



(11) **EP 2 287 011 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 ^(2006.01) **G07D 7/12** ^(2006.01)
B32B 27/36 ^(2006.01) **G06K 19/06** ^(2006.01)
G02F 1/1337 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10014129.0**

(22) Anmeldetag: **29.04.2005**

(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**

- **Burchard, Theodor**
83703 Gmund (DE)
- **Pillo, Thorsten**
83626 Valley (DE)
- **Heim, Manfred**
83646 Bad Tölz (DE)

(30) Priorität: **30.04.2004 DE 102004021246**
12.08.2004 DE 102004039355
29.10.2004 DE 102004053007

(74) Vertreter: **Zeuner & Summerer**
Nußbaumstrasse 8
80336 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
05739976.8 / 1 744 900

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 29-10-2010 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

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

(72) Erfinder:
• **Hoffmüller, Winfried**
83646 Bad Tölz (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Transfermaterial zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, sowie Verfahren zur Herstellung derartigen Transfermaterials. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Kunststoffträgerfolie mit einer Releaseschicht bereitgestellt, eine Effekt-

schicht auf die Releaseschicht der Trägerfolie aufgebracht und eine Transferhilfsschicht vollflächig auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Releaseschicht der Trägerfolie aufgebracht. Dann wird eine Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat aufgebracht.

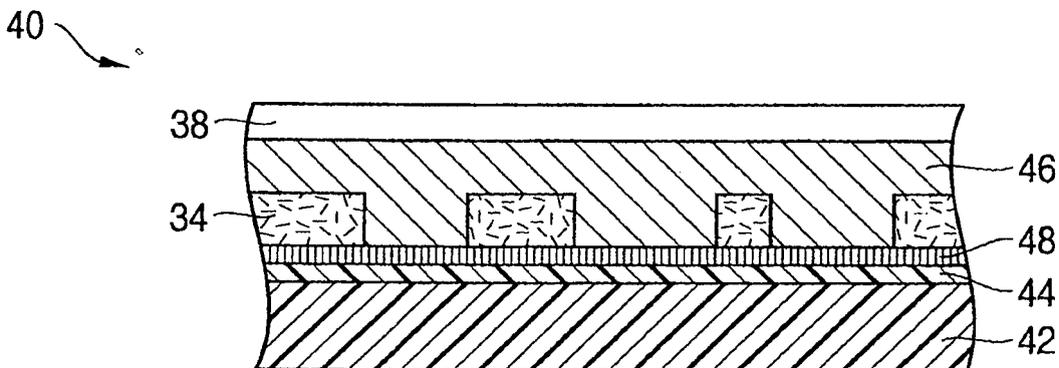


Fig. 4

EP 2 287 011 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements, das zumindest eine Effektschicht aufweist, die einen speziellen Untergrund benötigt.

[0002] Wertgegenstände wie etwa Markenartikel oder Wertdokumente, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Wertgegenstands gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

[0003] Vielfach werden als Sicherheitselemente optisch variable Elemente eingesetzt, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck, beispielsweise einen unterschiedlichen Farbeindruck vermitteln. Vielfach werden zur Echtheitsabsicherung auch Hologramme, holographische Gitterbilder und andere hologrammähnliche Beugungsstrukturen eingesetzt, die dem Betrachter ein betrachtungswinkelabhängiges Beugungsbild darbieten.

[0004] Sicherheitselemente mit hologrammartigen Beugungsstrukturen werden unter anderem im Transferverfahren auf das Zielsubstrat, beispielsweise eine Banknote, übertragen. Die Ablösung des Sicherheitselements von der Trägerfolie erfolgt dabei entweder über so genannte Releaseschichten, die meist thermisch aktivierbar sind, oder durch die geringe Haftung des Sicherheitselements auf der Trägerfolie. Um einen Verbund zum Papier zu ermöglichen, ist das Sicherheitselement darüber hinaus mit einem geeigneten Klebstoffsystem beschichtet. Andere Sicherheitsmerkmale, wie beispielsweise Glanzpigmente oder andere optisch variable Effektfarben, werden dagegen meist direkt auf ein Papiersubstrat aufgedruckt. Die Brillanz und der optische Eindruck des jeweiligen Sicherheitselements hängen dabei stark vom Untergrund ab.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das die Nachteile des Stands der Technik vermeidet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Bei Multischicht-Sicherheitselementen ist oft eine gewünschte Schichtreihenfolge nicht möglich, da bestimmte Sicherheitsmerkmale bevorzugt auf glatten, nicht porösen Substraten hergestellt werden oder zum Teil sogar auf solchen Substraten hergestellt werden müssen.

[0008] Gemäß der Erfindung wird deshalb die einen speziellen Untergrund benötigende Effektschicht eines ersten Schichtverbunds auf einer separaten Kunststoffträgerfolie vorbereitet und anschließend auf einen zweiten Schichtverbund übertragen, wobei der zweite Schichtverbund ebenfalls eine Kunststoffträgerfolie umfasst. Die Kunststoffträgerfolie des ersten Schichtverbunds wird hierbei speziell an die Bedürfnisse der Effektschicht angepasst.

[0009] So haben beispielsweise bestimmte Kunststofffolien aufgrund ihrer inneren Struktur die Eigenschaft, dass sie flüssigkristallines Material ausrichten. So können flüssigkristalline Materialien auf einfache Weise ausgerichtet und anschließend auf eine beliebige andere Schichtenfolge übertragen werden, die an sich keine entsprechenden Eigenschaften aufweist.

[0010] Aber auch wenn das flüssigkristalline Material mittels Ausrichtungs- bzw. Alignmentschichten ausgerichtet wird, bietet die Erfindung den Vorteil, dass die Alignmentschicht nicht im Schichtverbund des Sicherheitselements vorgesehen werden muss. Denn die Ausrichtung des flüssigkristallinen Materials erfolgt auf einer separaten Trägerfolie und anschließend wird lediglich das flüssigkristalline Material auf den Schichtaufbau des Sicherheitselements übertragen.

[0011] Es gibt jedoch auch andere Beispiele für Effektschichten, die einen speziellen Untergrund benötigen. Aufgedampfte, optisch variable Schichten, wie z.B. Beugungsstrukturen, Interferenzschichtpigmente, Flüssigkristallpigmente oder Metalleffektpigmente, beispielsweise benötigen einen sehr glatten Untergrund, um einen brillanten Farbeindruck bzw. eine spiegelnde Oberfläche zu erreichen. Wenn die Untergrundschicht in der gewünschten Schichtfolge des Sicherheitselements nicht ausreichend glatt ist, wie dies z.B. bei Magnetschichten der Fall ist, können derartige Schichten auf einem optimal vorbereiteten Untergrund einer Kunststoffträgerfolie vorbereitet und anschließend an gewünschter Stelle im Schichtaufbau des Sicherheitselements eingefügt werden, wie z.B. auf einer rauen Magnetschicht. Für den Übertrag wird vorzugsweise eine Klebeschicht verwendet, die ebenfalls den rauen Untergrund ausgleicht.

[0012] Selbstverständlich kann das Sicherheitselement mit weiteren funktionellen Schichten, wie elektrisch leitenden, lumineszierenden, magnetischen Schichten, oder beliebigen Aufdrucken versehen werden. Auch weitere nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Schichten können eingefügt werden.

[0013] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines ersten Schichtverbundes, insbesondere eines Transfermaterials zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, das die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

a) Bereitstellen einer Kunststoffträgerfolie, die eine Oberfläche aufweist, die an eine darauf aufzubringende Effektschicht angepasst ist,

b) Aufbringen einer Effektschicht auf die Trägerfolie,

c) vollflächiges Aufbringen einer Transferhilfsschicht auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Trägerfolie, wobei die Haftung der Transferhilfsschicht zur Trägerfolie geringer ist als zur Effektschicht, und

d) Aufbringen einer Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat.

[0014] Alternativ kann die Herstellung eines Transfermaterials zum Übertragen auf ein Zielsubstrat auch durch folgende Verfahrensschritte erfolgen:

- a) Bereitstellen einer Kunststoffträgerfolie mit einer Releaseschicht,
- b) Aufbringen einer Effektschicht auf die Trägerfolie,
- c) vollflächiges Aufbringen einer Transferhilfsschicht auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Trägerfolie, und
- d) Aufbringen einer Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat.

[0015] Bei dieser Alternative ist die Ablösbarkeit der Trägerfolie durch eine Releaseschicht gewährleistet, die unter den entsprechenden Übertragungsbedingungen die Trennung der Trägerfolie von der Effektschicht und der Transferhilfsschicht unterstützt. Mit Vorteil wird eine unter Heißsiegelbedingungen thermisch aktivierbare Releaseschicht eingesetzt.

[0016] In beiden Verfahrensvarianten bildet die Effektschicht mit Vorteil eine optisch wirksame Effektschicht oder eine spiegelnd wirkende Effektschicht. Als Effektschicht bietet sich dabei insbesondere eine Lackschicht aus orientiertem flüssigkristallinem Material oder eine Schicht mit optisch variablen oder metallischen Pigmenten an, die vorzugsweise aufgedruckt werden.

[0017] Darüber hinaus wird die Effektschicht in beiden Verfahrensvarianten bevorzugt partiell, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufgebracht.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden insbesondere anhand von flüssigkristallinen Effektschichten stellvertretend für beliebige andere Effektschichten näher beschrieben. Solche flüssigkristallinen Effektschichten zeigen, wie weiter unten im Detail erläutert, bestimmte Polarisations- bzw. Farbeffekte.

[0019] Das flüssigkristalline Material wird vorzugsweise ohne weitere Alignmentschichten direkt auf die Kunststoffträgerfolie aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt. Vorzugsweise wird das flüssigkristalline Material partiell aufgebracht.

[0020] Durch den erfindungsgemäßen Einsatz einer Transferhilfsschicht können auch nicht vollflächig vorliegende, beispielsweise als Motiv gedruckte Sicherheitselemente aus flüssigkristallinem Material auf ein Zielsubstrat übertragen werden. Falls gewünscht oder erforderlich, kann die Trägerfolie für die flüssigkristalline Schicht und die Transferhilfsschicht beim oder nach dem Aufbringen des Transfermaterials auf das Zielsubstrat entfernt werden. Die beschädigungsfreie Ablösbarkeit der Trägerfolie ist durch die größere Haftung der Transferhilfsschicht zur flüssigkristallinen Schicht sichergestellt.

[0021] Darüber hinaus können durch wiederholtes

Aufeinandertransferieren von einzelnen Schichten oder Schichtverbunden sehr komplexe Schichtaufbauten geschaffen werden, wobei für die einzelnen Schichten oder Schichtverbunde durch die separate Herstellung jeweils optimale Herstellungsbedingungen gewählt werden können. So können erfindungsgemäß, auch Schichtverbunde kombiniert werden, die einander ausschließende Herstellungsbedingungen oder einander störende Trägerfolien benötigen, da die Trägerfolien beim oder nach dem Zusammenfügen der Teil-Schichtverbunde entfernt werden können.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können zwischen der flüssigkristallinen Schicht und der Transferhilfsschicht weitere Schichten aus flüssigkristallinem Material partiell, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen, aufgebracht werden. Dabei können diese mit Vorteil zumindest teilweise mit der zuerst aufgetragenen flüssigkristallinen Schicht überlappen.

[0023] Die flüssigkristallinen Schichten werden mit Vorteil als Lackschicht aus smektischem, nematischem oder cholesterischem flüssigkristallinem Material aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt. Als Drucktechniken für die flüssigkristallinen Schichten und/oder die Transferhilfsschicht bieten sich dabei insbesondere Tiefdruck, Siebdruck, Flexodruck, Knife- oder Curtaincoating an.

[0024] Als Transferhilfsschicht wird vorzugsweise eine UV-härtende Lackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt. Zweckmäßig enthält die UV-härtende Lackschicht Photoinitiatoren. Im Einzelfall muss jeweils eine Abwägung zwischen ausreichend hoher Haftung der Transferhilfsschicht zur abzulösenden flüssigkristallinen Schicht und ausreichend geringer Haftung zur Trägerfolie gesucht werden.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird als Transferhilfsschicht eine Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material aufgebracht, insbesondere aufgedruckt. Auch eine Prägelackschicht kann mit Vorteil als Transferhilfsschicht eingesetzt werden. In diesem Fall wird die Prägelackschicht zweckmäßig aufgedruckt und nachfolgend geprägt, mit einer reflektierenden Schicht versehen, insbesondere metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert, um beispielsweise eine Negativschrift in die metallisierte Prägestruktur einzubringen. Die Prägestruktur bildet mit Vorteil eine optisch effektive Mikrostruktur, insbesondere eine diffraktive Beugungsstruktur, eine Mattstruktur, eine Anordnung aus Mikrolinsen oder eine Anordnung aus Mikrospiegeln.

[0026] Um eine bessere Haftung nachfolgend aufgetragener Schichten, beispielsweise einer nachfolgend aufgetragenen Prägelackschicht zu erreichen, kann die Transferhilfsschicht mit Vorteil einer Koronabehandlung unterworfen oder mit einem Haftvermittler ausgestattet werden.

[0027] Vor dem Aufbringen der Klebeschicht in Schritt d) können eine oder mehrere weitere Schichten auf die Transferhilfsschicht aufgebracht, insbesondere aufge-

druckt werden, um komplexere Schichtaufbauten herzustellen. Eine weitere Schicht kann beispielsweise mit einer Druckfarbe, vorzugsweise einer Magnetfarbe auf die Transferhilfsschicht aufgedruckt werden. Auch eine Prägelackschicht kann als weitere Schicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt werden. Die Prägelackschicht wird nach dem Aufbringen mit Vorteil geprägt, metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert. Ebenso kann als weitere Schicht eine reflektierende Schicht aufgebracht werden.

[0028] In allen Varianten mit einer reflektierenden Schicht kann diese auch durch ein reflektierendes Dünnschichtelement gebildet werden. Ein solches Dünnschichtelement ist vorzugsweise mit einer Reflexionsschicht, einer Absorberschicht und einer zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordneten dielektrischen Abstandsschicht ausgebildet.

[0029] Die bereits beschriebenen Schichtverbunde werden mit einem oder mehreren weiteren Schichtverbund(en), beispielsweise über Kaschierlackschichten verbunden. Auf diese Weise lassen sich vielfältige und komplexe Sicherheitsschichtaufbauten verwirklichen. Insbesondere kann erfindungsgemäß ein auf einer zweiten Trägerfolie vorliegender zweiter Schichtverbund bereitgestellt werden, der vor dem Aufbringen der Klebeschicht in Schritt d) über eine zweite Klebeschicht mit dem Schichtverbund aus Trägerfolie, Effektschicht und Transferhilfsschicht verbunden wird.

[0030] Der zweite Schichtverbund wird in einer ersten Erfindungsvariante durch Aufbringen einer Prägelacksschicht auf die zweite Trägerfolie, Prägen, Metallisieren und gegebenenfalls bereichsweises Demetallisieren der Prägelacksschicht hergestellt.

[0031] Nach einer anderen Erfindungsvariante wird der zweite Schichtverbund dadurch hergestellt, dass auf der zweiten Trägerfolie eine gerasterte Metallschicht mit Aussparungen oder eine semitransparente Metallschicht aufgebracht wird und dass auf der Metallschicht eine Magnetschicht, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen hergestellt wird.

[0032] Der zweite Schichtverbund kann auch eine reflektierende Schicht umfassen. In allen Varianten kann die reflektierende Schicht mit Vorteil durch eine Metallschicht oder, bei komplexeren Aufbauten, durch ein reflektierendes Dünnschichtelement mit betrachtungswinkelabhängigem Farbeindruck gebildet werden. In letzterem Fall ist das Dünnschichtelement vorzugsweise mit einer Reflexionsschicht, einer Absorberschicht und einer zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordneten dielektrischen Abstandsschicht ausgebildet. Die Reflexionsschicht des Dünnschichtelements ist bevorzugt aus einer opaken oder semitransparenten Metallschicht gebildet.

[0033] Das Dünnschichtelement kann auch mit zumindest einer Absorberschicht und zumindest einer dielektrischen Abstandsschicht gebildet werden, wobei die Absorberschichten und die dielektrischen Abstandsschichten alternierend übereinander angeordnet werden. Nach

einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit wird das Dünnschichtelement mit mehreren dielektrischen Abstandsschichten gebildet, wobei aneinander angrenzende Schichten mit stark unterschiedlichen Brechungsindizes ausgebildet werden.

[0034] Nach einer weiteren Erfindungsvariante umfasst der zweite Schichtverbund eine optisch wirksame Mikrostruktur, die bevorzugt als diffraktive Beugungsstruktur, als Mattstruktur, als Anordnung aus Mikrolinsen oder als Anordnung aus Mikrosiegeln gebildet wird.

[0035] Als Trägerfolie wird bei den erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise eine glatte Folie mit guter Oberflächenqualität bereitgestellt. Insbesondere kann eine speziell für die Ausrichtung von Flüssigkristallen ausgelegte Folie bereitgestellt werden. Beispielsweise kann mit Vorteil eine Kunststoffolie als Trägerfolie eingesetzt werden. Als Beispiele für Kunststoff-Trägerfolien sind Folien aus PET, OPP, BOPP, PE oder Celluloseacetat zu nennen. Die Trägerfolie kann auch selbst mehrere Teilschichten umfassen, beispielsweise kann die Trägerfolie mit einer Alignmentschicht für die Ausrichtung von Flüssigkristallen versehen werden. Als Alignmentschicht kommt insbesondere eine Schicht aus einem linearen Photopolymer, eine fein strukturierte Schicht, d.h. eine Schicht mit ausrichtungsfördernder Oberflächentopographie, oder eine durch Ausübung von Scherkräften ausgerichtete Schicht infrage. Eine geeignete fein strukturierte Schicht kann beispielsweise durch Prägen, Ätzen oder Einritzen hergestellt werden.

[0036] Die Erfindung enthält auch ein Transfermaterial zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, das insbesondere nach einem der oben beschriebenen Herstellungsverfahren herstellbar ist, und das eine Schichtenfolge enthält mit einer Effektschicht, einer vollflächig vorliegenden Transferhilfsschicht, die unmittelbar über der ersten Schicht angeordnet ist, sowie einer Klebeschicht zum Übertragen der Schichtenfolge auf das Zielsubstrat.

[0037] Die Effektschicht ist mit Vorteil partiell auf die Trägerfolie aufgebracht. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Effektschicht durch eine erste Schicht aus einem flüssigkristallinem, insbesondere aus einem nematischen flüssigkristallinen Material gebildet.

[0038] Die Transferhilfsschicht besteht bevorzugt aus einer UV-härtenden Lackschicht, aus einem cholesterischen flüssigkristallinen Material oder aus einer mit einer Prägung versehenen Prägelacksschicht.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung liegt zwischen der (partiell vorliegenden) Effektschicht und der vollflächig vorliegenden Transferhilfsschicht zumindest eine weitere Schicht aus flüssigkristallinem Material vor. Bevorzugt ist die zumindest eine weitere flüssigkristalline Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material gebildet.

[0040] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung liegen die Effektschicht und die Transferhilfsschicht auf einer Kunststoffträgerfolie vor, wobei die Haftung der vollflächig vorliegenden Transferhilfsschicht zur Trägerfolie geringer ist als zur (partiell vorliegenden) Effekt-

schicht. Die Effektschicht und die Transferhilfsschicht können auch auf einer Kunststoffträgerfolie vorliegen, die eine Releaseschicht, insbesondere eine thermisch aktivierbare Releaseschicht aufweist.

[0041] Die Erfindung enthält darüber hinaus auch ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, das insbesondere nach einem der oben beschriebenen Verfahren oder mit einem Transfermaterial der beschriebenen Art herstellbar ist.

[0042] Daneben umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zum Übertragen eines Transfermaterials auf ein Zielsubstrat, bei dem ein Transfermaterial der beschriebenen Art mit der Klebeschicht auf das Zielsubstrat gelegt und durch Wärme- und/oder Druckeinwirkung mit dem Zielsubstrat verbunden wird. Bei Verwendung von strahlenhärtenden Klebstoffen wird das Transfermaterial zweckmäßig durch Druck- und Strahlungseinwirkung mit dem Zielsubstrat verbunden. Die Kunststoffträgerfolie der gegebenenfalls partiell vorliegenden Effektschicht wird dabei zweckmäßig beim oder kurz nach dem Aufbringen auf das Zielsubstrat entfernt.

[0043] Das erfindungsgemäße Verfahren kann zum Herstellen beliebiger Sicherheitselemente, insbesondere eines Sicherheitsfadens, eines transferierbaren Sicherheitsstreifens oder eines Patches, verwendet werden. Das fertige Sicherheitselement wird beispielsweise in ein Sicherheitspapier oder Wertgegenstand, insbesondere Wertdokument, eingebettet oder auf dessen Oberfläche aufgebracht. Das Sicherheitselement enthält dabei bevorzugt ein Trägersubstrat aus Papier oder Kunststoff.

[0044] Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Wertgegenstands, wie einem Sicherheitspapier oder einem Wertdokument, wird ein Transfermaterial der beschriebenen Art auf einen abzusichernden Gegenstand aufgebracht, insbesondere durch Wärme- und/oder Druckeinwirkung und/oder Strahlungseinwirkung aufgeklebt. Dabei kann die Oberfläche des Sicherheitspapiers oder Wertgegenstands speziell behandelt werden, um die Haftwirkung des Sicherheitselements auf der Oberfläche sowie dessen optische Effizienz zu verbessern. Dazu kann insbesondere ein Haftvermittler eingesetzt werden, der auf die Oberfläche des Sicherheitspapiers aufgebracht wird.

[0045] Wertgegenstände 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 "Wertgegenstand" schließt im Folgenden alle derartigen Gegenstände, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein. Unter dem Begriff "Sicherheitspapier" wird die noch nicht umlauffähige Vorstufe zu einem Wertdokument verstanden, die neben dem Sicherheitselement weitere Echtheitsmerkmale, wie z.B. im Volumen vorgesehene Lumineszenzstoffe, aufweisen kann. Sicherheitspapier liegt übli-

cherweise in quasi endloser Form vor und wird zu einem späteren Zeitpunkt weiterverarbeitet.

[0046] 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.

[0047] Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem eingebetteten Sicherheitsfaden und einem aufgeklebten Sicherheitsstreifen, jeweils nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 15 Fig. 2 eine Aufsicht auf einen Teilbereich des Sicherheitsstreifens der Fig. 1, wie er bei Betrachtung ohne Hilfsmittel bzw. bei Betrachtung durch einen Polarisator erscheint,
- 20 Fig. 3 in Querschnittsdarstellung einen Zwischenschritt bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Transfermaterials,
- 25 Fig. 4 bis 6 Darstellungen wie in Fig. 3 von Transfermaterialien nach weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung,
- 30 Fig. 7 die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei (a) und (b) einen ersten und zweiten Schichtverbund vor dem Kaschieren und (c) das fertige Sicherheitselement zeigt,
- 35 Fig. 8 eine Darstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 40 Fig. 9 eine Darstellung wie in Fig. 3 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 45 Fig. 10 die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei (a) und (b) einen ersten und zweiten Schichtverbund vor dem Kaschieren und (c) das fertige Sicherheitselement zeigen,
- 50 Fig. 11 eine Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 10(c), das sich von diesem nur in der Ausgestaltung des zweiten Schichtverbunds unterscheidet,
- 55 Fig. 12 die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements nach einem weiteren

Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei (a), (b) und (c) einen ersten, zweiten und dritten Schichtverbund vor dem Kaschieren und (d) das fertige Sicherheitselement zeigen,

Fig. 13 die Übertragung des mehrschichtigen Sicherheitselements der Fig. 7 auf ein Zielsubstrat, und

Fig. 14 eine Darstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0048] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote näher erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit zwei Sicherheitselementen 12 und 16, die jeweils mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Transfermaterials hergestellt sind.

[0049] Das erste Sicherheitselement stellt einen Sicherheitsfaden 12 dar, der an bestimmten Fensterbereichen 14 an der Oberfläche der Banknote 10 hervortritt, während er in den dazwischen liegenden Bereichen im Inneren der Banknote 10 eingebettet ist. Das zweite Sicherheitselement ist durch einen breiten, mit einem Heißsiegelkleber auf das Banknotenpapier aufgeklebten Sicherheitsstreifen 16 gebildet.

[0050] Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf einen Teilbereich des Sicherheitsstreifens 16, wie er bei Betrachtung ohne Hilfsmittel bzw. bei Betrachtung durch einen Linear-Polarisator 20 erscheint. Ohne Hilfsmittel betrachtet, zeigt der Sicherheitsstreifen 16 metallisch glänzende, optisch variable Diffraktionsstrukturen 22, wie etwa Hologramme oder Kinegramme. Derartige Diffraktionsstrukturen sind dem Fachmann bekannt und werden daher im Folgenden nicht weiter erläutert. Anstelle der Diffraktionsstrukturen 22 können auch z.B. Mattstrukturen oder refraktive Strukturen vorgesehen sein.

[0051] Wird der Sicherheitsstreifen 16 durch einen Linear-Polarisator 20 betrachtet, so treten zusätzliche Strukturen, im Ausführungsbeispiel ein Wabenmuster 24, in Erscheinung. Diese mit bloßem Auge praktisch nicht erkennbaren Strukturen können zur Echtheitsprüfung der Banknote 10 eingesetzt werden. Alternativ können die Strukturen auch mit einem Zirkularpolarisator sichtbar gemacht werden.

[0052] Der Aufbau und die Herstellung erfindungsgemäßer Sicherheitselemente wird zunächst anhand einfacherer und dann zunehmend komplexerer Sicherheitselementaufbauten erläutert.

[0053] Fig. 3 zeigt in Querschnittsdarstellung einen Zwischenschritt bei der Herstellung eines Transfermaterials 30, das beispielsweise bei einem Sicherheitsfaden 12 oder einem Sicherheitsstreifen 16 der in Fig. 1 gezeigten Art eingesetzt werden kann. Dazu wird auf eine transparente Trägerfolie 32, beispielsweise eine glatte Kunststoffolie guter Oberflächenqualität, partiell eine Schicht 34 aus nematischem flüssigkristallinem Material als eine

Effektschicht aufgedruckt. Die Nematenschicht 34 wird typischerweise in Form eines Motivs aus Mustern, Zeichen oder einer Codierung aufgedruckt, beispielsweise in Form des in Fig. 2 gezeigten Wabenmusters.

[0054] Auf die Nematenschicht kann mit dieser zumindest teilweise überlappend eine weitere, hier nicht gezeigte Schicht aus flüssigkristallinem Material, z.B. aus cholesterischem flüssigkristallinem Material in Form eines Motivs ebenfalls partiell aufgedruckt sein.

[0055] Um die nur bereichsweise vorliegende Nematenschicht 34 und gegebenenfalls die weitere Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material in einem späteren Arbeitsgang auf ein Zielsubstrat, wie etwa ein Sicherheitspapier oder ein Wertdokument, transferieren zu können, wird auf die Nematenschicht 34 und die Trägerfolie 32 vollflächig eine Transferhilfsschicht 36, z.B. eine UV-vernetzbare Lacksschicht, aufgedruckt, deren Haftung zur Trägerfolie 32 geringer ist als zur Nematenschicht 34. Als UV-vernetzbare Transferhilfsschicht 36 kann auch eine Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material oder eine Prägelacksschicht eingesetzt werden.

[0056] Anschließend wird eine Klebeschicht 38 auf die Transferhilfsschicht 36 aufgebracht, mit der der Schichtverbund aus Trägerfolie 32, Nematenschicht 34 und Transferhilfsschicht 36 auf ein Zielsubstrat, wie etwa ein Sicherheitspapier, ein Wertdokument oder auch einen weiteren Faden- oder Streifenaufbau 35, aufkaschiert werden kann. Falls gewünscht oder erforderlich, kann die Trägerfolie 32 für die Nematenschicht 34 und die Transferhilfsschicht 36 zuletzt durch Trennwicklung wieder entfernt werden. Die beschädigungslose Ablösbarkeit der Trägerfolie 32 ist durch die größere Haftung der Transferhilfsschicht 36 zur Nematenschicht 34 sichergestellt.

[0057] Bei allen Ausgestaltungen kann sowohl die Transferhilfsschicht als auch die Klebeschicht maschinenlesbare Merkmalsstoffe, wie z.B. magnetische, elektrisch leitfähige, phosphoreszierende oder fluoreszierende Stoffe enthalten.

[0058] Vor dem Aufbringen der Klebeschicht 38 kann eine weitere, hier nicht gezeigte Schicht auf die Transferhilfsschicht 36 aufgedruckt werden. Die weitere Schicht kann insbesondere mit Aussparungen oder in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen vorgesehen sein. Unter dieser Schicht kann eine weitere, z.B. maschinenlesbare Schicht aufgedruckt werden. Es können auch in der weiteren Schicht selbst maschinenlesbare Sicherheitsmerkmale untergebracht sein. Der weitere Herstellungsprozess verläuft dann, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben.

[0059] Bei dem Transfermaterial 40 des in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiels ist die Ablösbarkeit der Trägerfolie 42 beim Transfer durch eine unter Heißsiegelbedingungen thermisch aktivierbare Releaseschicht 44 gewährleistet.

[0060] Da Releaseschichten in der Regel die Ausrichtung nachfolgend aufgebrachter Flüssigkristallschichten

stören, wird die releasefähige Trägerfolie 42 mit einer ausrichtungsfördernden Alignmentschicht 48 versehen. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Schicht aus einem linearen Photopolymer, eine Schicht mit ausrichtungsfördernder Oberflächentopographie oder eine durch Ausübung von Scherkräften ausgerichtetete Schicht handeln.

[0061] Der Einsatz von Alignmentschichten ist allerdings nicht auf Transfermaterialien mit releasefähigen Trägerfolien beschränkt. Fig. 5 zeigt einen Zwischenschritt der Herstellung von Transfermaterial wie in Fig. 3 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Transfermaterial 50 der Fig. 5 weist eine Trägerfolie 32 mit einer Alignmentschicht 52 auf, beispielsweise aus einem linearen Photopolymer, die der Ausrichtung der Flüssigkristalle in den nachfolgend aufgetragenen nematischen und gegebenenfalls cholesterischen Flüssigkristallschichten 34 bzw. 36 dient.

[0062] Vor dem Aufbringen der Klebeschicht 38 wird eine weitere Schicht 54 auf die Transferhilfsschicht 36 aufgedruckt. Die weitere Schicht 54 kann insbesondere mit Aussparungen oder in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen vorgesehen sein. Um eine gute Erkennbarkeit der Farb- und Polarisierungseffekte der Flüssigkristallschichten zu ermöglichen, kann die Schicht 54 durch einen absorbierenden Aufdruck oder eine spiegelnde Metallschicht bereitgestellt werden. Beispielsweise kann die Schicht durch Bedrucken der Transferhilfsschicht 36 mit einer handelsüblichen, insbesondere schwarzen Druckfarbe hergestellt werden. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn die Transferhilfsschicht 36 aus cholesterischem flüssigkristallinem Material besteht. Liegt die Transferhilfsschicht 36 als UV-vernietzbare Lackschicht vor, kann die weitere Schicht durch eine Metallschicht bereitgestellt werden, in die durch partielle Demetallisierung Aussparungen, z.B. in Form einer Negativschrift, eingebracht werden können. Unter der Schicht 54 kann eine weitere, z.B. maschinenlesbare Schicht aufgedruckt werden. Es können auch in der Schicht 54 selbst weitere, insbesondere maschinenlesbare Sicherheitsmerkmale untergebracht sein. Der weitere Herstellungsprozess verläuft dann, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben.

[0063] Bei dem Transfermaterial mit Negativschrift 60 der Fig. 6 wird auf eine Trägerfolie 32, die wiederum mit einer Alignmentschicht versehen sein kann, eine nematische Flüssigkristallschicht 34 aufgedruckt. Über die Trägerfolie 32 und die Nematenschicht 34 wird vollflächig eine UV-härtbare Prägelackschicht 62 aufgedruckt, deren Haftung zur Trägerfolie 32 geringer ist als zur Nematenschicht 34, so dass die Prägelackschicht 62 beim Transfer des Transfermaterials 60 auf ein Zielsubstrat die Funktion der oben beschriebenen Transferhilfsschicht erfüllt.

[0064] Anschließend wird in die Prägelackschicht 62 eine gewünschte Prägestruktur 64, z.B. eine Beugungsstruktur, eingepreßt und eine reflektierende Schicht 66, insbesondere eine Metallschicht, aufgebracht, in die

durch partielle Demetallisierung Aussparungen 68, im Ausführungsbeispiel in Form einer Negativschrift, eingebracht werden. Alternativ kann die Prägestruktur 64 auch mit einer hochbrechenden Schicht versehen werden. Beispiele für hochbrechende Materialien sind CaS, CrO₂, ZnSi, TiO₂ oder SiO_x. Zuletzt wird für den Transfer auf das Zielsubstrat eine Klebeschicht 38 auf den Schichtverbund aufgebracht.

[0065] Statt einer reflektierenden Schicht 66 in Form einer Metallschicht oder einer hochbrechenden Schicht kann die Prägestruktur 64 auch mit einem Dünnschichtelement mit Farbkippereffekt versehen werden, wie dies nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 8 detailliert beschrieben ist.

[0066] Vor Aufbringen der Klebeschicht 38 können weitere, insbesondere maschinell lesbare und/ oder dekorative Schichten auf die teilweise demetallisierte Prägelackschicht 62, insbesondere auch in Überlappung mit der Metallschicht 66 aufgebracht werden. Beispielsweise kann eine handelsübliche Druckfarbe aufgedruckt werden, die dann in den Aussparungen bzw. demetallisierten Bereichen der Prägelackschicht bei Betrachtung des auf ein Substrat aufgetragenen Folienmaterials erkennbar ist. Die Druckfarbe kann ebenso wie die Klebeschicht 38 darüber hinaus maschinenlesbare Merkmalsstoffe, wie z.B. magnetische, elektrisch leitfähige, phosphoreszierende oder fluoreszierende Stoffe enthalten.

[0067] Fig. 7 illustriert die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements 70 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei wird, wie in Fig. 7(a) gezeigt, ein erster Schichtverbund 72 aus einer ersten Trägerfolie 32, einer nematischen Flüssigkristallschicht 34 und einer Transferhilfsschicht 36 aus cholesterischem Flüssigkristallmaterial erzeugt, wie in Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben. Die Transferhilfsschicht kann z.B. durch eine UV-vernietzbare Lackschicht oder eine Schicht aus cholesterischem, flüssigkristallinem Material gebildet sein.

[0068] Daneben wird, wie in Fig. 7(b) gezeigt, ein zweiter Schichtverbund 74 hergestellt, indem auf eine zweite Trägerfolie 80 eine Prägelackschicht aufgedruckt wird, eine gewünschte Prägestruktur, im Ausführungsbeispiel eine Beugungsstruktur, in den Prägelack eingepreßt wird, auf die geprägte Schicht 82 eine Metallschicht 84 aufgedampft wird, und durch partielle Demetallisierung der Metallschicht 84 Aussparungen 86, beispielsweise in Form einer Negativschrift erzeugt werden.

[0069] Der zweite Schichtverbund 74 wird über eine Klebeschicht 76 (Fig. 7(c)) auf den ersten Schichtverbund 72 aufkaschiert, wie durch den die Figuren 7(b) und 7(a) verbindenden Pfeil 78 angedeutet. Anschließend wird die zweite Trägerfolie 80 durch Trennwickelung entfernt und für den Transfer eine Klebeschicht 38 auf den so erzeugten Schichtverbund aufgebracht, wie in Fig. 7 (c) dargestellt. Nach dem Aufbringen des Sicherheitselements 70 auf das Zielsubstrat kann auch die Trägerfolie 32 entfernt werden, so dass der gesamte Schichtverbund dann ohne Trägerfolien vorliegt. Die mit Polarisierungsef-

fekten arbeitenden Merkmale werden so in ihrer Wirkung nicht durch Folien beeinträchtigt und können mit hohem Kontrast betrachtet werden.

[0070] Die durch die Ablösung der zweiten Trägerfolie 80 verringerten Schutzfunktion für die Metallisierung kann durch Schutzlackschichten ausgeglichen werden. Übliche Schutzlackschichten sind optisch weitgehend isotrop und beeinträchtigen die Erkennbarkeit polarisierender Effekte daher nicht.

[0071] Wird als Transferhilfsschicht 36 eine Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material eingesetzt, kann eine zusätzliche, dunkel eingefärbte Schicht auf den Schichtverbund 74 gegebenenfalls partiell aufgebracht werden, um eine gute Erkennbarkeit des Farbeffekts der cholesterischen Flüssigkristallschicht zu gewährleisten. Alternativ kann auch die Prägelackschicht 82 dunkel eingefärbt werden.

[0072] Der zweite Schichtverbund kann anstelle der Prägestruktur auch nur eine reflektierende Schicht, insbesondere eine Metallschicht, enthalten, die vorzugsweise mit großen Demetallisierungsanteilen in ein Druckmotiv integriert wird. Verglichen mit herkömmlichen Gestaltungen weist das erfindungsgemäße Transfermaterial dann mit der Nematenschicht 34 eine zusätzliche Prüfebene auf, die mit einem Polarisator authentisiert werden kann.

[0073] Bei allen Gestaltungen mit einer reflektierenden Schicht kann diese auch durch einen komplexeren Reflexionsschichtaufbau mit besonderen Reflexionseffekten, wie etwa einem Farbkippereffekt, ersetzt werden. Fig. 8 zeigt dazu ein Ausführungsbeispiel, dessen Herstellung analog zu dem bei Fig. 7 beschriebenen Herstellungsprozess verläuft.

[0074] Zur Herstellung des mehrschichtigen Sicherheitselements 90 der Fig. 8 wird ein erster Schichtenverbund aus einer ersten Trägerfolie 32, einer nematischen Flüssigkristallschicht 34 und einer Transferhilfsschicht 36, z.B. einer UV-vernichtbaren Lackschicht, erzeugt sowie ein zweiter Schichtverbund aus einer zweiten Trägerfolie, auf die ein Dünnschichtelement 92 mit Farbkippereffekt aufgebracht wird.

[0075] Das Dünnschichtelement 92 weist im Ausführungsbeispiel eine Reflexionsschicht 94, eine Absorberschicht 98 und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht 96 auf. Der Farbkippereffekt beruht bei solchen Dünnschichtelementen auf betrachtungswinkelabhängigen Interferenzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den verschiedenen Teilschichten des Elements. Die Absorberschicht 98 und/ oder die dielektrische Abstandsschicht 96 können Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweisen, in denen kein Farbkippereffekt erkennbar ist. Auch die Reflexionsschicht 94 kann Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweisen, die dann transparente oder semitransparente Bereiche in dem Dünnschichtelement 92 bilden.

[0076] Die Reihenfolge der Schichten des Dünnschichtelements

kann auch umgekehrt sein. Alternativ kann das Dünnschichtelement eine Schichtenfolge aus Absorberschicht/ Dielektrikumsschicht/ Absorberschicht oder eine Abfolge mehrerer Schichten aus alternierend hochbrechenden und niedrigbrechenden Dielektrika aufweisen. Auch eine Schichtenfolge aus Reflexionsschicht und einer absorbierenden Dielektrikumsschicht kommt in Betracht.

[0077] Der so erzeugte zweite Schichtverbund wird dann über eine Klebeschicht 76 auf den ersten Schichtverbund aufkaschiert und die zweite Trägerfolie durch Trennwicklung entfernt. Für den Transfer auf das Zielsubstrat wird eine Klebeschicht 38 auf die nunmehr freiliegende Rückseite des Dünnschichtelements 92 aufgebracht. Auf die freiliegende Rückseite des Dünnschichtelements 92 können vor dem Aufbringen der Klebeschicht 38 weitere maschinell lesbare und/ oder dekorative Schichten, z.B. mit einer Magnetfarbe, aufgebracht werden. Nach dem Transfer kann auch die erste Trägerfolie 32 abgelöst werden.

[0078] In einer nicht gezeigten Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 8 wird ein mehrschichtiges Sicherheitselement mit einem flüssigkristallbasierten Farbkipp- bzw. Polarisierungseffekt, der für den Betrachter von der einen Seite des Sicherheitselements erkennbar ist, und einem Dünnschichtelement mit einem Farbkippereffekt, der von der zweiten Seite erkennbar ist, erzeugt.

[0079] Das Sicherheitselement unterscheidet sich von dem in Fig. 8 gezeigten darin, dass die Transferhilfsschicht 36 des ersten Schichtenverbunds aus cholesterischem flüssigkristallinem Material ausgebildet wird. Um insbesondere eine gute Erkennbarkeit des Farbeffekts der cholesterischen Flüssigkristallschicht zu ermöglichen, bildet die Klebeschicht 76 zudem einen dunklen, vorzugsweise schwarzen Untergrund. Die Klebeschicht 76 kann dazu eingefärbt oder gegebenenfalls nachträglich durch Einwirkung eines Laserstrahls geschwärzt werden. Das Dünnschichtelement 92 des zweiten Schichtenverbunds weist eine zu der vorstehend beschriebenen Schichtenreihenfolge umgekehrte Reihenfolge auf, d.h. die Reflexionsschicht liegt im Sicherheitselement angrenzend an die Klebeschicht 76, und die Absorberschicht angrenzend an die Klebeschicht 38 vor.

[0080] Fig. 9 zeigt ein Transfermaterial 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem wie in Fig. 3 auf eine glatte Kunststoffträgerfolie 32 eine nematische Flüssigkristallschicht 34 und eine UV-vernichtbare Transferhilfsschicht 36, z.B. aus cholesterischem Flüssigkristallmaterial, aufgedruckt werden. Auf die Transferhilfsschicht 36 wird weiter eine Prägelackschicht aufgedruckt, eine gewünschte Prägestruktur, im Ausführungsbeispiel eine Beugungsstruktur, in die Prägelackschicht eingepreßt, und eine Metallschicht 104 auf die geprägte Schicht 102 aufgedampft. In die Metallschicht 104 werden durch partielle Demetallisierung Aussparungen 106 in Form einer Negativschrift eingebracht. Anstelle der Metallschicht 104 kann auch eine transparente hochbrechende Schicht eingesetzt werden, die ei-

nen Brechungsindex größer 2 aufweist. Dadurch sind auf einem dunklen Untergrund, der durch eine zusätzliche Schicht, beispielsweise einen schwarzen Aufdruck, bereitgestellt wird oder auch auf dem Zielsubstrat vorliegen kann, sowohl die Beugungsstruktur als auch die flüssigkristallinen Schichten 34 und 36 vollflächig wahrnehmbar.

[0081] Um die Haftung der Prägelackschicht 102 auf der Transferhilfsschicht 36 zu verbessern, wird Letztere mit Vorteil zuvor einer Koronabehandlung unterworfen oder sie wird mit einem geeigneten Haftvermittler ausgestattet. Auf den gesamten Schichtverbund wird für den Transfer auf das Zielsubstrat noch eine Klebeschicht 38 aufgebracht. Je nach Wahl der vermittelnden Schicht und den Ansprüchen an die Brillanz kann die Trägerfolie 32 nach dem Aufbringen des Transfermaterials 100 entfernt oder an dem Aufbau belassen werden.

[0082] Die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements 110, z.B. eines Sicherheitsfadens, mit einem flüssigkristallbasierten Farbkippeffekt, einer Negativschrift und einer Magnetcodierung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der Fig.10 erläutert.

[0083] Zunächst wird, wie in Fig. 10(a) gezeigt, ein erster Schichtverbund 112 aus einer ersten Trägerfolie 32, einer nematischen Flüssigkristallschicht 34 und einer Transferhilfsschicht 36, z.B. aus cholesterischem Flüssigkristallmaterial, erzeugt, wie bei Fig. 3 beschrieben. Ein zweiter Schichtverbund 114 wird hergestellt, indem auf eine zweite Trägerfolie 120 eine gerasterte Aluminiumschicht 122 mit Aussparungen in Form einer Negativschrift aufgebracht wird, und auf die Aluminiumschicht eine Magnetschicht 124, im Ausführungsbeispiel in Form einer Codierung, aufgebracht wird. Dieser zweite Schichtverbund 114 ist in Fig. 10(b) dargestellt. In einer weiteren hier nicht gezeigten Ausgestaltung kann die Aluminiumschicht 122 auch als vollflächige Schicht mit Aussparungen, beispielsweise in Form einer Negativschrift vorgesehen werden, auf welche wiederum die Magnetschicht 124 aufgebracht wird.

[0084] Der zweite Schichtverbund 114 wird dann über eine Klebeschicht 116 (Fig. 10(c)) auf den ersten Schichtverbund 112 aufkaschiert. Anschließend können weitere Schichten 118, wie etwa eine weiße Deckschicht, die für die Einbettung des Sicherheitsfadens in ein Sicherheitspapier benötigt werden, auf die Rückseite der zweiten Trägerfolie 120 aufgebracht werden. Abschließend wird für den Transfer auf das Zielsubstrat eine Klebeschicht 38, beispielsweise ein Heißsiegellack aufgebracht. Die Trägerfolie 32 kann durch Trennwickeln entfernt werden und es können weitere Schichten des Fadenaufbaus, wie etwa ein Haftvermittler und ein Heißsiegellack, auf die dann freiliegenden Flüssigkristallschichten 34 und 36 aufgebracht werden.

[0085] In einer nicht gezeigten Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 10 kann anstelle der in Form einer Codierung aufgetragenen Magnetschicht 124 des zweiten Schichtverbunds auch eine dunkle, insbesondere

schwarze Schicht mit Aussparungen und bereichsweise eine Magnetschicht, beispielsweise in Form von Magnetbits, verwendet werden. Insbesondere müssen nicht alle schwarzen Bereiche gleichzeitig auch magnetisch sein. Auf diese Weise lässt sich eine magnetische Codierung in der schwarzen Schicht optisch verbergen.

[0086] Eine weitere Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 10, das sich nur in der Ausgestaltung des zweiten Schichtverbunds unterscheidet, ist in Fig. 11 dargestellt. Der zweite Schichtverbund 132 des mehrschichtigen Sicherheitselements 130 der Fig. 11 enthält anstelle der gerasterten Aluminiumschicht eine auf eine Trägerfolie 134 aufgetragene, vollflächige, semitransparente Metallschicht 136, auf der eine Magnetschicht 138 beispielsweise in Form einer Codierung angeordnet ist. Die weitere Vorgehensweise bei der Herstellung des Sicherheitselements 130 folgt der oben in Zusammenhang mit Fig. 10 gegebenen Beschreibung.

[0087] Fig. 12 illustriert die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements 140, insbesondere eines Hologramm-Sicherheitselements mit Magnetcodierung und Nematendruck nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0088] Zunächst wird ein erster Schichtverbund 150 aus einer ersten Kunststoffträgerfolie 152, einer nematischen Flüssigkristallschicht 154, einer Transferhilfsschicht 156 aus einem modifizierten UV-härtenden Lack und einer ersten Klebeschicht 158 hergestellt, wie in Fig. 12(a) gezeigt.

[0089] Zur Herstellung eines zweiten Schichtverbunds 160, der in Fig.12(b) dargestellt ist, wird auf eine zweite Kunststoffträgerfolie 162 eine Prägelackschicht aufgedruckt, eine gewünschte Beugungsstruktur in den Prägelack eingepreßt und auf die geprägte Schicht 164 eine Aluminiumschicht 166 aufgedampft, in der, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 7 beschrieben, durch partielle Demetallisierung Aussparungen 168, beispielsweise in Form einer Negativschrift erzeugt werden. Auf die nicht mit Prägelack beschichtete Rückseite der Trägerfolie 162 wird eine Magnetschicht 170 in Form einer Codierung aufgebracht. Die Magnetbits der Magnetcodierung werden dann mit einer Deckschicht 172 überdeckt.

[0090] Ein dritter Schichtverbund 180, der im fertigen Sicherheitselement als Abdeckelement fungiert, wird durch Aufbringen einer vollflächigen Metallschicht 184 auf eine dritte, besonders dünne Kunststoffträgerfolie 182 und dem Versehen der Metallschicht 184 mit einer weiteren vollflächigen Klebeschicht 186 erzeugt, wie in Fig. 12(c) gezeigt.

[0091] Nun wird der erste Schichtverbund 150 mit dem Nematendruck mithilfe der Klebeschicht 158 auf die Oberseite des Hologrammschichtverbunds 160 aufkaschiert (Pfeil 142) und der Abdeckschichtverbund 180 wird über die Klebeschicht 186 auf die den Magnetcode tragende Unterseite des Hologrammschichtverbunds 160 kaschiert (Pfeil 144). Auf die Rückseite der dritten Trägerfolie 182 können dann weitere Schichten 146, wie etwa eine weiße Deckschicht, die für die Einbettung des

Sicherheitsfadens in ein Sicherheitspapier benötigt werden, aufgebracht werden. Abschließend wird für den Transfer auf das Zielsubstrat eine Klebeschicht 38, beispielsweise ein Heißsiegellack aufgebracht, wie in Fig. 12(d) dargestellt. Die Trägerfolie 152 des ersten Schichtverbunds 150 kann dann durch Trennwickeln entfernt werden und es können weitere Schichten des Fadenaufbaus, wie etwa ein Haftvermittler und ein Heißsiegellack auf die dann freiliegenden Flüssigkristallschichten 154 und 156 aufgebracht werden.

[0092] Das Aufbringen der beschriebenen Sicherheitselemente auf ein Zielsubstrat 200, z.B. ein Sicherheitspapier oder eine Kunststoffolie, wird mit Bezug auf Fig. 15 beispielhaft anhand des mehrschichtigen Sicherheitselements 70 der Fig. 7 erläutert. Das Sicherheitselement 70 wird dazu mit der Heißsiegelklebeschicht 38 auf das Zielsubstrat 200 gelegt und bereichsweise angepresst. Das Anpressen kann beispielsweise mit einem nicht dargestellten beheizten Transferstempel oder einer Transferrolle erfolgen. Unter Druck- und Wärmeeinwirkung verbindet sich die Klebeschicht 38 in den gewünschten Bereichen 202 mit dem Zielsubstrat 200, so dass ein Transferelement gegebenenfalls mit einer vorbestimmten Umrissform, entsteht. Die Trägerfolie 32 der Flüssigkristallschichten 34, 36 kann beim Applikationsprozess oder auch kurz danach entfernt werden. Vor Aufbringen des Transferelements 70 auf das Zielsubstrat 200 kann die Oberfläche des Zielsubstrats 200 speziell behandelt werden. Dadurch lassen sich insbesondere die Haftwirkung des Transferelements und die optische Effizienz der durch dieses bereitgestellten Sicherheitsmerkmale verbessern. Beispielsweise kann auf die Oberfläche des Zielsubstrats 200 ein Haftvermittler aufgebracht werden.

[0093] Die Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements 210, z.B. eines Sicherheitsfadens, mit einer Negativschrift und einer verdeckten Magnetcodierung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der Fig. 14 erläutert.

[0094] Zunächst wird ein erster Schichtenverbund 212 aus einer ersten transparenten Trägerfolie 232, einer bereichsweise aufgetragenen, insbesondere aufgedruckten Schicht mit flächigen Metallpigmenten 234 und einer Transferhilfsschicht 236, z.B. einer UV-vernetzbar Lacksschicht, erzeugt. Druckfarben mit derartigen flächigen Metallpigmenten ergeben eine besonders gute Brillanz, wenn sie direkt auf sehr glatte Oberflächen gedruckt werden. Die transparente Trägerfolie sollte daher eine gute Oberflächenqualität aufweisen.

[0095] Ein zweiter Schichtverbund 222 wird hergestellt, indem auf einer zweiten Trägerfolie 246 eine Aluminiumschicht 242 mit Aussparungen in Form einer Negativschrift erzeugt wird, und auf die Aluminiumschicht eine Magnetschicht 244, im Ausführungsbeispiel in Form einer Codierung, aufgebracht wird.

[0096] Der zweite Schichtverbund 222 wird dann über eine Klebeschicht 238 auf den ersten Schichtverbund 212 passergenau aufkaschiert. Anschließend können

weitere, hier nicht gezeigte Schichten, die für die Einbettung des Sicherheitsfadens in ein Sicherheitspapier benötigt werden, auf die Rückseite der zweiten Trägerfolie 246 aufgebracht werden. Abschließend wird für den Transfer auf das Zielsubstrat eine Klebeschicht 38, beispielsweise ein Heißsiegellack aufgebracht. Die Trägerfolie 232 kann durch Trennwickeln entfernt werden und es können weitere Schichten des Fadenaufbaus, wie etwa ein Haftvermittler und ein Heißsiegellack auf die dann freiliegenden Schichten 234 bzw. 236 aufgebracht werden.

[0097] In einem solchen mehrschichtigen Aufbau werden die schwarzen Magnetbereiche durch die Aufbringung der hochopake, flächige Metallpigmente enthaltenden Druckfarbe verdeckt. Würden solche Druckfarben hingegen direkt auf die raue Magnetschicht 244 gedruckt werden, wäre die Brillanz der Farbe nicht zufrieden stellend und das visuelle Erscheinungsbild des Sicherheitselements wäre auf beiden Seiten unterschiedlich.

[0098] In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Transfermaterial aus einer auf eine transparente Kunststoffträgerfolie vollflächig aufgetragenen Effektschicht aus optisch variablen Pigmenten, wie etwa Interferenzschichtpigmenten. Solche Effektschichten benötigen eine sehr glatten Untergrund, um einer brillanten Farbeindruck zu erreichen. Anstelle der transparenten Kunststoffträgerfolie kann auch eine auf einer transparenten Trägerfolie aufgetragene Lacksschicht eingesetzt werden, die eine geeignete Oberflächenqualität aufweist. Zur Stabilisierung der Effektschicht bei der Übertragung auf ein Zielsubstrat kann gegebenenfalls auch eine Transferhilfsschicht auf die Effektschicht aufgebracht werden.

[0099] In einer Variante dieses Ausführungsbeispiels kann die Ablösbarkeit der Trägerfolie von der Effektschicht auch durch eine unter den entsprechenden Übertragungsbedingungen die Trennung unterstützende Releaseschicht gewährleistet werden. Die Trägerfolie kann dann z.B. zusätzlich eine unter Heißsiegelbedingungen thermisch aktivierbare Releaseschicht aufweisen, wie dies in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 illustriert ist, auf die dann die Effektschicht aufgebracht wird.

[0100] Zur Übertragung des Transfermaterials auf einen zweiten Schichtverbund, wie etwa einen weiteren Faden- oder Streifenbau, wird auf die Effektschicht ferner eine Klebeschicht aufgebracht. Alternativ kann die Klebeschicht auch auf dem zweiten Schichtverbund vorgesehen werden. Falls gewünscht oder erforderlich, kann die Trägerfolie zuletzt durch Trennwicklung wieder entfernt werden.

Illustrierende Ausgestaltungen:

[0101]

Ausgestaltung 1: Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Sicherheitselements, wobei das Sicherheitselement zumindest eine Effektschicht

aufweist, die einen speziellen Untergrund benötigt, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) Bereitstellen eines ersten Schichtverbundes, insbesondere eines Transfermaterials, durch 5

- Bereitstellen einer ersten Kunststoffträgerfolie, die eine Oberfläche aufweist, die an eine darauf aufzubringende Effektschicht angepasst ist; 10

- Aufbringen der Effektschicht, so dass die erste Kunststoffträgerfolie und die Effektschicht einen ersten Schichtverbund bilden; 15

b) Bereitstellen eines zweiten Schichtverbundes, der eine zweite Kunststoffträgerfolie umfasst,

c) Verbinden des ersten und zweiten Schichtverbundes, so dass die Effektschicht auf dem zweiten Schichtverbund zu liegen kommt; 20

d) Abziehen der ersten Kunststoffträgerfolie.

Ausgestaltung 2: Verfahren zum Herstellen eines ersten Schichtverbundes, insbesondere eines Transfermaterials zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, mit den Verfahrensschritten: 25

a) Bereitstellen einer Kunststoffträgerfolie, die eine Oberfläche aufweist, die an eine darauf aufzubringende Effektschicht angepasst ist, 30

b) Aufbringen einer Effektschicht auf die Trägerfolie, 35

c) vollflächiges Aufbringen einer Transferhilfsschicht auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Trägerfolie, wobei die Haftung der Transferhilfsschicht zur Trägerfolie geringer ist als zur Effektschicht, und 40

d) Aufbringen einer Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat. 45

Ausgestaltung 3: Verfahren zum Herstellen eines ersten Schichtverbundes, insbesondere eines Transfermaterials, zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, mit den Verfahrensschritten: 50

a) Bereitstellen einer Kunststoffträgerfolie mit einer Releaseschicht,

b) Aufbringen einer Effektschicht auf die Trägerfolie, 55

c) vollflächiges Aufbringen einer Transferhilfs-

schicht auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Trägerfolie, und

d) Aufbringen einer Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat.

Ausgestaltung 4: Verfahren nach Ausgestaltung 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffträgerfolie mit einer thermisch aktivierbaren Release-schicht bereitgestellt wird.

Ausgestaltung 5: Verfahren nach Ausgestaltung 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Release-schicht mit einer Oberfläche versehen wird, die an die darauf aufzubringende Effektschicht angepasst ist.

Ausgestaltung 6: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht eine optisch wirksame Effektschicht oder eine spiegelnd wirkende Effektschicht bildet.

Ausgestaltung 7: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Effektschicht eine Lackschicht aus orientiertem flüssigkristallinem Material oder eine Schicht mit optisch variablen oder metallischen Pigmenten aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt wird.

Ausgestaltung 8: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht auf die Trägerfolie partiell aufgebracht wird.

Ausgestaltung 9: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht durch eine erste Schicht aus einem flüssigkristallinem Material gebildet wird.

Ausgestaltung 10: Verfahren nach Ausgestaltung 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der partiell aufgetragenen ersten flüssigkristallinen Schicht und der Transferhilfsschicht zumindest eine weitere flüssigkristalline Schicht partiell aufgebracht wird.

Ausgestaltung 11: Verfahren nach Ausgestaltung 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/ oder die weiteren flüssigkristallinen Schichten in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufgebracht werden.

Ausgestaltung 12: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die erste flüssigkristalline Schicht und/oder die weiteren flüssigkristallinen Schichten als Lack-

schicht aus nematischem, cholesterischem oder smektischem flüssigkristallinem Material aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt werden.

Ausgestaltung 13: Verfahren nach Ausgestaltung 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste flüssigkristalline Schicht und/ oder die weiteren flüssigkristallinen Schichten und/ oder die Transferhilfsschicht mittels Tiefdruck, Siebdruck Flexodruck, Kni-
feocoating oder Curtaincoating aufgedruckt werden. 5 10

Ausgestaltung 14: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht als Lackschicht, die in eine Bindemittelmatrix eingebettete Effektpigmente enthält, aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt wird. 15

Ausgestaltung 15: Verfahren nach Ausgestaltung 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferhilfsschicht als Lackschicht, die das für die Bindemittelmatrix verwendete Bindemittel ohne Effektpigmente enthält, aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt wird. 20 25

Ausgestaltung 16: Verfahren nach Ausgestaltung 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht und/ oder die Transferhilfsschicht mittels Siebdruck, Transferdruck oder Tampondruck aufgedruckt wird. 30

Ausgestaltung 17: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass als Transferhilfsschicht eine UV-härtende Lackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird. 35

Ausgestaltung 18: Verfahren nach Ausgestaltung 17, dadurch gekennzeichnet, dass die UV-härtende Lackschicht Photoinitiatoren enthält. 40

Ausgestaltung 19: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass als Transferhilfsschicht eine Schicht aus cholesterischem flüssigkristallinem Material aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird. 45

Ausgestaltung 20: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass als Transferhilfsschicht eine Prägelackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird, die nachfolgend geprägt wird. 50

Ausgestaltung 21: Verfahren nach Ausgestaltung 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägelackschicht metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert wird. 55

Ausgestaltung 22: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferhilfsschicht Korona-behandelt oder mit einem Haftvermittler ausgestattet wird.

Ausgestaltung 23: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen der Klebeschicht in Schritt d) eine oder mehrere weitere Schichten auf die Transferhilfsschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt werden.

Ausgestaltung 24: Verfahren nach Ausgestaltung 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Schicht mit einer Druckfarbe, vorzugsweise einer Magnetfarbe, auf die Transferhilfsschicht aufgedruckt wird.

Ausgestaltung 25: Verfahren nach Ausgestaltung 23, dadurch gekennzeichnet, dass als eine weitere Schicht eine reflektierende Schicht aufgebracht wird.

Ausgestaltung 26: Verfahren nach Ausgestaltung 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass als eine weitere Schicht eine Prägelackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird, die nachfolgend geprägt, metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert wird.

Ausgestaltung 27: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schichtverbund durch Aufbringen einer Prägelackschicht auf die zweite Trägerfolie, Prägen, Metallisieren und gegebenenfalls bereichsweises Demetallisieren der Prägelackschicht hergestellt wird.

Ausgestaltung 28: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schichtverbund durch Aufbringen einer gerasterten Metallschicht, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen, oder einer semitransparenten Metallschicht auf die zweite Trägerfolie und durch nachfolgendes Aufbringen einer Magnetschicht auf die Metallschicht, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen, hergestellt wird.

Ausgestaltung 29: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schichtverbund eine reflektierende Schicht umfasst.

Ausgestaltung 30: Verfahren nach Ausgestaltung 25 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierende Schicht durch eine Metallschicht gebildet wird.

Ausgestaltung 31: Verfahren nach Ausgestaltung 25 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierende Schicht durch ein reflektierendes Dünnschichtelement mit betrachtungswinkelabhängigem Farbeindruck gebildet wird. 5

Ausgestaltung 32: Verfahren nach Ausgestaltung 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Dünnschichtelement mit einer Reflexionsschicht, einer Absorberschicht und einer zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordneten dielektrischen Abstandsschicht gebildet wird. 10

Ausgestaltung 33: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schichtverbund eine optisch wirksame Mikrostruktur umfasst. 15

Ausgestaltung 34: Verfahren nach Ausgestaltung 32, dadurch gekennzeichnet, dass die optisch effektive Mikrostruktur als diffraktive Beugungsstruktur, als Mattstruktur, als Anordnung aus Mikrolinsen oder als Anordnung aus Mikrosiegeln gebildet wird. 20

Ausgestaltung 35: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerfolie eine glatte Folie mit guter Oberflächenqualität bereitgestellt wird. 25

Ausgestaltung 36: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerfolie eine für die Ausrichtung von Flüssigkristallen ausgelegte Folie bereitgestellt wird. 30

Ausgestaltung 37: Verfahren nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerfolie eine mit einer Alignmentsschicht für die Ausrichtung von Flüssigkristallen versehene Folie bereitgestellt wird. 35

Ausgestaltung 38: Verfahren nach Ausgestaltung 37, dadurch gekennzeichnet, dass als Alignmentsschicht eine Schicht aus einem linearen Photopolymer, eine Schicht mit ausrichtungsfördernder Oberflächentopographie oder eine durch Ausübung von Scherkräften ausgerichtete Schicht eingesetzt wird. 40

Ausgestaltung 39: Verfahren nach Ausgestaltung 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht mit ausrichtungsfördernder Oberflächentopographie durch Prägen, Ätzen oder Einritzen hergestellt wird. 45

Ausgestaltung 40: Transfermaterial zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, insbesondere herstellbar nach einer der Ausgestaltungen 2 bis 38, mit 50

- einer Sicherheitschichtenfolge mit einer Effektschicht und einer vollflächig vorliegenden

Transferhilfsschicht, die unmittelbar über der Effektschicht angeordnet ist, sowie mit

- einer Klebeschicht zum Übertragen der Schichtenfolge auf das Zielsubstrat.

Ausgestaltung 41: Transfermaterial nach Ausgestaltung 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht auf der Trägerfolie partiell aufgebracht ist.

Ausgestaltung 42: Transfermaterial nach Ausgestaltung 40 oder 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht durch eine erste Schicht aus einem flüssigkristallinem Material gebildet ist.

Ausgestaltung 43: Transfermaterial nach Ausgestaltung 42, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht aus einem nematischen flüssigkristallinen Material gebildet ist.

Ausgestaltung 44: Transfermaterial nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 40 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferhilfsschicht aus einer UV-härtenden Lackschicht, einem cholesterischen flüssigkristallinen Material oder durch eine mit einer Prägung versehene Prägelschicht gebildet ist.

Ausgestaltung 45: Transfermaterial nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 40 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht und die Transferhilfsschicht auf einer Kunststoffträgerfolie vorliegen, wobei die Haftung der Transferhilfsschicht zur Trägerfolie geringer ist als zur Effektschicht.

Ausgestaltung 46: Transfermaterial nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 40 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht und die Transferhilfsschicht auf einer Kunststoffträgerfolie vorliegen, die eine thermisch aktivierbare Release-schicht aufweist.

Ausgestaltung 47: Sicherheitselement, insbesondere Sicherheitsfaden, transferierbarer Sicherheitsstreifen oder Patch, zur Absicherung von Wertgegenständen, herstellbar nach Ausgestaltung 1 oder mit einem Transfermaterial nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 46.

Ausgestaltung 48: Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements, insbesondere eines Sicherheitsfadens, eines transferierbaren Sicherheitsstreifens oder eines Patches, bei dem ein Transfermaterial nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 2 bis 46 hergestellt wird, und mit weiteren Schichten zur Einbettung in oder zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier oder Wertdokument ausgestattet wird.

Ausgestaltung 49: Verfahren nach Ausgestaltung 48, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Trägersubstrat aus Papier oder Kunststoff enthält.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines ersten Schichtverbunds, insbesondere eines Transfermaterials, zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
 - a) Bereitstellen einer Kunststoffträgerfolie mit einer Releaseschicht,
 - b) Aufbringen einer Effektschicht auf die Releaseschicht der Trägerfolie,
 - c) vollflächiges Aufbringen einer Transferhilfsschicht auf die Effektschicht und gegebenenfalls die Releaseschicht der Trägerfolie, und
 - d) Aufbringen einer Klebeschicht zum Übertragen des gebildeten Schichtverbunds auf das Zielsubstrat.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffträgerfolie mit einer thermisch aktivierbaren Releaseschicht bereitgestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Releaseschicht mit einer glatten, nicht porösen Oberfläche versehen wird.
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht als Lackschicht, die in eine Bindemittelmatrix eingebettete Effektpigmente enthält, aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferhilfsschicht als Lackschicht, die das für die Bindemittelmatrix verwendete Bindemittel ohne Effektpigmente enthält, aufgebracht, vorzugsweise aufgedruckt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht und/oder die Transferhilfsschicht mittels Siebdruck, Transferdruck oder Tampondruck aufgedruckt wird.
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Transferhilfsschicht eine UV-härtende Lackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird, vorzugsweise, dass die UV-härtende Lackschicht Photoinitiatoren enthält.
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Transferhilfsschicht eine Schicht aus cholesterischem flüssigkristallem Material aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird.
9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Transferhilfsschicht eine Prägelackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird, die nachfolgend geprägt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägelackschicht metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert wird.
11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferhilfsschicht Korona-behandelt oder mit einem Haftvermittler ausgestattet wird.
12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der Klebeschicht in Schritt d) eine oder mehrere weitere Schichten auf die Transferhilfsschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Schicht mit einer Druckfarbe, vorzugsweise einer Magnetfarbe, auf die Transferhilfsschicht aufgedruckt wird, und/oder dass als eine weitere Schicht eine reflektierende Schicht aufgebracht wird, und/ oder dass als eine weitere Schicht eine Prägelackschicht aufgebracht, insbesondere aufgedruckt wird, die nachfolgend geprägt, metallisiert und gegebenenfalls bereichsweise demetallisiert wird.
14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Trägerfolie eine für die Ausrichtung von Flüssigkristallen ausgelegte Folie bereitgestellt wird, insbesondere dass als Trägerfolie eine mit einer Alignmentschicht für die Ausrichtung von Flüssigkristallen versehene Folie bereitgestellt wird.
15. Transfermaterial zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, insbesondere herstellbar nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit
 - einer Sicherheitschichtenfolge mit einer Effektschicht und einer vollflächig vorliegenden Transferhilfsschicht, die unmittelbar über der Effektschicht angeordnet ist, sowie mit
 - einer Klebeschicht zum Übertragen der Schichtenfolge auf das Zielsubstrat, wobei
 - die Effektschicht und die Transferhilfsschicht

auf einer Kunststoffträgerfolie vorliegen, die eine Releaseschicht aufweist.

16. Transfermaterial nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht auf der Trägerfolie partiell aufgebracht ist. 5
17. Transfermaterial nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht durch eine erste Schicht aus einem flüssigkristallinem Material gebildet ist, insbesondere durch eine erste Schicht aus einem nematischen flüssigkristallinen Material. 10
18. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transferhilfsschicht aus einer UV-härtenden Lackschicht, einem cholesterischen flüssigkristallinen Material oder durch eine mit einer Prägung versehenen Prägelackschicht gebildet ist. 15
20
19. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Releaseschicht eine thermisch aktivierbare Releaseschicht ist. 25
20. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements, insbesondere eines Sicherheitsfadens, eines transferierbaren Sicherheitsstreifens oder eines Patches, bei dem ein Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 19 hergestellt wird, und mit weiteren Schichten zur Einbettung in oder zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier oder Wertdokument ausgestattet wird. 30
35

40

45

50

55

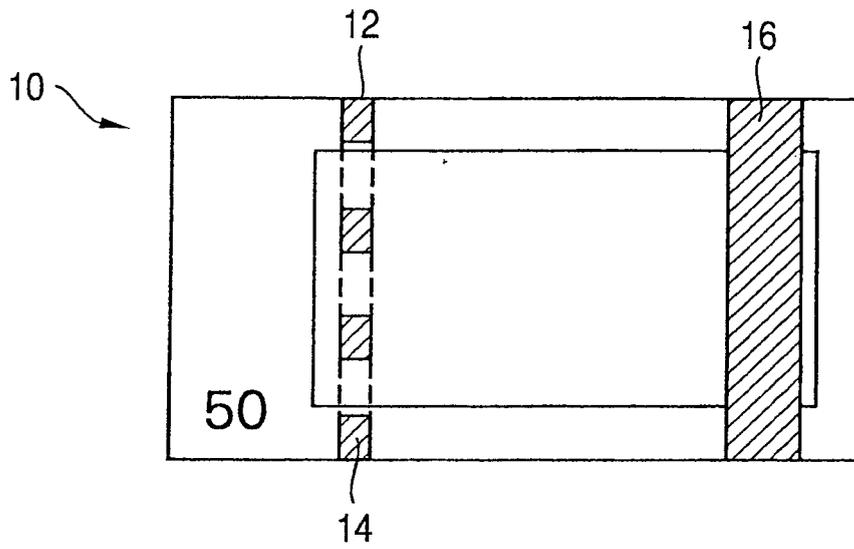


Fig. 1

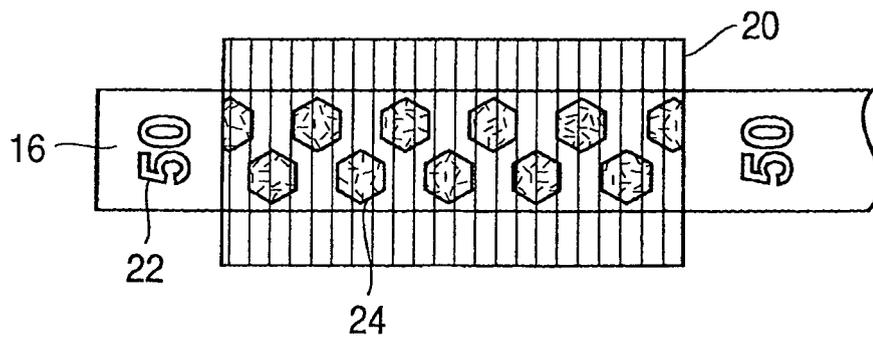


Fig. 2

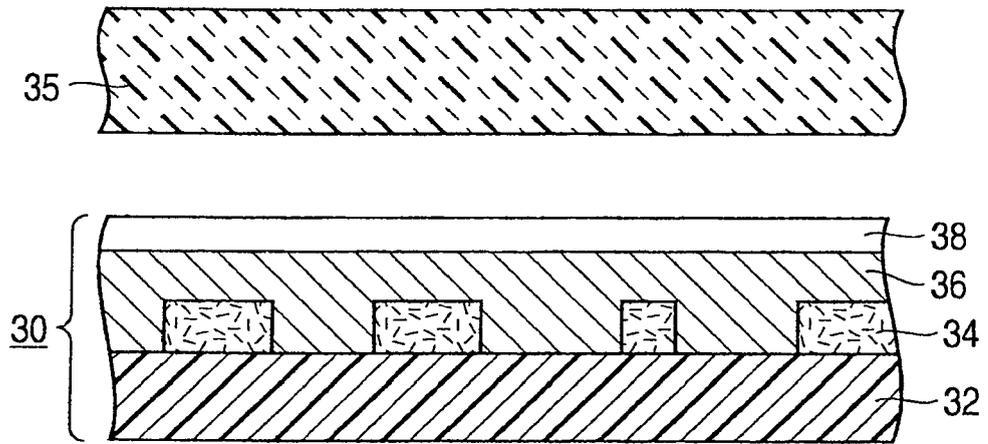


Fig. 3

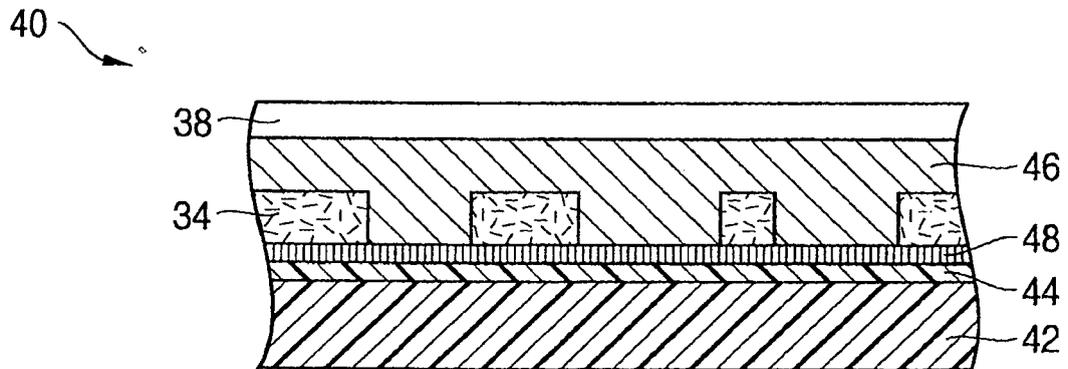


Fig. 4

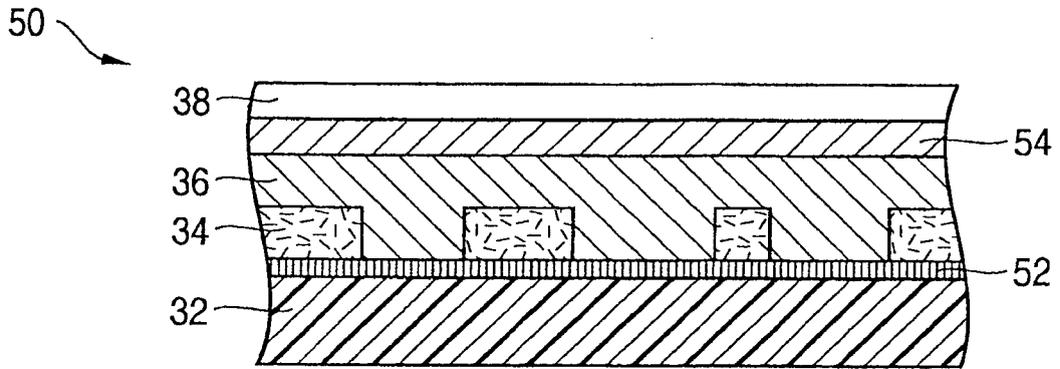


Fig. 5

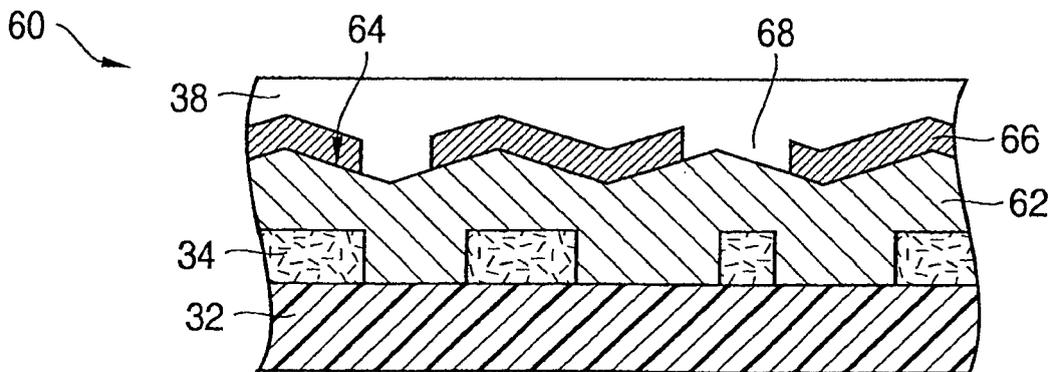


Fig. 6

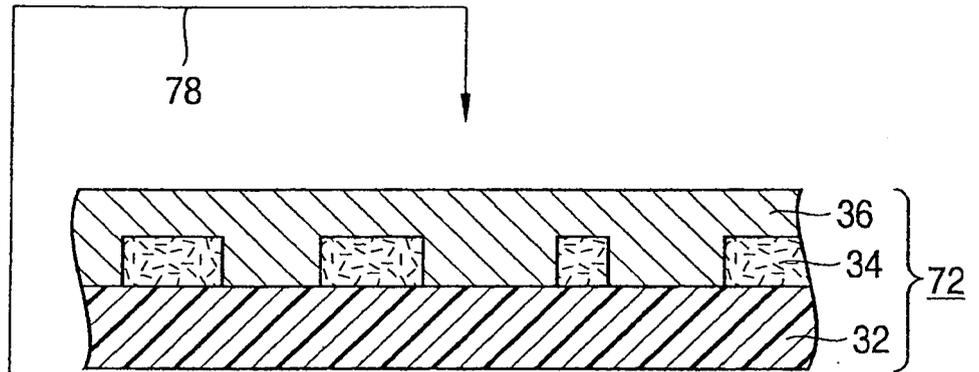


Fig. 7a

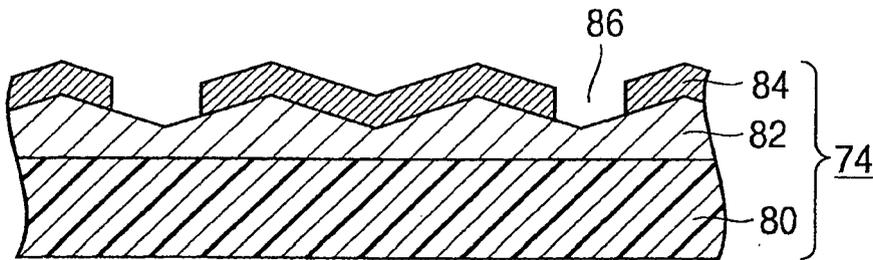


Fig. 7b

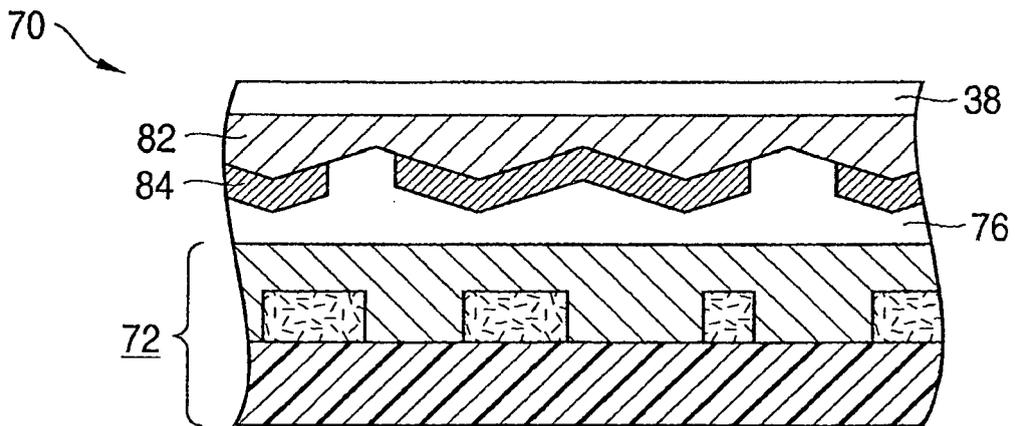


Fig. 7c

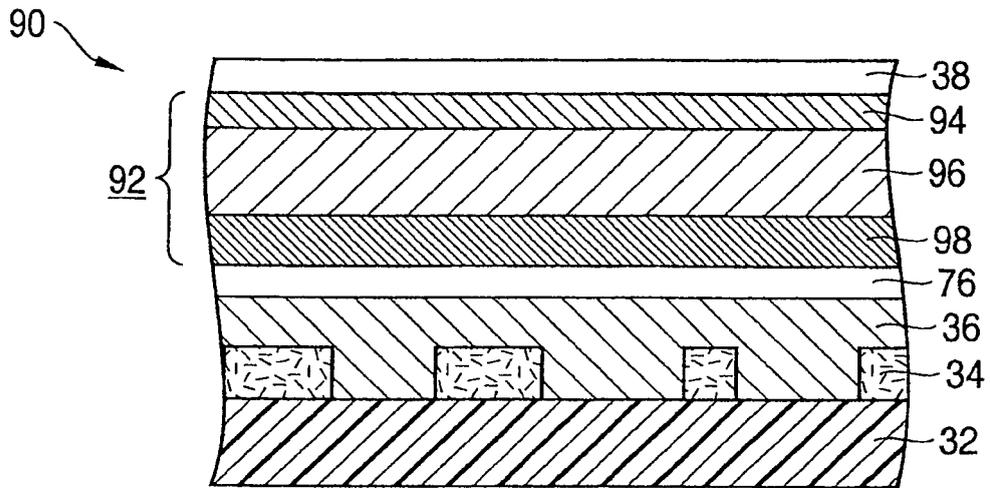


Fig. 8

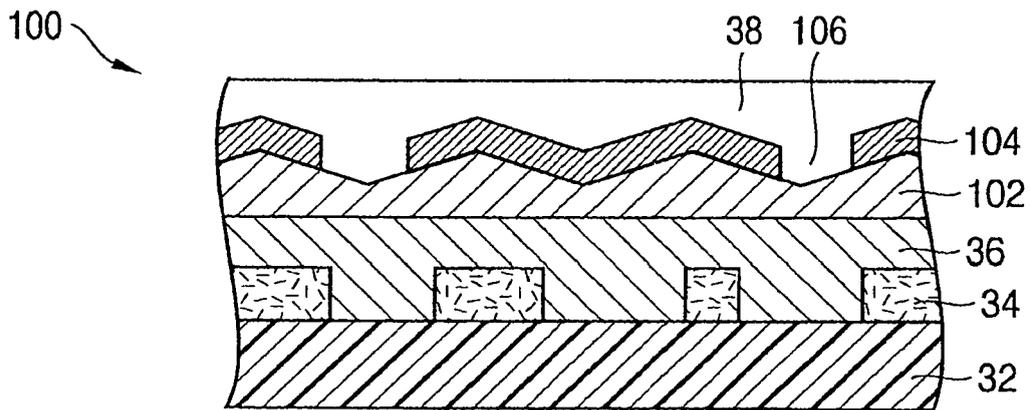


Fig. 9

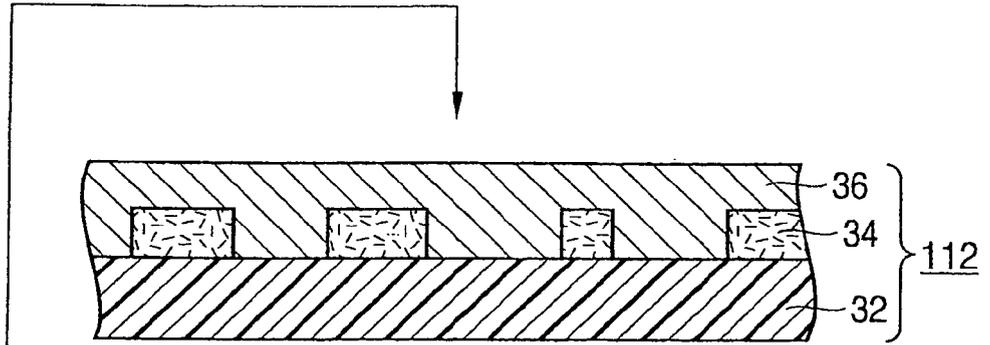


Fig. 10a

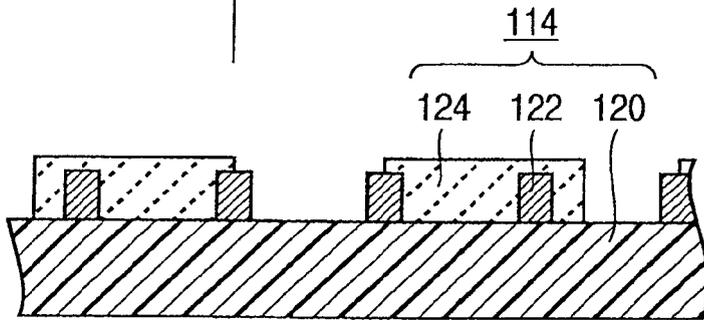


Fig. 10b

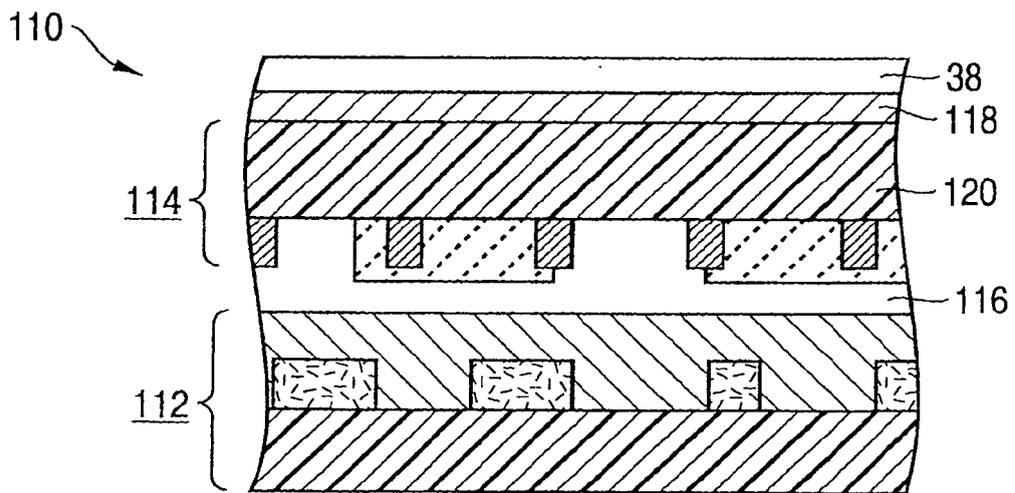


Fig. 10c

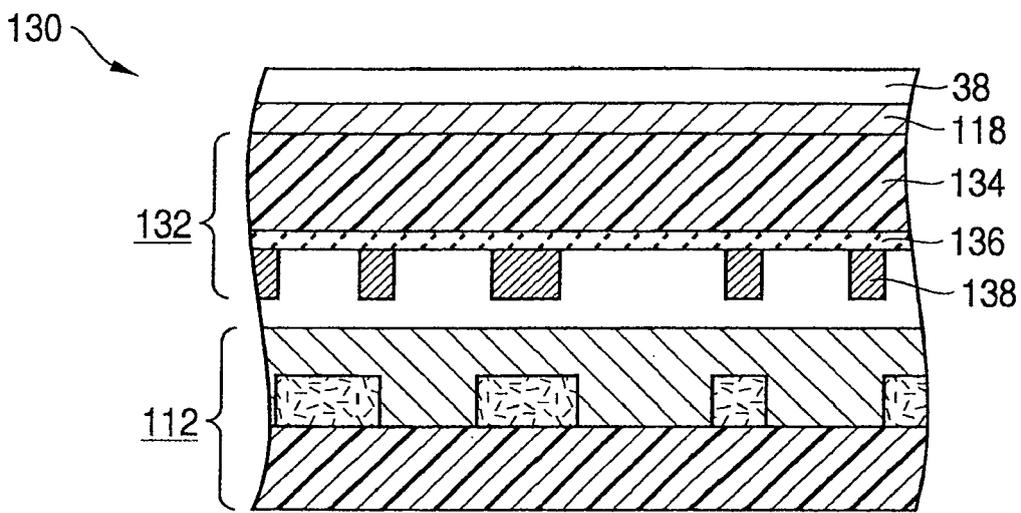


Fig. 11

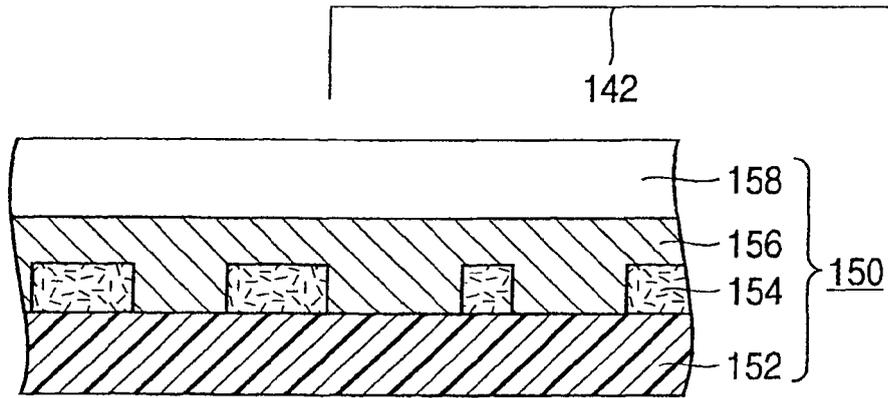


Fig. 12a

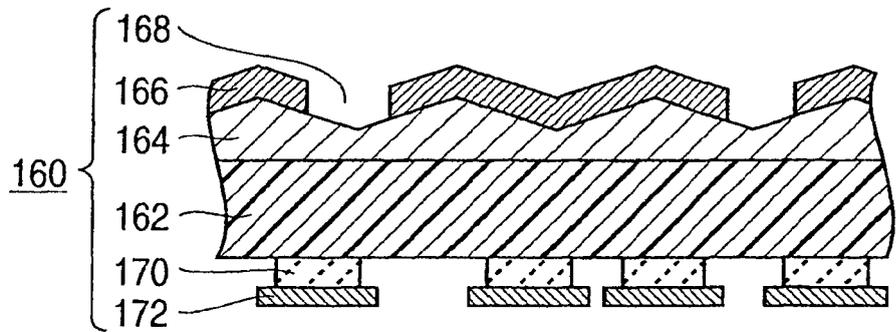


Fig. 12b

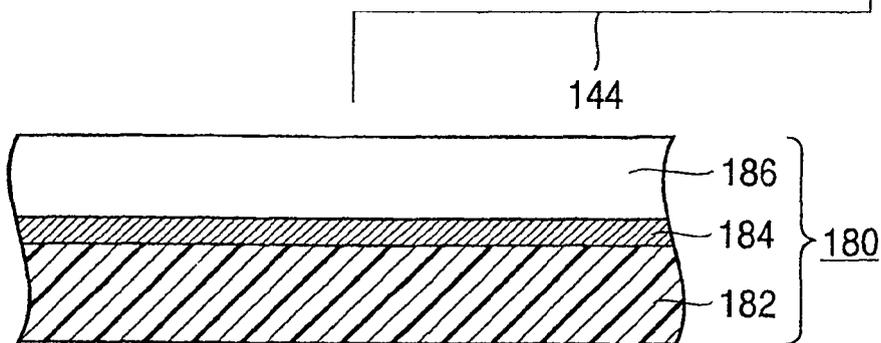


Fig. 12c

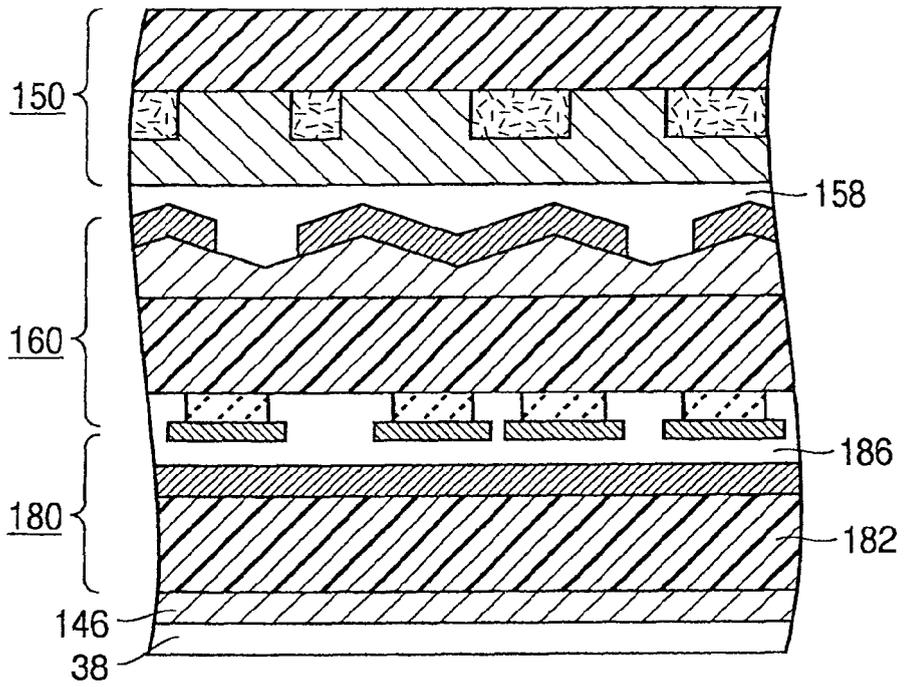


Fig. 12d

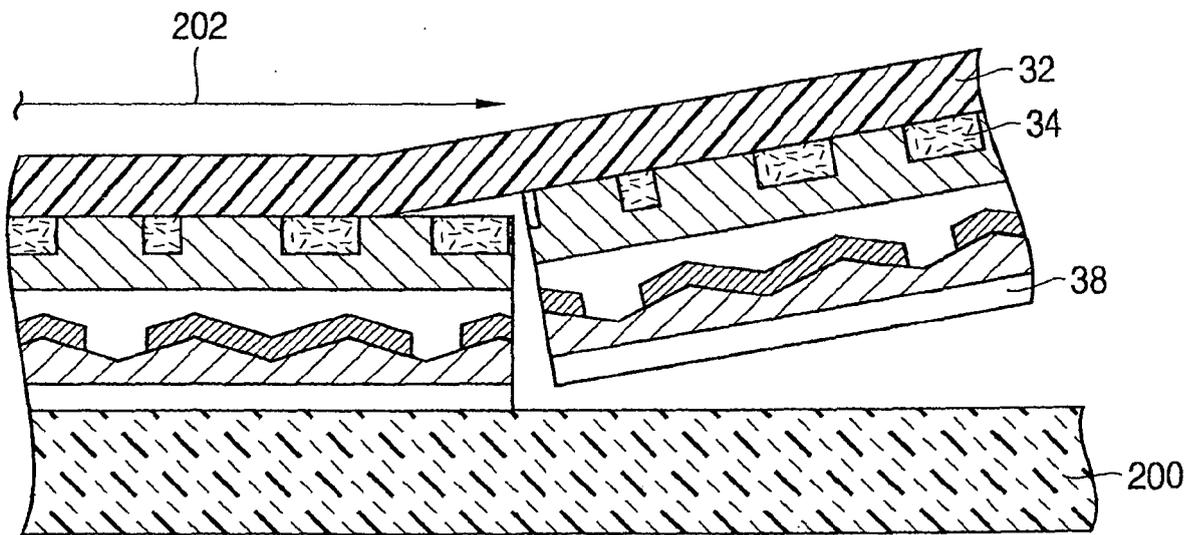


Fig. 13

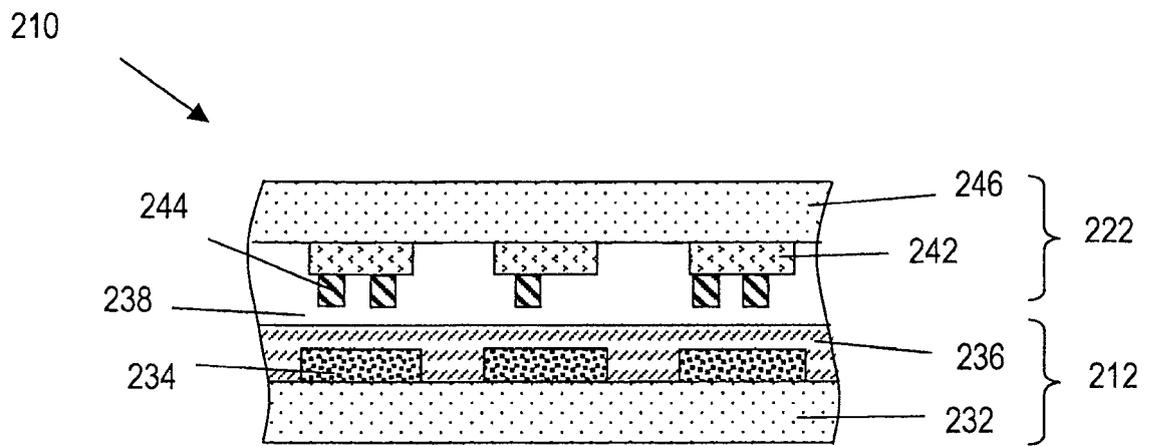


Fig. 14