] In beiden Fällen ist die thermochrome Schicht vorzugsweise durch eine thermochrome Flüssigkristallschicht gebildet, bevorzugt mit einer Umschlagtemperatur im Bereich von 25 °C bis 60 °C, besonders bevorzugt im Bereich von 30 °C bis 60 °C.

[0026] Die beschriebenen Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines Sicherheitsstreifens, eines Sicherheitsfadens, eines Sicherheitsbandes, eines etikettenförmigen Einzelelements (Patch) oder ei-

nes Transferelements zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen ausgebildet sein.

[0027] Die Erfindung umfasst auch ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, das mit einem oben beschriebenen Sicherheitselement ausgestattet ist. Das Sicherheitspapier kann insbesondere wenigstens einen durchgehenden Fensterbereich oder ein Loch enthalten, das mit dem Sicherheitselement bedeckt ist, so dass die beiden verschiedenen optischen Erscheinungsbilder in dem Fensterbereich oder Loch erkennbar sind. Das Sicherheitselement kann, beispielsweise in Form eines Fenstersicherheitsfadens, auch so in das Sicherheitspapier eingebettet sein, dass der optisch variable Effekt nur in den Teilbereichen, in denen das Sicherheitselement an die Oberfläche des Papiers tritt, erkennbar ist, während die Aussparungen in der opaken Deckschicht bei Betrachtung des Sicherheitspapiers im Durchlicht hervortreten.

[0028] Die Erfindung enthält ferner ein mit einem oben beschriebenen Sicherheitselement ausgestattetes Wertdokument, beispielsweise eine Banknote. Das Wertdokument kann ebenfalls einen mit dem Sicherheitselement bedeckten Fensterbereich oder ein damit abgedecktes Loch enthalten.

[0029] Das beschriebene Sicherheitselement, Sicherheitspapier oder Wertdokument kann auch zur Sicherung von Waren beliebiger Art eingesetzt werden.

[0030] Zur Herstellung eines Sicherheitselements mit eingebrachten Motiven in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen wird ein Sicherheitselement mit einer übereinander angeordneten opaken Deckschicht und einer im Wesentlichen transparenten oder transluzenten optisch variablen Effektschicht erzeugt, wobei die Motive als Aussparungen in die opake Deckschicht eingebracht werden, so dass sie bei Betrachtung des Sicherheitselements von gegenüberliegenden Seiten her mit unterschiedlichem optischem Erscheinungsbild erkennbar sind. Vorzugsweise wird die opake Deckschicht dabei auf einen transparenten oder transluzenten Träger oder auf die optisch variable Effektschicht aufgebracht.

[0031] In einer ersten bevorzugten Verfahrensvariante wird beim Aufbringen der opaken Deckschicht eine erste, in einer Flüssigkeit lösliche, vorzugsweise wasserlösliche Farbschicht aufgedruckt, und auf diese erste Farbschicht bereichsweise eine zweite, in der Flüssigkeit unlösliche, vorzugsweise wasserfeste Farbschicht aufgedruckt. Die erste Farbschicht kann dabei vollflächig oder selbst bereits in Form eines Motivs aufgedruckt werden. Die von der zweiten Farbschicht nicht geschützten Bereiche der ersten Farbschicht werden nachfolgend durch einen Waschschriff mit der Flüssigkeit entfernt, so dass entsprechende Aussparungen in der opaken Deckschicht entstehen. Auf die beiden Farbschichten wird vor dem Waschschriff bevorzugt noch eine Metallschicht aufgebracht, insbesondere auf-

gedampft.

[0032] Bei einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Variante wird beim Aufbringen der opaken Deckschicht eine erste, in einer Flüssigkeit lösliche, vorzugsweise wasserlösliche Farbschicht aufgedruckt, auf die erste Farbschicht eine Metallschicht aufgebracht, insbesondere aufgedampft, und dann auf die Metallschicht bereichsweise eine zweite, in der Flüssigkeit unlösliche, vorzugsweise wasserfeste Farbschicht aufgedruckt. Die erste Farbschicht und die Metallschicht können vollflächig oder in Form von Motiven aufgedruckt werden. Auch hier werden die ungeschützten Bereiche der ersten Farbschicht und der Metallschicht durch den nachfolgenden Waschschriff entfernt, so dass entsprechende Aussparungen in der opaken Deckschicht entstehen.

[0033] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die erste Farbschicht aus einer wasserlöslichen Druckfarbe und die zweite Farbschicht aus einer wasserfesten Druckfarbe gebildet, so dass der Waschschriff mit Wasser durchgeführt werden kann.

[0034] Gegenüber einer Erzeugung der Aussparungen mittels Ätztechnologie weist das beschriebene Verfahren mehrere Vorteile auf. So bereitet es beim Einsatz einer Ätztechnik Schwierigkeiten, einen laugenbeständigen Resistlack zu finden, der zugleich eine gute Haftung auf der metallischen Beschichtung aufweist. Auch besteht durch die Verwendung alkalischer Lösungen zur Demetallisierung die Gefahr der Verschleppung alkalischer Reste innerhalb der Demetallisierungsanlage. Bei der hier beschriebenen Herstellung von Sicherheitselementen mit einem Waschverfahren ist dagegen kein laugenbeständiger Resistlack erforderlich. Auch die Demetallisierung erfolgt vorzugsweise mit Wasser, so dass die Verwendung alkalischer Lösungen vermieden wird. Insgesamt ist das beschriebene Verfahren einfach, kostengünstig und umweltfreundlich und liefert durch den Einsatz etablierter Drucktechniken qualitativ hochwertige und gut kontrollierbare Ergebnisse.

[0035] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0036] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem eingebetteten Sicherheitsfaden und einem über einer gestanzten Öffnung aufgeklebten Transferelement, jeweils nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt,

Fig. 3 in (a) bis (f) sechs Zwischenschritte bei der Herstellung des Sicherheitsele-

- ments von Fig. 2,
- Fig. 4 eine teilweise aufgeschnittene Aufsicht auf die Vorderseite eines Sicherheitselements nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 5 einen Querschnitt einer Abwandlung des Sicherheitselements von Fig. 2,
- Fig. 6 eine Aufsicht auf ein Sicherheitselement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch das Sicherheitselement der Fig. 6 entlang der Linie VII-VII,
- Fig. 8 eine Aufsicht auf ein Sicherheitselement nach noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 9 in (a) bis (d) Querschnitte durch das Sicherheitselement der Fig. 8 entlang der Linie IX-IX, die Zwischenschritte bei der Herstellung zeigen,
- Fig. 10 - 12 Sicherheitselemente nach weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung im Querschnitt,
- Fig. 13 - 14 weitere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Sicherheitselemente, bei denen die eingebrachten Motive mit weiteren Motiven kombiniert sind, die nur oberhalb oder unterhalb einer charakteristischen Umschlagtemperatur in Erscheinung treten,
- Fig. 15 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, und
- Fig. 16 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement.

[0037] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote näher erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10, die zwei Sicherheitselemente 12 bzw. 16 aufweist, die jeweils nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gebildet sind. Das erste Sicherheitselement stellt einen Sicherheitsfaden 12 dar, der in bestimmten Fensterbereichen 14 an der Oberfläche der Banknote 10 hervortritt, während er in den dazwischen liegenden Bereichen im Inneren der Banknote 10 eingebettet ist. Die Banknote weist weiter eine durchgehende gestanzte Öffnung 18 auf, die auf der Vorderseite der Banknote von dem aufgeklebten Transferelement 16 vollständig bedeckt ist.

[0038] Der Schichtaufbau und die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements, wie des Sicherheitsfadens 12 oder des Transferelements 16, wird nun anhand der Figuren 2 und 3 erläutert, wobei Fig. 2 den Schichtaufbau des Sicherheitselements im Querschnitt und Fig. 3 in (a) bis (f) sechs Zwischenschritte bei der Herstellung des Sicherheitselements zeigt.

[0039] Mit Bezug zunächst auf Fig. 3(a) wird auf eine transparente oder transluzente Kunststoffolie 20 vollflächig eine opake Schicht 22 einer wasserlöslichen Druckfarbe aufgedruckt. Die Druckfarbe der opaken Schicht 22 weist im Ausführungsbeispiel einen schwarzen Farbton mit hohem Anteil an Pigmenten, beispielsweise an Rußpigmenten, auf. Die Druckfarbe hat dabei die Eigenschaft, mit der Kunststoffolie 20 nicht zu verankern, so dass sie später mit Wasser als Lösungsmittel wieder entfernt werden kann.

[0040] Auf die opake Farbschicht 22 wird beispielsweise eine zweite, wasserfeste Farbschicht 24 aufgedruckt, wie in Fig. 3(b) gezeigt. Die Farbschicht 24 deckt in den aufgetragenen Bereichen die Farbschicht 22 gut ab, so dass diese dort nicht mehr abgewaschen werden kann. Beispielsweise kann die Druckfarbe der zweiten Farbschichten 24 die erste Druckfarbe zum Teil durchdringen und mit der Kunststoffolie verankern. Die Farbschicht 24 wird nicht vollflächig, sondern mit Aussparungen 26 in Form der gewünschten Motive aufgebracht.

[0041] Zur besseren Unterscheidbarkeit kann die Druckfarbe der zweiten Farbschicht 24 einen anderen Farbton als die erste Druckfarbe aufweisen. Beispielsweise kann die erste Druckfarbe einen schwarzen und die zweite Druckfarbe einen blauen Farbton aufweisen. Jedoch können erste und zweite Druckfarbe auch denselben Farbton haben, beispielsweise Schwarz, woraus sich allerdings bei der Beurteilung der Druckqualität eine geringere Unterscheidbarkeit der beiden Farbschichten 22 und 24 ergibt. Die Druckfarbe der zweiten Farbschicht 24 kann auch maschinenlesbare Merkmalsstoffe enthalten, insbesondere magnetische und/oder elektrisch leitfähige Merkmalsstoffe.

[0042] Auf die beiden Farbschichten 22, 24 wird dann eine metallische Beschichtung 28, im Ausführungsbeispiel Aluminium, aufgebracht, wie in Fig. 3(c) dargestellt. Auch andere, vorzugsweise aufdampfbare Metalle oder Legierungen kommen für die Beschichtung 28 in Frage. Nach der Metallisierung wird die erste Farbschicht 22 und die Metallschicht 28 in den Aussparungen 26 mit einem geeigneten Lösungsmittel, im Ausführungsbeispiel Wasser, entfernt.

[0043] Dabei wird ausgenutzt, dass die erste Druckfarbe durch den hohen Pigmentanteil nach dem Trocknen einen erhabenen Farbauftrag auf der Kunststoffolie 20 bildet. Die Metallschicht 28 deckt daher in den Aussparungen 26 den getrockneten Farbkörper der ersten Druckfarbe nur teilweise ab, so dass sie in diesen Bereichen für das Lösungsmittel zugänglich bleibt. Der Farbauftrag in den Aussparungen 26 wird so zusammen mit der darüber liegenden Metallschicht 28 ausgewa-

schen. Der Waschschrift kann auch mit mechanischer Unterstützung erfolgen.

[0044] Außerhalb der Aussparungen 26 bleibt die erste Farbschicht 22 beim Auswaschen, geschützt durch die wasserfeste zweite Farbschicht 24, erhalten, wie in Fig. 3(d) gezeigt. Die beiden Farbschichten 22, 24 bilden nun zusammen mit der Metallschicht 28 eine opake Deckschicht 30, in die die gewünschten Motive in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen eingebracht sind. In diesem Herstellungsstadium sind die Motive bereits von beiden Seiten der beschichteten Kunststoffolie zu erkennen, wobei sie je nach Betrachtungsrichtung als Negativinformation in einem ansonsten metallischen Erscheinungsbild bzw. einem ansonsten schwarzen Erscheinungsbild auftreten.

[0045] Zum Schutz der strukturierten Deckschicht 30 wird die beschichtete Seite der Kunststoffolie 20 mit einem transparenten oder transluzenten Kunststoffträger 32 und einem Kaschierkleber 34 zukaschiert, wie in Fig. 3(e) dargestellt. Die metallische Beschichtung 28 ist dadurch gegen mechanische und chemische Einflüsse geschützt.

[0046] Auf der nicht bedruckten bzw. nicht beschichteten Seite wird die Kunststoffolie 20 dann mit einem weiteren Kunststoffträger 36, der zuvor mit einer im Wesentlichen transparenten oder transluzenten optisch variablen Effektschicht 38 versehen wurde, zukaschiert. Im Ausführungsbeispiel ist die Effektschicht 38 durch eine Flüssigkristallschicht, beispielsweise einer cholesterischen Flüssigkristallschicht mit Farbkippeffekt, gebildet. Anschließend wird der Kunststoffträger 36, wie in Fig. 3(f) gezeigt, von der Effektschicht 38 getrennt, und das Sicherheitselement je nach Anwendung geeignet zugeschnitten und nachbearbeitet. Bei einem Einsatz als Sicherheitsfaden in einer Banknote wird das Sicherheitselement beispielsweise zur besseren Haftung im Papier beidseitig mit einem Heißsiegelkleber versehen.

[0047] Insgesamt ergibt sich durch die in Fig. 3(a) bis (f) illustrierten Verfahrensschritte das Sicherheitselement der Fig. 2, bei dem die eingebrachten Motive von beiden Seiten her mit verschiedenem optischem Eindruck erkennbar sind. Das Sicherheitselement der Fig. 2 kann beispielsweise als Sicherheitsfaden 12 seitenrichtig in ein Dokumentenmaterial, hier das Papier der Banknote 10, eingebracht werden, so dass der optisch variable Effekt des Sicherheitsfadens in den Teilbereichen 14 an der Oberfläche der Banknote erscheint. Die metallische Seite des Sicherheitsfadens 12 ist dabei vollständig im Papier eingebettet, um die Sichtbarkeit des Sicherheitsfadens auf der Papierrückseite zu reduzieren.

[0048] In diesem, wie auch den nachfolgenden Ausführungsbeispielen ist beim Aufdrucken der wasserlöslichen Druckfarbe 22 keine hohe Auftragsmenge erforderlich, so dass diese vollflächig auch in einem helleren, nicht opaken Farbton aufgetragen werden kann. Die unlösliche Druckfarbe 24 wird dagegen bevorzugt dunkel, insbesondere schwarz eingesetzt, so dass eine Über-

prüfung der Qualität der mit der unlöslichen Druckfarbe 24 gedruckten Bereiche leicht möglich ist. Dies ist insbesondere beim Druck von Schriftzügen oder Ziffernfolgen von Bedeutung.

[0049] Bei manchen Sicherheitsfadentypen ist eine seitenrichtige Fadeneinbringung im Papier zwecks Fadensichtbarkeit gefordert, so dass auf einer Folienseite eine Deckweißschicht aufgedruckt wird. Die Aussparungen erscheinen aufgrund der Deckweißschicht verglichen mit demetallisierten Fäden, die nicht eine seitenrichtige Einbringung erfordern, eher opak. Verwendet man als wasserlösliche Druckfarbe 22 eine weiße Waschfarbe, so zeigt das Sicherheitselement auf dieser Seite transparente Aussparungsmuster. Für die unlösliche Druckfarbe 24 ist dann ein Farbton zu wählen, der die weiße Waschfarbe im Farbton nicht zu sehr beeinträchtigt.

[0050] Fig. 4 zeigt eine teilweise aufgeschnittene Aufsicht auf die Vorderseite eines Sicherheitselements 40 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem zwischen den Aussparungen 26 in der Deckschicht 30 eine weitere Druckfarbe mit maschinenlesbaren Eigenschaften aufgedruckt ist. Beispielsweise kann, wie in Fig. 4 schematisch gezeigt, mit einer Druckfarbe mit magnetischen Eigenschaften ein visuell nicht erkennbarer, maschinenlesbarer Steifencode 42 zwischen den Aussparungen 26 aufgedruckt sein, um die Fälschungssicherheit des Elements weiter zu erhöhen.

[0051] In einer mit Bezug auf Fig. 5 erläuterten Abwandlung des Sicherheitselements von Fig. 2 ist eine transparente oder transluzente Kunststoffolie 220 mit einer opaken Deckschicht 230 versehen, die aus einer Abfolge einer zunächst vollflächig aufgetragenen wasserlöslichen Druckfarbe 222, einer vollflächig auf die Druckfarbe 222 aufgedampften Aluminiumschicht 228 und einer bereichsweise auf die Aluminiumschicht 228 aufgedruckten wasserunlöslichen Druckfarbe 224 besteht. Die wasserunlösliche Druckfarbe 224 weist dabei einen gelben oder rotbraunen Farbton auf, so dass in Zusammenspiel mit der Aluminiumschicht 228 bei Betrachtung von der metallisierten Seite hier ein goldfarbener bzw. kupferfarbener Farbeindruck entsteht.

[0052] Wie in Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 beschrieben, wird die Deckschicht 230 nach der partiellen Demetallisierung durch Auswaschen der Druckfarbe 222 mit einem transluzenten Kunststoffträger 232 zukaschiert, um die bedruckte Metallschicht 228 gegen mechanische und chemische Einflüsse zu schützen. Auch wird die nicht bedruckte Seite der Folie 220 mit einer Effektschicht 238 versehen.

[0053] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun mit Bezug auf Figuren 6 und 7 erläutert, wobei Fig. 6 eine Aufsicht und Fig. 7 einen Querschnitt durch das Sicherheitselement entlang der Linie VII-VII von Fig. 6 zeigt.

[0054] Das Sicherheitselement 50 umfasst eine transluzente Kunststoffschicht 52, auf die, wie oben beschrieben, eine strukturierte Deckschicht 54 aufge-

bracht ist. Die Deckschicht 54 besteht aus gleich- oder verschiedenfarbigen abwaschbaren und vorzugsweise wasserlöslichen Druckfarben 56 und 58, aus darauf aufgedruckten gleich- oder verschiedenartigen unlöslichen Druckfarben 60 und 62 und einer metallischen Beschichtung 64.

[0055] Die Druckfarben 56 und 58 können beispielsweise in verschiedenen Farben angeordnet sein, so dass in Aufsicht ein Sicherheitselement mit verschiedenfarbigen Blöcken 66 bzw. 68 (Fig. 6) erhalten wird, welche verschiedene transparente Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen aufweisen können. Auch die unlöslichen Druckfarben 60 und 62 können gleich- oder verschiedenartig sein. Beispielsweise kann die Druckfarbe 60 maschinenlesbare Eigenschaften in Form von magnetischen und/oder elektrisch leitfähigen Eigenschaften aufweisen, während die Druckfarbe 62 keine maschinenlesbaren Eigenschaften besitzt. In anderen Gestaltungen weisen die unlöslichen Druckfarben 60, 62 beide magnetische Eigenschaften auf, die sich jedoch beispielsweise in der Remanenz oder der Koerzitivität unterscheiden. Auch kann eine Druckfarbe hartmagnetische, die andere Druckfarbe weichmagnetische Eigenschaften haben.

[0056] Das Sicherheitselement 50 enthält weiter eine Primerschicht 70, auf die im Bereich der stehen gelassenen Bereiche der Deckschicht 54 weitere Druckfarben 72 und 74 aufgebracht sind. Auch die Druckfarben 72 und 74 können gleiche oder verschiedene Eigenschaften aufweisen und beispielsweise opak oder lasierend sein. Sie können auch gleiche oder verschiedene fluoreszierende Merkmalsstoffe aufweisen, so dass die Aussparungen in der Deckschicht 54 bei Beleuchtung mit UV-Strahlung in den entsprechenden Farben fluoreszieren.

[0057] Auf der gegenüberliegenden Seite der Kunststoffschicht 52 ist das Sicherheitselement 50 mit einer optisch variablen Effektschicht 76 versehen. Im Ausführungsbeispiel ist die Effektschicht durch eine thermochrome Schicht gebildet, die unterhalb einer bestimmten Umschlagtemperatur, beispielsweise 30 °C, opak ist. Oberhalb der Umschlagtemperatur wird die thermochrome Schicht 76 farblos oder durchscheinend, so dass erst die darunter liegenden Informationen erkennbar werden.

[0058] Alternativ kann die Effektschicht 76 in Form einer gerichtet reflektierenden Schicht ausgebildet sein, beispielsweise einer transluzenten Schicht, die bei Änderung des Betrachtungswinkels in Reflexion unterschiedliche Farbeindrücke erzeugt. Derartige optisch variable Eigenschaften können beispielsweise mit Interferenzschichtpigmenten oder Flüssigkristallpigmenten erhalten werden, die einem transparenten Bindemittel oder einer transparenten Kunststoffolie beigemischt werden. In einer weiteren Variante wird der optisch variable Effekt der Effektschicht 76 durch eine Reliefstruktur erzeugt, die einer transparenten Lack- oder Kunststoffschicht in Form von Beugungsstrukturen einge-

prägt ist.

[0059] Die transluzente Kunststoffschicht 52 kann auch mit einer Metallschicht versehen sein, die entweder vollflächig oder zumindest bereichsweise in Form eines Rasters mit vorbestimmter Rastergröße und Rasterweite ausgeführt sein kann. Die Rasterelemente können dabei aus Punkten, Linien oder anderen, auch unregelmäßigen, geometrischen Formen bestehen.

[0060] Von Schichtkante zu Schichtkante des Sicherheitselements kann weiter ein transparenter Bereich mit elektrisch leitfähigen Eigenschaften angeordnet sein, der eine weitere Codierungsmöglichkeit bietet. In einem solchen transparenten Bereich können, beispielsweise im Insetverfahren, auch weitere Druckfarben, wie etwa Flaggenfarben, angeordnet werden.

[0061] Figuren 8 und 9 illustrieren ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei Fig. 8 eine Aufsicht und Fig. 9 in (a) bis (d) Querschnitte durch das Sicherheitselement entlang der Linie IX-IX für Zwischenschritte bei der Herstellung des Sicherheitselements zeigt. Das Sicherheitselement 80 weist erste Bereiche 82 mit Beugungsstrukturen und transparenten Aussparungen 84 sowie zweite farbige Bereiche 86 mit transparenten Aussparungen 88 auf.

[0062] Um die verschiedenen Bereiche herzustellen, ist auf ein Trägermaterial oder Transfermaterial aus einer Kunststoffschicht 90 eine Prägeschicht 92 aufgebracht. In die Prägeschicht 92 ist eine Reliefstruktur eingeprägt, die im Zusammenspiel mit der nachfolgend aufgetragenen Metallisierung in Reflexion ein beugungsoptisches Bild, beispielsweise ein Hologramm oder eine Gitterstruktur, wie etwa ein Kinegramm oder ein Pixelgramm, erzeugt.

[0063] Über der Prägeschicht 92 wird dann in einzelnen Blöcken eine wasserlösliche Druckfarbe 94 in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufgebracht. Die wasserlösliche Druckfarbe 94 wird dabei sowohl in den farbigen Bereichen 86 einschließlich ihrer Aussparungsbereiche 88 als auch in den Aussparungsbereichen 84 der Beugungsstrukturbereiche 82 aufgebracht, wie in Fig. 9 (a) gezeigt.

[0064] Anschließend wird, wie in Fig. 9(b) dargestellt, die wasserfeste Druckfarbe 96 in den farbigen Bereichen 86 im Passer auf die Blöcke der wasserlöslichen Druckfarbe 94 aufgedruckt, wobei die Aussparungsbereiche 88 der farbigen Bereiche 86 freigelassen werden. In den Beugungsstrukturbereichen 82 wird keine wasserfeste Druckfarbe aufgebracht. Dann wird die gesamte Struktur mit einer Metallschicht 98, vorzugsweise Aluminium, beschichtet, wie in Fig. 9(c) gezeigt. Anstelle von Aluminium kommen auch andere Metalle, wie etwa Kupfer, Gold, Eisen, Chrom, Nickel, Silber, Platin, Palladium, Titan, andere Buntmetalle, oder geeignete Legierungen für die Beschichtung in Betracht.

[0065] Durch Auswaschen der wasserlöslichen Druckfarbe 94 wird das Sicherheitselement partiell demetallisiert, so dass die in Fig. 9(d) gezeigte Struktur entsteht. In den Beugungsstrukturbereichen 82 sind in

Reflexion Beugungsbilder der metallisierten Reliefstruktur erkennbar, wobei die Aussparungsbereiche 84 transparent erscheinen. Die Aussparungen 88 in den farbigen Bereichen 86 sind von beiden Seiten her sichtbar.

[0066] Wie oben im Detail beschrieben, wird die Rückseite der Kunststoffschicht 90 nachfolgend noch mit einer in Fig. 9 nicht gezeigten optisch variablen Effektschicht versehen, so dass die durch die Aussparungen 88 gebildeten Motive von der Rückseite her betrachtet mit einem optisch variablen Effekt in Erscheinung treten.

[0067] Fig. 10 zeigt ein Sicherheitselement 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei dem Sicherheitselement 100 ist ein transparenter Kunststoffträger 116 mit einer optisch variablen Effektschicht 102, beispielsweise in Form einer gerichtet reflektierenden Schicht mit Flüssigkristallpigmenten, beschichtet. Auf dieser optisch variablen Effektschicht 102 ist eine strukturierte Deckschicht 104 angeordnet, die, wie in Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 beschrieben, aus einer Abfolge einer zunächst vollflächig aufgetragenen wasserlöslichen Druckfarbe 106, einer bereichsweise aufgedruckten wasserunlöslichen Druckfarbe 108 und einer aufgedampften Metallschicht 110, insbesondere Aluminium besteht.

[0068] Nach der partiellen Demetallisierung durch Auswaschen der Druckfarbe 106 in den ungeschützten Bereichen wird die Deckschicht 104 mit einem transluzenten Kunststoffträger 112 mittels eines Kaschierklebers 114 zukaschiert, so dass die Metallschicht 110 gegen mechanische und chemische Einflüsse geschützt ist. Zuletzt wird die Trägerfolie 116 abgezogen und von der optisch variablen Effektschicht 102 getrennt. Je nach Anwendungsfall und konkreter Ausgestaltung der Effektschicht 102 kann es vorteilhaft sein, diese nachfolgend ebenfalls gegen mechanische und chemische Einflüsse zu schützen.

[0069] Die Ausgestaltung der Fig. 10 hat insbesondere für die Betrachtung von der Rückseite her gegenüber den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen den Vorteil, dass zwischen der optisch variablen Effektschicht 102 und dem durch die Druckfarben 106 und 108 gebildeten Untergrund keine Zwischenschichten, wie etwa eine Klebeschicht oder eine Folie, vorliegen. Der optisch variable Effekt tritt daher besonders klar in Erscheinung.

[0070] Über der Effektschicht 102 kann auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 eine Prägeschicht angeordnet sein. Liegt die Prägeschicht zwischen der Effektschicht 102 und der Trägerfolie 116, so wird eine Releaseschicht eingesetzt, um eine problemlose Trennung von Trägerfolie 116 und Effektschicht 102 zu ermöglichen. Auch innerhalb der Effektschicht 102 können Prägemotive vorgesehen sein.

[0071] Bei dem Sicherheitselement 120 der Fig. 11 ist ein transluzenter Kunststoffträger 122 mit einer Prägeschicht 124 ausgestattet, die wie oben angegeben aus-

gebildet sein kann. Auf der Prägeschicht 124 ist eine strukturierte Deckschicht 126 angeordnet, die wiederum aus einer Abfolge einer zunächst vollflächig aufgetragenen wasserlöslichen Druckfarbe 128, einer bereichsweise aufgedruckten wasserunlöslichen Druckfarbe 130 und einer Aluminiumschicht 132 besteht. Nach der partiellen Demetallisierung durch Auswaschen der Druckfarbe 128 und Zukaschieren der Deckschicht 126 mit einem transluzenten Kunststoffträger 134 mittels Kaschierklebers 136 ist die Aluminiumschicht 132 gegen mechanische und chemische Einflüsse geschützt.

[0072] Anschließend wird eine weitere Trägerfolie 140 mit einer optisch variablen Effektschicht 142, beispielsweise einer gerichtet reflektierenden Schicht aus Flüssigkristallpigmenten, auf der der Deckschicht 126 abgewandten Seite des Kunststoffträgers 122 mittels Kaschierkleber 144 aufgebracht. Dann wird die weitere Trägerfolie 140 von der Effektschicht 142 getrennt. Das Sicherheitselement 100 zeigt dann neben dem von der Rückseite her erkennbaren Farbkippeffekt der Flüssigkristallschicht 142 auch von der Vorderseite her einen optisch variablen Effekt, der von dem Prägemotiv der Prägeschicht 124 gebildet wird. Dieses Prägemotiv ist vor dem dunklen Hintergrund der Druckfarben 128 und 130 je nach Blickwinkel gut zu erkennen und kann daher als zusätzliches Echtheitsmerkmal dienen.

[0073] Ein weiteres Sicherheitselement nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 12 dargestellt. Bei dem Sicherheitselement 150 ist zunächst auf einen transluzenten Kunststoffträger 152 vollflächig eine wasserlösliche Druckfarbe 154 aufgedruckt und auf die Druckfarbe 154, ebenfalls vollflächig, eine Metallschicht 156 aufgedampft. Danach ist auf die Metallschicht 156 eine wasserfeste Druckfarbe 158 mit Aussparungen 160 in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufgedruckt. Die Druckfarbe 158 kann mit maschinenlesbaren Merkmalsstoffen, beispielsweise magnetischen und/oder elektrisch leitfähigen Partikeln, versehen sein.

[0074] Im Ausführungsbeispiel ist zusätzlich eine weitere Druckschicht 162 mit maschinenlesbaren Eigenschaften vorgesehen, die zwischen den Aussparungen 160 der wasserfesten Druckschicht 158 aufgebracht ist. Nach der partiellen Demetallisierung durch den Waschschrift wird eine auf einer Trägerfolie vorliegende optisch variable Effektschicht 164 mit einem Kaschierkleber 166 auf das Sicherheitselement 150 transferiert. Zuletzt wird die Trägerfolie abgezogen und die in Fig. 12 gezeigte Situation erreicht.

[0075] Bei Verwendung einer wasserlöslichen Druckfarbe 154 mit einem weißen Farbton, ist das Sicherheitselement bei einer Einbettung in Papier von der Rückseite her weniger sichtbar. Eine zusätzliche Deckweißschicht, die bisher bei manchen Fadentypen erforderlich ist, kann daher entfallen.

[0076] Figuren 13 und 14 zeigen weitere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Sicherheitselemen-

te, bei denen die als Aussparungen in die opake Deckschicht eingebrachten Motive mit weiteren Motiven kombiniert sind, welche nur oberhalb oder unterhalb einer charakteristischen Umschlagtemperatur in Erscheinung treten. Die weiteren Motive können oberhalb bzw. unterhalb der Umschlagtemperatur auch die Sichtbarkeit oder den Hintergrund der ausgesparten Motive der Deckschicht beeinflussen.

[0077] Fig. 13 zeigt dazu ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 170 mit einer transluzenten Kunststoffschicht 172, auf der eine thermochrome flüssigkristalline Farbe 174 vollflächig oder, wie im Ausführungsbeispiel, nur bereichsweise in Form eines Motivs angeordnet ist.

[0078] Die thermochrome flüssigkristalline Farbe zeigt bei Erwärmung über den Umschlagpunkt eine Farbänderung, die das Motiv auf dem Sicherheitselement sichtbar werden lässt. Bei Abkühlung verschwindet das Motiv wieder. Der Vorgang ist reversibel und kann beliebig oft wiederholt werden. Thermochrome flüssigkristalline Farben sind mit einem Farbumschlagbereich zwischen -30°C und 120°C mit einer Bandbreite von $0,5^{\circ}\text{C}$ bis 30°C verfügbar. Für die Anwendung in Sicherheitselementen liegt der Umschlagbereich vorzugsweise oberhalb der Umgebungstemperatur, insbesondere im Bereich von 25°C bis 60°C , vorzugsweise zwischen 30°C und 60°C .

[0079] Auf die thermochrome flüssigkristalline Farbschicht 174 wird eine schwarze Druckfarbe 176 mit Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen angebracht, die mit oder ohne maschinenlesbare Merkmalsstoffe ausgebildet sein kann. Auf der Druckfarbe 176 ist eine zweite flüssigkristalline Schicht 178 als Effektschicht angeordnet, die mittels eines Kaschierklebers 180 aufgebracht wird. Wie bereits beschrieben, wird die Trägerfolie, auf der die Effektschicht 178 zunächst aufgebracht ist, nach dem Kaschieren wieder abgezogen.

[0080] Eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 190 ist in Fig. 14 gezeigt. Auf der Vorderseite des transparenten Kunststoffträgers 192 ist in der oben beschriebenen Weise eine Deckschicht 194 angeordnet und durch Zukaschieren mit einem weiteren nicht gezeigten transparenten Träger geschützt. Auf der nicht bedruckten Seite des Kunststoffträgers 192 ist eine thermochrome flüssigkristalline Farbschicht 196 vollflächig oder nur bereichsweise angeordnet. Zusätzlich ist eine zweite flüssigkristalline Schicht 198 als Effektschicht über der thermochromen Flüssigkristallschicht 196 angeordnet, welche einen je nach Betrachtungswinkel variablen Farbeindruck erzeugt.

[0081] Zusätzlich zu den im Durchlicht erkennbaren Aussparungen der Deckschicht 194 zeigt das Sicherheitselement 190 somit bei Betrachtung von der Unterseite her im Auflicht einen Farbkippereffekt. Bei Erwärmung des Sicherheitselements über die Umschlagtemperatur der thermochromen Farbschicht 196 wird ein

Motiv erkennbar, das durch die Aussparungen der Deckschicht 194 gegeben ist. Von der anderen Seite her zeigt das Sicherheitselement eine Metallisierung zur Rückseitenabdeckung.

[0082] Die Sicherheitselemente der Figuren 13 und 14 können selbstverständlich auch mit lumineszierenden und/oder maschinenlesbaren Eigenschaften versehen werden, beispielsweise mithilfe magnetischer und/oder elektrisch leitfähiger Merkmalsstoffe. Eine Kombination von visuell prüfbar, maschinenlesbar und thermochromen Eigenschaften verleiht dem Sicherheitselement zusätzliche Fälschungssicherheit. Die letztgenannten Sicherheitselemente können auch mit Prägeschichten kombiniert werden.

[0083] Fig. 15 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 250 im Querschnitt. Auf dem Kunststoffträger 239 ist eine wasserfeste Druckfarbe 240 mit Aussparungen aufgebracht. Die wasserfeste Druckfarbe 240 ist vorzugsweise eine hochglänzende, silberfarbene Druckfarbe. Über dieser Druckfarbe 240 wird beim Herstellungsprozess vollflächig eine wasserlösliche Druckfarbe 241 angeordnet, die auf der wasserfesten Druckfarbe 240 gut verankert, jedoch nicht auf dem Kunststoffträger 239. Über der Farbschicht 241 wird vollflächig eine weitere Druckfarbe 242 angeordnet. Die zweite Farbschicht 242 kann zusätzlich maschinenlesbare Merkmalsstoffe enthalten. Über den Farbschichten 240, 241 und 242 wird eine metallische Beschichtung 243, bevorzugt Aluminium, vollflächig aufgebracht. Wird nun der entsprechende Aufbau mit Wasser behandelt, verbleiben die Schichten 241, 242 und 243 nur an den Stellen haften, die mit der Farbe 240 bedruckt sind. In den nicht mit der Druckfarbe 240 bedruckten Stellen werden die Farbschichten 241, 242 und 243 durch den Waschvorgang entfernt. Man erhält damit ein Sicherheitselement mit maschinenlesbaren Eigenschaften und transparenten Aussparungen, wobei die üblicherweise durch den maschinenlesbaren Merkmalsstoff dunkel gefärbte Druckschicht für das Auge nicht sichtbar ist. In einer weiteren Variante kann zwischen der Druckfarbe 240 und 241 eine weitere Schicht (nicht gezeigt) angeordnet sein, die fluoreszierende Eigenschaften aufweist. Diese Schicht kann sowohl vollflächig als auch partiell angeordnet sein. Ist die Schicht vollflächig angeordnet, erhält man ein Sicherheitselement, bei dem die Aussparungen fluoreszierend bei entsprechender Beleuchtung erscheinen.

[0084] Bei der Schicht 245 handelt es sich um eine optisch variable Effektschicht.

[0085] Fig. 16 beschreibt ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 260 in Form eines Transferelementes, bei dem ein transluzenter Kunststoffträger 262 mit einer Prägeschicht 264 ausgestattet ist. In der Prägeschicht 264 ist eine Reliefstruktur eingepreßt (nicht gezeigt), die im Zusammenspiel mit der nachfolgend aufgetragenen Metallisierung in Reflexion ein beugungsoptisches Bild erzeugt. Auf die Prägeschicht 264 wird eine wasserlösliche Druckfarbe 266 (nicht gezeigt) mit Aus-

sparungen aufgebracht. Über die Druckfarbe 266 wird eine Metallschicht 268 vollflächig, bevorzugt aus Aluminium, aufgebracht. Durch Auswaschen der wasserlöslichen Druckfarbe 266 wird das Sicherheitselement partiell demetallisiert, so dass die in Fig. 16 gezeigte Struktur entsteht. Auf die nun bereichsweise vorliegende Metallschicht wird eine schwarze Druckfarbe 270 aufgebracht. Die nun bedruckte und metallisierte Folienseite wird mithilfe eines Kaschierklebers 272 mit einer weiteren Trägerfolie 276, auf die vorher eine optisch variable Effektschicht 274 aufgebracht wurde, zusammenlaminiert. Die Trägerfolie 276 kann nach dem Kaschierprozess wieder abgezogen werden. Über die Effektschicht 274 kann ein Lack aufgetragen werden, mit dem später die Haftung auf einem Wertdokument erzielt wird. Nach der Übertragung auf das Wertdokument kann gegebenenfalls der Kunststoffträger 262 abgezogen werden. Das erfindungsgemäße Sicherheitselement 260 zeigt auf der einen Folienseite einen Beugungseffekt mit Aussparungen und auf der anderen Folienseite eine Effektschicht mit deckungsgleichen Aussparungen. Dieses Sicherheitselement wird vorzugsweise über einem Loch auf einem Wertdokument aufgebracht, so dass beide beschriebenen Folienseiten für den Betrachter sichtbar sind. Selbstverständlich kann das Sicherheitselement 260 auch in Form eines Fenstersicherheitsfadens bei der Papierproduktion in das Papier eingebracht werden. In diesem Fall werden die beiden Trägerfolien 262 und 276 nicht abgezogen.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit in das Sicherheitselement eingebrachten Motiven in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motive bei Betrachtung des Sicherheitselements von gegenüberliegenden Seiten her mit unterschiedlichem optischem Erscheinungsbild erkennbar sind, wobei die Motive von einer ersten Seite her betrachtet als Aussparungen in einer opaken Deckschicht erkennbar sind, und von der zweiten, gegenüberliegenden Seite her betrachtet durch eine im Wesentlichen transparente oder transluzente optisch variable Effektschicht mit einem optisch variablen Effekt in Erscheinung treten.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Deckschicht zwei übereinander angeordnete Farbschichten umfasst, von denen eine erste Farbschicht in einer Flüssigkeit löslich ist, und die zweite Farbschicht in der Flüssigkeit unlöslich ist.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbschicht wasser-

löslich und die zweite Farbschicht wasserfest ist.

4. Sicherheitselement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbschicht einen hohen Pigmentanteil aufweist.
5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbschicht Teilbereiche mit verschiedenem Farbeindruck aufweist.
6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Farbschicht auf Nitrocellulose-, Polyamid- oder PVC-Basis gebildet ist oder aber auf einen UV-härtbaren Lack basiert.
7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Farbschicht maschinenlesbare Merkmalsstoffe, insbesondere lumineszierende, magnetische und/ oder elektrisch leitfähige Merkmalsstoffe enthält.
8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Farbschicht Teilbereiche mit verschiedenem Farbeindruck und/oder Teilbereiche mit verschiedenen maschinenlesbaren Merkmalsstoffen aufweist.
9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Farbschicht einen dunklen Farbton, insbesondere Schwarz, aufweist.
10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Farbschicht deckungsgleiche Aussparungen aufweisen, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden.
11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Deckschicht eine Metallschicht umfasst.
12. Sicherheitselement nach Anspruch 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallschicht über den beiden Farbschichten angeordnet ist und mit diesen deckungsgleiche Aussparungen aufweist, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden.
13. Sicherheitselement nach Anspruch 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallschicht zwischen den beiden Farbschichten angeordnet ist und mit diesen deckungsgleiche Aussparungen

aufweist, die zumindest einen Teil der in das Sicherheitselement eingebrachten Motive bilden.

14. Sicherheitselement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite, über der Metallschicht angeordnete Farbschicht einen gelben, rotbraunen oder braunen Farbton aufweist. 5
15. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallschicht aus Aluminium, Kupfer, Gold, Eisen, Chrom, Nickel, Silber, Platin, Palladium, Titan, einem anderen Buntmetall, oder einer Legierung dieser Metalle besteht. 10
16. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht optisch variable Pigmente, bevorzugt Flüssigkristallpigmente oder Interferenzschichtpigmente, aufweist. 15
17. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht thermochrom, bevorzugt mit einer Umschlagtemperatur oberhalb von 25 °C ist. 20
18. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht eine Beugungsstruktur, insbesondere in Form einer geprägten Reliefstruktur, enthält. 25
19. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen ausgebildet ist. 30
20. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Deckschicht und die optisch variable Effektschicht auf einem Träger, insbesondere einem transparenten oder transluzenten Träger, vorliegen. 35
21. Sicherheitselement nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht und die Effektschicht auf gegenüberliegenden Seiten des transparenten oder transluzenten Trägers angeordnet sind. 40
22. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Deckschicht mit einer transparenten oder transluzenten Schutzschicht versehen ist. 45
23. Sicherheitselement nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht zugleich einen Träger für die Deckschicht und die Effektschicht bildet. 50
24. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger oder die Schutzschicht mit weiteren Schichten versehen sind, insbesondere mit opaken, lasierenden oder lumineszierenden Farbschichten oder mit Merkmalschichten, die maschinenlesbare Merkmalsstoffe aufweisen. 55
25. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement neben der Effektschicht eine thermochrome Schicht aufweist, die unterhalb ihrer Umschlagtemperatur die eingebrachten Motive bei Betrachtung von einer der gegenüberliegenden Seiten her verbirgt.
26. Sicherheitselement nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermochrome Schicht auf der ersten Seite des Sicherheitselements oberhalb der opaken Deckschicht angeordnet ist.
27. Sicherheitselement nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermochrome Schicht auf der zweiten Seite des Sicherheitselements zwischen der opaken Deckschicht und der Effektschicht angeordnet ist.
28. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 25 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermochrome Schicht durch eine thermochrome Flüssigkristallschicht gebildet ist, bevorzugt mit einer Umschlagtemperatur im Bereich von 25 °C bis 60 °C, besonders bevorzugt im Bereich von 30 °C bis 60 °C.
29. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement einen Sicherheitsstreifen, einen Sicherheitsfaden, ein Sicherheitsband, ein Patch oder ein Transferelement zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument und dergleichen bildet.
30. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, das mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 29 ausgestattet ist.
31. Sicherheitspapier nach Anspruch 30 mit wenigstens einem mit dem Sicherheitselement bedeckten Fensterbereich oder Loch.
32. Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, das mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 29 ausgestattet ist.

33. Wertdokument nach Anspruch 32, mit wenigstens einem mit dem Sicherheitselement bedeckten Fensterbereich oder Loch.
34. Verwendung eines Sicherheitselements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 29, eines Sicherheitspapiers nach Anspruch 30 oder 31, oder eines Wertdokuments nach Anspruch 32 oder 33 zur Sicherung von Waren beliebiger Art.
35. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit eingebrachten Motiven in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sicherheitselement mit einer übereinander angeordneten opaken Deckschicht und einer im Wesentlichen transparenten oder transluzenten optisch variablen Effektschicht erzeugt wird, wobei die Motive als Aussparungen in die opake Deckschicht eingebracht werden, so dass sie bei Betrachtung des Sicherheitselements von gegenüberliegenden Seiten her mit unterschiedlichem optischem Erscheinungsbild erkennbar sind.
36. Verfahren nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Deckschicht auf einen transparenten oder transluzenten Träger oder auf die optisch variable Effektschicht aufgebracht wird.
37. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Aufbringen der opaken Deckschicht eine erste, in einer Flüssigkeit lösliche, vorzugsweise wasserlösliche Farbschicht aufgedruckt wird, und auf die erste Farbschicht bereichsweise eine zweite, in der Flüssigkeit unlösliche, vorzugsweise wasserfeste Farbschicht aufgedruckt wird.
38. Verfahren nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die beiden Farbschichten eine Metallschicht aufgebracht, insbesondere aufgedampft wird.
39. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Aufbringen der opaken Deckschicht eine erste, in einer Flüssigkeit lösliche, vorzugsweise wasserlösliche Farbschicht aufgedruckt wird, auf die erste Farbschicht eine Metallschicht aufgebracht, insbesondere aufgedampft wird, und dann auf die Metallschicht bereichsweise eine zweite, in der Flüssigkeit unlösliche, vorzugsweise wasserfeste Farbschicht aufgedruckt wird.
40. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 37 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Waschschrift die erste Farbschicht und die darüber liegende Metallschicht in den nicht mit der zweiten Farbschicht geschützten Bereichen entfernt werden, wodurch in der opaken Deckschicht

Aussparungen in Form der Motive gebildet werden.

41. Verfahren nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbschicht aus einer wasserlöslichen Druckfarbe und die zweite Farbschicht aus einer wasserfesten Druckfarbe gebildet wird, und dass der Waschschrift mit Wasser durchgeführt wird.

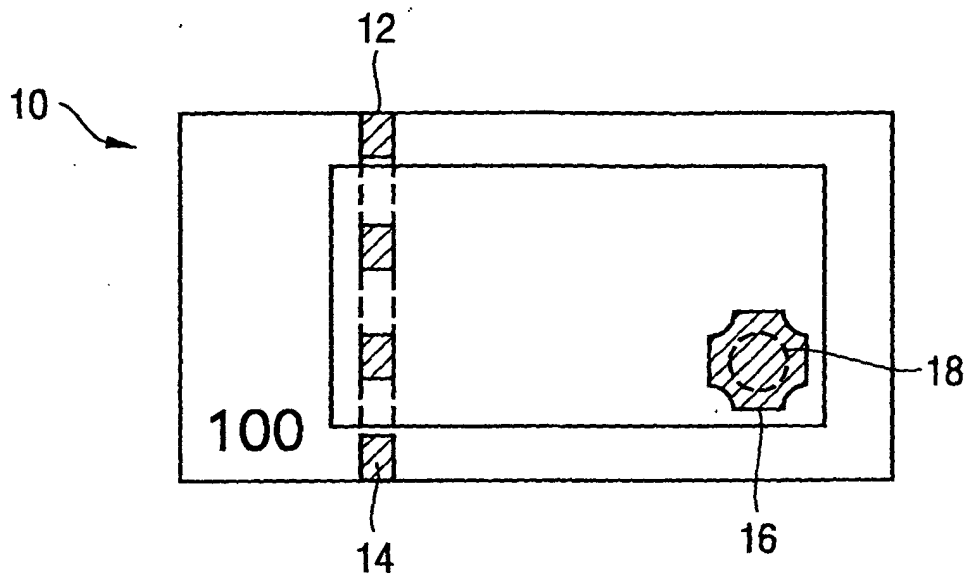


Fig. 1

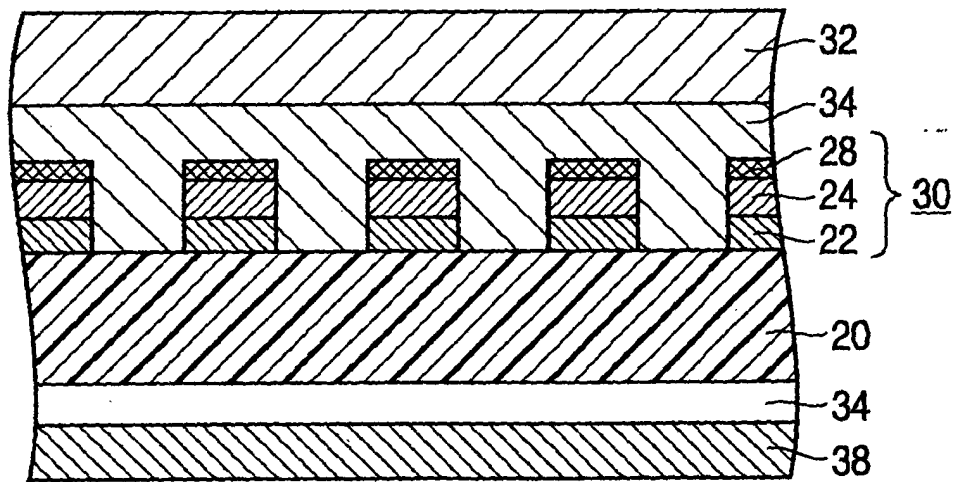


Fig. 2

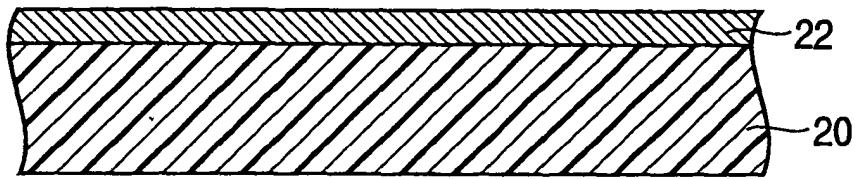


Fig. 3a

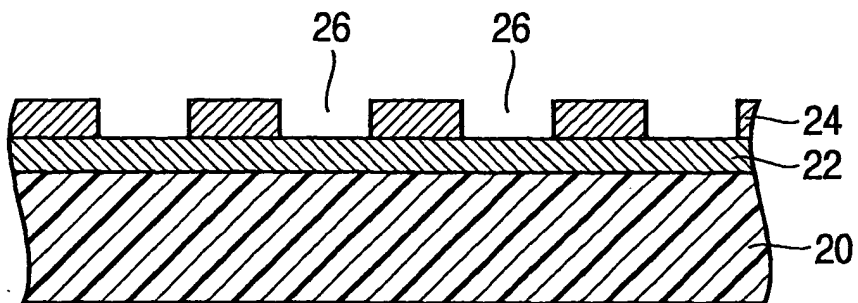


Fig. 3b

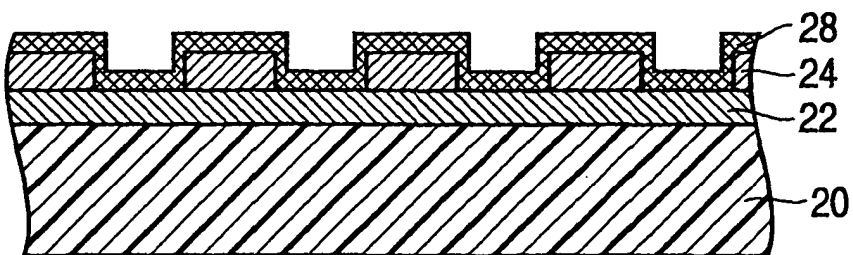


Fig. 3c

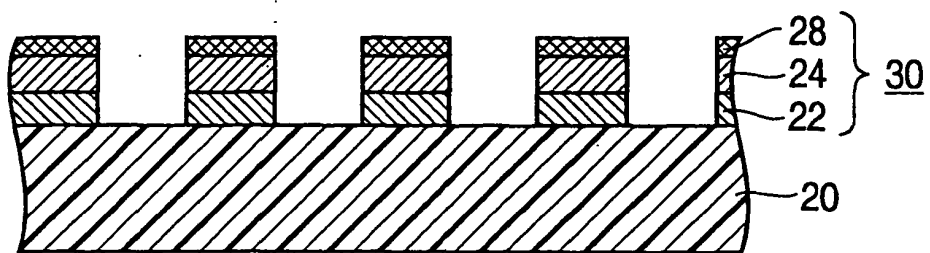


Fig. 3d

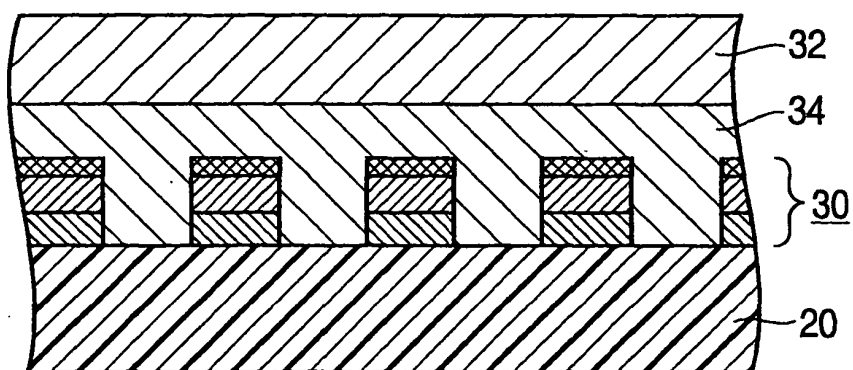


Fig. 3e

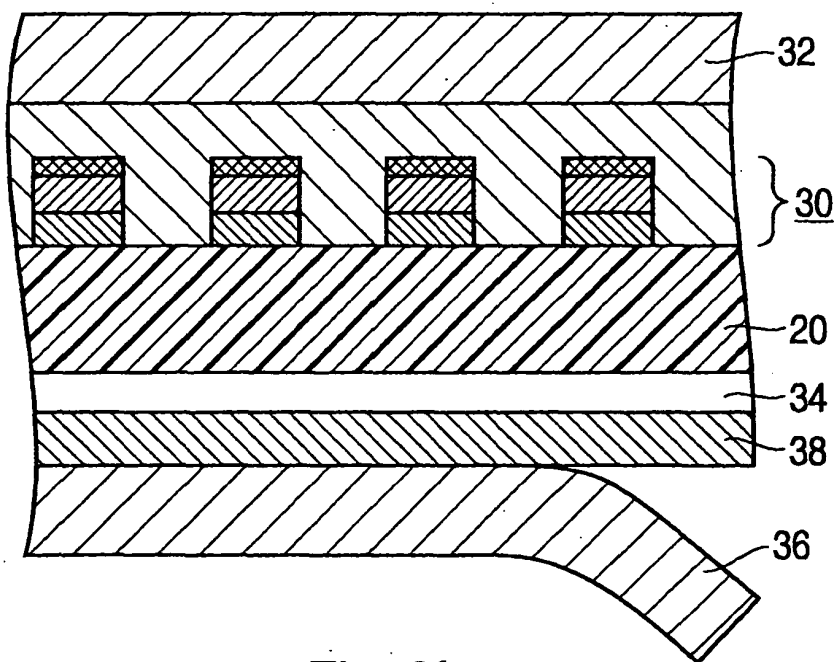


Fig. 3f

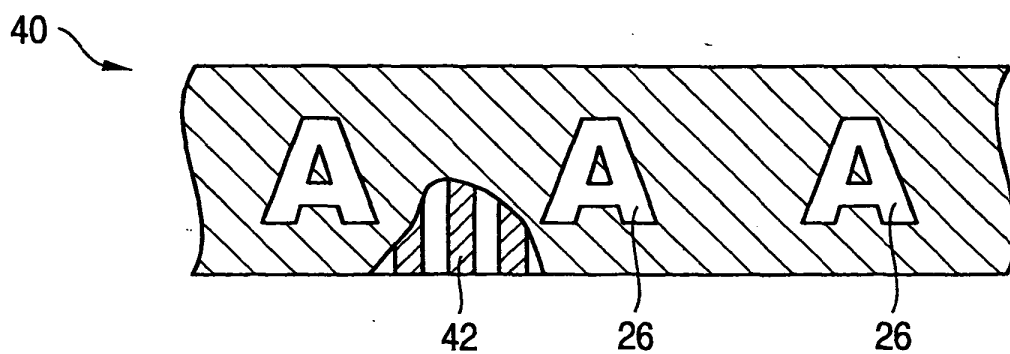


Fig. 4

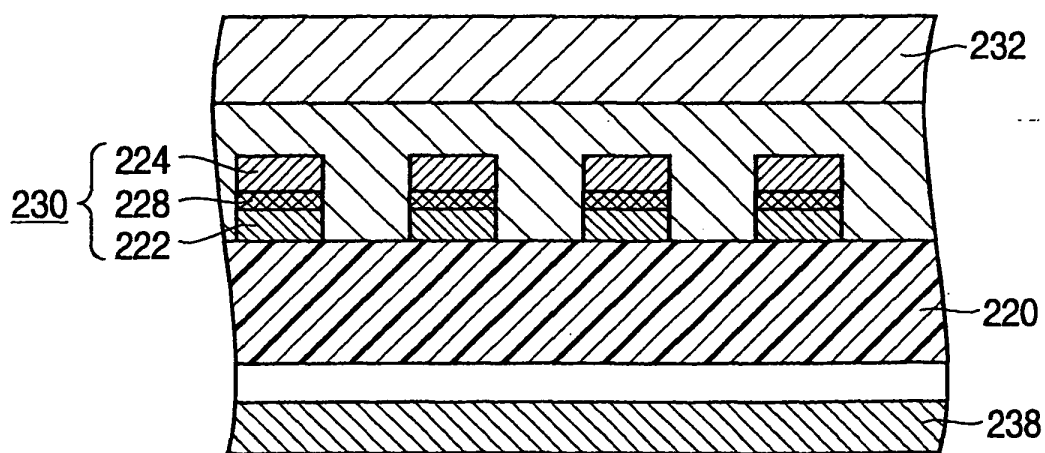


Fig. 5

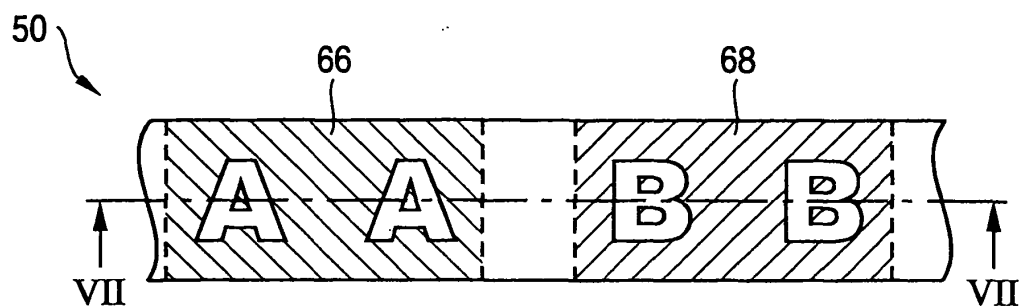


Fig. 6

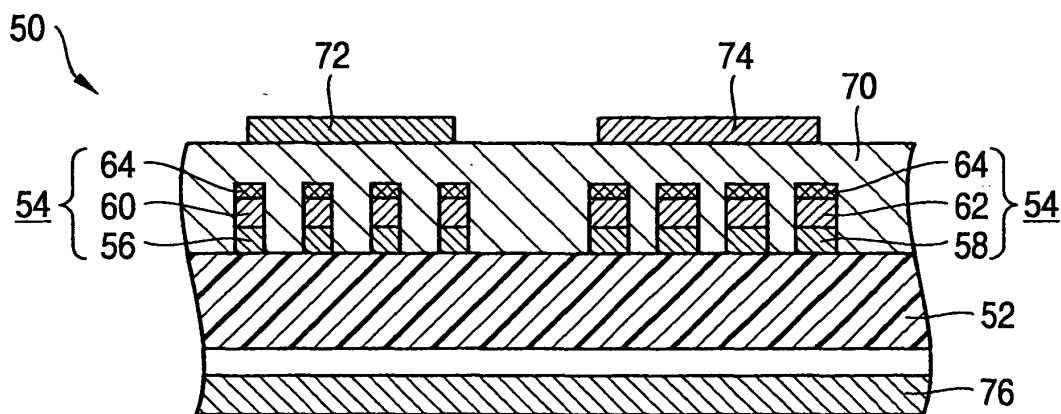


Fig. 7

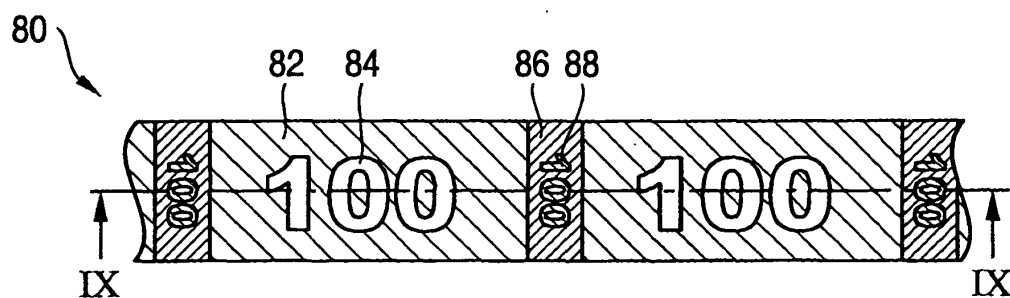


Fig. 8

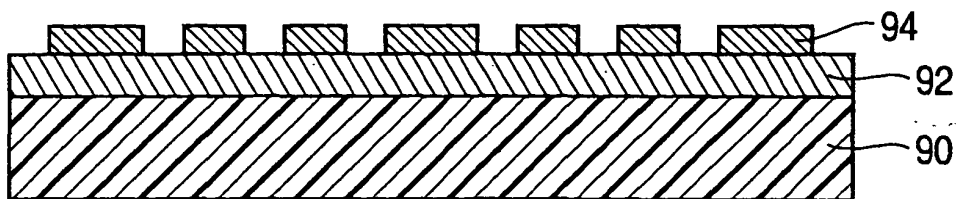


Fig. 9a

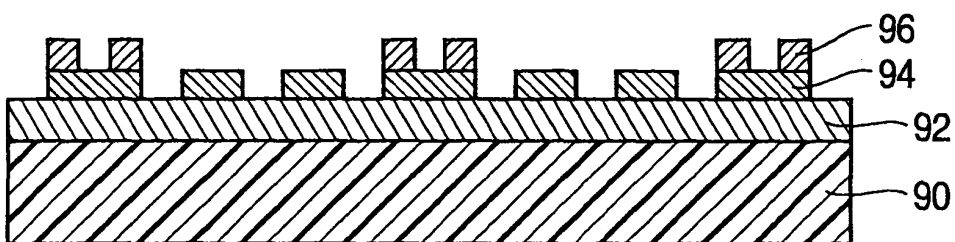


Fig. 9b

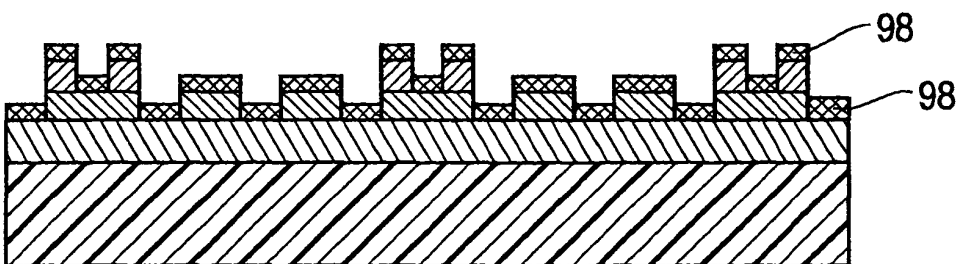


Fig. 9c

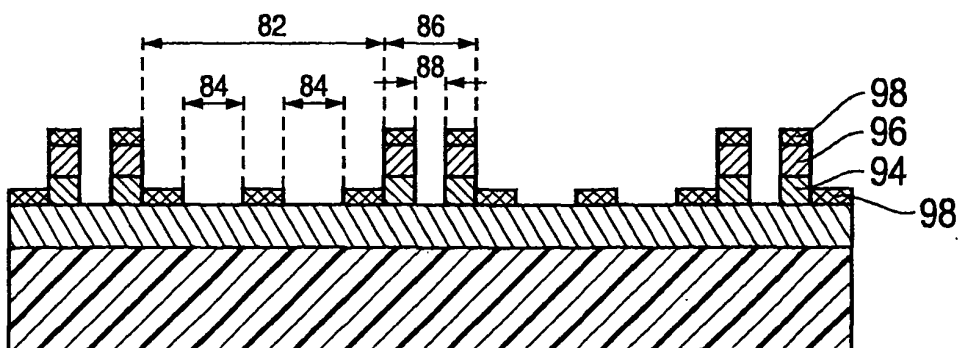


Fig. 9d

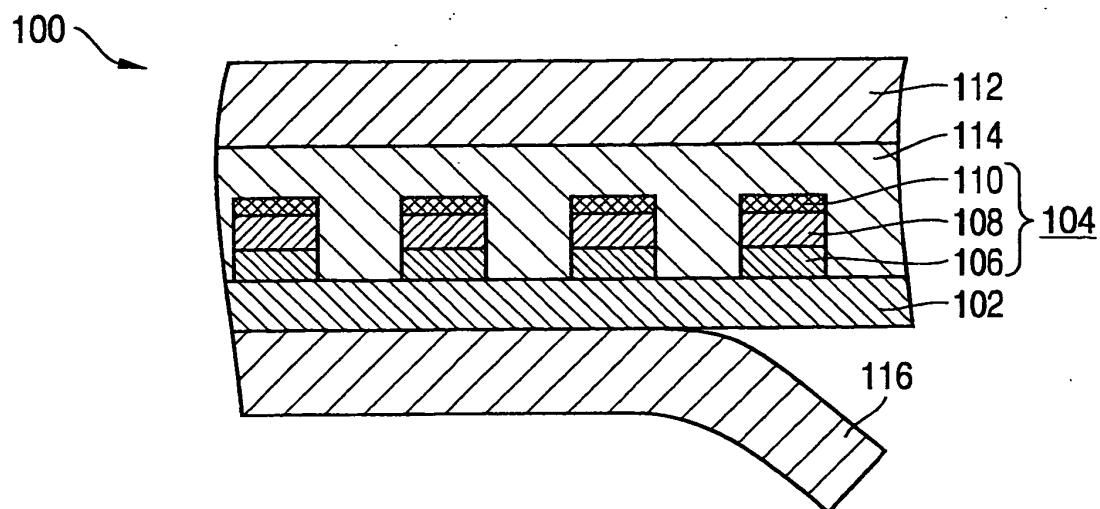


Fig.10

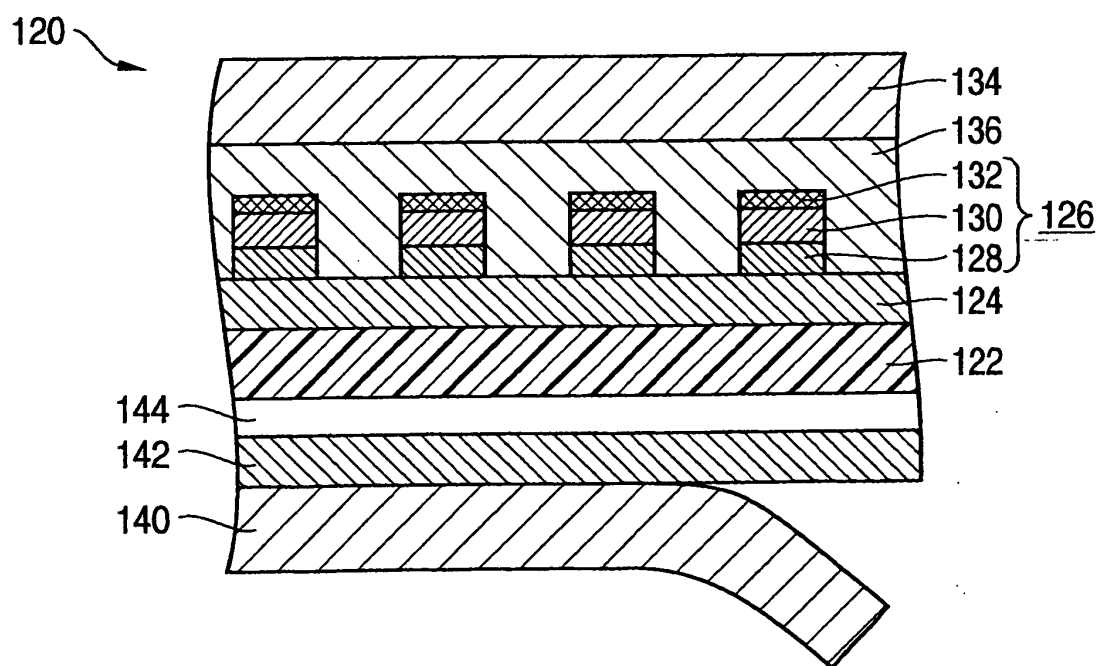


Fig. 11

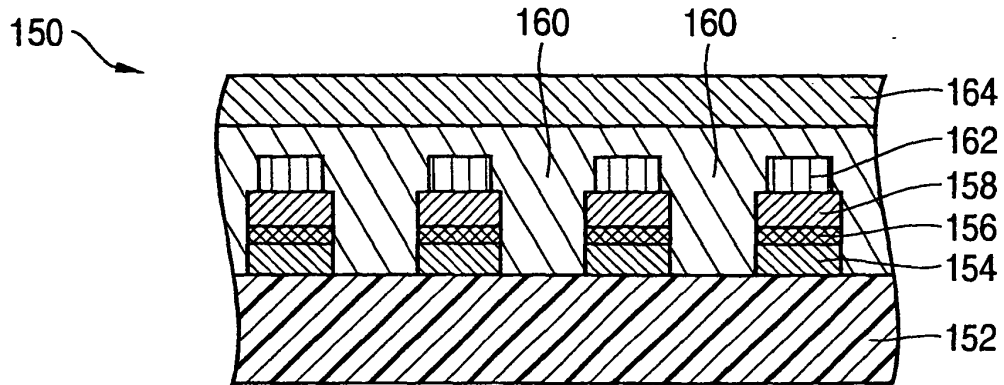


Fig.12

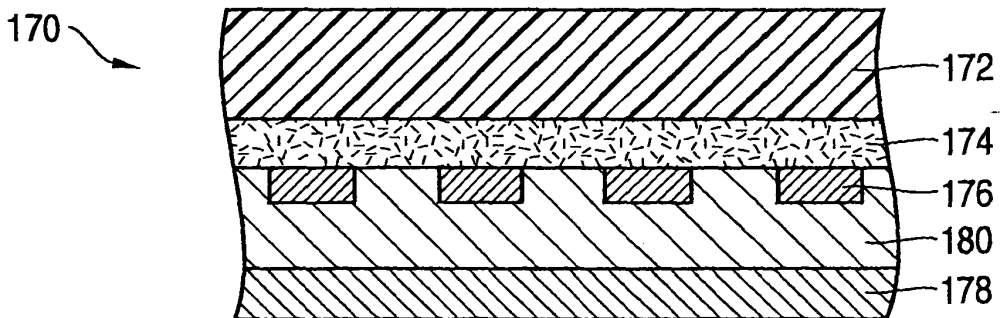


Fig.13

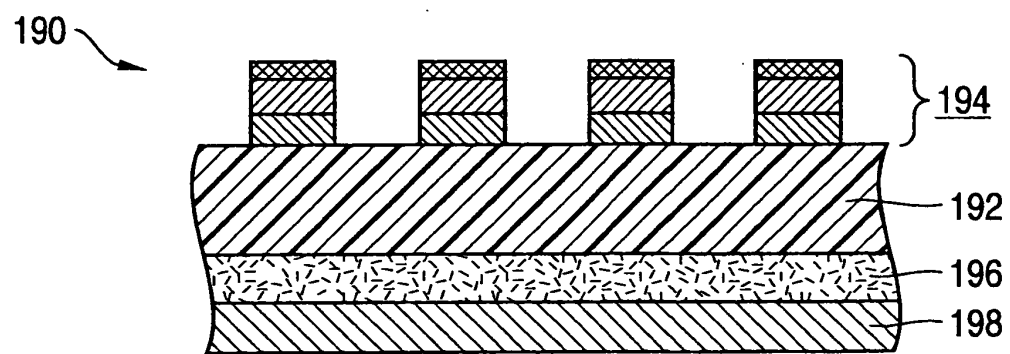


Fig.14

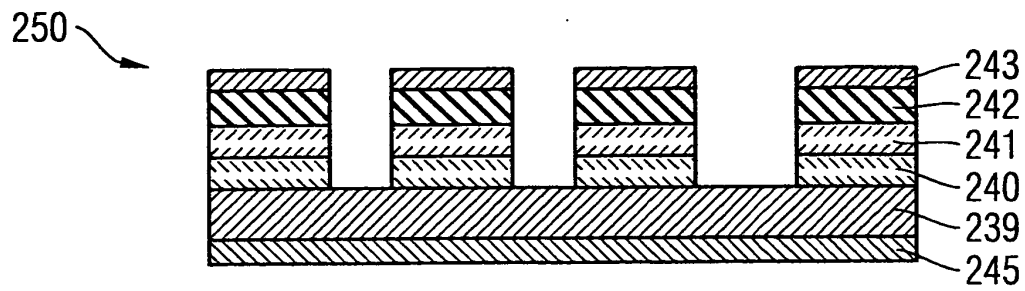


Fig.15

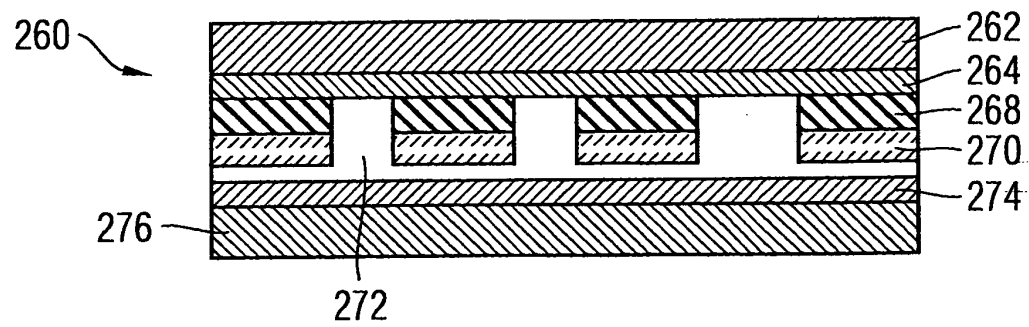


Fig.16