



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
B42D 25/324^(2014.01) B42D 25/351^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **16000611.0**

(22) Anmeldetag: **15.11.2010**

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

(30) Priorität: **19.11.2009 DE 102009053925**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
10779718.5 / 2 501 553

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

(72) Erfinder:
• **Rauch, Andreas**
82441 Ohlstadt (DE)
• **Rahm, Michael**
83646 Bad Tölz (DE)
• **Heim, Manfred**
83646 Bad Tölz (DE)
• **Fuhse, Christian**
83624 Otterfing (DE)

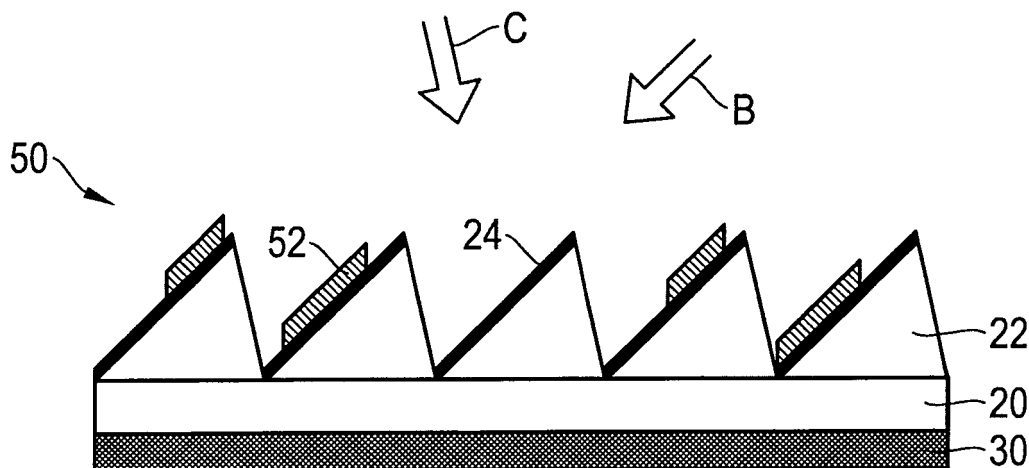
Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 14.03.2016 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **SICHERHEITSELEMENT MIT MIKROSTRUKTUR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (12) für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit zumindest einer Mikrostruktur (22, 24), die ein in Durchsicht betrachtungswinkelabhängiges visuelles Erscheinungsbild aufweist, wobei die zumindest eine Mikrostruktur (22, 24) aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen (25) mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 oder mehr gebildet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement (12) zumindest ein Motivbild (30) enthält, das durch das betrachtungswinkelabhängige visuelle Erschei-

nungsbild der Mikrostruktur (22, 24) aus bestimmten Betrachtungswinkeln (B) in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln (C) in Durchsicht nicht sichtbar ist, und die Mikrostruktur (22, 24) und das Motivbild (30) zusammen eine Dicke von 50 µm oder weniger aufweisen, und dass das Sicherheitselement ein zweites Motivbild (50, 52) enthält, das auf zumindest einer Mikrostruktur aufgebracht ist, so dass aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht nur das erste Motivbild und aus anderen Betrachtungswinkeln nur das zweite Motivbild sichtbar ist.

Fig. 4a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit zumindest einer Mikrostruktur, die ein in Durchsicht betrachtungswinkelabhängiges visuelles Erscheinungsbild aufweist.

[0002] Datenträger, wie etwa Wert- oder Ausweisdokumente, oder andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit der Datenträger gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, eines Aufreißfadens für Produktverpackungen, eines aufgetragenen Sicherheitsstreifens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit einer durchgehenden Öffnung oder eines selbsttragenden Transferelements ausgebildet sein, wie etwa einem Patch oder einem Etikett, das nach seiner Herstellung auf ein Wertdokument aufgebracht wird.

[0003] Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente mit betrachtungswinkelabhängigen Effekten, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dabei 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 grafisches Motiv zeigen.

[0004] Zu diesem Zweck ist in der Druckschrift WO 2008/049533 A2 ein Durchsichtssicherheitselement mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen Erscheinungsbild vorgeschlagen worden, bei dem die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet ist und bei dem das Durchsichtssicherheitselement eine Gesamtdicke von 50 μm oder weniger aufweist.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Sicherheitselement anzugeben, das einerseits dünn genug ist, um im Sicherheitspapier- und Wertdokumentbereich eingesetzt werden zu können, und das andererseits neben hoher Fälschungssicherheit auch ein visuell attraktives Erscheinungsbild aufweist, um vom Benutzer als Sicherheitsmerkmal wahrgenommen, beachtet und erinnert zu werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitselement mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein entsprechender Datenträger sowie Herstellungsverfahren für ein Sicherheitselement bzw. einen Datenträger sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Nach der Erfindung enthält ein gattungsgemäßes Sicherheitselement zumindest ein Motivbild, das durch das betrachtungswinkelabhängige visuelle Erscheinungsbild der Mikrostruktur aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist, und bei dem die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 50 μm oder weniger aufweisen.

[0008] Wie nachfolgend genauer erläutert, können die Mikrostruktur und das Motivbild im Rahmen der Erfindung sowohl unmittelbar übereinander angeordnet sein als auch durch Zwischenschichten, insbesondere durch das Substrat eines Datenträgers, getrennt sein. Im letzteren Fall liegt die Gesamtdicke von Mikrostruktur, Zwischenschichten und Motivbild in der Regel oberhalb von 50 μm , typischerweise bei etwa 150 μm bis 200 μm . Die große Gesamtdicke rührt dabei jedoch von der oder den Zwischenschichten her, während die Summe der Dicken von Mikrostruktur und Motivbild auch in diesen Varianten stets kleiner als 50 μm ist, so dass das erfindungsgemäße Sicherheitselement nur einen kleinen Beitrag zur Gesamtdicke des Datenträgers liefert.

[0009] Zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements ist dabei mit Vorteil durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet. Bei der Lamellenstruktur kann es sich z.B. um eine Parallelogrammstruktur handeln. Bevorzugt ist aber zumindest eine Lamellenstruktur durch eine teilweise metallisierte asymmetrische Sägezahnstruktur mit metallisierten ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit nicht metallisierten zweiten, stärker geneigten Flanken gebildet.

[0010] Die ersten, weniger stark geneigten Flanken weisen dabei vorzugsweise einen Neigungswinkel zwischen 10° und 60°, bezogen auf die Ebene des Sicherheitselements, auf. Die zweiten, stärker geneigten Flanken weisen vorzugsweise einen Neigungswinkel zwischen 50° und 110°, bezogen auf die Ebene des Sicherheitselements, auf, wobei sich die Neigungswinkel der beiden Flanken mit Vorteil um mindestens 20°, bevorzugt um mindestens 30°, insbesondere um mindestens 40° unterscheiden.

[0011] In einer Weiterbildung der Erfindung sind mehrere durch Lamellenstrukturen gebildete Mikrostrukturen vorgesehen, die sich in einem oder mehreren der Parameter laterale Orientierung, Farbe, Breite, Höhe, Relief und Abstand unterscheiden. Vorzugsweise sind die sich unterscheidenden Lamellenstrukturen in Form eines Motivs, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung, angeordnet und bilden so ein weiteres Motiv in dem Sicherheitselement. Das Motiv der Lamellenstrukturen und zumindest ein Motivbild des Sicherheitselements sind dabei mit Vorteil aufeinander abgestimmt oder aufeinander bezogen. Beispielsweise können das Lamellenstrukturen-Motiv und das Motivbild das gleiche Motiv darstellen, oder können jeweils nur Motivteile darstellen, die sich aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht zu einer Gesamtinformation ergänzen.

zen.

[0012] Mit Vorteil sind die Strukturelemente in Teilbereichen mit einer opaken Beschichtung, insbesondere einer opaken metallischen Beschichtung versehen. Die opake Beschichtung kann insbesondere die oben genannten Lamellen auf einer asymmetrischen Sägezahnstruktur umfassen.

[0013] Die opake Beschichtung kann einschichtig oder mehrschichtig und mit besonderem Vorteil als Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt, d.h. optisch variabel, ausgebildet sein. Als Beispiel für einschichtige Dünnschichtelemente sind an erster Stelle Beschichtungen aus sogenannten Perlglanzpigmenten zu erwähnen. Mehrschichtige Dünnschichtelemente werden im Allgemeinen als rein dielektrische Dünnschichtstrukturen oder metallisch/ dielektrische Mehrlagenstrukturen ausgebildet. Bei den mehrschichtigen Dünnschichtelementen sind gegenwärtig dreischichtige Interferenzschichtaufbauten (metallisch/ dielektrische Dreilagengstruktur) besonders bevorzugt.

[0014] In einer vorteilhaften Erfindungsvariante weist das Sicherheitselement ein transparentes oder transluzentes Substrat auf, wobei die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats angeordnet sind. Das Substrat muss dazu nicht vollflächig transparent oder transluzent sein, es genügt ein transparenter oder transluzenter Fensterbereich in einem ansonsten opaken Substrat. Das Sicherheitselement stellt in dieser Erfindungsvariante ein Durchsichtssicherheitselement dar.

[0015] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem "transparenten" Material ein Material verstanden, das einfallende elektromagnetische Strahlung zumindest im sichtbaren Wellenlängenbereich von ca. 380 nm bis ca. 780 nm im Wesentlichen vollständig hindurchlässt. Bei einem "transparenten" Material im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist der Transmissionsgrad $T \geq 0,8$, wobei T als Quotient der durch das Material hindurch gelassenen Strahlungsleistung L und der auf das Substrat eingestrahlten Strahlungsleistung L_0 definiert ist. Diese exakte Definition des Transmissionsgrades ($T = L/L_0$) entspricht der im "Lexikon der Optik", Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2003, Band 2, Seite 366, Begriff "Transmissionsgrad" gegebenen Definition.

[0016] Ein "opakes" bzw. "undurchsichtiges" Material weist im Rahmen der vorliegenden Erfindung einen Transmissionsgrad $T \leq 0,1$ auf, wobei T als Quotient L/L_0 definiert ist (siehe oben). Im Rahmen der vorliegenden Erfindung lässt ein opakes Material einfallende elektromagnetische Strahlung daher zumindest im sichtbaren Wellenlängenbereich von ca. 380 nm bis ca. 780 nm im Wesentlichen nicht durch.

[0017] Ein "transluzentes", "durchscheinendes" oder "semitransparentes" Material weist im Rahmen der vorliegenden Erfindung zumindest im sichtbaren Wellenlängenbereich von ca. 380 nm bis ca. 780 nm einen Transmissionsgrad T größer 0,1 und kleiner 0,8 auf, d.h. $0,1 < T < 0,8$.

[0018] Wie weiter unten noch näher erläutert wird, kann die subjektive Wahrnehmung eines transparenten, transluzenten oder opaken Materials durch einen Betrachter zum Teil erheblich von der oben gegebenen exakten Definition für transparentes, transluzentes oder opakes Material abweichen. Bei Messreihen mit metallisierten und nichtmetallisierten Folien mit und ohne Beugungsstrukturen, die zur Festlegung der oben aufgeführten Transmissionsgrade für transparente, transluzente und opake Materialien geführt haben, wurde nämlich festgestellt, dass die subjektive Wahrnehmung eines transparenten, transluzenten oder opaken Materials sehr stark von der Beleuchtungssituation abhängt, also davon, ob das Material vom Betrachter in Reflexion, Transmission oder in einer Kombination aus Reflexion und Transmission betrachtet wird. So nimmt ein Betrachter unter Umständen ein Sicherheitselement auch dann noch als transparent wahr, wenn der Transmissionsgrad des Sicherheitselements mehr als z. B. 0,7 beträgt, d.h. weniger als 30 % des einfallenden Lichts reflektiert oder absorbiert werden. Auch reicht es z. B. bei den weiter unten beschriebenen Ausführungsformen, die in der Herstellung einen Ätzschritt einer Metallschicht umfassen, in der Regel aus, wenn die Schichtdicke der Metallschicht durch den Ätzvorgang auf eine für den Betrachter transparent erscheinende Schichtdicke reduziert wird. Eine solche für den Betrachter transparent erscheinende Metallschicht ist dann gegebenenfalls ein transluzentes Material im Sinne der oben gegebenen Definition ($0,1 < T < 0,8$).

[0019] Einen ähnlich großen Einfluss auf die subjektive Wahrnehmung eines Betrachters hat darüber hinaus die Lichtstreuung des betrachteten Materials, weil die Streuung unter anderem den Kontrast zwischen hellen und dunklen Bereichen des betrachteten Materials beeinflusst.

[0020] Unabhängig von dem möglichen Unterschied zwischen subjektiver Wahrnehmung eines Betrachters und obigen Definitionen transparenter, transluzenter oder opaker Materialien, sind alle im Rahmen dieser Anmeldung beschriebenen erfindungsgemäßen Varianten ausführbar, d. h. für den Fachmann problemlos nacharbeitbar.

[0021] Bei einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante weist das Sicherheitselement ein transparentes oder transluzentes Substrat auf, wobei die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf derselben Oberfläche des Substrats angeordnet sind. Auch hier muss das Substrat zur Erzeugung eines Durchsichtssicherheitselements nicht vollflächig transparent oder transluzent sein, es genügt ein transparenter oder transluzenter Fensterbereich in einem ansonsten opaken Substrat.

[0022] Bei einer weiteren Erfindungsvariante weist das Sicherheitselement ein opakes Substrat auf, wobei die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf derselben Oberfläche des opaken Substrats angeordnet sind. Das Sicherheitselement bildet in dieser Erfindungs-

variante ein Reflexionssicherheitselement für Betrachtung in Aufsicht.

[0023] Bei der Ausbildung als Durchsichtssicherheitselement kann grundsätzlich jedes transparente oder transluzente Substrat verwendet werden. Dabei muss die Lichtdurchlässigkeit zumindest so groß sein, dass im Durchlicht das betrachtungswinkelabhängige Erscheinungsbild vom Betrachter wahrgenommen werden kann. Der Einsatz eines zusätzlichen Beleuchtungsmittels zur Verbesserung der Erkennbarkeit des Erscheinungsbilds durch den Betrachter ist denkbar, wenngleich die Dicke des Materials erfindungsgemäß so gewählt ist, dass das optisch variable Erscheinungsbild des Durchsichtssicherheitselements auch ohne Hilfsmittel erkennbar ist.

[0024] Als Substrat ist demnach Papier, insbesondere Baumwollpapier, grundsätzlich geeignet. Selbstverständlich kann auch Papier eingesetzt werden, welches einen Anteil x polymeren Materials im Bereich von $0 < x < 100$ Gew.-% enthält. Besonders bevorzugt ist es aber, wenn das Substrat ein Kunststoff, insbesondere eine Kunststoffolie, z. B. eine Folie aus Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylennaphthalat (PEN), Polypropylen (PP) oder Polyamid (PA) ist. Die Folie kann ferner monoaxial oder biaxial gereckt sein. Die Reckung der Folie führt unter anderem dazu, dass sie polarisierende Eigenschaften erhält, die als weiteres Sicherheitsmerkmal genutzt werden können. Die zur Ausnutzung dieser Eigenschaften erforderlichen Hilfsmittel, wie Polarisationsfilter, sind dem Fachmann bekannt.

[0025] Das Substrat kann auch als ein mehrschichtiger Verbund, insbesondere ein Verbund mehrerer unterschiedlicher Folien (Kompositverbund) oder als Papier-Folien-Verbund ausgebildet sein. Die Folien des Verbundes können dabei z. B. aus den vorstehend genannten Kunststoffmaterialien gebildet sein. Ein solcher Verbund zeichnet sich durch eine außerordentlich große Stabilität aus, was für die Haltbarkeit des Sicherheitselements von großem Vorteil ist. Auch können diese Verbundmaterialien in bestimmten Klimaregionen der Erde mit großem Vorteil eingesetzt werden.

[0026] In einer besonders bevorzugten Erfindungsvariante weist der Papier-Folien-Verbund ein innen liegendes Basispapier und zwei außen liegende Folienlagen auf, wie in der Druckschrift EP 1545 902 B1, deren Offenbarung insoweit in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird, genauer geschildert. Vorteilhaft ist auch der inverse Aufbau eines Papier-Folien-Verbunds, bei dem eine innen liegende Folie mit zwei außen liegenden Papierlagen versehen ist.

[0027] Alle als Substrat eingesetzten Materialien können Zusatzstoffe aufweisen, die als weitere Echtheitsmerkmale dienen. Dabei ist in erster Linie an Lumineszenzstoffe zu denken, die im sichtbaren Wellenlängenbereich vorzugsweise transparent sind und im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich durch ein geeignetes Hilfsmittel, z. B. eine UV- oder IR-Strahlung emittierende Strahlungsquelle, angeregt werden können, um eine

sichtbare oder zumindest detektierbare Lumineszenz zu erzeugen. Selbstverständlich können auch die für eine Mikrostruktur oder das Motivbild eingesetzten Lacke oder Farben die vorstehend genannten Zusatzstoffe aufweisen.

[0028] Sind die Mikrostruktur und das Motivbild auf gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats angeordnet, so sind sie zumindest durch das Substrat voneinander getrennt. Die Gesamtdicke von Mikrostruktur, Substrat und Motivbild liegt dann typischerweise oberhalb von $50\text{ }\mu\text{m}$, beispielsweise bei $150\text{ }\mu\text{m}$ bis $200\text{ }\mu\text{m}$, auch wenn die Summe der Dicken von Mikrostruktur und Motivbild kleiner als $50\text{ }\mu\text{m}$ ist. Bei einem mehrschichtigen Substrat, beispielsweise einem Kompositverbund oder einem Papier-Folien-Verbund, bietet dies den zusätzlichen Vorteil, dass das Sicherheitselement bei einer Spaltung des Verbunds zwangsläufig zerstört wird und daher nicht für eine Wiederverwendung zur Verfügung steht.

[0029] In anderen Gestaltungen kann die zumindest eine Mikrostruktur mit Vorteil direkt auf dem Motivbild angeordnet sein.

[0030] In allen Gestaltungen kann das Motivbild eine gedruckte oder geprägte Motivstruktur, eine strukturierte Metallschicht, eine farbkippende Motivschicht, eine diffraktive Motivschicht, wie etwa ein Hologramm, einen strukturierten Mehrschichtaufbau, ein strukturiertes Subwellenlängengitter, eine Mottenaugenstruktur, eine gedruckte Struktur, eine Schicht mit Negativmustern, wie etwa Negativschriftzeichen, oder eine Kombination der genannten Varianten umfassen.

[0031] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung enthält das Sicherheitselement ein zweites Motivbild, das auf zumindest einer Mikrostruktur aufgebracht ist, so dass aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht nur das erste Motivbild und aus anderen Betrachtungswinkeln nur das zweite Motivbild sichtbar ist. Das zweite Motivbild kann insbesondere durch eine strukturierte Metallschicht, eine farbkippende Motivschicht oder auch durch eine strukturierte Druckschicht gebildet sein. Da das zweite Motivbild auf einer Mikrostruktur aufgebracht ist, ist es in der Regel nicht nur in Durchsicht, sondern auch in Aufsicht erkennbar. In einer Variante kann aus bestimmten Betrachtungswinkeln auch eine Kombination aus dem ersten und zweiten Motivbild sichtbar werden.

[0032] Das erste und zweite Motivbild können mit ihrem visuellen Erscheinungsbild oder ihrem Informationsgehalt aufeinander abgestimmt oder aufeinander bezogen sein. Beispielsweise können beide Motivbilder das gleiche Motiv in unterschiedlicher Gestaltung (etwa farbig in Aufsicht, schwarz/weiß in Durchsicht) darstellen, oder sie können jeweils nur Motivteile darstellen, die sich zu einem Gesamtmotiv ergänzen. Eine solche visuelle oder inhaltliche Wechselwirkung erhöht einerseits den Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert der Absicherung und führt andererseits zu einer erhöhten Fälschungssicherheit, da die Herstellung der inhaltlich miteinander verknüpften Motivbilder eine größere techno-

logische Hürde darstellt als die separate oder inhaltlich unverknüpfte Herstellung zweier Sicherheitsmerkmale.

[0033] Die Mikrostruktur und das Motivbild weisen zusammen vorzugsweise eine Dicke von 20 μm oder weniger, besonders bevorzugt von 3 μm bis 10 μm , auf. Die Strukturelemente der Mikrostruktur weisen zweckmäßig einen charakteristischen Strukturabstand von 5 μm oder mehr auf. Weiter ist gemäß einer vorteilhaften Gestaltung vorgesehen, dass die Strukturelemente jeweils eine Strukturgröße von 1 μm oder mehr, vorzugsweise von 3 μm oder mehr, aufweisen. Der Strukturabstand von 1 μm oder mehr bzw. die Strukturgröße von 1 μm oder mehr stellt sicher, dass die Mikrostrukturen weitgehend achromatisch, also ohne störende Farbaufspaltung wirken. Die optisch variablen Effekte können daher auch bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen problemlos erkannt werden.

[0034] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen kann es sich um eine regelmäßige, unregelmäßige oder bereichsweise regelmäßige Anordnung handeln. Von der Erfindung ist damit jede Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen umfasst, die einen Strukturabstand von 1 μm oder mehr aufweist. Mit Vorteil sind die Strukturelemente im Wesentlichen periodisch angeordnet, wobei der durch den charakteristischen Strukturabstand gegebenen Periode eine zufällige Schwankung der Strukturabstände mit einer Amplitude zwischen 1% und 5%, insbesondere von etwa 2% der Periode überlagert ist, um unerwünschte Farbaufspaltungen durch Beugungseffekte an periodischen Strukturen weitestgehend zu unterdrücken.

[0035] Für das Profil der Strukturelemente werden Höhen-zu-Breiten-Verhältnisse von etwa 9:1 bis hin zu etwa 1:5 als vorteilhaft und von etwa 1:3 bis hin zu etwa 8,2:1 als besonders vorteilhaft angesehen.

[0036] In einer besonderen Erfindungsvariante ist vorgesehen, dass in dem Motivbild des Sicherheitselements ein vorbestimmtes, darzustellendes Motiv verzerrt ist, und das Motivbild und zumindest eine Mikrostruktur so aufeinander abgestimmt sind, dass das darzustellende Motiv bei einer vorbestimmten Krümmung des Sicherheitselements in Durchsicht unverzerrt sichtbar ist.

[0037] Das Sicherheitselement kann als ein Transfer-element zum Übertragen auf ein Zielsubstrat, insbesondere auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, ausgestaltet sein.

[0038] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements der beschriebenen Art, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen visuellen Erscheinungsbild versehen wird, bei dem die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet wird, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einem Motivbild versehen wird, das aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in

Durchsicht nicht sichtbar ist, und bei dem das Sicherheitselement mit einer Dicke von Mikrostruktur und Motivbild zusammen von 50 μm oder weniger erzeugt wird.

[0039] Zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements wird dabei mit Vorteil durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet.

[0040] Für die Erzeugung der Lamellenstruktur können im Rahmen der Erfindung verschiedene Techniken zum Einsatz kommen, beispielsweise eine schräge Bedampfung der Lamellen, insbesondere der Flanken einer Sägezahnstruktur, eine senkrechte Bedampfung, gefolgt von einem Ätzschritt, oder auch eine schräge Bedampfung in Verbindung mit einem nachfolgenden Ätzschritt. Dabei ist in einer vorteilhaften Verfahrensvariante zur Erzeugung zumindest einer Lamellenstruktur vorgesehen, dass

- eine Prägelackschicht auf ein Substrat aufgebracht wird,
- die Prägelackschicht in Form einer Lamellenstruktur mit einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen, insbesondere einer asymmetrischen Sägezahnstruktur mit ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit zweiten, stärker geneigten Flanken geprägt und gehärtet wird,
- die Lamellenstruktur, insbesondere die Sägezahnstruktur vollflächig mit einer Metallisierung beschichtet wird,
- durch einen Ätzvorgang die Metallisierung geätzt wird, wobei der Ätzvorgang beendet wird, sobald die auf den Lamellen, insbesondere auf den stärker geneigten Flanken vorliegende Metallisierung auf eine vorgewählte, transparent erscheinende Schichtdicke reduziert oder vollständig durchgeätzt ist.

[0041] Die Metallisierung kann bei dem Ätzvorgang insbesondere isotrop geätzt werden. Als Ätzverfahren kommen dabei physikalische Ätzverfahren, wie etwa Plasmaätzen, Ionenätzen, Ionenstrahlätzen, reaktives Plasmaätzen oder Atmosphärenplasmaätzen, in Betracht. Auch chemische Ätzverfahren unter Verwendung von Säuren oder Laugen können eingesetzt werden.

[0042] Die Beschichtung der Sägezahnstruktur kann insbesondere durch chemisches Beschichten, Bedampfen, Sputtern, Plasma-unterstütztes Bedampfen, durch CVD oder durch Aufdrucken von Metallpartikeln erfolgen. Wird die Metallisierung aufgedampft, kann das Bedampfen insbesondere auch senkrecht erfolgen, wie weiter unten genauer erläutert.

[0043] Die Erfindung enthält ferner einen Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, eine Ausweiskarte oder dergleichen, der mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art oder mit einem nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestellten Si-

cherheitselement ausgestattet ist.

[0044] Weiter umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, wie einer Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, bei dem ein Datenträgersubstrat bereitgestellt wird, und ein Sicherheitselement der beschriebenen Art auf das Datenträgersubstrat aufgebracht oder in das Datenträgersubstrat eingebracht wird.

[0045] Zur Schaffung eines Durchsichtssicherheitselements kann das Datenträgersubstrat einen Durchsichtsbereich aufweisen und das Sicherheitselement in dem Durchsichtsbereich auf das Datenträgersubstrat aufgebracht oder in das Datenträgersubstrat eingebracht werden.

[0046] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, wie einer Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, bei dem

- ein Datenträgersubstrat bereitgestellt wird,
- das Datenträgersubstrat mit zumindest einem Motivbild versehen wird, und
- das Datenträgersubstrat im Bereich des zumindest einen Motivbilds mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen visuellen Erscheinungsbild versehen wird, welche aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet wird,
- so dass die zumindest eine Mikrostruktur und das zumindest eine Motivbild ein Sicherheitselement bilden, bei dem die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 50 μm oder weniger aufweisen und bei dem das Motivbild aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist.

[0047] Durch die beschriebenen Maßnahmen wird sichergestellt, dass die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente dünn genug sind, um auch im Bereich von Wertdokumenten eingesetzt werden zu können, und dass sie mit den vorgeschlagenen Verfahren auch wirtschaftlich in den erforderlichen hohen Stückzahlen hergestellt werden können. Das Sicherheitselement kann dabei auch in zwei getrennten Teilen (Mikrostruktur und Motivbild) aufgebracht sein, beispielsweise auf gegenüberliegenden Seiten eines Banknotensubstrats. Durch seinen betrachtungswinkelabhängigen visuellen Eindruck und den Durchsichtscharakter der Mikrostruktur kann das Sicherheitselement auch mit modernen Kopiergeräten nicht reproduziert werden. Das zusätzliche Motivbild, das aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, aus anderen Betrachtungswinkeln jedoch nicht sichtbar ist, verleiht dem Sicherheitselement, eventuell in Zusam-

menspiel mit einem auf die Mikrostruktur aufgebrachten weiteren Motiv, ein attraktives visuelles Erscheinungsbild und einen hohen Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert.

[0048] 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. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele sind nicht auf die Verwendung in der konkret beschriebenen Form beschränkt, sondern können auch untereinander kombiniert werden.

[0049] Es versteht sich, dass die in den Figuren gezeigten, völlig scharfen Profile der Sägezahnstrukturen und Lamellen eine Idealisierung der tatsächlichen Verhältnisse darstellen. In der Praxis sind die Übergänge an den Flanken der Lamellen selbstverständlich in gewissen Maß abgerundet und nicht unstetig.

[0050] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Durchsichtssicherheitselement,

Fig. 2 in (a) einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Durchsichtssicherheitselement, in (b) den visuellen Eindruck des Durchsichtssicherheitselements aus Betrachtungsrichtung B und in (c) den visuellen Eindruck des Durchsichtssicherheitselements aus Betrachtungsrichtung C,

Fig. 3 einen Zwischenschritt bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Durchsichtssicherheitselement neben dem Motivbild ein zweites Motivbild enthält, wobei (a) einen Querschnitt durch das Durchsichtssicherheitselement, (b) den visuellen Eindruck des Durchsichtssicherheitselements aus Betrachtungsrichtung B und (c) den visuellen Eindruck des Durchsichtssicherheitselements aus Betrachtungsrichtung C zeigt,

Fig. 5 schematisch eine Aufsicht auf ein Durchsichtssicherheitselement mit drei Bereichen mit unterschiedlicher Lamellenorientierung,

Fig. 6 in (a) den ersten Bereich von Fig. 5 mit der Orientierung der Lamellen, in (b) den visuellen Eindruck des ersten Bereichs bei Betrachtung parallel zu den Lamellen des ersten Bereichs, und in (c) den visuellen Eindruck des ersten Bereichs bei Betrachtung senkrecht zu den Lamellen des ersten Bereichs,

- Fig. 7 in (a) bis (c) eine Darstellung wie in Fig. 6 für den zweiten Bereich von Fig. 5, wobei (b) den visuellen Eindruck des zweiten Bereichs bei Betrachtung parallel zu den Lamellen des ersten Bereichs, und (c) den visuellen Eindruck des zweiten Bereichs bei Betrachtung senkrecht zu den Lamellen des ersten Bereichs zeigt,
- Fig. 8 in (a) bis (c) eine Darstellung wie in Fig. 6 für den dritten Bereich von Fig. 5,
- Fig. 9 in (a) bis (e) erfindungsgemäße Sicherheitselemente mit unterschiedlichen Anordnungen von Mikrostruktur und Motivbild zueinander, und
- Fig. 10 in (a) bis (i) Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße Wertdokumente.

[0051] Die Erfindung wird nun zunächst am Beispiel von Durchsichtssicherheitselementen für Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem Durchsichtssicherheitselement 12 mit einem Jalousiebild, das über einem Durchsichtsbereich 14, etwa einem Fensterbereich oder einer durchgehenden Öffnung der Banknote 10, angeordnet ist. Die durchgehende Öffnung kann dabei nach der Herstellung des Substrats der Banknote 10 z. B. durch Stanzen oder Laserstrahlschneiden erzeugt werden, oder kann bereits während der Herstellung des Banknotensubstrats erzeugen werden, wie beispielsweise in der Druckschrift WO 03/054297 A2 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0052] Das Durchsichtssicherheitselement 12 zeigt dem Betrachter je nach Blickrichtung ein unterschiedliches visuelles Erscheinungsbild. Im Ausführungsbeispiel erscheint das Sicherheitselement 12 aus bestimmten Betrachtungswinkeln vollflächig metallisch glänzend, während nach einem Kippen oder Drehen der Banknote aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht ein grafisches Motiv in Form eines Portraits in Erscheinung tritt.

[0053] Eine für den Einsatz des Durchsichtssicherheitselements 12 bei Banknoten oder anderen Wertpapieren wichtige Eigenschaft ist seine geringe Gesamtdicke von weniger als 50 μm . Vorzugsweise weist das Durchsichtssicherheitselement sogar eine Schichtdicke von nur etwa 20 μm oder sogar von nur etwa 3 μm bis 10 μm auf.

[0054] Zudem weist das Durchsichtssicherheitselement 12 neben einer hohen Fälschungssicherheit auch ein attraktives visuelles Erscheinungsbild auf, so dass es von den Benutzern als Sicherheitsmerkmal wahrgenommen, beachtet und erinnert wird. Dies wird erfindungsgemäß durch die Kombination einer Mikrostruktur, die in Durchsicht ein betrachtungswinkelabhängiges visuelles Erscheinungsbild aufweist, mit zumindest einem

Motivbild erreicht, das nur aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, aus anderen Betrachtungswinkeln jedoch verborgen ist.

[0055] Mit Bezug auf den Querschnitt Fig. 2(a) weist das Sicherheitselement 12 dazu ein transparentes Foliensubstrat 20 auf, dessen Oberseite mit einer transparenten Lackschicht mit einer asymmetrischen Sägezahnstruktur 22 versehen ist. Die Sägezahnstruktur 22 ist teilweise metallisiert, so dass sie eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden, metallischen Lamellen 24 bildet. Wie aus Fig. 2(a) ersichtlich, sind die Lamellen 24 durch eine Metallisierung von wenig geneigten Flanken 26 der Sägezahnstruktur 22 gebildet. Die wenig geneigten Flanken 26 und damit auch die metallischen Lamellen 24 schließen einen Winkel α mit der Oberfläche des Folienfoliensubstrats 20 ein, der typischerweise zwischen 10° und 60° und im Ausführungsbeispiel bei $\alpha = 30^\circ$ liegt.

[0056] Die Sägezahnstruktur 22 enthält daneben auch stark geneigte Flanken 28, die einen Winkel γ mit der Oberfläche des Folienfoliensubstrats 20 einschließen, der deutlich größer ist als der Winkel α der wenig geneigten Flanken 26 und der typischerweise zwischen 50° und 90°, im Ausführungsbeispiel bei $\gamma = 80^\circ$ liegt. Die stark geneigte Flanken 28 sind nicht metallisiert, so dass der Betrachter bei einer Blickrichtung in etwa senkrecht zu den Flanken 28 (Betrachtungsrichtung B) durch die Sägezahnstruktur 22 hindurchsehen kann.

[0057] Die Lamellen 24 sind durch die Parameter laterale Orientierung, Farbe, Breite, Höhe, Reliefform, insbesondere Neigungswinkel, und Abstand der Lamellen charakterisiert. Beispielsweise weisen die Lamellen 24 im Ausführungsbeispiel der Fig. 2(a) einen Neigungswinkel von $\alpha = 30^\circ$, einen Abstand von etwa 10 μm , eine Breite von etwa 5,5 μm und eine Höhe von etwa 4,3 μm auf. Die Farbe der Lamellen ergibt sich aus dem für die Metallisierung verwendeten Metall, beispielsweise Aluminium, wobei die Schichtdicke der Aluminiumschicht im Ausführungsbeispiel der Fig. 2(a) bei etwa 70 nm liegt.

[0058] Wie bereits erwähnt, stellen die völlig scharfen Profile der Sägezahnstruktur 22 und der Lamellen 24 in den Figuren eine idealisierte Darstellung dar. In realen Prägestrukturen sind die Übergänge an den Flanken 26, 28 der Lamellen selbstverständlich in gewissen Maß abgerundet und nicht unstetig. Die Sägezahnstruktur 22 und die Lamellen 24 sind weiter durch eine Einbettung 36, beispielsweise eine transparente Lackschicht, gegen Abformung und gegen Umwelteinflüsse geschützt. Der Übersichtlichkeit halber ist die Einbettung 36 in den weiteren Figuren nicht mehr dargestellt.

[0059] Im einfachsten Fall ist in dem Durchsichtssicherheitselement nur eine Lamellenstruktur mit einem einheitlichen Parametersatz vorgesehen. Komplexere Gestaltungen können jedoch auch mehrere Lamellenstrukturen mit unterschiedlichen Lamellen-Parametern einsetzen, wie beispielsweise in den Fig. 5 bis 8 für den Parameter "laterale Orientierung" illustriert.

[0060] Auf der Unterseite des Foliensubstrats 20 ist

ein Motivbild 30 angeordnet, das ein grafisches Motiv, wie etwa das in Fig. 2(b) gezeigte Portrait 32, ein geometrisches Muster oder eine Zeichenfolge darstellen kann.

[0061] Bei Betrachtung des Sicherheitselements 12 im Wesentlichen parallel zu den Lamellen 24, also in Richtung B der Fig. 2(a), blickt der Betrachter auf die nicht metallisierten Flanken 28, so dass die Sägezahnstruktur 22 in Durchsicht im Wesentlichen transparent erscheint. Für den Betrachter ist aus dieser Betrachtungsrichtung daher das grafische Motiv 32 des Motivbilds 30 sichtbar, wie in Fig. 2(b) dargestellt.

[0062] Wird das Sicherheitselement 12 dagegen aus Betrachtungsrichtung C, also im Wesentlichen senkrecht zur den metallischen Lamellen 24 betrachtet, so versperren die Lamellen 24 dem Betrachter die Durchsicht auf das Motivbild 30. Das Portrait 32 ist aus diesen Betrachtungswinkeln für den Betrachter verborgen und das Sicherheitselement 12 tritt als opake, metallisch glänzende Fläche 34 in Erscheinung, wie in Fig. 2(c) dargestellt.

[0063] Um die selektive Metallbeschichtung 24 nur der wenig geneigten Flanken 26 der Sägezahnstruktur 22 zu erreichen, kann beispielsweise wie folgt vorgegangen werden:

Mit Bezug auf Fig. 3 wird zunächst eine UV-Prägelackschicht auf das Substrat 20 aufgebracht. Die Prägelackschicht wird in Form der gewünschten, asymmetrischen Sägezahnstruktur 22 mit ersten, weniger stark geneigten Flanken 26 und mit zweiten, stärker geneigten Flanken 28 geprägt und gehärtet. Anschließend wird die Sägezahnstruktur 22 durch eine senkrechte Bedampfung vollflächig mit einer Metallisierung 40, im Ausführungsbeispiel einer Aluminium-Metallisierung, versehen. Aufgrund der unterschiedlichen Neigungswinkel der Flanken 26 und 28 ergeben sich dabei unterschiedliche Dicken für die Aluminium-Metallisierung 40 auf den Flanken. Bezeichnet d die Schichtdicke der aufgetragenen Metallisierung auf einer planen Oberfläche, so ergibt sich auf den Flanken 26 mit Neigungswinkel α eine Schichtdicke

$$d_{\alpha} = d \cdot \cos(\alpha)$$

und auf den Flanken 28 mit Neigungswinkel γ eine Schichtdicke

$$d_{\gamma} = d \cdot \cos(\gamma).$$

[0064] Beispielsweise ergibt sich bei einer planen Schichtdicke $d = 100$ nm und Neigungswinkeln $\alpha = 30^{\circ}$ und $\gamma = 80^{\circ}$ für die Schichtdicken $d_{\alpha} = 87$ nm und $d_{\gamma} = 17$ nm. Dies entspricht dem in Fig. 3 gezeigten Zwischenstadium der Herstellung, wobei die Schichtdicke d_{γ} im

Verhältnis zur Schichtdicke d_{α} übertrieben dick dargestellt wurde, um ihre Erkennbarkeit sicherzustellen.

[0065] Dann wird durch einen Ätzschritt die Metallisierung 40 isotrop geätzt, wobei der Ätzschritt abgebrochen wird, sobald die auf den stark geneigten Flanken 28 vorliegende Metallisierung 40 durchgeätzt ist. Der Ätzschritt kann beispielsweise mit einem Gemisch aus Phosphorsäure, Essigsäure und Salpetersäure bei konstanter Temperatur der Ätzlösung erfolgen, wobei für einen optimalen Ätzstart zunächst das Aluminiumoxid der Metallisierung 40 mit konzentrierter Phosphorsäure entfernt wird. Es versteht sich, dass für den Ätzschritt auch andere Ätzlösungen und auch Laugen, wie etwa NaOH, verwendet werden können.

[0066] Die Beendigung des Ätzschritts kann zeitlich definiert worden, wobei der Abbruch nach Ablauf der Ätzdauer durch Neutralisation erfolgt. Wird bei dem oben genannten Beispiel der Ätzschritt nach dem Durchätzen der Metallisierung der stark geneigten Flanken 28 beendet, so verbleibt auf den wenig geneigten Flanken 26 eine Metallisierung mit einer Dicke von $d_{\alpha} = 70$ nm und auf den stark geneigten Flanken 28 eine Metallisierung der Dicke $d_{\gamma} = 0$, wie in Fig. 2(a) dargestellt.

[0067] Das Ätzen kann mechanisch unterstützt werden, beispielsweise mit Bürsten oder Hochdruckdüsen. Der Ätzschritt muss nicht nasschemisch erfolgen, die Metallisierung 40 kann beispielsweise auch mit einem gerichteten Ätzstrahl entfernt werden. Für gute Ergebnisse ist ein großer Unterschied der Neigungswinkel α und γ der beiden Flanken 26, 28 von Vorteil. Die beiden Neigungswinkel unterscheiden sich vorzugsweise um mindestens 20° , bevorzugt um mindestens 30° , insbesondere um mindestens 40° .

[0068] Die auf den stark geneigten Flanken 28 vorliegende Metallisierung 40 muss nicht unbedingt vollständig durchgeätzt werden, um den gewünschten Unterschied in Transparenz bzw. Opazität zu erreichen. So wird ein Bereich vom Betrachter in der Regel bereits dann als voll reflektierend empfunden, wenn 85% des einfallenden Lichts reflektiert werden und auch dann noch als transparent empfunden, wenn ein kleiner Anteil von weniger als 20% reflektiert wird. Die genauen Zahlenwerte hängen dabei vom verwendeten Metall, dem Untergrund und der Beleuchtung ab. In manchen Gestaltungen genügt es daher, die Metallisierung 40 auf den stark geneigten Flanken 28 soweit zu verdünnen, dass die verbleibende Metallschicht vom Betrachter als durchsichtig wahrgenommen wird, während gleichzeitig die verbleibende Metallschicht auf den wenig geneigten Flanken 26 noch als voll reflektierend wahrgenommen wird.

[0069] Beispielsweise weist eine Aluminiumschicht oberhalb einer Schichtdicke von etwa 12 nm einen Reflexionsgrad von mehr als 80% des maximalen Reflexionsgrads auf, und unterhalb einer Schichtdicke von etwa 2,5 nm einen Reflexionsgrad von weniger als 20% des maximalen Reflexionsgrads. Es genügt daher, die Neigungswinkel α und γ der beiden Flanken 26, 28, die plane Schichtdicke d und den Ätzprozess so aufeinander ab-

zustimmen, dass die resultierende Schichtdicke d_α auf den wenig geneigten Flanken 26 größer als 12 nm ist und die resultierende Schichtdicke d_γ auf den stark geneigten Flanken 28 unterhalb von 2,5 nm liegt.

[0070] Entsprechend weisen eine Kupferschicht oder eine Goldschicht oberhalb einer Schichtdicke von etwa 40 nm einen Reflexionsgrad von mehr als 80% des maximalen Reflexionsgrads auf, und unterhalb einer Schichtdicke von etwa 12 nm einen Reflexionsgrad von weniger als 20% des maximalen Reflexionsgrads. Eine Chromschicht weist oberhalb einer Schichtdicke von etwa 18 nm einen Reflexionsgrad von mehr als 80% des maximalen Reflexionsgrads auf, und unterhalb einer Schichtdicke von etwa 5 nm einen Reflexionsgrad von weniger als 20% des maximalen Reflexionsgrads. Auch bei der Verwendung dieser oder auch anderer Metalle können die beiden Neigungswinkel, die plane Schichtdicke und der Ätzprozess daher vom Fachmann entsprechend aufeinander abgestimmt werden.

[0071] Durch den Einsatz des genannten Ätzprozesses für die unterschiedlich stark geneigten Flanken können schräge metallische Lamellen 24 erzeugt werden, ohne dass eine Schrägbedampfung der Sägezahnstruktur 22 erforderlich ist. Das geschilderte Verfahren ist unabhängig von dem Motivbild 30 und kann auch bei Gestaltungen eingesetzt werden, bei denen die Lamellenstruktur nicht mit einem Motivbild kombiniert wird. Die Verwendung des Ätzverfahrens gestattet es, auch mehrere Blickrichtungen für eine Transparenz zu verwirklichen. Das Ätzverfahren ist zudem unabhängig von der Ausrichtung der Sägezahnstruktur. Obwohl das Ätzverfahren besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer senkrechten Bedampfung der Sägezahnstruktur angewendet wird, kann es selbstverständlich grundsätzlich auch in Verbindung mit einer Schrägbedampfung eingesetzt werden.

[0072] Fig. 4 zeigt eine Weiterbildung der Erfindung, bei der das Durchsichtssicherheitselement 12 neben dem Motivbild 30 ein zweites Motivbild 50 enthält. Wie im Querschnitt der Fig. 4(a) gezeigt, ist das zweite Motivbild 50 durch eine strukturierte metallische Beschichtung 52 gebildet, die auf die metallischen Lamellen 24 der Sägezahnstruktur 22 aufgebracht und aus einem farblich zu den Lamellen 24 kontrastierenden Metall gebildet ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind als farblich kontrastierende Metalle Aluminium für die Lamellen 24 und Kupfer für das zweite Motivbild 50, 52 gewählt, es kommen jedoch selbstverständlich auch andere Metall-Kombinationen infrage, wie etwa Gold und Chrom.

[0073] Von den beiden übereinander aufgetragenen metallischen Beschichtungen wird das obere Metall stellenweise entfernt, um das zweite Motivbild als Bimetallmotiv zu erzeugen. Dies kann beispielsweise mithilfe des in der Druckschrift WO 99/13157 beschriebenen, auf dem Aufdrucken einer löslichen Druckfarbe mit poröser Struktur basierenden Waschverfahrens erfolgen, mittels Lift-Off, oder durch späteres selektives Ätzen. Beim Einsatz eines Ätzverfahrens kann auch mit einer Ätzstopp-

schicht gearbeitet werden.

[0074] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist die Kupfer-Metallisierung 52 in Form der Ziffernfolge "50" strukturiert, die zugleich die Denomination 16 der Banknote 10 (Fig.1) darstellt.

[0075] Durch die zusätzliche Kupfer-Metallisierung 52 wird der visuelle Eindruck des Sicherheitselements 12 bei Betrachtung parallel zu den Lamellen 24 (Blickrichtung B) nicht verändert. Für den Betrachter ist aus dieser Betrachtungsrichtung, wie in Fig. 4(b) gezeigt, nur das grafische Motiv 32 des Motivbilds 30 sichtbar, nicht jedoch das Bimetallmotiv. Wird das Sicherheitselement 12 dagegen aus der Betrachtungsrichtung C betrachtet, so blickt der Betrachter auf das Bimetallmotiv "50", das durch die Kupfer-Metallisierung 52 und die Aluminium-Lamellen 24 gebildet ist. Die opaken metallischen Lamellen 24 versperren den Blick auf das Motivbild 30, so dass aus Betrachtungsrichtung C nur das Bimetallmotiv "50", nicht jedoch das Portrait 32 sichtbar ist, wie in Fig. 4(c) dargestellt.

[0076] Beim Hin-und-Her-Kippen des Sicherheitselements 12 bzw. der Banknote 10 wechselt der visuelle Eindruck zwischen dem Portrait und der Ziffernfolge "50". Die Ziffernfolge "50" erscheint dabei als Bimetallmotiv Kupfer auf Aluminium, während für das Portrait bis auf den Charakter als Durchsichtselement praktisch keine Einschränkung bezüglich der Farbwahl bestehen. Insgesamt enthält das Durchsichtssicherheitselement der Fig. 4 somit für den Betrachter drei visuelle Information bzw. Effekte. Die erste Information bzw. der erste Effekt wird durch den an sich bekannten Jalousieeffekt gebildet, der auf der teilweisen opaken Beschichtung der asymmetrischen Sägezahnstruktur 22 beruht. Die zweite Information bzw. der zweite Effekt ist durch das Bimetallmotiv der Ziffernfolge "50" gebildet, das nur aus bestimmten Betrachtungswinkeln (Betrachtungsrichtung C) sichtbar ist und die dritte Information bzw. der dritte Effekt ist durch das Portrait 32 gebildet, das nur aus anderen Betrachtungswinkeln (Betrachtungsrichtung B) sichtbar ist.

[0077] Das zweite Motivbild kann auch durch ein strukturiertes Dünnschichtelement 52 mit Farbkippeffekt gebildet sein. Dazu ist beispielsweise auf der Sägezahnstruktur 22 eine dreischichtige optisch variable Beschichtung aus einer Aluminium-Reflexionsschicht, einer dielektrischen Abstandsschicht und einer semitransparenten Chrom-Absorberschicht aufgebracht. Dabei muss nur die Aluminium-Reflexionsschicht mittels Schrägbedampfung auf die wenig geneigten Flanken 26 aufgebracht werden. Die dielektrische Abstandsschicht und die semitransparente Chromschicht können sowohl mit senkrechter Bedampfung als auch mit Schrägbedampfung aufgebracht werden. Die Absorberschicht wird dann mit einem der oben genannten Verfahren stellenweise entfernt, wodurch Bereiche ohne Farbkippeffekt vor einem farbkippenden Hintergrund geschaffen werden, die in Form grafischer Motive, Muster oder Zeichen das zweite Motivbild bilden.

[0078] Dieselbe optische Wirkung kann erzielt werden,

wenn nicht nur die Absorberschicht, sondern auch die dielektrische Abstandsschicht bereichsweise entfernt wird.

[0079] In anderen Gestaltungen kann die auf die Lamellen 24 aufgebrachte strukturierte Beschichtung 52 auch durch eine Druckschicht gebildet sein.

[0080] Die Lamellenstrukturen sind im Rahmen der Erfindung mit Vorteil jeweils aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen 24 gebildet, wie etwa in Fig. 2(a) gezeigt. Die zugrunde liegende Sägezahnstruktur 22 weist alternierend ansteigende, wenig geneigte Flanken 26 und abfallende, stark geneigte Flanken auf. Die jeweils durch ein Flankenpaar 26, 28 gebildeten Sägezähne 25 stellen dabei die Strukturelemente der Lamellenstruktur dar, ihre Abmessung stellt die Strukturgröße und der Abstand benachbarter Sägezahnspitzen den charakteristischen Strukturabstand dar. Der charakteristische Strukturabstand liegt im Rahmen der Erfindung bei 5 μm oder mehr und die Strukturgröße bei 1 μm oder mehr. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2(a) betragen die Strukturgröße und der Strukturabstand beispielsweise jeweils 10 μm , die Höhe der Strukturelemente beträgt etwa 4,3 μm .

[0081] In der Praxis hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, den Strukturabstand auch bei einer gewünschten periodischen Anordnung der Strukturelemente nicht völlig konstant zu wählen, sondern mit einer zufälligen Schwankung zu überlagern, um wellenlängenabhängige Beugungseffekte und damit unerwünschte Farbaufspaltungen wirksam zu unterdrücken. Dazu genügt in der Regel eine Schwankungsamplitude zwischen 1% und 5% des Strukturabstands. Im Ausführungsbeispiel ist dem gewünschten Strukturabstand von 10 μm eine zufällige Schwankung von 2%, also von 0,2 μm überlagert, wodurch eine signifikante Reduktion von Beugungseffekten erreicht wird.

[0082] Bei weiteren Ausgestaltungen der Erfindung enthält das Durchsichtssicherheitselement neben dem Bildmotiv 30 der Fig. 2 ein zusätzliches Motiv, das durch eine lokal unterschiedliche Orientierung der Lamellenstrukturen gebildet ist. Fig. 5 zeigt hierzu schematisch eine Aufsicht auf ein Durchsichtssicherheitselement 60 mit drei Bereichen 62, 64, 66 mit unterschiedlicher Lamellenorientierung. In dem ersten Bereich 62 weisen die Lamellen 68 eine erste Orientierung, beispielsweise parallel zu einer Referenzrichtung R auf, entsprechend einem Azimutwinkel von 0°. In dem zweiten Bereich 64 weisen die Lamellen 68 eine zweite Orientierung auf, die sich nur wenig von der ersten Orientierung unterscheidet und beispielsweise einen Azimutwinkel von 5° mit der Referenzrichtung R einschließt. Im dritten Bereich 66 ist die Orientierung der Lamellen 68 stark gegen die Referenzrichtung gedreht, beispielsweise um einen Azimutwinkel von 90°.

[0083] Die Bereiche 62, 64 und 66 sind in den Figuren 6(a), 7(a) und 8(a) nochmals mit der Orientierung ihrer Lamellen 68 gezeigt. Figuren 6(b), 7(b) und 8(b) zeigen den visuellen Eindruck des jeweiligen Bereichs bei Be-

trachtung parallel zu den Lamellen 68 des ersten Bereichs 62 (entsprechend Blickrichtung B in Fig. 2) und Figuren 6(c), 7(c) und 8(c) den visuellen Eindruck des jeweiligen Bereichs bei Betrachtung senkrecht zu den Lamellen 68 des ersten Bereichs 62 (entsprechend Blickrichtung C in Fig. 2).

[0084] Mit Bezug zunächst auf Fig. 6 erscheint die Sägezahnstruktur 22 des ersten Bereichs 62 bei Betrachtung des Sicherheitselements 60 parallel zu seinen Lamellen 68 im Wesentlichen transparent, wie in Zusammenhang mit Fig. 2 bereits erläutert, so dass der Betrachter aus dieser Blickrichtung das grafische Motiv 32 des Motivbilds 30 sieht, wie in Fig. 6(b) schematisch dargestellt. Bei Betrachtung aus Betrachtungsrichtung C versperren die Lamellen 68 dem Betrachter die Durchsicht und der erste Bereich 62 erscheint für den Betrachter als opake, metallisch glänzende Fläche 34, wie in Fig. 6(c) dargestellt.

[0085] Mit Bezug auf Fig. 7 erscheint die Sägezahnstruktur 22 des zweiten Bereichs 64 bei Betrachtung des Sicherheitselements 60 parallel zu den Lamellen 68 des ersten Bereichs 62 aufgrund des kleinen Azimutwinkels der Lamellen 68 des zweiten Bereichs 64 von 5° noch praktisch vollständig durchsichtig, so dass der Betrachter aus dieser Blickrichtung auch im zweiten Bereich das grafische Motiv 32 des Motivbilds 30 sieht, wie in Fig. 7(b) schematisch dargestellt. Bei Betrachtung aus Betrachtungsrichtung C versperren die Lamellen 68 dem Betrachter die Durchsicht und der zweite Bereich 64 erscheint für den Betrachter als opake, metallisch glänzende Fläche 70, die allerdings durch die unterschiedliche Orientierung der Lamellen 68 in Reflexion einen Kontrastunterschied zur Fläche 34 des ersten Bereichs aufweist. Dieser Kontrastunterschied ist in Fig. 7(c) durch eine zur Fig. 6(c) unterschiedliche Schraffur angedeutet.

[0086] Mit Bezug schließlich auf Fig. 8 erscheint die Sägezahnstruktur 22 des dritten Bereichs 66 bei Betrachtung des Sicherheitselements 60 parallel zu den Lamellen 68 des ersten Bereichs 62 aufgrund des großen Unterschieds im Azimutwinkel von 90° nicht mehr durchsichtig, so dass der Betrachter in diesem Bereich eine opake, metallisch glänzende Fläche 72 sieht, wie in Fig. 8(b) gezeigt. Auch bei der Betrachtung aus Betrachtungsrichtung C versperren die Lamellen 68 dem Betrachter die Durchsicht, der dritte Bereich 66 erscheint für den Betrachter als opake, metallisch glänzende Fläche 74, die durch die unterschiedliche Orientierung der Lamellen 68 einen Kontrastunterschied sowohl zur Fläche 34 des ersten Bereichs als auch zur Fläche 70 des zweiten Bereichs aufweist. Dieser Kontrastunterschied ist in Fig. 8(c) durch eine zur Fig. 6(c) und zur Fig. 7(c) unterschiedliche Schraffur angedeutet.

[0087] Die Portraitsichten 32 der Figuren 6(b) und 7(b) stehen dabei nur schematisch für die Sichtbarkeit des Motivbilds in dem ersten bzw. zweiten Bereich, da tatsächlich natürlich nur der jeweils unterhalb des Bereichs 62 bzw. 64 liegende Teil des Motivbilds für den Betrachter sichtbar ist. Eine Abstimmung der Form und

Größe der Bereiche 62, 64, 66 auf das Motivbild ermöglicht es daher, aus bestimmten Betrachtungsrichtungen jeweils nur bestimmte Teile des Motivbilds erkennbar werden zu lassen. Insbesondere können das Motiv der Lamellenstrukturen 62, 64, 66 und das Motivbild 30 so aufeinander abgestimmt sein, dass sich aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht eine Gesamtinformation ergibt.

[0088] Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente müssen nicht als Durchsichtssicherheitselemente ausgebildet sein, sondern können auch, insbesondere auf opaken Substraten, als Reflexionssicherheitselemente für Betrachtung in Aufsicht ausgelegt sein. Die Anordnung von Mikrostruktur und Motivbild zueinander kann auf vielfältige Weise erfolgen, wie anhand der Darstellungen der Fig. 9 illustriert. Fig. 9(a) zeigt zunächst ein Sicherheitselement 80 mit einem transparenten oder transluzenten Substrat 82, einer Mikrostruktur 84, beispielsweise in Form einer Lamellenstruktur der oben beschriebenen Art, und einem Motivbild 86. Die Mikrostruktur 84 und das Motivbild 86 sind dabei auf gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats 82 angeordnet. Das Substrat 82 kann durch eine Einzelfolie gebildet sein, die auch bereits mit verschiedenen Beschichtungen versehen sein kann, oder auch durch einen Folienverbund.

[0089] Fig. 9(b) zeigt einen Aufbau 90 ähnlich dem der Fig. 9(a), bei dem die Mikrostruktur 84 und das Motivbild 86 auf gegenüberliegenden Seiten einer Folienverbundbanknote 92 angeordnet sind, welche zumindest zwei Folienlagen 94 und eine Papierlage 96 mit einem Fenster 98 enthält. Bei Spaltung der Folienverbundbanknote 92 wird das Sicherheitselement zerstört.

[0090] Bei dem einseitigen Aufbau 100 der Fig. 9(c) ist das Motivbild 86 auf der Oberseite eines transparenten, transluzenten oder opaken Substrats 82 angeordnet und die Mikrostruktur 84 liegt direkt über dem Motivbild 86. Bei dieser Variante dient das Substrat 82 nur als Träger des Sicherheitselements und kann gegebenenfalls später abgezogen werden.

[0091] Das Sicherheitselement kann auch als substratloses Transferelement 110 ausgebildet werden, wie in Fig. 9(d) gezeigt. Auch in diesem Fall ist die Mikrostruktur 84 direkt über dem Motivbild 86 angeordnet. Das Transferelement 110 wird in einem späteren Verfahrensschritt typischerweise auf einen Ziel-Datenträger 112 aufgebracht (Bezugszeichen 114). Dies kann in einem Durchsichtsbereich, beispielsweise einem Fenster oder einer durchgehenden Öffnung des Datenträgers 112, geschehen, oder auch in einem opaken Datenträgerbereich.

[0092] Wie in Fig. 9(e) dargestellt, kann dabei auch vorgesehen sein, dass das Motivbild 86 bereits zuvor auf einen Datenträger 122 aufgebracht wurde, und dass das Transferelement 120 mit der Mikrostruktur 84 nachfolgend auf den Datenträger 122 mit dem Motivbild 86 aufgebracht wird (Bezugszeichen 124).

[0093] Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente können in einer Vielzahl an Anordnungen auf Wertdoku-

menten mit einem Substrat aus Papier, Polymer oder Hybrid und sowohl über opaken als auch über transparenten oder transluzenten Bereichen des Wertdokuments angeordnet sein. Zur Illustration dieser Vielfalt werden mit Bezug auf Fig. 10 einige besonders bevorzugte Ausgestaltungen beschrieben.

[0094] Zunächst zeigt Fig. 10(a) als Wertdokument 130 eine Papierbanknote 132, auf die ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 134 aufgebracht ist. Das Sicherheitselement 134 kann über einem opaken Bereich 136 der Papierbanknote 132 als Reflexionssicherheitselement und/ oder in einem optionalen Fensterbereich 138 der Papierbanknote 132 als Durchsichtssicherheitselement wirken. Das Sicherheitselement 134 kann dabei beispielsweise wie das Sicherheitselement 80 der Fig. 9(a) ein transparentes oder transluzentes Substrat 82, eine Mikrostruktur 84, insbesondere in Form einer Lamellenstruktur der oben beschriebenen Art, und ein Motivbild 86 aufweisen.

[0095] In der Variante 140 der Fig. 10(b) ist auf eine Papierbanknote 132 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 142 mit einem Foliensubstrat 144, einem Motivbild 146 und einer Mikrostruktur 148 aufgebracht. Das Foliensubstrat 144 kann opak oder transparent bzw. transluzent sein. Im Fall eines opaken Foliensubstrats 144 kommt nur der Einsatz als Reflexionssicherheitselement infrage. Ist das Foliensubstrat 144 dagegen zumindest transluzent, so kann das Sicherheitselement 142 in einem optionalen Fensterbereich 138 der Papierbanknote 132 ein Durchsichtssicherheitselement bilden oder über einem opaken Bereich 136 der Papierbanknote 132 ein Reflexionssicherheitselement bilden.

[0096] Das Sicherheitselement kann auch als substratloses Sicherheitselement 152 auf der Papierbanknote 132 vorliegen, wie bei der Variante 150 der Fig. 10(c) gezeigt. Das Motivbild 146 und die Mikrostruktur 148 können dabei in opaken Bereichen 136 der Papierbanknote 132 ein Reflexionssicherheitselement und/ oder in optionalen Fensterbereichen 138 der Papierbanknote 132 ein Durchsichtssicherheitselement bilden.

[0097] Enthält ein Wertdokument 160 ein reines Polymersubstrat 162, so kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement 164 in einem transparenten oder zumindest transluzenten Bereich der Note auch in zwei Teilen (Motivbild 166 und Mikrostruktur 168) auf gegenüberliegenden Seiten des Polymersubstrats 162 angeordnet sein, wie in Fig. 10(d) dargestellt.

[0098] Das Motivbild 166 und die Mikrostruktur 168 können auch auf derselben Seite des Polymersubstrats 162 angeordnet sein, wie im Aufbau 170 der Fig. 10(e) gezeigt. Das Polymersubstrat 162 kann in diesem Fall im Bereich des Sicherheitselements 164 auch opak sein.

[0099] Fig. 10(f) zeigt ein Wertdokument 180, das ein Substrat 182 aus einem Papier-Folien-Verbund mit einer Papierlage 186 mit einem Fenster 188 und zwei Folienlagen 184 aufweist. Auf gegenüberliegenden Seiten des Papier-Folien-Verbunds 182 sind eine Mikrostruktur 168 und ein Motivbild 166 aufgebracht, die zusammen ein

erfindungsgemäßes Sicherheitselement 164 bilden. Bei Spaltung des Papier-Folien-Verbunds 182 wird das Sicherheitselement 164 zerstört.

[0100] Bei dem Wertdokument 190 der Fig. 10(g) ist das Sicherheitselement 164 mit der Mikrostruktur 168 und dem Motivbild 166 auf eine Papierlage 186 aufgebracht und zusammen mit der Papierlage 186 zwischen zwei Kaschierfolien 184 eingebettet. Für die Einbettung 36 der Sägezahnstrukturen 22 (Fig. 2(a)) kann in diesem Fall insbesondere ein Kaschierkleber verwendet werden.

[0101] Bei dem Wertdokument 200 der Fig. 10(h) ist eine Mikrostruktur 168 auf eine Papierlage 186 mit einem Fenster 188 aufgebracht und zusammen mit der Papierlage 186 zwischen zwei Folien 202, 204 eingebettet. Das Motivbild 166 liegt auf der an die Papierlage 186 angrenzenden Folie 204 im Bereich des Fensters 188 vor. Das Motivbild 166 kann dabei sowohl auf der Außenseite der Folie 204 liegen, wie in Fig. 10(h) gezeigt, als auch auf der Innenseite der Folie. Das Motivbild 166 und die Mikrostruktur 168 bilden zusammen ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 164.

[0102] Schließlich ist bei dem Wertdokument 210 der Fig. 10(i) eine Mikrostruktur 168 auf einer Folienlage 184 und einer Papierlage 186 mit einem Fenster 188 aufgebracht und zusammen mit der Folienlage 184 und der Papierlage 186 zwischen zwei Kaschierfolien 202, 204 eingebettet. Das Motivbild 166 kann dabei, wie in Fig. 10(i) gezeigt, auf der Außenseite der Folie 204 vorliegen, kann auf der Innenseite der Folie 204 vorliegen, oder kann auch auf der Ober- oder Unterseite der Folienlage 184 vorliegen. In allen Fällen liegt das Motivbild 166 im Bereich des Fensters 188 vor und bildet zusammen mit der Mikrostruktur 168 ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 164.

[0103] Das Motivbild kann in allen Ausgestaltungen insbesondere eine gedruckte oder geprägte Motivstruktur, eine strukturierte Metallschicht, eine farbkippende Motivschicht, eine diffraktive Motivschicht, wie etwa ein Hologramm, ein strukturierter Mehrschichtaufbau, ein strukturiertes Subwellenlängengitter, eine Mottenaugenstruktur, eine gedruckte Struktur, eine Schicht mit Negativmuster, wie etwa Negativschriftzeichen, oder eine Kombination der genannten Varianten sein.

[0104] Der Wechsel der Blickrichtungen (B und C in Fig. 2) kann nicht nur durch Kippen oder Drehen des Sicherheitselements erfolgen, sondern auch durch Krümmen des Durchsichtssicherheitselements. Dazu kann ein vorbestimmtes, darzustellendes Motiv zunächst verzerrt werden, und das Motivbild und die darüberliegende Lamellenstruktur so aufeinander abgestimmt werden, dass das darzustellende Motiv bei einer vorbestimmten Krümmung des Durchsichtssicherheitselements in Durchsicht unverzerrt sichtbar wird.

Illustrierende Ausgestaltungen:

[0105]

Ausgestaltung 1: Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit zumindest einer Mikrostruktur, die ein in Durchsicht betrachtungswinkelabhängiges visuelles Erscheinungsbild aufweist, wobei die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement zumindest ein Motivbild enthält, das durch das betrachtungswinkelabhängige visuelle Erscheinungsbild der Mikrostruktur aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist, und dass die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 50 μm oder weniger aufweisen.

Ausgestaltung 2: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet ist.

Ausgestaltung 3: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Lamellenstruktur durch eine teilweise metallisierte asymmetrische Sägezahnstruktur mit metallisierten ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit nicht metallisierten zweiten, stärker geneigten Flanken gebildet ist.

Ausgestaltung 4: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten, weniger stark geneigten Flanken einen Neigungswinkel zwischen 10° und 60° und die zweiten, stärker geneigten Flanken einen Neigungswinkel zwischen 50° und 110° aufweisen, wobei sich die beiden Neigungswinkel um mindestens 20°, bevorzugt um mindestens 30°, insbesondere um mindestens 40° unterscheiden.

Ausgestaltung 5: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere durch Lamellenstrukturen gebildete Mikrostrukturen vorgesehen sind, die sich in einem oder mehreren der Parameter laterale Orientierung, Farbe, Breite, Höhe, Reliefform und Abstand unterscheiden, vorzugsweise, dass die sich unterscheidenden Lamellenstrukturen in Form eines Motivs, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung, angeordnet sind.

Ausgestaltung 6: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 5, dadurch gekennzeichnet, dass die sich unterscheidenden Lamellenstrukturen in Form eines Motivs angeordnet sind, wobei sich das Motiv der

Lamellenstrukturen und zumindest ein Motivbild des Sicherheitselements aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht zu einer Gesamtinformation ergänzen.

5

Ausgestaltung 7: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturelemente in Teilbereichen mit einer opaken Beschichtung, insbesondere einer opaken metallischen Beschichtung, versehen sind.

10

Ausgestaltung 8: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 7, dadurch gekennzeichnet, dass die opake Beschichtung mehrschichtig, insbesondere dreischichtig, ausgebildet ist.

15

Ausgestaltung 9: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die opake Beschichtung als Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt ausgebildet ist.

20

Ausgestaltung 10: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein transparentes oder transluzentes Substrat aufweist, und die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats angeordnet sind.

25

Ausgestaltung 11: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein transparentes, transluzentes oder opakes Substrat aufweist, und die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf derselben Oberfläche des Substrats angeordnet sind.

30

Ausgestaltung 12: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Mikrostruktur direkt auf dem Motivbild angeordnet ist.

35

Ausgestaltung 13: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Motivbild eine gedruckte oder geprägte Motivstruktur, eine strukturierte Metallschicht, eine farbkippende Motivschicht, eine diffraktive Motivschicht, wie etwa ein Hologramm, einen strukturierten Mehrschichtaufbau, ein strukturiertes Subwellenlängengitter, eine Mottenaugenstruktur, eine gedruckte Struktur, eine Schicht mit Negativmustern, wie etwa Negativschriftzeichen, oder eine Kombination der genannten Varianten umfasst.

45

50

55

Ausgestaltung 14: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 13, dadurch

gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein zweites Motivbild enthält, das auf zumindest einer Mikrostruktur aufgebracht ist, so dass aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht nur das erste Motivbild und aus anderen Betrachtungswinkeln nur das zweite Motivbild sichtbar ist.

Ausgestaltung 15: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 20 μm oder weniger, bevorzugt von 3 μm bis 10 μm , aufweisen.

Ausgestaltung 16: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturelemente einen charakteristischen Strukturabstand von 5 μm oder mehr aufweisen und/oder, dass die Strukturelemente eine Strukturgröße von 1 μm oder mehr, vorzugsweise von 3 μm oder mehr, aufweisen.

Ausgestaltung 17: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturelemente im Wesentlichen periodisch angeordnet sind, und der durch den charakteristischen Strukturabstand gegebenen Periode eine zufällige Schwankung der Strukturabstände mit einer Amplitude zwischen 1% und 5%, insbesondere von etwa 2% der Periode, überlagert ist.

Ausgestaltung 18: Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Motivbild des Sicherheitselements ein vorbestimmtes, darzustellendes Motiv verzerrt ist, und das Motivbild und zumindest eine Mikrostruktur so aufeinander abgestimmt sind, dass das darzustellende Motiv bei einer vorbestimmten Krümmung des Sicherheitselements in Durchsicht unverzerrt sichtbar ist. Ausgestaltung 19: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Transferelement zum Übertragen auf ein Zielsubstrat ist.

Ausgestaltung 20: Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 19, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen visuellen Erscheinungsbild versehen wird, bei dem die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet wird, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einem Motivbild versehen wird, das aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durch-

sicht nicht sichtbar ist, und bei dem das Sicherheitselement mit einer Dicke von Mikrostruktur und Motivbild zusammen von 50 μm oder weniger erzeugt wird.

Ausgestaltung 21: Verfahren nach Ausgestaltung 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet wird.

Ausgestaltung 22: Verfahren nach Ausgestaltung 21, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung zumindest einer Lamellenstruktur

- eine Prägelackschicht auf ein Substrat aufgebracht wird,
- die Prägelackschicht in Form einer Lamellenstruktur mit einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen, insbesondere einer asymmetrischen Sägezahnstruktur mit ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit zweiten, stärker geneigten Flanken geprägt und gehärtet wird,
- die Lamellenstruktur, insbesondere die Sägezahnstruktur vollflächig mit einer Metallisierung beschichtet wird,
- durch einen Ätzzvorgang die Metallisierung geätzt wird, wobei der Ätzzvorgang beendet wird, sobald die auf den Lamellen, insbesondere auf den stärker geneigten Flanken vorliegende Metallisierung auf eine vorgewählte, transparent erscheinende Schichtdicke reduziert oder vollständig durchgeätzt ist.

Ausgestaltung 23: Verfahren nach Ausgestaltung 22, dadurch gekennzeichnet, dass als Ätzzverfahren physikalische Ätzzverfahren, insbesondere Plasmaätzen, Ionenätzen, Ionenstrahlätzen, reaktives Plasmaätzen oder Atmosphärenplasmaätzen, oder chemische Ätzzverfahren unter Verwendung von Säuren oder Laugen eingesetzt werden.

Ausgestaltung 24: Verfahren nach Ausgestaltung 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung der Sägezahnstruktur durch chemisches Beschichten, Bedampfen, Sputtern, Plasma-unterstütztes Bedampfen, durch CVD oder durch Aufdrucken von Metallpartikeln erfolgt.

Ausgestaltung 25: Datenträger, insbesondere Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, der mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 19 oder mit einem nach wenigstens einer der Ausgestaltungen

20 bis 24 hergestellten Sicherheitselement ausgestattet ist.

Ausgestaltung 26: Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, wie einer Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, bei dem ein Datenträgersubstrat bereitgestellt wird, und ein Sicherheitselement nach wenigstens einer der Ausgestaltungen 1 bis 19 auf das Datenträgersubstrat aufgebracht oder in das Datenträgersubstrat eingebracht wird.

Ausgestaltung 27: Verfahren nach Ausgestaltung 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenträgersubstrat einen Durchsichtsbereich aufweist und das Sicherheitselement in dem Durchsichtsbereich auf das Datenträgersubstrat aufgebracht oder in das Datenträgersubstrat eingebracht wird.

Ausgestaltung 28: Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, wie einer Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, bei dem

- ein Datenträgersubstrat bereitgestellt wird,
- das Datenträgersubstrat mit zumindest einem Motivbild versehen wird, und
- das Datenträgersubstrat im Bereich des zumindest einen Motivbilds mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen visuellen Erscheinungsbild versehen wird, welche aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet wird,
- so dass die zumindest eine Mikrostruktur und das zumindest eine Motivbild ein Sicherheitselement bilden, bei dem die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 50 μm oder weniger aufweisen, und bei dem das Motivbild aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und dergleichen mit zumindest einer Mikrostruktur, die ein in Durchsicht betrachtungswinkelabhängiges visuelles Erscheinungsbild aufweist, wobei die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** das Sicherheitselement zumindest ein erstes Motivbild enthält, das durch das betrachtungswinkelabhängige visuelle Erscheinungsbild der Mikrostruktur aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist, und die Mikrostruktur und das erste Motivbild zusammen eine Dicke von 50 µm oder weniger aufweisen, und dass das Sicherheitselement ein zweites Motivbild enthält, das auf zumindest einer Mikrostruktur aufgebracht ist, so dass aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht nur das erste Motivbild und aus anderen Betrachtungswinkeln nur das zweite Motivbild sichtbar ist.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus bestimmten Betrachtungswinkeln eine Kombination aus dem ersten und zweiten Motivbild sichtbar ist.
 3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Motivbild mit ihrem visuellen Erscheinungsbild oder ihrem Informationsgehalt aufeinander abgestimmt oder aufeinander bezogen sind.
 4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet ist, wobei bevorzugt zumindest eine Lamellenstruktur durch eine teilweise metallisierte asymmetrische Sägezahnstruktur mit metallisierten ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit nicht metallisierten zweiten, stärker geneigten Flanken gebildet ist, und wobei bevorzugt die ersten, weniger stark geneigten Flanken einen Neigungswinkel zwischen 10° und 60° und die zweiten, stärker geneigten Flanken einen Neigungswinkel zwischen 50° und 110° aufweisen, wobei sich die beiden Neigungswinkel um mindestens 20°, bevorzugt um mindestens 30°, insbesondere um mindestens 40° unterscheiden.
 5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere durch Lamellenstrukturen gebildete Mikrostrukturen vorgesehen sind, die sich in einem oder mehreren der Parameter laterale Orientierung, Farbe, Breite, Höhe, Reliefform und Abstand unterscheiden, vorzugsweise, dass die sich unterscheidenden Lamellenstrukturen in Form eines Motivs, insbesondere in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung, angeordnet sind, wobei sich das Motiv der Lamellenstrukturen und zumindest ein Motivbild des Sicherheitselements bevorzugt aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht zu einer Gesamtinformation ergänzen.
 6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturelemente in Teilbereichen mit einer opaken Beschichtung, insbesondere einer opaken metallischen Beschichtung, versehen sind.
 7. Sicherheitselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die opake Beschichtung mehrschichtig, insbesondere dreischichtig, ausgebildet ist, und/ oder, dass die opake Beschichtung als Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt ausgebildet ist.
 8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Motivbild durch eine strukturierte metallische Beschichtung, durch eine farbkippende Motivschicht, insbesondere ein strukturiertes Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt, oder durch eine strukturierte Druckschicht gebildet ist.
 9. Sicherheitselement nach Anspruch 8, soweit auf Anspruch 6 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das zweite Motivbild bildende strukturierte metallische Beschichtung auf der opaken metallischen Beschichtung der Strukturelemente aufgebracht und aus einem farblich zu der opaken metallischen Beschichtung der Strukturelemente kontrastierenden Metall gebildet ist.
 10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement ein transparentes oder transluzentes Substrat aufweist, und die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats angeordnet sind.
 11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement ein transparentes, transluzentes oder opakes Substrat aufweist, und die zumindest eine Mikrostruktur und das Motivbild auf derselben Oberfläche des Substrats angeordnet sind, und/ oder, dass die zumindest eine Mikrostruktur direkt auf dem Motivbild angeordnet ist.
 12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motivbild eine gedruckte oder geprägte Motivstruktur, eine strukturierte Metallschicht, eine farbkippende Motivschicht, eine diffraktive Motivschicht, wie etwa ein Hologramm, einen strukturierten Mehrschichtaufbau, ein strukturiertes Subwellenlängengitter, eine Mottenaugenstruktur, eine gedruckte Struktur, eine Schicht mit Negativmustern, wie etwa

Negativschriftzeichen, oder eine Kombination der genannten Varianten umfasst.

13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrostruktur und das Motivbild zusammen eine Dicke von 20 μm oder weniger, bevorzugt von 3 μm bis 10 μm , aufweisen, und/ oder, dass die Strukturelemente einen charakteristischen Strukturabstand von 5 μm oder mehr aufweisen, und/oder, dass die Strukturelemente eine Strukturgröße von 1 μm oder mehr, vorzugsweise von 3 μm oder mehr, aufweisen. 5 10
14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturelemente im Wesentlichen periodisch angeordnet sind, und der durch den charakteristischen Strukturabstand gegebenen Periode eine zufällige Schwankung der Strukturabstände mit einer Amplitude zwischen 1 % und 5%, insbesondere von etwa 2% der Periode, überlagert ist. 15 20
15. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einer Mikrostruktur mit einem in Durchsicht betrachtungswinkelabhängigen visuellen Erscheinungsbild versehen wird, bei dem die zumindest eine Mikrostruktur aus einer Anordnung einer Vielzahl von Strukturelementen mit einem charakteristischen Strukturabstand von 1 μm oder mehr gebildet wird, bei dem das Sicherheitselement mit zumindest einem ersten Motivbild versehen wird, das aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht sichtbar, und aus anderen Betrachtungswinkeln in Durchsicht nicht sichtbar ist, und bei dem das Sicherheitselement mit einer Dicke von Mikrostruktur und Motivbild zusammen von 50 μm oder weniger erzeugt wird, und bei dem das Sicherheitselement mit einem zweiten Motivbild versehen wird, das auf zumindest einer Mikrostruktur aufgebracht wird, so dass aus bestimmten Betrachtungswinkeln in Durchsicht nur das erste Motivbild und aus anderen Betrachtungswinkeln nur das zweite Motivbild sichtbar ist. 25 30 35 40 45
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Mikrostruktur des Sicherheitselements durch eine Lamellenstruktur aus einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen gebildet wird. 50
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung zumindest einer Lamellenstruktur 55

- eine Prägelackschicht auf ein Substrat aufgebracht wird,

- die Prägelackschicht in Form einer Lamellenstruktur mit einer Vielzahl von im Wesentlichen parallel verlaufenden Lamellen, insbesondere einer asymmetrischen Sägezahnstruktur mit ersten, weniger stark geneigten Flanken und mit zweiten, stärker geneigten Flanken geprägt und gehärtet wird,
- die Lamellenstruktur, insbesondere die Sägezahnstruktur vollflächig mit einer Metallisierung beschichtet wird,
- durch einen Ätzzvorgang die Metallisierung geätzt wird, wobei der Ätzzvorgang beendet wird, sobald die auf den Lamellen, insbesondere auf den stärker geneigten Flanken vorliegende Metallisierung auf eine vorgewählte, transparent erscheinende Schichtdicke reduziert oder vollständig durchgeätzt ist, wobei als Ätzzverfahren bevorzugt physikalische Ätzzverfahren, insbesondere Plasmaätzen, Ionenätzen, Ionenstrahlätzen, reaktives Plasmaätzen oder Atmosphärenplasmaätzen, oder chemische Ätzzverfahren unter Verwendung von Säuren oder Laugen eingesetzt werden, und wobei die Beschichtung der Sägezahnstruktur bevorzugt durch chemisches Beschichten, Bedampfen, Sputtern, Plasma-unterstütztes Bedampfen, durch CVD oder durch Aufdrucken von Metallpartikeln erfolgt.

18. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der asymmetrischen Sägezahnstruktur eine dreischichtige optisch variable Beschichtung aus einer Reflexionsschicht, einer dielektrischen Abstandsschicht und einer semitransparenten Absorberschicht aufgebracht wird, wobei die Absorberschicht und gegebenenfalls die dielektrische Abstandsschicht teilweise entfernt werden, wodurch Bereiche ohne Farbkippeffekt vor einem farbkippenden Hintergrund geschaffen werden, die das zweite Motivbild bilden. 30 35 40
19. Datenträger, insbesondere Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, der mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14 oder mit einem nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 18 hergestellten Sicherheitselement ausgestattet ist. 45 50

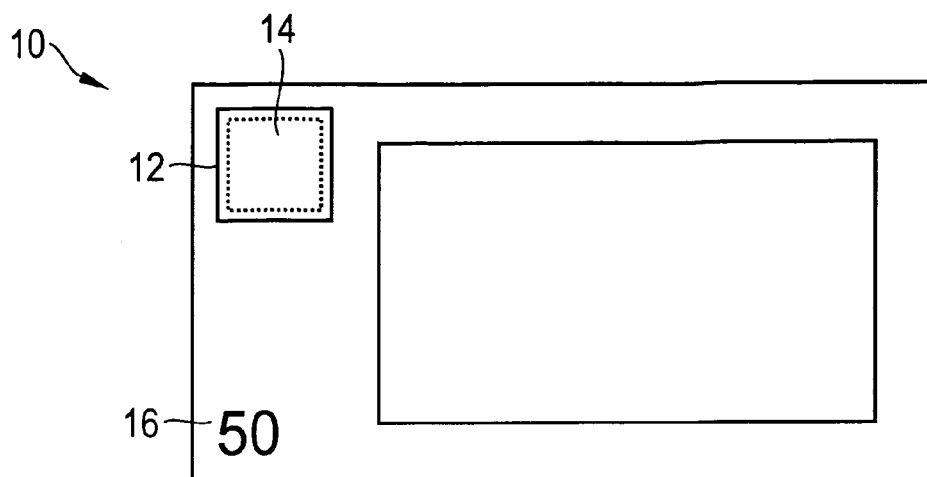


Fig. 1

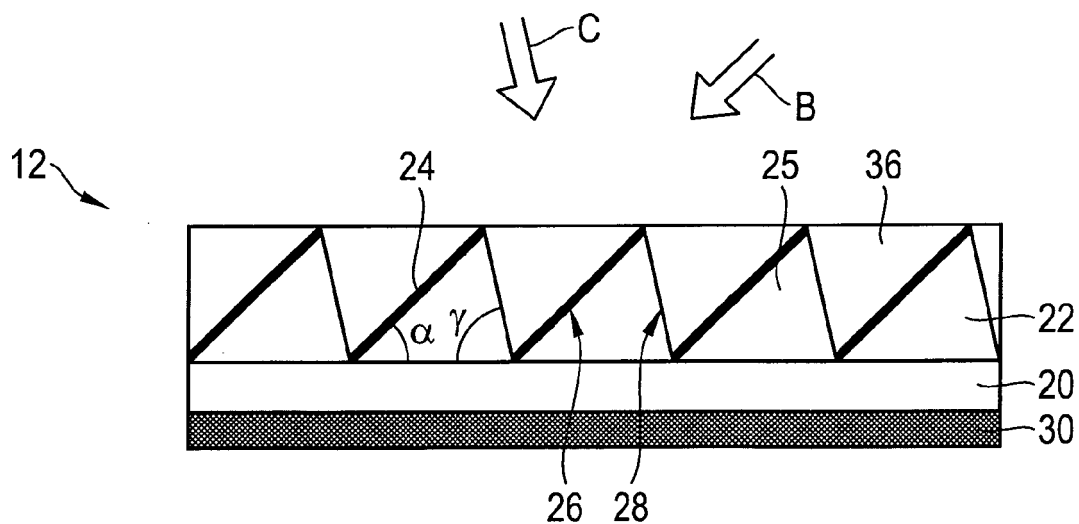


Fig. 2a

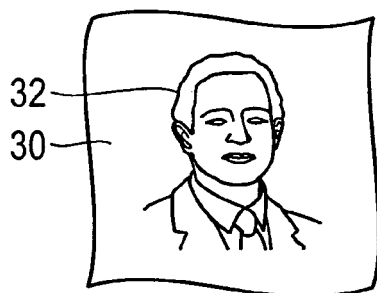


Fig. 2b

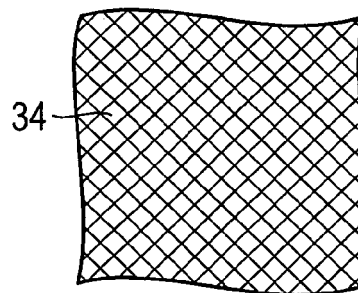


Fig. 2c

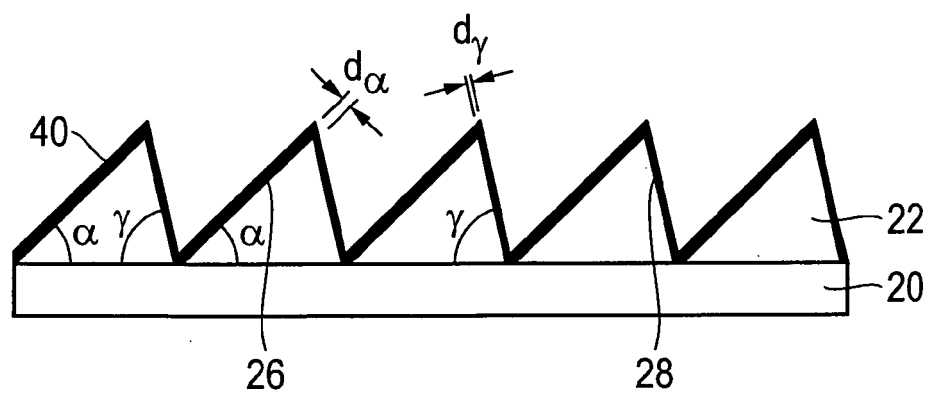


Fig. 3

Fig. 4a

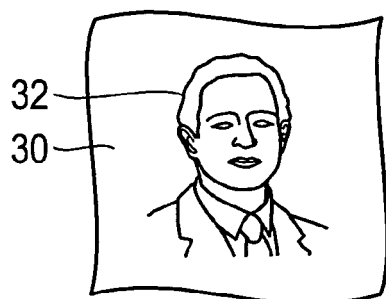
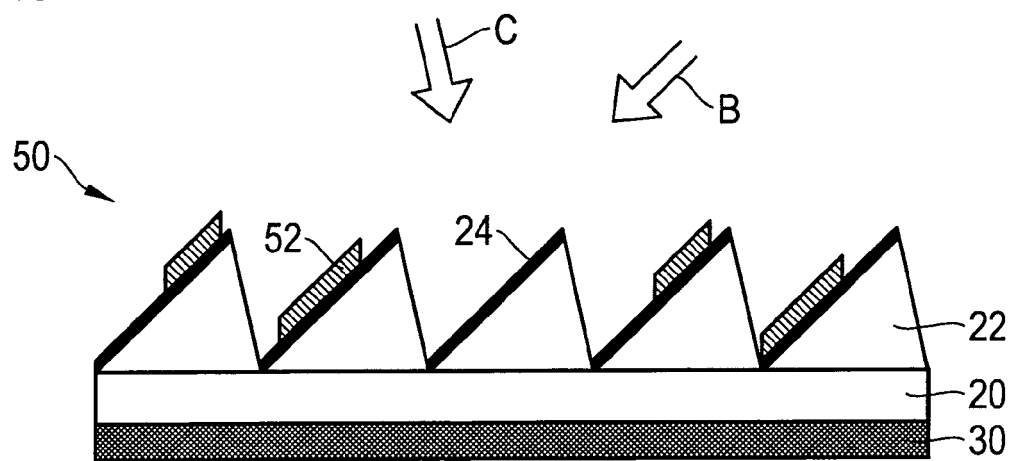


Fig. 4b

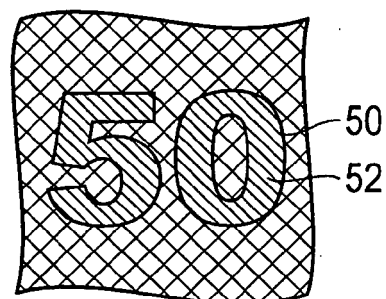


Fig. 4c

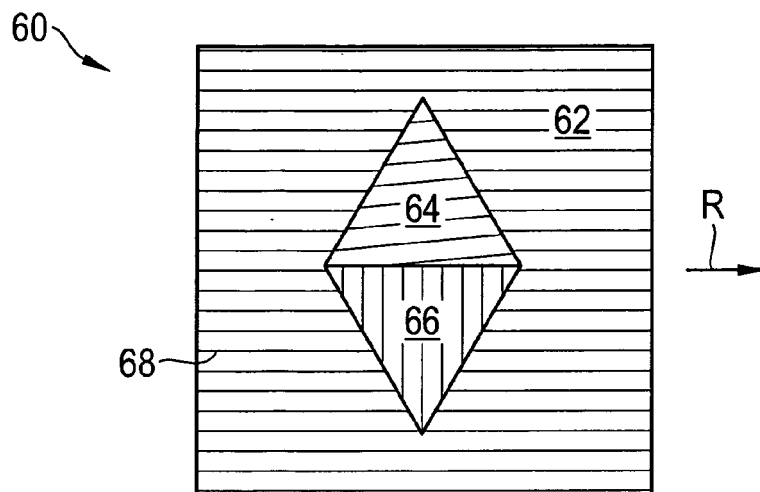


Fig. 5

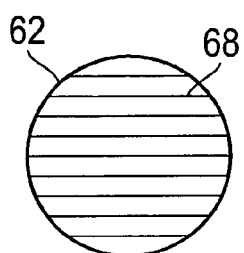


Fig. 6a

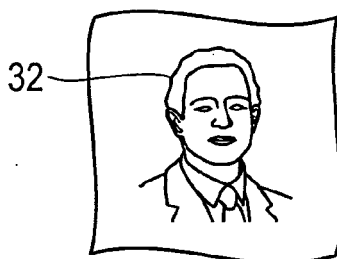


Fig. 6b

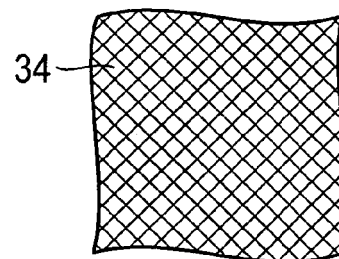


Fig. 6c

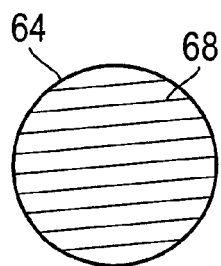


Fig. 7a

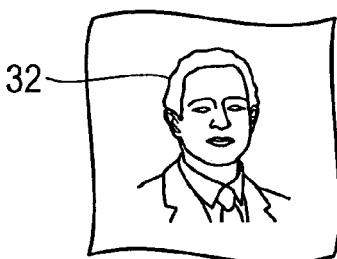


Fig. 7b

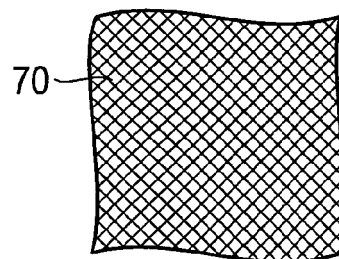


Fig. 7c

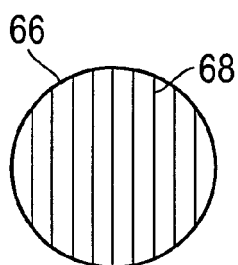


Fig. 8a

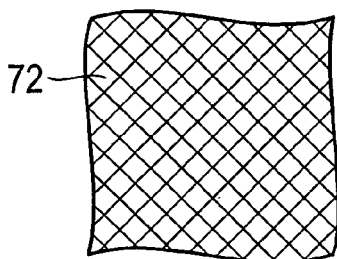


Fig. 8b

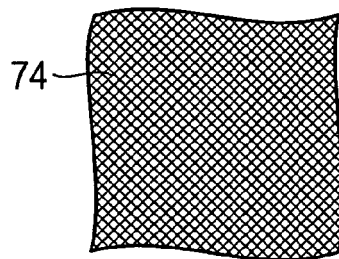


Fig. 8c

80

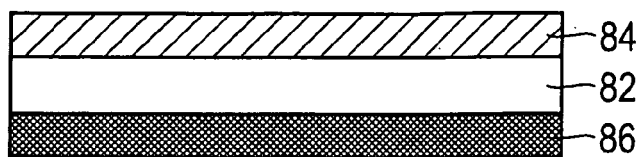


Fig. 9a

90

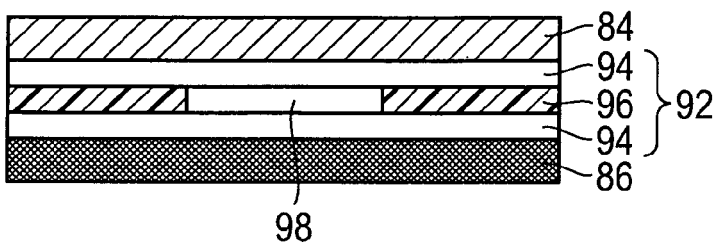


Fig. 9b

100

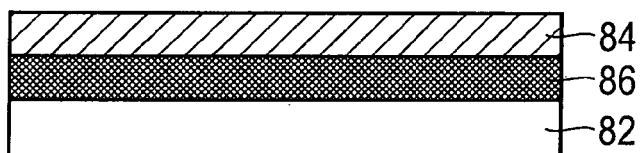


Fig. 9c

110

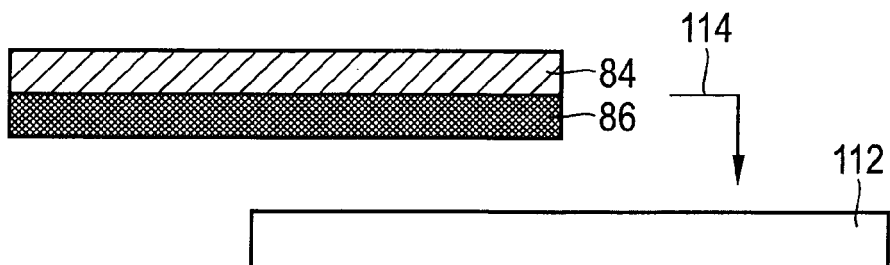


Fig. 9d

120

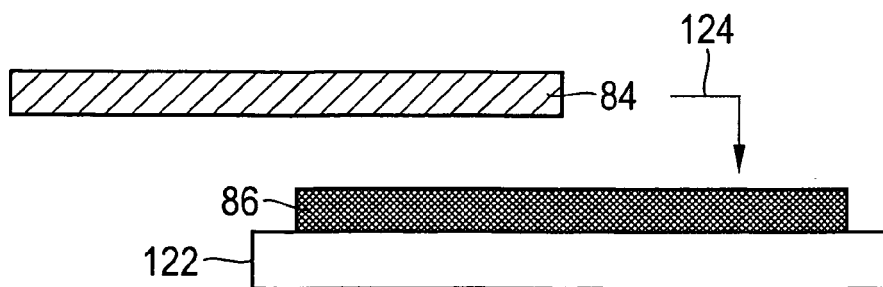


Fig. 9e

130

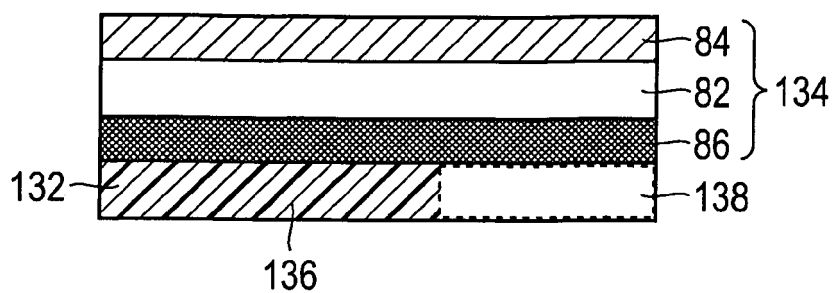


Fig. 10a

140

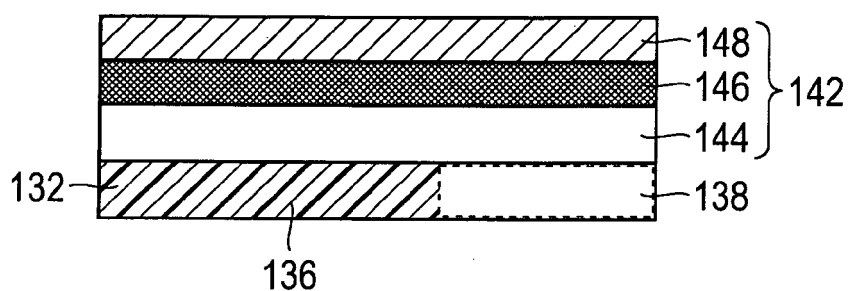


Fig. 10b

150

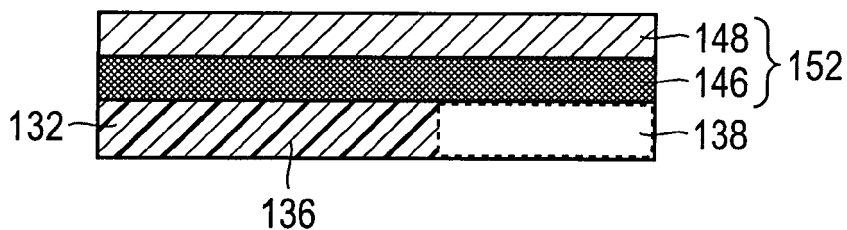


Fig. 10c

160

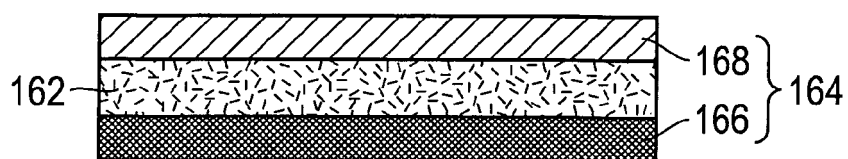


Fig. 10d

170

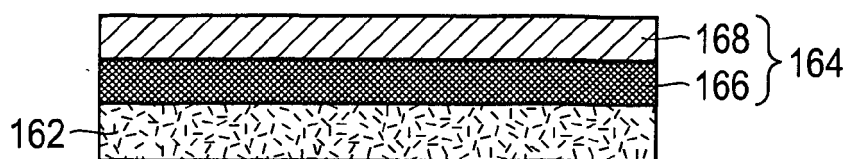


Fig. 10e

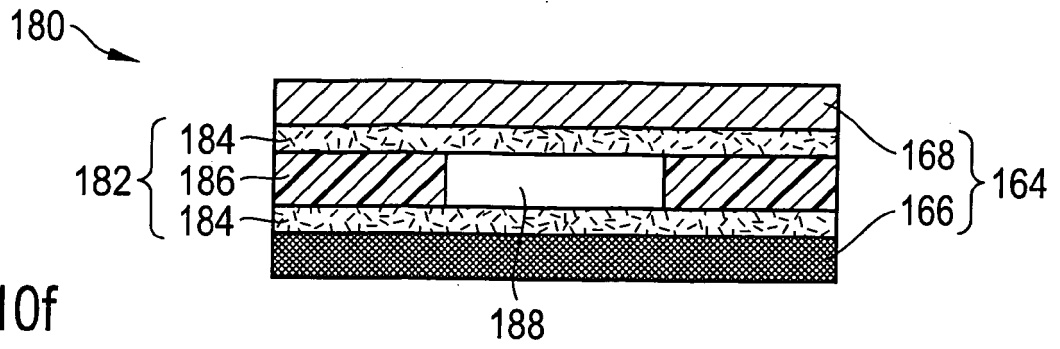


Fig. 10f

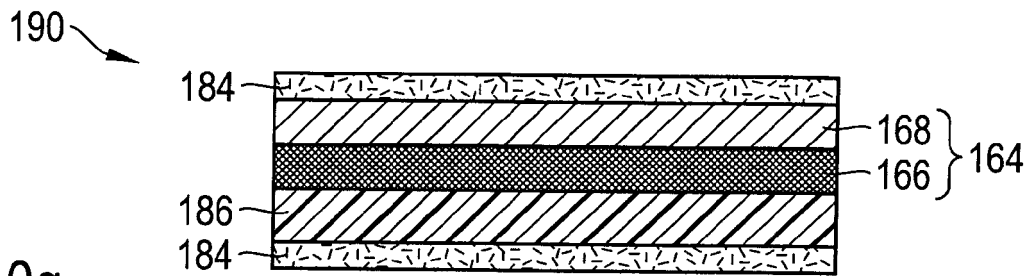


Fig. 10g

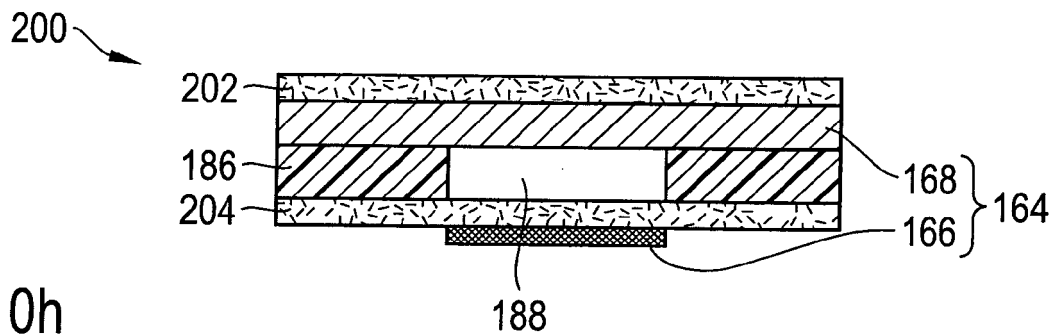


Fig. 10h

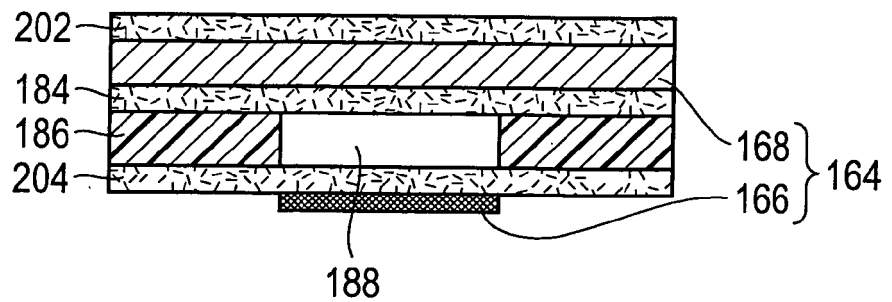


Fig. 10i



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 0611

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 887 742 A (REINNAGEL RICHARD E) 3. Juni 1975 (1975-06-03) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 11 * * Spalte 3, Zeile 58 - Zeile 67 * * Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 49 * * Spalte 7, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 2; Abbildung 3 *	1-19	INV. B42D25/324 B42D25/351
A	DE 10 2006 052413 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 8. Mai 2008 (2008-05-08) * Absatz [0010] *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. August 2016	Prüfer Achermann, Didier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 00 0611

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

19-08-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3887742 A	03-06-1975	KEINE	
15	DE 102006052413 A1	08-05-2008	AT 489237 T	15-12-2010
			DE 102006052413 A1	08-05-2008
			EP 2086769 A1	12-08-2009
			WO 2008055658 A1	15-05-2008
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008049533 A2 [0004]
- EP 1545902 B1 [0026]
- WO 03054297 A2 [0051]
- WO 9913157 A [0073]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Lexikon der Optik. Spektrum Akademischer Verlag, 2003, vol. 2, 366 [0015]