



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 013 167 A1** 2009.09.10

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 013 167.9**

(22) Anmeldetag: **07.03.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.09.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B44F 1/12 (2006.01)**  
**B42D 15/10 (2006.01)**

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

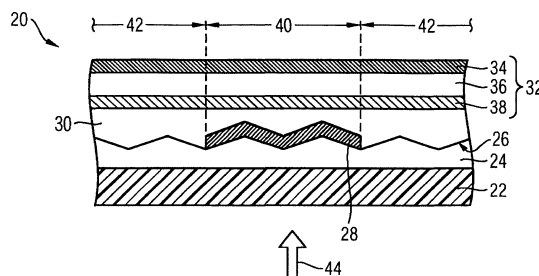
(72) Erfinder:  
**Heim, Manfred, Dr., 81543 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sicherheitselement und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (20) zur Absicherung von Wertgegenständen bei dem

- übereinander ein Dünnschichtelement (32) mit Farbkipp-effekt und eine in einer Prägelackschicht (24) vorliegende Reliefstruktur (26) angeordnet sind,
- die Prägelackschicht (24) mit der Reliefstruktur (26) in Teilbereichen metallisiert (28) ist, und
- die Reliefstruktur (26) der teilweise metallisierten Prägelackschicht (24, 28) mit einer transparenten Lackschicht (30) eingeebnet ist, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht (24) entspricht.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements sowie ein Sicherheitspapier und einen Datenträger mit einem solchen Sicherheitselement.

**[0002]** Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Derartige Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit Loch, eines aufgetragenen Sicherheitsstreifens, eines selbsttragenden Transferelements oder auch in Form eines direkt auf ein Wertdokument aufgetragenen Merkmalsbereichs ausgebildet sein.

**[0003]** Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente, die betrachtungswinkelabhängige visuelle Effekte zeigen, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dazu mit optisch variablen Elementen ausgestattet, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln und beispielsweise je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck und/oder ein anderes graphisches Motiv zeigen.

**[0004]** In diesem Zusammenhang ist bekannt, Sicherheitselemente mit mehrschichtigen Dünnschichtelementen einzusetzen, deren Farbeindruck sich für den Betrachter mit dem Betrachtungswinkel ändert und beim Kippen des Sicherheitsmerkmals beispielsweise von Grün nach Blau, von Blau nach Magenta oder von Magenta nach Grün wechselt. Das Auftreten derartiger Farbänderungen beim Verkippen eines Sicherheitselements wird im Folgenden als Farbkipp-effekt bezeichnet.

**[0005]** Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art weiter zu verbessern und insbesondere, ein Sicherheitselement mit einem attraktiven visuellen Erscheinungsbild und hoher Fälschungssicherheit zu schaffen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitselement mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements, ein Sicherheitspapier und ein Datenträger sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Gemäß der Erfindung sind bei einem Sicherheitselement der eingangs genannten Art

- übereinander ein Dünnschichtelement mit Farbkipp-effekt und eine in einer Prägelackschicht vorliegende Reliefstruktur angeordnet,
- ist die Prägelackschicht mit der Reliefstruktur in Teilbereichen metallisiert, und
- ist die Reliefstruktur der teilweise metallisierten Prägelackschicht mit einer transparenten Lackschicht eingeebnet, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht entspricht.

**[0008]** Die Erfindung beruht dabei auf dem Gedanken, eine gegenseitige visuelle Beeinflussung des Farbkipp-effekts des Dünnschichtelementes und des optisch variablen Effekts der Reliefstruktur dadurch zu vermeiden, dass die optische Wirkung der Reliefstruktur in den Bereichen, in denen nur der Farbkipp-effekt des Dünnschichtelementes sichtbar sein soll, durch eine geeignet ausgebildete transparente Lackschicht neutralisiert wird. Der Farbkipp-effekt des Dünnschichtelementes und der optisch variable Effekt der Reliefstruktur sind dann ohne gegenseitige Beeinflussung jeweils mit ihrer spezifischen Farbwirkung sichtbar. Gleichzeitig scheinen die farbkippenden Bereiche und die Reliefstrukturbereiche für den Betrachter in perfekter Passierung nebeneinander zu liegen, ohne dass es erforderlich wäre, das Dünnschichtelement selbst gepassert zu den Reliefsstrukturen anzuordnen, wie nachfolgend genauer erläutert.

**[0009]** Um die Reliefstruktur einzuebnen, wird die transparente Lackschicht vorzugsweise in einer Schichtdicke von mehr als 800 nm, insbesondere von mehr als 1.000 nm aufgebracht. Die Differenz der Brechungsindices von Prägelackschicht und transparenter Lackschicht beträgt bevorzugt weniger als 0,3, besonders bevorzugt sogar weniger als 0,1. Um den Farbeindruck des Dünnschichtelementes gezielt zu modifizieren, kann die transparente Lackschicht auch lasierend eingefärbt sein. Vorzugsweise ist die transparente Lackschicht wickelbar und tackfrei ausgebildet.

**[0010]** Je nach Aufbau des Folienelements haftet die transparente Lackschicht darüber hinaus zweckmäßig gleichzeitig gut auf dem Prägelack, einer Reflektorschicht und einer dielektrischen Abstandsschicht bzw. einer Absorberschicht des Dünnschichtelementes. Dadurch wird gewährleistet, dass ein Dünnschichtaufbau aus einem Hologramm und einer Interferenzstruktur beispielsweise auf einer Banknote umlaufbeständig gegen mechanische Einwirkungen ist. Eine gute Haftung des Schichtverbunds verringert auch dessen chemische Angreifbarkeit. Um die Beständigkeit gegen chemische Angriffe weiter zu erhöhen, ist der Lack besonders bevorzugt zusätzlich nur schlecht nachträglich in wässrigen oder lösemittel-

haltigen Flüssigkeiten löslich.

**[0011]** Die Reliefstruktur der Prägelackschicht kann eine diffraktive Struktur darstellen, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, oder auch eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur mit einem nicht farbigen, silbrig matten Erscheinungsbild, eine Mikrospiegelanordnung, ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung. Die Abmessungen der Strukturelemente der diffraktiven Reliefstrukturen liegen meist in der Größenordnung der Lichtwellenlänge, also in der Regel zwischen 300 nm und 1 µm. Manche Reliefstrukturen weisen auch kleinere Strukturelemente auf, wie etwa Subwellenlängengitter oder Mottenaugenstrukturen, deren Strukturelemente auch kleiner als 100 nm sein können. Die Strukturelemente achromatischer Mikroreliefstrukturen sind teilweise auch größer als 1 µm, die Abmessungen von Mikrospiegeln oder Blazegitterlinien reichen etwa bis zu einer Höhe von etwa 15 µm und einer lateralen Ausdehnung von etwa 30 µm.

**[0012]** Das Dünnschichtelement weist in einer vorteilhaften Erfindungsvariante eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht auf. Der Farbkippeffekt beruht bei solchen Dünnschichtelementen auf betrachtungswinkelabhängigen Interferenzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den verschiedenen Teilschichten des Elements. Der Wegunterschied des an den verschiedenen Schichten reflektierten Lichts hängt einerseits von der optischen Dicke der dielektrischen Abstandsschicht ab, die den Abstand zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht festlegt, und variiert andererseits mit dem jeweiligen Betrachtungswinkel.

**[0013]** Da der Wegunterschied in der Größenordnung der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegt, ergibt sich aufgrund von Auslöschung und Verstärkung bestimmter Wellenlängen ein winkelabhängiger Farbeindruck für den Betrachter. Durch eine geeignete Wahl von Material und Dicke der dielektrischen Abstandsschicht können eine Vielzahl unterschiedlicher Farbkippeffekte gestaltet werden, beispielsweise Kippeffekte, bei denen sich der Farbeindruck mit dem Betrachtungswinkel von Grün nach Blau, von Blau nach Magenta oder von Magenta nach Grün ändert.

**[0014]** In einer vorteilhaften Erfindungsvariante ist dass Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Absorberschicht, dielektrische Abstandsschicht und Reflexionsschicht über der teilweise metallisierten Prägelackschicht und der transparenten Lackschicht angeordnet. Alternativ kann auch die teilweise metallisierte Prägelackschicht und die transparente Lackschicht über einem Dünnschichtelement der Schicht-

reihenfolge Reflexionsschicht, dielektrische Abstandsschicht und Absorberschicht angeordnet sein. Der letztgenannte Schichtaufbau eignet sich insbesondere für Sicherheitselemente, die von der Oberseite her betrachtet werden sollen, während der erstgenannte Schichtaufbau insbesondere für Sicherheitselemente geeignet ist, die von der Unterseite, also der Rückseite einer Trägerfolie her betrachtet werden sollen.

**[0015]** In allen Gestaltungen ist die dielektrische Abstandsschicht vorzugsweise durch ein Vakuumdampfverfahren erzeugt. Alternativ kann die Abstandsschicht auch durch eine Druckschicht oder durch eine ultradünne Folie, insbesondere eine gereckte Polyesterfolie, gebildet sein. Besonders bevorzugt ist gegenwärtig eine Gestaltung, bei der die dielektrische Abstandsschicht durch eine niedrig brechende dielektrische Schicht, insbesondere eine aufgedampfte SiO<sub>2</sub>-Schicht oder eine MgF<sub>2</sub>-Schicht gebildet ist.

**[0016]** Weitere Einzelheiten zum Aufbau derartiger Dünnschichtelemente und zu den für die Reflexionsschicht, die dielektrische Abstandsschicht und die Absorberschicht einsetzbaren Materialien und Schichtdicken können der Druckschrift WO 01/03945 entnommen werden, deren Offenbarung insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

**[0017]** Die Metallisierung der Prägelackschicht kann mit Vorteil mit Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen versehen sein, die den Blick auf das Dünnschichtelement freigeben und so innerhalb der Metallisierung Negativinformationsbereiche mit einer kontrastierenden Farbwirkung schaffen. Auch das Dünnschichtelement kann eine Reflexionsschicht mit Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweisen, die transparente oder transluzente Bereiche in dem Dünnschichtelement bilden. Durch eine Kombination von Aussparungen in der Metallisierung der Prägelackschicht mit deckungsgleichen Aussparungen zumindest in der Reflexionsschicht des Dünnschichtelements können auch innerhalb der metallisierten Reliefbereiche transparente oder transluzente Durchsichtsbereiche erzeugt werden.

**[0018]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Sicherheitselement bereichsweise mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht versehen, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet. Phasenverzögernde Schichten, die im Rahmen dieser Beschreibung teilweise auch phasenschiebende Schichten genannt werden, sind optisch aktive Schichten, die auf die Phase einer transmittierten Lichtwelle wirken. Die Teilstrahlen einer einfallenden polarisierten Lichtwelle erhalten dabei aufgrund unterschiedlicher Brechzahlen einen Gangunterschied

und somit eine Phasendifferenz. Beträgt die Phasendifferenz der beiden Teilstrahlen gerade eine halbe oder viertel Wellenlänge so erhält man sogenannte  $\lambda/2$  oder  $\lambda/4$  Schichten.

**[0019]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine semitransparente Farbschicht angeordnet, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst ist.

**[0020]** Bevorzugt weist die semitransparente Farbschicht in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an den Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst ist, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 30% und 95%, besonders bevorzugt zwischen 60% und 95% und ganz besonderes bevorzugt zwischen 80% und 95% auf.

**[0021]** Die semitransparente Farbschicht kann auf verschiedene Weise aufgebracht werden, mit Vorteil ist sie aufgedruckt, beispielsweise im Siebdruck-, Tiefdruck-, Flexodruck-, oder einem anderen geeigneten Druckverfahren. Die semitransparente Farbschicht kann dabei direkt auf das Dünnschichtelement aufgedruckt sein, es können jedoch zwischen Farbschicht und Dünnschichtelement auch transparente Zwischenschichten vorgesehen sein, die beispielsweise als Schutzschicht oder Kleberschicht wirken. Auch zwischen der Farbschicht und der oben genannten Phasenverzögerungsschicht können derartige transparente Zwischenschichten vorgesehen sein.

**[0022]** Um zusätzliche Merkmale in das Sicherheitselement einzubringen, liegt die semitransparente Farbschicht in bevorzugten Ausgestaltungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen vor. Darunter fallen auch Gestaltungen, bei denen die Farbschicht Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen aufweist.

**[0023]** In besonders bevorzugten Gestaltungen ist die semitransparente Farbschicht so gewählt, dass sie den Polarisationszustand hindurchtretenden Lichts aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich im Wesentlichen erhält. Auf diese Weise können die von der Phasenverzögerungsschicht gebildeten Muster, Zeichen oder Codierungen sowohl in den farbvariablen als auch in den farbkonstanten Bereichen gleichermaßen sichtbar gemacht werden, wie weiter unten genauer erläutert.

**[0024]** Bevorzugt ist das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden, ein Sicherheitsband, ein Sicherheitsstreifen, ein Patch oder ein Etikett zum Aufbringen

auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen. Es versteht sich, dass das Sicherheitselement auch weitere Schichten, wie etwa Schutzschichten oder zusätzliche Effektschichten mit anderen Sicherheitsmerkmalen aufweisen kann.

**[0025]** Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements der beschriebenen Art, bei dem

- auf einem Substrat übereinander ein Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt und eine in einer Prägelackschicht vorliegende Reliefstruktur angeordnet werden,
- die Prägelackschicht mit der Reliefstruktur in Teilbereichen metallisiert wird, und
- die Reliefstruktur der teilweise metallisierten Prägelackschicht mit einer transparenten Lack-schicht eingeebnet wird, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht entspricht.

**[0026]** In einer vorteilhaften Verfahrensvariante wird dabei auf das Substrat zunächst ein Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Reflexionsschicht, dielektrische Abstandsschicht und Absorberschicht aufgebracht, wird über dem Dünnschichtelement die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert, und wird die teilweise metallisierte Prägelackschicht dann mit der transparenten Lack-schicht eingeebnet.

**[0027]** Nach einer anderen ebenfalls vorteilhaften Verfahrensvariante wird auf das Substrat zunächst die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert, wird die teilweise metallisierte Prägelackschicht mit der transparenten Lackschicht eingeebnet und wird auf die transparente Lackschicht dann ein Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Absorberschicht, dielektrische Abstandsschicht und Reflexionsschicht aufgebracht.

**[0028]** Eine weitere vorteilhafte Verfahrensvariante besteht darin, dass auf eine erste Trägerfolie das Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt aufgebracht wird, dass auf eine zweite Trägerfolie die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert wird, und dass das Dünnschichtelement und die teilweise metallisierte Prägelackschicht dann mittels einer Kleberschicht verbunden werden.

**[0029]** In allen Gestaltungen können die Trägerfolien nach dem Übertragen des Sicherheitselements auf einen Datenträger entfernt werden, beispielsweise mittels einer zwischen Trägerfolie und restlichem Schichtaufbau angeordneten Releaseschicht.

**[0030]** In einer vorteilhaften Verfahrensvariante wird über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine semitransparente Farbschicht angeordnet, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung

tung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst wird. Die semitransparente Farbschicht wird dabei mit Vorteil aufgedruckt, insbesondere im Siebdruck-, Tiefdruck-, oder Flexodruckverfahren.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante wird das Sicherheitselement mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht versehen, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet. Auch die Phasenverzögerungsschicht kann mit Vorteil auf das Dünnschichtelement aufgedruckt werden. Alternativ kann die Phasenverzögerungsschicht auf eine separate Trägerfolie aufgebracht und auf den restlichen Schichtaufbau transferiert werden.

[0032] Die Erfindung umfasst ferner ein Sicherheitspapier mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art, sowie einen Datenträger, der mit einem solchen Sicherheitselement ausgestattet ist. Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um eine Banknote, ein Wertdokument, einen Pass, eine Urkunde oder eine Ausweiskarte handeln. Die beschriebenen Sicherheitselemente, Sicherheitspapiere oder Datenträger können insbesondere zur Absicherung von Gegenständen beliebiger Art eingesetzt werden.

[0033] 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.

[0034] Es zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

[0036] [Fig. 2](#) einen Querschnitt durch ein Sicherheitselement nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0037] [Fig. 3](#) einen Querschnitt durch ein Sicherheitselement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0038] [Fig. 4](#) schematisch den visuellen Eindruck des Sicherheitselements der [Fig. 3](#) in Aufsicht,

[0039] [Fig. 5](#) einen Querschnitt durch ein Sicherheitselement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0040] [Fig. 6](#) ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement mit einer bereichsweise aufgetragenen semitransparenten Farbschicht und einem versteckten Si-

cherheitsmerkmal, und

[0041] [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) weitere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Sicherheitselemente.

[0042] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. [Fig. 1](#) zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote **10** mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement **12** in Form eines aufgeklebten Transferelements. Das Sicherheitselement **12** enthält ein Hologramm **14** und einen farbkippenden Bereich **16**, die für den Betrachter in perfekter Passierung und ohne sich gegenseitig im visuellen Eindruck zu stören, nebeneinanderliegen.

[0043] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf Transferelemente und Banknoten beschränkt ist, sondern bei allen Arten von Sicherheitselementen eingesetzt werden kann, beispielsweise bei Etiketten auf Waren und Verpackungen oder bei der Absicherung von Dokumenten, Ausweisen, Passen, Kreditkarten, Gesundheitskarten und dergleichen. Bei Banknoten und ähnlichen Dokumenten kommen außer Transferelementen beispielsweise auch Sicherheitsfäden und neben Aufsichtselementen bei geeigneter Gestaltung des Dünnschichtelements auch Durchsichtselemente infrage.

[0044] Der Aufbau erfindungsgemäßer Sicherheitselemente wird nun mit Bezug auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) näher erläutert, wobei das Prinzip der Erfindung zunächst anhand des schematischen Querschnitts der [Fig. 2](#) beschrieben wird. Das Sicherheitselement **20** der [Fig. 2](#) enthält eine Trägerfolie **22**, beispielsweise eine PET-Folie, auf die eine UV-härtende Prägelschicht **24** aufgebracht ist. Die Prägelschicht **24** wurde in einem Prägeschritt mit einer Reliefstruktur **26** versehen, die beispielsweise ein gewünschtes Hologrammmotiv darstellt. In anderen Gestaltungen kann die Reliefstruktur **26** auch ein holographisches Gitterbild, eine hologrammähnliche Beugungsstruktur oder auch eine achromatische Mikrostruktur mit einem nicht farbigen, beispielsweise silbrig matten Erscheinungsbild darstellen.

[0045] Bei der Betrachtung des fertigen Sicherheitselements ist das Hologramm der Reliefstruktur **26** nur in einem vorbestimmten Teilbereich **40** sichtbar, in welchem die Prägelschicht **24** nach der Prägung mit einer Metallisierung **28** versehen wurde. Als Metallisierung **28** kann beispielsweise eine opake Aluminiumschicht aufgedampft sein. Es versteht sich, dass die Lage des vorbestimmten Teilbereichs **40** in der Regel bereits bei der Auslegung und der Prägung der Reliefstruktur **26** berücksichtigt wird.

[0046] Weiter ist die Reliefstruktur **26** der teilweise metallisierten Prägelschicht **24** mit einer transparenten Lackschicht **30** eingeebnet, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prä-

gelackschicht **24** entspricht. Die transparente Lack-schicht **30** wird dazu in einer Schichtdicke von mehreren 100 nm, vorzugsweise von 1 µm oder mehr, auf die Prägelackschicht **24** aufgebracht. Die Brechungs-indices der transparenten Lackschicht **30** und der Prägelackschicht **24** sind zudem so aufeinander ab-gestimmt, dass der optisch variable Effekt der Relief-struktur **26** in den Bereichen **42** außerhalb der metallisierten Teilbereiche **40**, in denen die transparente Lackschicht **30** direkt über der Prägelackschicht **24** liegt, im Wesentlichen eliminiert wird. Dies wird im Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass die transparente Lackschicht **30** und die Prägelack-schicht **24** Brechungsindices aufweisen, die sich um weniger als 0,1 unterscheiden.

**[0047]** Schließlich ist über der durch die transparen-te Lackschicht **30** eingeebneten Reliefstruktur **26** ein Dünnschichtelement **32** mit Farbkippereffekt angeord-net, das eine teiltransparente Absorberschicht **38** aus Chrom, eine aufgedampfte dielektrische SiO<sub>2</sub>-Ab-standsschicht **36** und eine durch eine opake Alumin-umschicht gebildete Reflexionsschicht **34** umfasst. Wie weiter oben erläutert, beruht der Farbkippereffekt eines solchen Dünnschichtelements **32** auf Interfe-renzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den Teil-schichten **34**, **36**, **38** des Elements.

**[0048]** Die transparente Lackschicht **30** hat durch die Abstimmung ihres Brechungsindices auf die Prä-gelackschicht **24** und durch die Einebnung der Reli-efstruktur **26** nun zum einen die Wirkung, dass die Reliefstruktur in den nicht metallisierten Bereichen **42** im Wesentlichen keinen für den Betrachter sichtba-ren optisch variablen Effekt erzeugt. Darüber hinaus vermittelt sie die Haftung zwischen der Prägelack-schicht **24** und dem farbkippenden Dünnschichtele-ment **32**.

**[0049]** Bei Betrachtung aus einer Betrachtungsrich-tung **44** tritt in den Teilbereichen **40** der optisch vari-able Effekt der Reliefstruktur **26** aufgrund der Metall-isierung **28** dagegen unbeeinflusst von der Lack-schicht **30** in Erscheinung. Auch verhindert die opake Metallisierung **28** der Teilbereiche **40**, dass dort der Farbkippereffekt des Dünnschichtelements **32** aus der Betrachtungsrichtung **44** wahrgenommen werden kann.

**[0050]** Insgesamt ist somit aus der Betrachtungs-richtung **44** in den metallisierten Teilbereichen **40** nur der optisch variable Effekt des von der Reliefstruktur **26** gebildeten Hologramms sichtbar. In den nicht met-allisierten Teilbereichen **42** ist die optische Wirkung der Reliefstruktur **26** durch die transparente Lack-schicht **30** neutralisiert, dort tritt nur der Farbkippereffekt des Dünnschichtelements **32** in Erscheinung. Der Farbkippereffekt des Dünnschichtelements **32** und der optisch variable Effekt der Reliefstruktur **26** sind daher für den Betrachter ohne gegenseitige Beein-

flussung jeweils mit ihrer spezifischen Farbwirkung sichtbar.

**[0051]** Gleichzeitig scheinen die farbkippenden Be-reiche **42** und die optisch variablen Hologrammberei-che **40** für den Betrachter in perfekter Passerung ne-beneinanderzuliegen, ohne dass das Dünnschichte-lement **32** selbst gepassert zu den Reliefsstrukturen **26** angeordnet werden muss. Vielmehr ergibt sich die Passerung und die fehlende gegenseitige Beeinflus-sung unmittelbar aus der beschriebenen Anordnung und Ausbildung des Dünnschichtelements **32**, der teilweise metallisierten Prägelackschicht **24**, **28** und der transparenten Lackschicht **30** des Sicherheitsele-ments **20**.

**[0052]** Die transparente Lackschicht **30** ist im Aus-führungsbeispiel wickelbar und tackfrei ausgebildet. Sie kann auch lasierend eingefärbt sein, um das op-tische Erscheinungsbild des Farbkippereffekts des Dünnschichtelements **32** gezielt zu beeinflussen.

**[0053]** Die Trägerfolie **22** kann nach dem Aufbrin-gen des Sicherheitselements **20** auf einen ge-wünschten Datenträger als Teil des Sicherheitsele-ments dort verbleiben, oder kann, beispielsweise über eine geeignete Release- oder Trennschicht ab-gezogen werden. Das Dünnschichtelement **32** und die teilmetallisierte Prägelackschicht **24**, **28** können auch zunächst separat auf verschiedenen Trägerfoli-en hergestellt und dann mittels einer geeigneten Kle-berschicht miteinander verbunden werden. Auch in diesem Fall können in einem nachfolgenden Verfah-rensschritt eine oder beide Trägerfolien entfernt wer-den.

**[0054]** Bei dem in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigten Ausführungsbeispiel **50** sind zusätzlich zu den be-reits in Zusammenhang mit [Fig. 2](#) beschriebenen Elementen Aussparungen **52**, **54**, **56** und **58** in dem Dünnschichtelement **32** bzw. der Metallisierung **28** der Prägelackschicht **24** vorgesehen. Die Ausspa-rungen **52**, **54**, **56** und **58** bilden Muster, Zeichen oder Codierungen und stellen so Negativinformationen inner-halb des farbkippenden Bereichs **42** und/oder des Hologrammbereichs **40** dar. Es versteht sich, dass in einem konkreten Sicherheitselement nicht alle ge-zeigten Arten von Aussparungen zugleich vorgese-hen sein müssen.

**[0055]** Das Sicherheitselement **50** enthält zum ei-nen Aussparungen **58**, die nur in der Metallisierung **28** vorliegen, die aber keine deckungsgleichen Ent-sprechungen in dem Dünnschichtelement **32** haben. Im Bereich dieser Aussparungen **58**, die im Ausführungsbeispiel in Gestalt der Buchstabenfolge „PL“ ausgebildet sind, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, wird durch die Metallisierung **28** hindurch der Blick auf das farbkip-pende Dünnschichtelement **32** freigegeben, so dass diese Bereiche innerhalb des Hologramms **40** eine

Negativinformation mit kontrastierender Farbwirkung bilden.

[0056] Weiter sind außerhalb des Hologrammbereichs **40** in der metallischen Reflexionsschicht **34** des Dünnschichtelements **32** Aussparungen **52** in Gestalt der Ziffernfolge „10“ vorgesehen. Die Aussparungen **52** bilden transparente oder transluzente Bereiche innerhalb des farbkippenden Bereichs **42**, die eine auffällige Kontrastwirkung im Durchlicht erzeugen. Die Aussparungen **52** können sich auch durch die Dielektrikumsschicht **36** und die Absorberschicht **38** erstrecken, wie etwa bei den Aussparungen **54** des Dünnschichtelements **32** gezeigt.

[0057] Die Aussparungen **54** des Dünnschichtelements **32** sind innerhalb des Hologrammbereichs **40** im Passer zu Aussparungen **56** in der Metallisierung **28** angeordnet, so dass dort Durchsichtsbereiche innerhalb des Hologramms **40** entstehen. In [Fig. 4](#) sind die ausgesparten Bereiche **54**, **56**, ebenso wie die ausgesparten Bereiche **52**, als Negativschrift in Form der Ziffernfolge „10“ ausgebildet. Vorzugsweise ist die Aussparung **54** des Dünnschichtelements etwas größer als die Aussparung **56** der Metallisierung ausgebildet, um eventuelle Passerschwankungen auszugleichen und sicherzustellen, dass die Aussparung **56** im Durchlicht stets komplett hell erscheint, auch wenn die Aussparung **54** etwas in ihrer Position variiert.

[0058] In Ausgestaltung mit einer alternativen Schichtenabfolge kann das Dünnschichtelement auch unterhalb der teilweise metallisierten Prägelschicht angeordnet sein, wie anhand des Ausführungsbeispiels **60** der [Fig. 5](#) illustriert.

[0059] Bei dem Sicherheitselement **60** ist ein Dünnschichtelement **62** in der Schichtreihenfolge Reflexionsschicht **34**, dielektrische Abstandsschicht **36** und Absorberschicht **38** bereichsweise auf einer Trägerfolie **22** aufgebracht. Über dem Dünnschichtelement **62** ist eine Prägelschicht **24** aufgebracht, die in Form einer Reliefstruktur **26** geprägt und in einem gewünschten Teilbereich **40** mit einer Metallisierung **28** versehen wurde.

[0060] Die teilweise metallisierte Prägelschicht **24**, **28** wurde dann mit einer 1,5 µm dicken, transparenten Lackschicht **30** eingeebnet, deren Brechungsindex im Ausführungsbeispiel um weniger als 0,1 von dem Brechungsindex der Prägelschicht **24** abweicht. Bei Betrachtung des Sicherheitselements **60** aus einer Betrachtungsrichtung **64** tritt in den metallisierten Teilbereichen **40** nur das von der Reliefstruktur **26** gebildete Hologramm in Erscheinung, während in den nicht metallisierten Teilbereichen **42** die optische Wirkung der Reliefstruktur **26** durch die transparente Lackschicht **30** neutralisiert ist, so dass dort nur der Farbkippereffekt des Dünnschichtelements **62** in

Erscheinung tritt.

[0061] Auch bei der Schichtenabfolge der [Fig. 5](#) erscheinen die farbkippenden Bereiche **42** und die Reliefstrukturbereiche **40** für den Betrachter in perfekter Passierung und ohne gegenseitige visuelle Beeinflussung nebeneinander zu liegen. Es versteht sich, dass auch die Gestaltung der [Fig. 5](#) mit Aussparungen in der Metallisierung **28** und/oder dem Dünnschichtelement **62** versehen werden kann.

[0062] Die beschriebenen Gestaltungen können auch mit weiteren Elementen, beispielsweise mit einer bereichsweise auf das Dünnschichtelement aufgetragenen semitransparenten Farbschicht und/oder mit einer Phasenverzögerungsschicht kombiniert werden, die ein zusätzliches verstecktes Sicherheitsmerkmal bildet. Beispielhaft ist in [Fig. 6](#) eine Ausgestaltung **70** gezeigt, bei der, wie in [Fig. 5](#), auf eine Trägerfolie **22** zunächst ein Dünnschichtelement **62** in der Schichtreihenfolge Reflexionsschicht **34**, dielektrische Abstandsschicht **36** und Absorberschicht **38** aufgebracht ist.

[0063] Auf das Dünnschichtelement **62** ist bereichsweise eine semitransparente Farbschicht **72** aufgedruckt, wobei das Dünnschichtelement **62** und die semitransparente Farbschicht **72** so aufeinander abgestimmt sind, dass sie bei Betrachtung unter senkrechtem Betrachtungswinkel im Wesentlichen denselben Farbeindruck hervorrufen. Beim Kippen des Sicherheitselements **70** verändert sich der Farbeindruck des Dünnschichtelements **62** in den nicht überdeckten Bereichen aufgrund des dort auftretenden Farbkippereffekts, während sich der Farbeindruck in den von der Farbschicht **72** überdeckten Bereichen nicht oder nur wenig verändert.

[0064] Beispielsweise kann das Dünnschichtelement **62** so ausgelegt sein, dass sich sein Farbeindruck von Magenta bei senkrechter Betrachtung zu Grün bei schräger Betrachtung ändert. Darauf abgestimmt, vermittelt die semitransparente Farbschicht **72** bei senkrechter Betrachtung einen ebenfalls magentafarbenen Farbeindruck, der, anders als der Farbeindruck des Dünnschichtelements **62**, beim Kippen des Sicherheitselements im Wesentlichen unverändert bleibt. Eine solche Kombination von farbvariablen Bereichen und unmittelbar benachbarten, farbkonstanten Bereichen erhöht die visuelle Auffälligkeit des Farbkippereffekts des Dünnschichtelements **62** noch, da das menschliche Auge auf die auftretenden Farbunterschiede stärker reagiert als auf die Farbveränderung an sich.

[0065] Über dem Dünnschichtelement **62** mit der aufgedruckten semitransparenten Farbschicht **72** ist eine Prägelschicht **24** aufgebracht, in Form einer gewünschten Reliefstruktur **26** geprägt und in einem vorbestimmten Teilbereich **40** mit einer Metallisierung

**28** versehen. Die teilweise metallisierte Prägelschicht **24**, **28** ist mit einer 2 µm dicken, transparenten Lackschicht **30** eingeebnet, deren Brechungsindex im Ausführungsbeispiel um weniger als 0,2 von dem Brechungsindex der Prägelschicht **24** abweicht.

**[0066]** Bis auf die zusätzlichen farbkonstanten Bereiche der Farbschicht **72** entspricht der ohne Hilfsmittel erkennbare visuelle Eindruck des Sicherheitselements **70** dem bei [Fig. 5](#) beschriebenen Eindruck des Sicherheitselements **60**. Bei dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 6](#) sind diese offen sichtbaren Sicherheitsmerkmale zusätzlich mit einem versteckten Sicherheitsmerkmal kombiniert, das nur mit Hilfsmitteln, etwa einem aufgelegten Polarisator, erkennbar ist. Dazu enthält das Sicherheitselement **70** eine transparente Phasenverzögerungsschicht **74**, die in Form eines Musters bereichsweise über dem Dünnschichtelement **62** und der teilweise metallisierten Prägelschicht **24**, **28** angeordnet ist.

**[0067]** Die Phasenverzögerungsschicht **74** besteht aus einem doppelbrechenden Material, beispielsweise aus nematischem flüssigkristallinem Material. Die Schichtdicke der Phasenverzögerungsschicht **74** ist typischerweise so gewählt, dass ihre Phasenverzögerung einem Gangunterschied zwischen etwa  $\lambda/6$  und etwa  $\lambda/2$ , vorzugsweise etwa  $\lambda/4$  entspricht, wobei  $\lambda$  eine Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich darstellt. Während die Phasenverzögerungsschicht **74** bei Betrachtung des Sicherheitselements **70** mit gewöhnlichem unpolarisiertem Licht und ohne Hilfsmittel praktisch nicht zu erkennen ist, treten bei Betrachtung mit einem aufgelegten Polarisator starke Kontrastunterschiede zwischen den Bereichen mit und ohne Phasenverzögerungsschicht **74** hervor. Das Vorhandensein und die Form des von der Phasenverzögerungsschicht gebildeten Musters kann so zur zusätzlichen Echtheitsprüfung, beispielsweise am Point of Sale oder in Banken, eingesetzt werden.

**[0068]** Die Funktionsweise des versteckten Sicherheitsmerkmals sei kurz am Beispiel einer  $\lambda/4$ -Phasenverzögerungsschicht **74** und eines aufgelegten Zirkularpolarisators, der nur rechtszirkular polarisiertes Licht transmittiert, erläutert: Bei diesen Bedingungen wird von einfallendem unpolarisiertem Licht nur der rechtszirkular polarisierte Anteil von dem Zirkularpolarisator durchgelassen. In den Teilbereichen des Sicherheitselements ohne Phasenverzögerungsschicht **74** wird das rechtszirkular polarisierte Licht von der metallischen Reflektorschicht **34** des Dünnschichtelementes **62** mit umgekehrter Polarisationsrichtung, also als linkszirkular polarisiertes Licht, reflektiert. Das reflektierte linkszirkular polarisierte Licht wird vom Zirkularpolarisator gesperrt, so dass diese Teilbereiche für den Betrachter dunkel erscheinen.

**[0069]** In den Teilbereichen mit Phasenverzöge-

rungsschicht **74** wird das rechtszirkular polarisierte Licht dagegen durch die Phasenverzögerungsschicht vor der Reflexion an der Reflektorschicht **34** in linear polarisiertes Licht gewandelt. Das nach Reflexion unverändert linear polarisierte Licht durchläuft die Phasenverzögerungsschicht **74** erneut und wird dabei in rechtszirkular polarisiertes Licht gewandelt, das den Zirkularpolarisator bei den gewählten Voraussetzungen ohne Weiteres passieren kann. In diesen Teilbereichen erscheint das Muster des offenen Sicherheitsmerkmals für den Betrachter daher im Wesentlichen unverändert hell.

**[0070]** Von Bedeutung ist dabei auch, dass die semitransparente Farbschicht **72** den Polarisationszustand des durchtretenden Lichts weitgehend erhält, so dass das von der Phasenverzögerungsschicht **74** gebildete Muster in den farbvariablen und den farbkonstanten Bereichen gleichermaßen sichtbar gemacht werden kann. Es versteht sich jedoch, dass die Phasenverzögerungsschicht auch in Gestaltungen ohne semitransparente Farbschicht eingesetzt werden kann und dass umgekehrt eine semitransparente Farbschicht auch in Gestaltungen ohne Phasenverzögerungsschicht vorgesehen sein kann.

**[0071]** [Fig. 7](#) zeigt als weitere Variante der Erfindung ein Transfererelement **80**. Das Transfererelement **80** enthält als Trägerfolie eine PET-Folie **22**, die in Form eines Musters bereichsweise mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht **74** beschichtet ist. Auf der mit der Phasenverzögerungsschicht **74** versehenen Trägerfolie ist, wie in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#), eine Prägelschicht **24** aufgebracht, ist diese in Form einer gewünschten Reliefstruktur geprägt und in einem vorbestimmten Teilbereich mit einer Metallisierung **28** versehen. Die teilweise metallisierte Prägelschicht ist mit einer geeignet abgestimmten, transparenten Lackschicht **30** eingeebnet, und über der eingeebneten Reliefstruktur ist ein Dünnschichtelement **32** mit Farbkippereffekt angeordnet. In dem Dünnschichtelement **32** und der Metallisierung **28** können Aussparungen **52**, **54**, **56**, **58** vorgesehen sein, wie oben bereits beschrieben. Diese Variante stellt eine Transferlösung dar, bei der das gezeigte Transfererelement **70** mit der Funktionsseite **82** auf einen Untergrund geklebt und die Trägerfolie **22** kann bei Bedarf abgezogen werden.

**[0072]** Bei dem Ausführungsbeispiel **84** der [Fig. 8](#) ist das Transfererelement **80** der [Fig. 7](#) mittels einer Kleberschicht **86** auf eine zweite Trägerfolie **88** geklebt und die Trägerfolie **22** abgezogen worden. Dadurch erhält man ein Sicherheitselement **84** mit einer Trägerfolie **88** mit fest verankerten Funktionsschichten **85**, das auf ein gewünschtes Zielsubstrat geklebt werden kann.

**[0073]** Bei einer weiteren Erfindungsvariante, die in [Fig. 9](#) dargestellt ist, wird eine erste Trägerfolie **22** in



Form eines Musters bereichsweise mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht **74** beschichtet, darüber eine Prägelackschicht **24** aufgebracht, in Form einer gewünschten Reliefstruktur geprägt und in einem vorbestimmten Teilbereich mit einer Metallisierung **28** versehen. In der Metallisierung **28** können in der oben beschriebenen Art Aussparungen **56**, **58** vorgesehen sein. Dann wird die Reliefstruktur mit einer transparenten Lackschicht **30** eingeebnet, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht **24** entspricht.

**[0074]** Eine zweite Trägerfolie **88** wird partiell mit einem Dünnschichtelement **32** mit Farbkippeffekt versehen, wobei die Aussparungen in dem Dünnschichtelement **32**, wie etwa die Aussparung **54**, durch die gesamte Interferenzschicht hindurchgreifen können. Alternativ können, wie bei der Aussparung **53**, auch die Absorberschicht und die Reflexionsschicht des Dünnschichtelements **32** separat ausgespart werden.

**[0075]** Dann werden die erste Trägerfolie **22** und die zweite Trägerfolie **88** zusammengeführt **90** und verklebt, so dass der in [Fig. 10](#) gezeigte Schichtenverbund **92** erhalten wird. Von diesem Schichtenverbund **92** wird eine der beiden Trägerfolien **22**, **88** abgezogen, so dass eine einzige Trägerfolie mit den Funktionsschichten **94** verbleibt, welche nachfolgend auf ein gewünschtes Zielsubstrat aufgeklebt wird. Vorzugsweise dient die Lackschicht **30** als Kleber.

**[0076]** Die Dünnschichtelemente können in allen Gestaltungen auch in der Form Absorberschicht/Dielektrikumsschicht/Absorberschicht ausgebildet sein, wobei auch größere Schichtstapel mit der Abfolge Absorberschicht 1/Dielektrikumsschicht 1/Absorberschicht 2/Dielektrikumsschicht 2 ... Dielektrikumsschicht N – 1/Absorberschicht N, mit  $N = 3, 4, 5 \dots$ , möglich sind. Auch derartige Schichtenfolgen weisen einen Farbkippeffekt auf, sind aber nicht opak, so dass der Farbkippeffekt auch von der Rückseite des Sicherheitselements sichtbar ist. Sicherheitselemente mit derartigen Dünnschichtelementen können insbesondere bei Dokumenten mit Durchsichtsbereichen zum Einsatz kommen.

**[0077]** Die angesprochenen Aussparungen in den Reflexionsschichten können auch rasterartig, vorzugsweise mit einem geringen Flächenanteil von 40% oder weniger angelegt sein. Die Aussparungen der Reflexionsschichten fallen dann im Auflicht praktisch nicht auf, sondern treten nur im Durchlicht in Erscheinung.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 01/03945 [\[0016\]](#)

**Patentansprüche**

1. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen bei dem

- übereinander ein Dünnschichtelement mit Farbkippereffekt und eine in einer Prägelackschicht vorliegende Reliefstruktur angeordnet sind,
- die Prägelackschicht mit der Reliefstruktur in Teilbereichen metallisiert ist, und
- die Reliefstruktur der teilweise metallisierten Prägelackschicht mit einer transparenten Lackschicht eingeebnet ist, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht entspricht.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Lackschicht eine Schichtdicke von mehr als 800 nm, vorzugsweise von mehr als 1.000 nm aufweist.

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz der Brechungsindices von Prägelackschicht und transparenter Lackschicht weniger als 0,3, vorzugsweise weniger als 0,1 beträgt.

4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Lackschicht lasierend eingefärbt ist.

5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Lackschicht wickelbar und tackfrei ausgebildet ist.

6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reliefstruktur eine diffraktive Struktur, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur darstellt, oder eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur, eine Mikrospiegelanordnung, ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung darstellt.

7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält.

8. Sicherheitselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Absorberschicht, dielektrische Abstandsschicht und Reflexionsschicht über der teilweise metallisierten Prägelackschicht und der transparenten Lackschicht angeordnet ist.

9. Sicherheitselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die teilweise metallisierte Prägelackschicht und die transparente Lackschicht über einem Dünnschichtelement der Schichtreihenfolge Reflexionsschicht, dielektrische Abstandsschicht und Absorberschicht angeordnet sind.

10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement zumindest eine erste Absorberschicht, eine zweite Absorberschicht und eine zwischen den beiden Absorberschichten angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält.

11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung der Prägelackschicht mit Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen versehen ist.

12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement eine Reflexionsschicht mit Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweist, die transparente oder transluzente Bereiche in dem Dünnschichtelement bilden.

13. Sicherheitselement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement und die Metallisierung der Prägelackschicht deckungsgleiche Aussparungen aufweisen.

14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement bereichsweise mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht versehen ist, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet.

15. Sicherheitselement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenverzögerungsschicht in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung vorliegt.

16. Sicherheitselement nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenverzögerung der Phasenverzögerungsschicht für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich einem Gangunterschied zwischen  $\lambda/6$  und  $\lambda/2$  entspricht.

17. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenverzögerungsschicht für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich zumindest in Teilbereichen eine  $\lambda/4$ -Schicht bildet.

18. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenverzögerungsschicht aus nemati-

schem flüssigkristallinem Material gebildet ist.

19. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine semitransparente Farbschicht angeordnet ist, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst ist.

20. Sicherheitselement nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die semitransparente Farbschicht in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an den Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst ist, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 30% und 95%, bevorzugt zwischen 60% und 95% und besonders bevorzugt zwischen 80% und 95% aufweist.

21. Sicherheitselement nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die semitransparente Farbschicht in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen vorliegt.

22. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die semitransparente Farbschicht den Polarisationszustand hindurchtretenden Lichts aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich im Wesentlichen erhält.

23. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die semitransparente Farbschicht mehrere Teilbereiche mit unterschiedlichem Farbeindruck aufweist, und der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines der Teilbereich angepasst ist.

24. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23, bei dem

- auf einem Substrat übereinander ein Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt und eine in einer Prägelackschicht vorliegende Reliefstruktur angeordnet werden,
- die Prägelackschicht mit der Reliefstruktur in Teilbereichen metallisiert wird, und
- die Reliefstruktur der teilweise metallisierten Prägelackschicht mit einer transparenten Lackschicht eingegebenet wird, deren Brechungsindex im Wesentlichen dem Brechungsindex der Prägelackschicht entspricht.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Lackschicht in einer Schichtdicke von mehr als 800 nm, vorzugswei-

se von mehr 1.000 nm aufgedruckt wird.

26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Substrat zunächst ein Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Reflexionsschicht, dielektrische Abstandsschicht und Absorberschicht aufgebracht wird, über dem Dünnschichtelement die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert wird, und die teilweise metallisierte Prägelackschicht dann mit der transparenten Lackschicht eingegebenet wird.

27. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Substrat zunächst die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert wird, die teilweise metallisierte Prägelackschicht mit der transparenten Lackschicht eingegebenet wird und auf die transparente Lackschicht dann ein Dünnschichtelement in der Schichtreihenfolge Absorberschicht, dielektrische Abstandsschicht und Reflexionsschicht aufgebracht wird.

28. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine erste Trägerfolie das Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt aufgebracht wird, auf eine zweite Trägerfolie die Prägelackschicht aufgebracht, geprägt und teilweise metallisiert wird, und das Dünnschichtelement und die teilweise metallisierte Prägelackschicht dann mittels einer Kleberschicht verbunden werden.

29. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine semitransparente Farbschicht angeordnet wird, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die semitransparente Farbschicht aufgedruckt wird, insbesondere im Siebdruck-, Tiefdruck-, oder Flexodruckverfahren.

31. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 24 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement mit einer transparenten Phasenverzögerungsschicht versehen wird, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet.

32. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumente, wie Banknoten, Schecks, Ausweiskarten, Urkunden oder dergleichen, das mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 31 ausgestattet ist.

33. Sicherheitspapier nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitspapier ein Trägersubstrat aus Papier oder Kunststoff umfasst.

34. Datenträger, insbesondere Markenartikel, Wertdokument oder dergleichen, mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 31.

35. Verwendung eines Sicherheitselements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 31, eines Sicherheitspapiers nach Anspruch 32 oder 33, oder eines Datenträgers nach Anspruch 34 zur Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

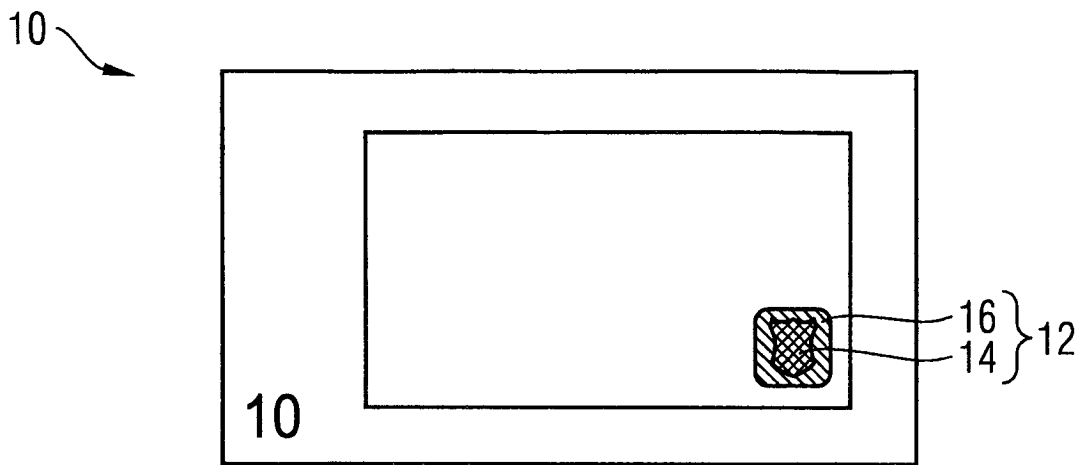


Fig. 1

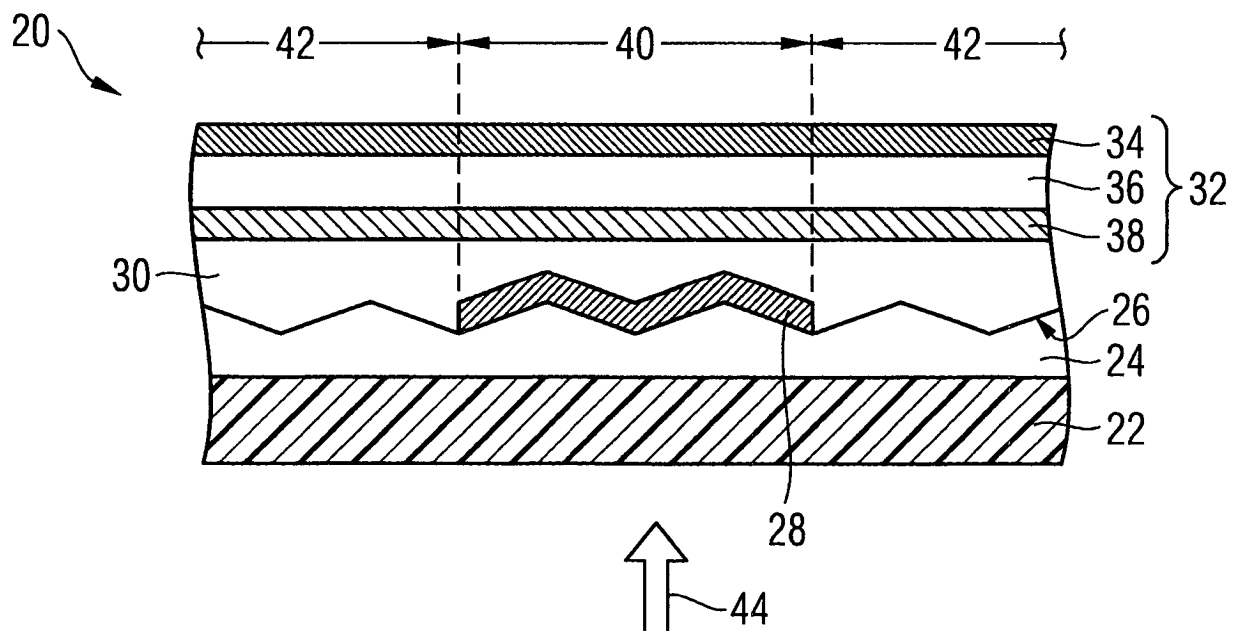


Fig. 2

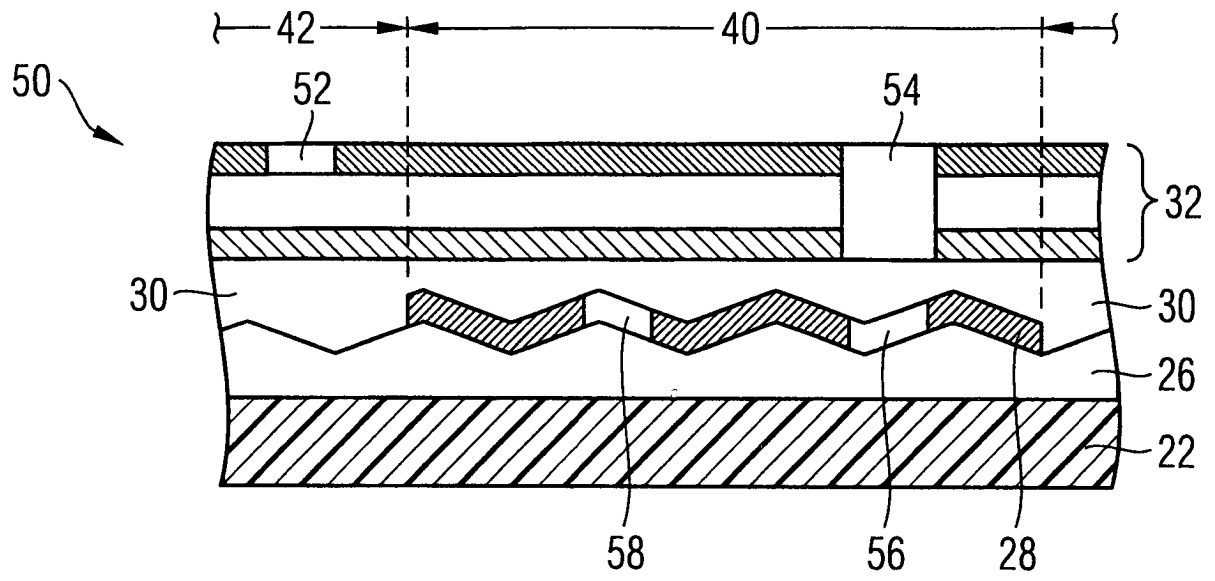


Fig. 3

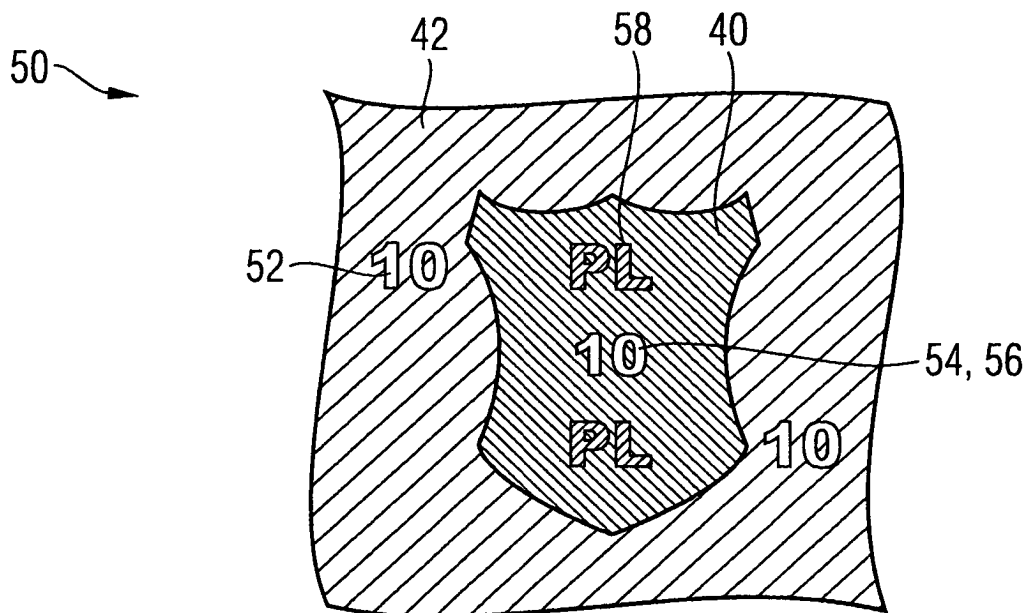


Fig. 4

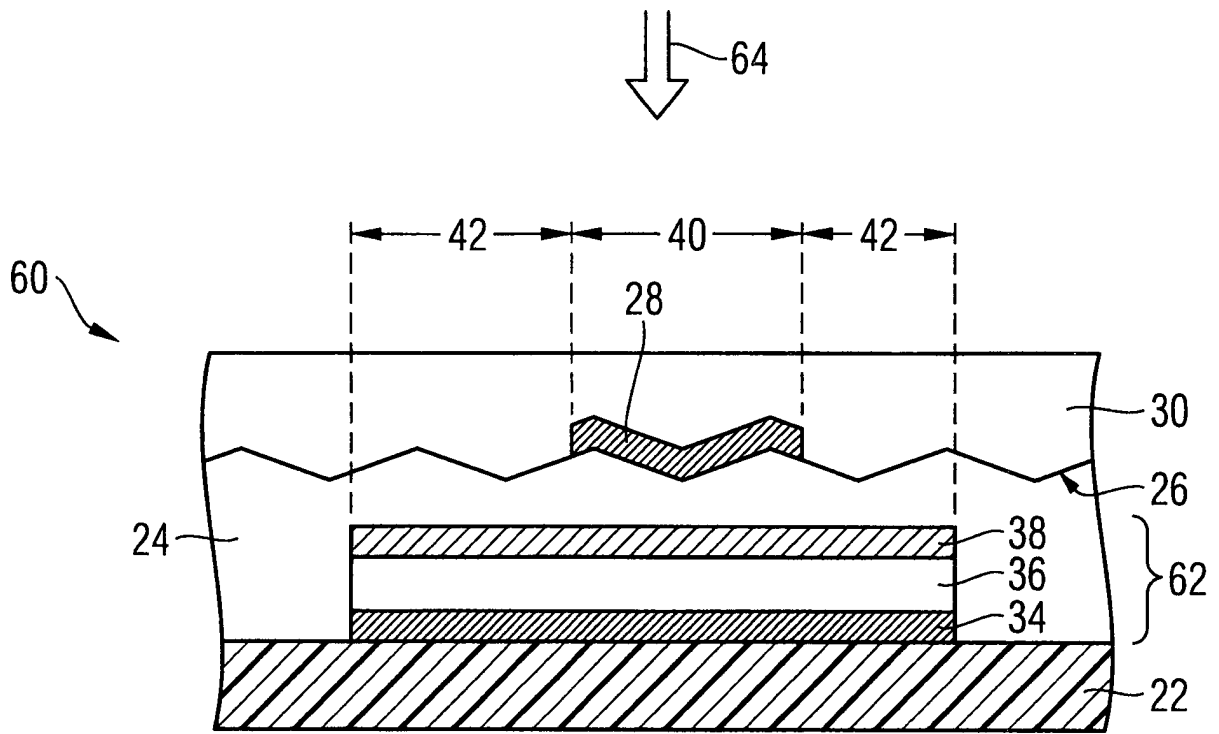


Fig. 5

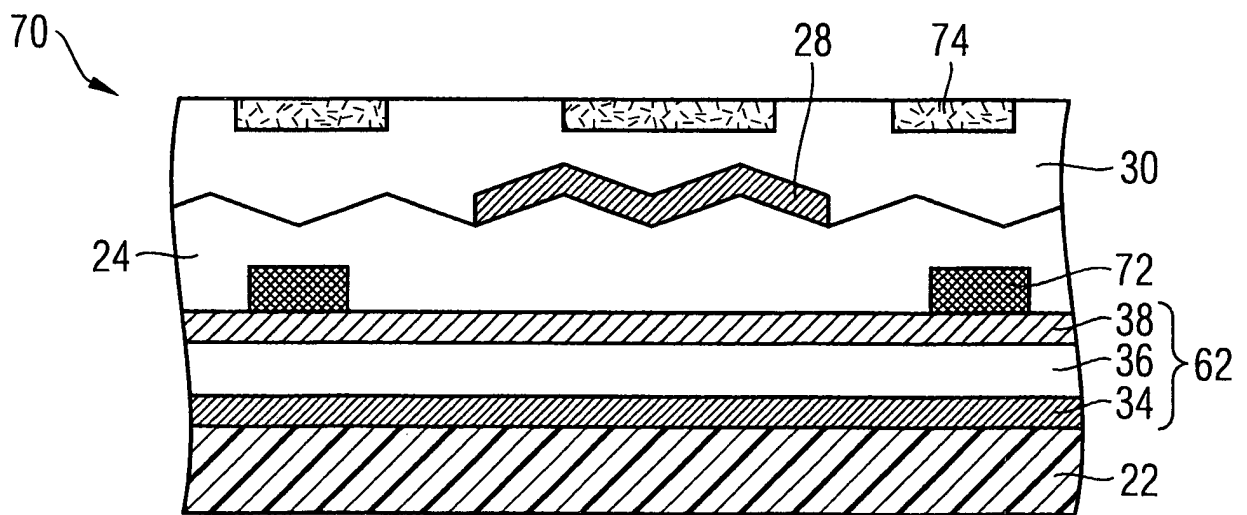


Fig. 6



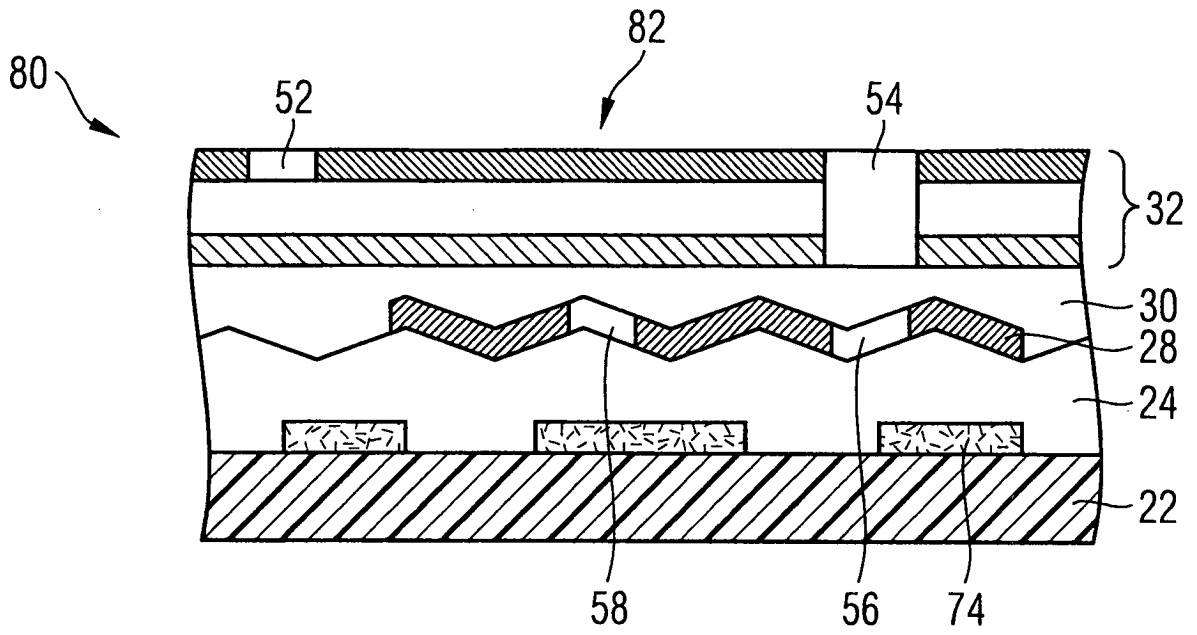


Fig. 7

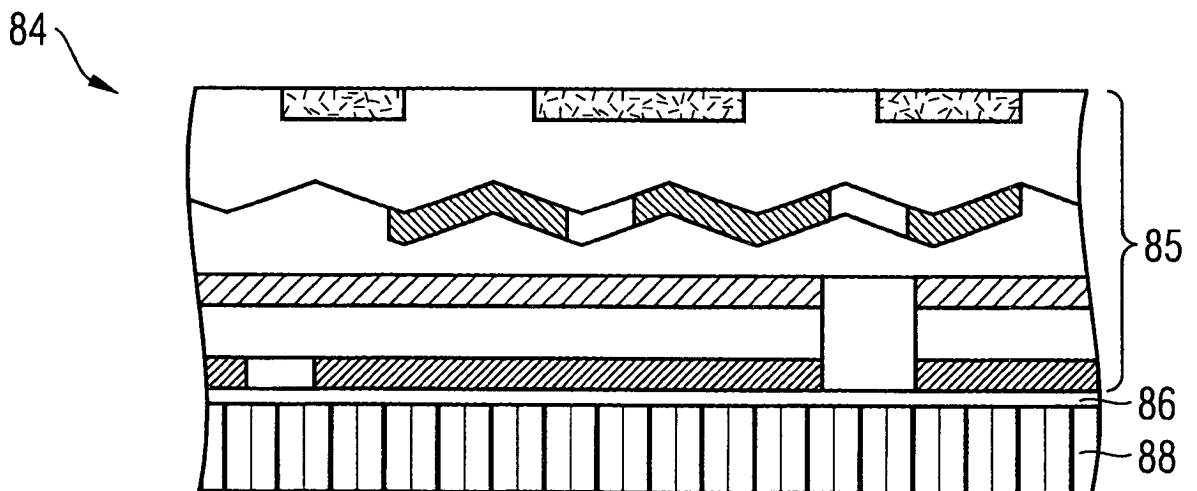


Fig. 8

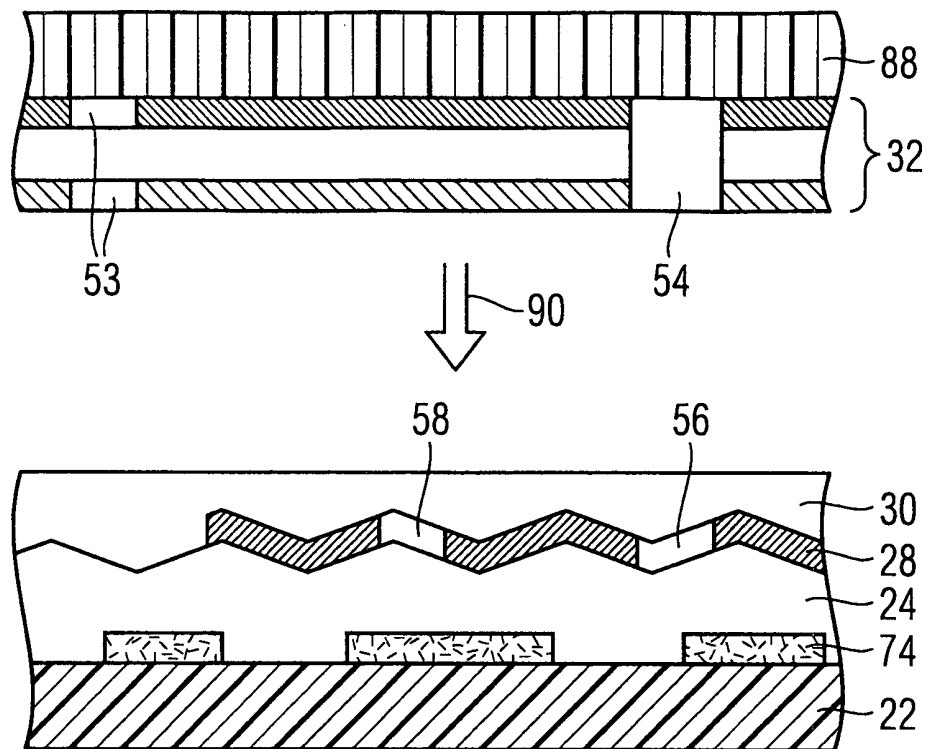


Fig. 9

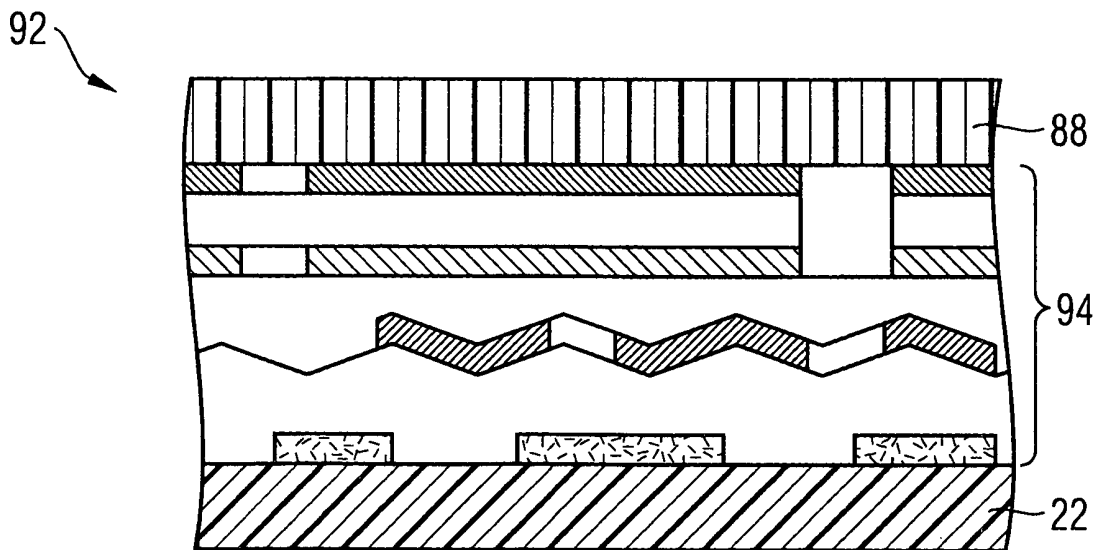


Fig. 10