



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2018 Patentblatt 2018/46

(51) Int Cl.:
B44F 7/00 ^(2006.01) **G02B 5/18** ^(2006.01)
G02B 27/22 ^(2018.01) **B42D 25/324** ^(2014.01)
B42D 25/351 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **18000487.1**

(22) Anmeldetag: **29.06.2011**

(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: **01.07.2010 DE 102010025775**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
11730217.4 / 2 588 276

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

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

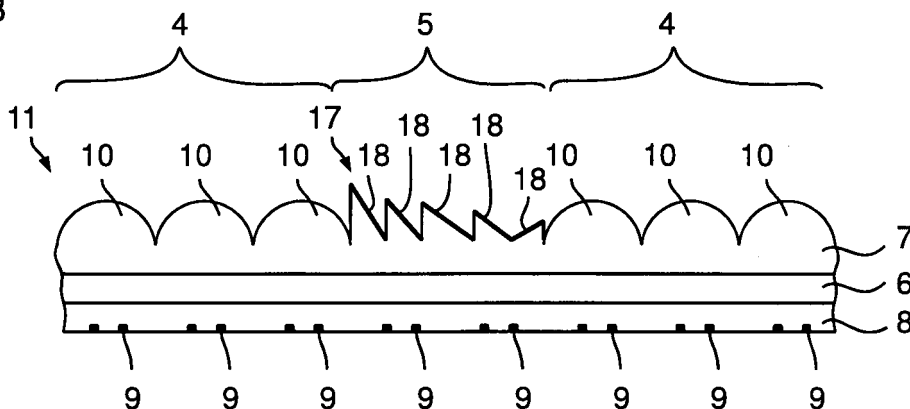
Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 30-05-2018 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **SICHERHEITSELEMENT SOWIE WERTDOKUMENT MIT EINEM SOLCHEN SICHERHEITSELEMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, mit einem Träger, der einen Motivbereich (3) aufweist, der ein visuell wahrnehmbares Motiv mit einem ersten und einem zweiten Motivteil (4, 5) bereitstellt, wobei einer der beiden Motivteile (4, 5) den anderen der beiden Motivteile (4, 5) zumindest teilweise umgibt, wobei der Motivbereich (3) eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11), die als ersten Motivteil betrachtungswinkelabhängig zumindest zwei verschiedene Bilder darbietet,

und eine zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) umfasst, die als zweiten Motivteil (5) eine reflektive Oberfläche darbietet, die gegenüber der tatsächlichen makroskopischen Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung (17) gewölbt erscheint, wobei die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) die zumindest zwei verschiedenen Bilder so darbietet, dass sich für einen Betrachter eine stereographische Darstellung eines Objektes mit einer absoluten Tiefeninformation und/oder eine orthoparallaktische Darstellung des Objekts ergibt.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, sowie ein Wertdokument mit einem solchen Sicherheitselement.

[0002] Zu schützende Gegenstände werden häufig mit einem Sicherheitselement ausgestattet, das die Überprüfung der Echtheit des Gegenstandes erlaubt und sogleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dient.

[0003] Zu schützende Gegenstände sind beispielsweise Sicherheitspapiere, Ausweis- und Wertdokumente (wie z.B. Banknoten, Chipkarten, Pässe, Identifikationskarten, Ausweiskarten, Aktien, Anlagen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, Eintrittskarten, Kreditkarten, Gesundheitskarten, etc.) sowie Produktsicherungselemente (wie z.B. Etiketten, Siegel, Verpackungen, etc.).

[0004] Es sind Sicherheitselemente bekannt, die eine mikrooptische Darstellungsanordnung in Form einer Moire-Vergrößerungsanordnung, wie sie z.B. in der WO 2007/076952 A2 beschrieben ist, oder in Form einer Modulo-Vergrößerungsanordnung, wie sie z.B. in der WO 2009/000528 A1 beschrieben ist, aufweisen, um einen dreidimensionalen Bildeindruck zu erzeugen, der einprägsam ist. Gleichzeitig ist ein solches Sicherheitselement schwer nachzuahmen, da der mikrooptische Aufbau schwierig zu kopieren oder nachzubilden ist. Da jedoch Fälscher stets daran arbeiten, bekannte Sicherheitselemente zu fälschen, besteht ein Bedarf an Sicherheitselementen mit erhöhter Fälschungssicherheit.

[0005] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen bereitzustellen, das schwieriger zu kopieren oder nachzubilden ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, mit einem Träger, der einen Motivbereich aufweist, der ein visuell wahrnehmbares Motiv mit einem ersten und einem zweiten Motivteil bereitstellt, wobei der Motivbereich eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung, die als ersten Motivteil betrachtungswinkelabhängig zumindest zwei verschiedene Bilder darbietet, und eine zweite mikrooptische Darstellungsanordnung umfasst, die als zweiten Motivteil eine reflektive Oberfläche darbietet, die gegenüber der tatsächlichen makroskopischen Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung gewölbt erscheint.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement weist der Motivbereich den ersten und zweiten Motivteil auf, der unterschiedliche mikrooptische Darstellungsanordnungen umfasst, die in der Regel deutlich unterschiedliche Anforderungen an ihre Herstellungsprozesse, insbesondere Origination, stellen. Das bedeutet, dass ein Fälscher beide Herstellungsprozesse beherrschen muss, wodurch die Fälschungssicherheit erhöht wird.

[0008] Ferner weist das erfindungsgemäße Sicherheitselement aufgrund der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen eine sehr hohe optische Attraktivität und somit einen besonders hohen Wiedererkennungswert auf. Dadurch wird der Benutzer, wenn es sich bei den Sicherheitselementen beispielsweise um ein Sicherheitselement für eine Banknote handelt, die Banknote bevorzugt anhand dieses attraktiven Sicherheitselementes auf Echtheit überprüfen. Als Folge sind die Anforderungen an einen Fälscher erhöht, da er beide mikrooptische Darstellungsanordnungen in hoher Qualität nachahmen oder kopieren muss, was sehr aufwendig ist, um eine Fälschung herzustellen, die vom Benutzer nicht als solche erkannt wird.

[0009] Die beiden Motivteile sind bevorzugt (räumlich) zusammenhängend angeordnet, so dass die von beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen dargebotenen Bilder von dem Benutzer als ein einziges Motiv wahrgenommen werden können.

[0010] Unter der zusammenhängenden Anordnung wird insbesondere verstanden, dass der Abstand der beiden Motivteile bevorzugt kleiner als 1 mm und insbesondere bevorzugt kleiner als 0,2 mm ist. Ferner können beide Motivteile direkt aneinander grenzen.

[0011] Für den Benutzer ist daher zumindest in einer bestimmten Betrachtungs- bzw. Beleuchtungssituation bevorzugt nicht erkennbar, dass zwei verschiedene mikrooptische Darstellungsanordnungen vorhanden sind. Er erkennt nur die optisch verschieden dargestellten Motivteile, sieht dies aber quasi als ästhetisches Stilmittel der Darstellung des Motivs. Er wird daher zumindest in der bestimmten Betrachtungs- bzw. Beleuchtungssituation das gesamte Motiv als solches wahrnehmen.

[0012] Das Sicherheitselement kann bevorzugt so ausgebildet sein, dass einer der beiden Motivteile den anderen der beiden Motivteile zumindest teilweise umgibt. Insbesondere kann der umgebende Motivteil den anderen Motivteil vollständig in Art eines Rahmens umgeben.

[0013] Ferner ist es möglich, dass sich beide Motivteile zumindest teilweise überlappen und/oder zumindest bereichsweise ineinander verschachtelt sind.

[0014] Eine Umrahmung bzw. die Anordnung des ersten und zweiten Motivteils in sehr geringen Abständen erhöht die Fälschungssicherheit insbesondere dann, wenn die beiden mikrooptischen Darstellungen mit unterschiedlichen Origination-Verfahren hergestellt werden müssen und/ oder nicht gleichzeitig geprägt werden können. Ein Fälscher muss dann nicht nur zwei Origination- und/ oder Prägeverfahren beherrschen, sondern die damit hergestellten Motive auch noch in exaktem Passer zueinander positionieren. Insbesondere verschachtelte Motivteile sind dann äußerst

schwer zu fälschen.

[0015] Eine eventuell vorhandene unterschiedliche Abhängigkeit des optischen Erscheinungsbilds der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen von der vorliegenden Betrachtungs- oder Beleuchtungssituation kann auch gezielt für weitere Effekte eingesetzt werden. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement mit Vorteil so ausgebildet sein, dass je nach Betrachtungs- und/ oder Beleuchtungssituation die Darstellung einer der mikrooptischen Darstellungsanordnungen dominiert, während sich die Darstellungen der ersten bzw. zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung in einer anderen Betrachtungs- bzw. Beleuchtungssituation zu einem Gesamtmotiv ergänzen.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, die nachfolgend noch im Detail beschrieben wird, liefert die erste mikrooptische Darstellungsanordnung bei konstantem Betrachtungswinkel eine von der Beleuchtungsrichtung unabhängige Darstellung, während die Darstellung der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung abhängig von der Beleuchtungsrichtung variiert.

[0017] Das Sicherheitselement kann ferner so ausgebildet sein, dass eine der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen einen Hintergrund darstellt, vor dem die andere der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen ein Objekt zeigt, so dass insgesamt eine dreidimensional erscheinende Gesamtansicht als Motiv wahrnehmbar ist.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung die zumindest zwei verschiedenen Bilder betrachtungswinkelabhängig so darbieten, dass sich die Bilder zumindest teilweise überlappen und/ oder ineinander verschachtelt sind.

[0019] Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung kann mit besonderem Vorteil zwei unterschiedliche Ansichten desselben Objekts als die zumindest zwei verschiedenen Bilder darbieten.

[0020] Ferner ist es möglich, dass die zumindest zwei verschiedenen Bilder so dargeboten werden, dass sich für einen Betrachter eine stereographische Darstellung eines Objektes mit einer absoluten Tiefeninformation ergibt. Für den Betrachter ist somit das Objekt scheinbar vor oder hinter dem Träger positioniert, wobei der scheinbare Abstand vom Träger und somit die Tiefeninformation durch die Ausbildung der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung festgelegt ist.

[0021] Insbesondere können mehr als zwei verschiedene Bilder desselben Objektes mittels der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung so dargeboten werden, dass sich eine Parallaxe ergibt. Damit kann erreicht werden, dass sich bei einer Änderung des Betrachtungswinkels Bildbestandteile des ersten Motivteiles im Vordergrund relativ zu Bildbestandteilen des ersten Motivteiles im Hintergrund bewegen. Dies kann sogar dazu führen, dass man quasi hinter ein im Vordergrund des ersten Motivteiles dargestelltes Objekt schauen kann.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung ein Hologramm aufweisen. Das Hologramm kann beispielsweise ein Prägehologramm sein. Insbesondere kann es sich um ein Volumen-hologramm handeln. Ferner kann das Hologramm in klassischer Weise ein direkt belichtetes Hologramm oder auch ein computergeneriertes Stereogramm sein.

[0023] In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung Mikrostrukturen sowie Mikroabbildungselemente, um die Mikrostrukturen vergrößert abzubilden, umfassen. Insbesondere kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung als Mikrolinsen-Kippbild, als Moire-Vergrößerungsanordnung oder als Modulo-Vergrößerungsanordnung ausgebildet sein.

[0024] Die Mikroabbildungselemente können als fokussierende Elemente ausgebildet sein. Sie können als eindimensional fokussierende Elemente (beispielsweise Zylinderlinsen oder entsprechende Mikrohohlspiegel) oder auch als zweidimensional fokussierende Elemente (beispielsweise sphärische oder asphärische Linsen oder entsprechende Mikrohohlspiegel) ausgebildet sein. Ferner ist es möglich, dass die Mikroabbildungselemente als Lochraster ausgebildet sind.

[0025] Die Mikrostrukturen und/ oder die Mikroabbildungselemente können in einem ein- oder zweidimensionalen Raster angeordnet sein, wobei die Rasterweite bevorzugt kleiner als 300 μm , insbesondere kleiner als 100 μm und besonders bevorzugt kleiner als 40 μm ist.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung mittels der zumindest zwei verschiedenen Bilder ein Kippbild mit mindestens zwei unterschiedlichen Ansichten desselben Objekts darbieten. Die unterschiedlichen Ansichten können dabei dasselbe Objekt so zeigen, dass sich ein stereographischer Tiefeneindruck ergibt. Die unterschiedlichen Ansichten können jedoch auch eine von der für eine absolute Tiefeninformation notwendigen Parallaxe leicht abweichende Parallaxe aufweisen, so dass zusätzlich zu einem dreidimensionalen Eindruck noch eine Bewegung des dargestellten Objektes bei Änderung des Betrachtungswinkels für den Betrachter dargeboten wird. Ferner ist es möglich, die mindestens zwei unterschiedlichen Ansichten orthoparallaktisch darzustellen, wie dies z.B. in der WO 2007/076952 A2 beschrieben ist. Dabei lassen die Darstellungen für das linke und rechte Auge des Betrachters streng genommen keine Zuordnung einer Tiefe zu, da sich die Blickrichtungen, unter denen der Betrachter das Objekt mit dem linken und rechten Auge sieht, nicht schneiden.

[0027] Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung kann daher auch so ausgebildet sein, dass sie einen betrachtungswinkelabhängigen Bewegungseffekt bereitstellt, wobei dieser mit oder ohne absolute Tiefeninformation relativ zum Träger bewirkt werden kann. Insbesondere sind orthoparallaktische Darstellungen möglich.

[0028] Die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung ist insbesondere so ausgebildet, dass die gewölbt erscheinende reflektive Oberfläche einen reliefartigen Eindruck darbietet. Dieser Eindruck ist insbesondere so, dass unabhängig vom Betrachtungswinkel stets der gleiche reliefartige Eindruck vermittelt wird. Der Betrachter hat den Eindruck, auf eine gewölbte, reflektive Oberfläche zu blicken, obwohl die makroskopische Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung in der Regel plan ist.

[0029] Mit Vorteil weist die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung geprägte mikroskopische Strukturen auf, die mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehen sind.

[0030] Insbesondere kann die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung eine Vielzahl von reflektiven Facetten mit variierenden Orientierungen aufweisen. Die Orientierungen sind bevorzugt so gewählt, dass aufgrund der dadurch vorgegebenen Reflexionsrichtungen für einen Betrachter die gewölbte Oberfläche imitiert bzw. nachgestellt wird. Unter "reflektiven" Facetten werden hier nicht nur Facetten verstanden, die einen Reflexionsgrad von nahezu 100% aufweisen, sondern auch Facetten, die semitransparent (z. B. mit einer sehr dünnen oder gerasterten Metallschicht) oder sogar weitgehend transparent (z. B. mit einer hochbrechenden dielektrischen Beschichtung) ausgebildet sind. Bilden die Facetten die Grenzfläche zwischen Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindizes, kann die nachgestellte gewölbte Oberfläche durch Brechung auch in Durchsicht sichtbar werden. Die Facetten können hierzu beispielsweise in einen hochbrechenden Prägelack geprägt und in einen niedrig brechenden Schutzlack eingebettet werden. Ferner ist es bevorzugt, dass die Facetten eine maximale Größe aufweisen, die unterhalb des Auflösungsvermögens eines Betrachters (ohne optische Hilfsmittel) liegt. So sind die lateralen Abmessungen bevorzugt kleiner als 300 μm , insbesondere kleiner als 100 μm und besonders bevorzugt kleiner als 20 μm . Die Facettenhöhe ist bevorzugt kleiner als 20 μm , insbesondere kleiner als 10 μm und besonders bevorzugt nicht größer als 5 μm .

[0031] Ferner ist es möglich, dass die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung eine reflektive Fresnel-Struktur mit variierender Gitterperiode aufweist. Des Weiteren kann die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung asymmetrische Beugungsstrukturen oder Mattstruktur-Gitterbilder aufweisen.

[0032] Die Ausbildung mit einer Vielzahl von reflektiven Facetten kann insbesondere mittels einer sägezahnartigen Ausbildung einer Oberfläche z.B. einer Prägelackschicht sowie einer entsprechenden Verspiegelungsbeschichtung realisiert sein. Die Breite solcher Sägezähne ist bevorzugt kleiner als 300 μm , insbesondere kleiner als 100 μm und besonders bevorzugt kleiner als etwa 20 μm . Die Höhe der Sägezähne ist bevorzugt kleiner als 20 μm , insbesondere kleiner als 10 μm und besonders bevorzugt nicht größer als 5 μm .

[0033] Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement kann das visuell wahrnehmbare Motiv ausschließlich den ersten und zweiten Motivteil aufweisen. Natürlich ist es auch möglich, dass das visuell wahrnehmbare Motiv mehr als zwei Motivteile aufweist, beispielsweise drei, vier, etc. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass in den weiteren Motivteilen entsprechende mikrooptische Darstellungsanordnungen vorhanden sind, mit denen eine dreidimensionale Darstellung mit absoluter Tiefeninformation, eine reflektive Oberfläche, die gegenüber der tatsächlich makroskopischen Raumform gewölbt erscheint, oder ein betrachtungswinkelabhängiger Bewegungs-, Kipp- und/ oder Wechseleffekt mit oder ohne dreidimensionale Wirkung bereitgestellt wird.

[0034] Bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement kann der Träger eine Folie aufweisen und zumindest Teile der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen können mittels derselben Folie realisiert sein.

[0035] Das Sicherheitselement kann als mehrschichtiger Schichtverbund ausgebildet sein.

[0036] Das Sicherheitselement kann insbesondere eine erste und zweite Prägelackschicht aufweisen, zwischen denen bevorzugt eine Trägerschicht angeordnet ist. Die erste und zweite Prägelackschicht und die eventuell vorgesehene Trägerschicht können den Träger des Sicherheitselementes bilden.

[0037] In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind in der ersten Prägelackschicht Mikroabbildungselemente der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung und mikroskopische Strukturen, beispielsweise Sägezahnstrukturen oder Fresnel-Strukturen, der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung geprägt, wobei die mikroskopischen Strukturen mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehen sind. In der zweiten Prägelackschicht sind Mikrostrukturen der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung geprägt, die mittels der Mikroabbildungsoptik vergrößert abgebildet werden, um die betrachtungswinkelabhängig zumindest zwei verschiedenen Bilder darzubieten. Bei den Mikroabbildungselementen kann es sich um refraktive oder reflektive Elemente handeln. Falls es sich um reflektive Elemente handelt, sind diese auch bevorzugt mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehen. Bevorzugt wird das Aufbringen der Beschichtung in einem Schritt für die Mikroabbildungselemente und die mikroskopischen Strukturen durchgeführt.

[0038] Ferner ist es möglich, die mikroskopischen Strukturen der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung nicht in der ersten Prägelackschicht, sondern in der zweiten Prägelackschicht (einschließlich der reflexionserhöhenden Beschichtung) auszubilden.

[0039] Alternativ kann noch eine dritte Prägelackschicht vorgesehen sein, in der die mikroskopischen Strukturen geprägt sowie mit der entsprechenden reflexionserhöhenden Beschichtung versehen sind. Die dritte Prägelackschicht kann über eine zweite Trägerschicht mit der zweiten Prägelackschicht verbunden sein.

[0040] Ferner können die abzubildenden Mikrostrukturen nicht nur im Bereich des ersten Motivteils, sondern auch im Bereich des zweiten Motivteils geprägt sein. Dies erleichtert die Herstellung und führt zu weiteren interessanten optischen

Effekten, die schwer nachzuahmen sind.

[0041] Der mehrschichtige Schichtverbund des Sicherheitselementes weist bevorzugt eine Gesamtdicke von kleiner 500 μm , insbesondere kleiner als etwa 100 μm und besonders bevorzugt von kleiner als 50 μm auf.

[0042] Die Erfindung umfasst auch ein Wertdokument mit einem Sicherheitselement der eben genannten Art einschließlich seiner Weiterbildungen.

[0043] Das Sicherheitselement kann insbesondere als Sicherheitsfaden, Aufreißfaden, Sicherheitsband, Sicherheitsstreifen, Patch oder als Etikett zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen ausgebildet sein. Insbesondere kann das Sicherheitselement transparente oder zumindest transluzente Bereiche oder Ausnehmungen überspannen.

[0044] Unter dem Begriff Sicherheitspapier wird hier insbesondere die noch nicht umlauffähige Vorstufe zu einem Wertdokument verstanden, die neben dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement auch weitere Echtheitsmerkmale aufweisen kann. Unter Wertdokumenten werden hier einerseits aus Sicherheitspapieren hergestellte Dokumente verstanden. Andererseits können Wertdokumente auch sonstige Dokumente und Gegenstände sein, die mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement versehen werden können, damit die Wertdokumente nicht kopierbare Echtheitsmerkmale aufweisen, wodurch eine Echtheitsprüfung möglich ist und zugleich unerwünschtes Kopieren verhindert wird.

[0045] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0046] Nachfolgend wird die Erfindung beispielshalber anhand der beigefügten Zeichnungen, die auch erfindungswesentliche Merkmale offenbaren, noch näher erläutert. Zur besseren Anschaulichkeit wird in den Figuren auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Darstellung verzichtet. Es zeigen:

- | | |
|-----------------|---|
| Figur 1 | eine Draufsicht einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement; |
| Figur 2 | eine vergrößerte Draufsicht des Sicherheitselementes von Figur 1; |
| Figur 3 | eine Querschnittsansicht des Sicherheitselementes von Figur 2; |
| Figur 4 | eine schematische Ansicht zur Erläuterung der Funktionsweise der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung; |
| Figur 5 | eine schematische Ansicht zur Erläuterung der Funktionsweise der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung; |
| Figuren 6A - 6C | Darstellungen des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes unter unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen; |
| Figuren 7A - 7C | Ansichten des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes unter gleichem Betrachtungswinkel aber mit unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen; |
| Figur 8 | eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes; |
| Figur 9 | eine Schnittansicht einer noch weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes; |
| Figur 10 | eine Schnittansicht einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes; |
| Figur 11 | eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes, und |
| Figur 12 | eine Rückansicht des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes von Figur 11. |

[0047] Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 so in einer Banknote 2 integriert, dass das Sicherheitselement 1 von der in Figur 1 gezeigten Vorderseite der Banknote 2 sichtbar ist.

[0048] Das Sicherheitselement 1 ist als reflektives Sicherheitselement 1 mit einem rechteckigen Motivbereich 3 ausgebildet, der in einen ersten Motivteil 4 und einen zweiten Motivteil 5 aufgeteilt ist.

[0049] Der erste Motivteil 4 umgibt hier den zweiten Motivteil 5, wie z.B. der vergrößerten Darstellung in Figur 2 zu entnehmen ist.

[0050] Wie insbesondere in der schematischen Schnittansicht des Motivbereiches 3 in Figur 3 gezeigt ist, weist der Motivbereich 3 eine Trägerfolie 6 (die beispielsweise eine PET-Folie sein kann) sowie eine obere und untere Prägelackschicht 7,8 auf. In der unteren Prägelackschicht 8 sind Mikrostrukturen 9, die insbesondere mit Farbe gefüllt sein können, in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene von Figur 3 in einem Raster mit fester Geometrie (hier beispielsweise ein hexagonales Raster) und somit flächig in einem ersten Mikrostrukturmuster angeordnet. Alternativ zur Erzeugung in einer Prägelackschicht können die Mikrostrukturen 9 auch auf andere Art und Weise auf der Trägerfolie 6 realisiert werden. Insbesondere sind auch gedruckte Mikrostrukturen denkbar. Daneben können die Mikrostrukturen 9, wie in der WO2009/083151 A1 angegeben, auch durch metallisierte Subwellenlängenstrukturen, insbesondere Subwellenlängengitter oder Mottenaugenstrukturen gebildet sein oder durch Transfer metallischer Strukturen erzeugt werden, wie dies beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 102010019766.1 beschrieben ist.

[0051] Die obere Prägelackschicht 7 ist so ausgebildet, dass sie im ersten Motivteil 4 eine Vielzahl von Mikrolinsen 10 aufweist. Die Mikrolinsen 10 sind in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene von Figur 3 in einem Raster mit fester Geometrie (hier beispielsweise ein hexagonales Raster) und somit flächig in einem ersten Muster angeordnet, wobei das erste Muster im Ausführungsbeispiel so an das erste Mikrostrukturmuster angepasst und beide Muster so zueinander ausgerichtet sind, dass bei Betrachtung des Sicherheitselementes 1 die Mikrolinsen 10 zusammen mit den Mikrostrukturen 9 eine Moire-Vergrößerungsanordnung bilden. Das Grundprinzip einer Moire-Vergrößerungsanordnung ist beispielsweise in der WO 2007/076952 A2 beschrieben, deren gesamter Inhalt hiermit aufgenommen wird.

[0052] Die Moire-Vergrößerungsanordnung in dem Bereich des ersten Motivteiles 4 bildet eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11, mit der hier, wie nachfolgend noch im Detail beschrieben wird, mehrfach die Zahl 105 dem Betrachter so dargestellt wird, dass sie hinter der Ebene der Banknote 2 erscheint. Dies wird dadurch erreicht, dass dem linken und rechten Auge LA und RA des Betrachters unterschiedliche Ansichten des darzustellenden Objektes (hier die Zahl 105) dargeboten werden, die das Objekt jeweils aus der entsprechenden Richtung betrachtet zeigen. In Figur 4 ist das Objekt zur Vereinfachung der Darstellung als Punkt eingezeichnet, wobei das rechte Auge RA des Benutzers das Objekt an der Position 12 sieht und das linke Auge LA des Benutzers das Objekt an der Position 13 sieht. Somit sieht der Betrachter mit seinen beiden Augen das Objekt unter den unterschiedlichen Richtungen 14,15, die sich an der Position 16 schneiden, so dass sich für den Betrachter das Objekt an der Position 16 und daher im Abstand d_1 hinter der Banknote 2 befindet. Für den Betrachter ergibt sich somit für das Objekt eine absolute Tiefeninformation.

[0053] Im Bereich des zweiten Motivteiles 5 ist eine zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 ausgebildet, die im Ausführungsbeispiel eine Vielzahl von verspiegelten Facetten 18 in der oberen Prägelackschicht 7 aufweist. Anstelle von verspiegelten Facetten 18 kann die Prägelackschicht jedoch auch andere geprägte Strukturen, insbesondere reflektive Fresnel-Strukturen mit variierender Gitterperiode, asymmetrische Beugungsstrukturen oder gewölbt erscheinende Mattstruktur-Gitterbilder, enthalten. Mit der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 wird dem Betrachter eine reflektive Oberfläche dargeboten, die gegenüber der tatsächlichen makroskopischen Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 gewölbt erscheint. Wie der schematischen Darstellung in Figur 5 zur Erläuterung des Prinzips der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 zu entnehmen ist, wird einfallendes Licht an den Facetten 18 in die gleichen Richtungen reflektiert, in die eine gewölbte Oberfläche 19 das Licht reflektieren würde.

[0054] So wird der einfallende Lichtstrahl 20 in die Richtung 21 reflektiert, die parallel zur Richtung 21' ist, die der Richtung bei Reflexion an der Oberfläche 19 entspräche. Gleiches gilt für die Lichtstrahlen 22 und 24, die in die Richtungen 23 und 25 reflektiert werden. Diese Richtungen 23 und 25 sind parallel zu den Richtungen 23' und 25', welches die Reflexionsrichtungen bei Reflexion an der Oberfläche 19 wären.

[0055] Die Facetten 18 sind so bemessen, dass ein Beobachter sie ohne Hilfsmittel nicht auflösen kann. So können die Facetten 18 in Richtung senkrecht zur Zeichenebene Abmessungen von beispielsweise 15 μm und eine Höhe von beispielsweise 5 μm aufweisen.

[0056] Aus dem Reflexionsverhalten der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 schließt ein Betrachter, dass im zweiten Motivteil 5 die gewölbte Oberfläche 19 mit der Tiefe d_2 vorliegt. So spricht beispielsweise für den Lichtstrahl 20 das Reflexionsverhalten dafür, dass die lokale Flächennormale in Richtung 26 weist, was deutlich verschieden ist zu der makroskopischen Flächennormalen (Pfeil 27) der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 in diesem Bereich. Mittels der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 wird somit durch gerichtete Reflexion eine Wölbung imitiert, wodurch sich erst indirekt ein Tiefeneindruck bzw. ein 3D-Eindruck ergibt. Man kann diesen Eindruck daher auch als "2½"-dimensionale Darstellung oder reliefartige Darstellung bezeichnen.

[0057] Insbesondere wird mittels der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 keine Parallaxe erzeugt, so dass der Tiefeneindruck im Wesentlichen auf der Erfahrung des Betrachters beruht, der implizit weitere Informationen voraussetzt. Erscheint einem Betrachter eine Fläche nach vorne gewölbt, schließt der Betrachter daraus, dass der mittlere Bereich der gewölbten Fläche aus seiner Perspektive weiter vorne liegen muss als der Randbereich.

[0058] Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wird mittels der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 ein Kopf einer Frau dargestellt.

[0059] In Figuren 6A, 6B und 6C wird das Sicherheitselement 1 gezeigt, wie es einem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln erscheint, wobei vorausgesetzt ist, dass das Sicherheitselement 1 so beleuchtet wird, dass

der Betrachter jeweils im Spiegelreflex der Lichtquelle steht. Unter dieser Annahme bleibt die Ansicht des Frauenportraits im zweiten Motivteil 5 stets gleich, während sich die in der Tiefe liegende Darstellung der Zahlen 105 aufgrund der Parallaxe horizontal von links nach rechts verschiebt. So ist bei der Ansicht von links gemäß Figur 6A die mit dem Pfeil P1 bezeichnete Zahl 105 links neben dem Hals des Frauenportraits. Bei der zentralen Ansicht gemäß Figur 6B fängt die Zahl 105 gerade an, hinter dem Frauenportrait zu verschwinden. Bei der Ansicht von rechts gemäß Figur 6C ist die Ziffer 5 der Zahl 105 schon nicht mehr sichtbar.

[0060] Somit liefert die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 in Abhängigkeit des Betrachtungswinkels verschiedene Bilder, während die Darstellung der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 bezüglich ihrer räumlichen Wirkung nicht vom Betrachtungswinkel abhängt. Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 liefert mehr als zwei unterschiedliche Ansichten der Zahlen 105 in der Art und Weise, dass sich die beschriebene Bewegung der Zahlen 105 relativ zum Frauenportrait bei Änderung der Betrachtungsrichtung ergibt. Es liegt somit eine Parallaxe vor.

[0061] In Figuren 7A, 7B und 7C ist das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 jeweils in derselben Blickrichtung von vorne gezeigt, wobei jedoch die Position der Lichtquelle und somit die Beleuchtungsrichtung variiert. In Figur 7A wird das Sicherheitselement 1 von links beleuchtet. In Figur 7B wird das Sicherheitselement 1 von vorne beleuchtet und in Figur 7C wird das Sicherheitselement 1 von rechts beleuchtet. Aus den Darstellungen von Figur 7A - 7C ist klar ersichtlich, dass das Frauenportrait und somit der zweite Motivteil 5 das Licht entsprechend der Wölbung des nachgestellten Kopfes reflektiert. Die Positionen der in der Tiefe liegenden Zahlen 105 (Pfeil P1) ändern sich jedoch nicht, da die Betrachtungsrichtung und somit der Betrachtungswinkel nicht geändert wurden. In der Praxis wird die Position der Lichtquelle fest sein und ein Beobachter schließt aus der Lage der Lichtreflexe und deren Bewegung beim Kippen des Sicherheitselementes auf die Form der nachgestellten Wölbung.

[0062] Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 liefert somit in diesem Ausführungsbeispiel bei konstantem Betrachtungswinkel eine von der Beleuchtungsrichtung unabhängige Darstellung, während die Darstellung der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 gemäß der imitierten reflektiven und reliefartigen Ausbildung des Frauenportraits variiert.

[0063] Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird somit mittels der Moire-Vergrößerungsanordnung 11 ein absoluter Tiefeneffekt erreicht, bei dem für den Betrachter die in der Tiefe d1 liegende, periodisch wiederkehrende Zahl 105 dargestellt wird. Die Mikrostrukturen 9 können, wie bereits erwähnt, bevorzugt mit Farbe gefüllt sein, so dass die Zahlen 105 einerseits und der restliche Bereich des ersten Motivteils 4 andererseits matt, aber unterschiedlich farbig erscheinen. Vor diesem ersten Motivteil 4 befindet sich der zweite Motivteil 5, bei dem über eine Anordnung metallisierter mikroskopischer Sägezahngritter das gewölbt erscheinende und metallisch glänzende Frauenportrait gezeigt wird.

[0064] Die erste mikrooptische Vergrößerungsanordnung 11 kann nicht nur als Moire-Vergrößerungsanordnung ausgebildet sein, sondern beispielsweise auch als Modulo-Vergrößerungsanordnung, wie sie z.B. in der WO 2009/000528 A1 beschrieben ist. Der Inhalt bezüglich der Ausbildung einer Modulo-Vergrößerungsanordnung der WO 2009/000528 A1 wird hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen. Mit einer Modulo-Vergrößerungsanordnung muss sich das darzustellende Bild im Gegensatz zu einer Moiré-Vergrößerungsanordnung nicht zwangsläufig aus einem Gitter periodisch wiederholender Einzelmotive zusammensetzen. Es kann ein komplexes Einzelbild mit hoher Auflösung dargestellt werden. Bei der Moire-Vergrößerungsanordnung besteht das darzustellende Bild in der Regel aus Einzelmotiven (hier Mikrostrukturen 9), die in einem Gitter periodisch angeordnet sind und die durch die Linsen 10 vergrößert dargestellt werden, wobei die jedem Einzelmotiv zugeordnete Fläche maximal etwa der Fläche der entsprechenden Linsenzelle entspricht.

[0065] Bei der beschriebenen Ausführungsform können die Mikrolinsen 10 sowie die Sägezahnstruktur für die reflektiven Facetten mittels nur einer einzigen Prägung der Prägeschicht 7 gleichzeitig nebeneinander hergestellt werden. Anschließend sind lediglich die Facetten zu metallisieren, damit sie reflektiv wirken. Der Aufbau gemäß Figur 3 ist daher schnell herzustellen.

[0066] Statt der beschriebenen Sägezahnordnung können bei der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 auch Fresnel-Strukturen oder Reliefnachstellungen durch diffraktive Strukturen oder Mattstruktur-Gitterbilder benutzt werden.

[0067] In Figur 8 ist eine Abwandlung des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes 1 gezeigt, bei der die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 statt der Mikrolinsen 10 Hohlspiegel 28 aufweist, die durch Prägen der unteren Prägelackschicht 8 und Aufbringen einer spiegelnden Beschichtung gebildet sind.

[0068] Auch die im Ausführungsbeispiel als Facetten 18 ausgebildete zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 ist auf der unteren Prägelackschicht 8 ausgebildet. Die Facetten 18 können in gleicher Weise wie die Mikrohohlspiegel 28 durch Prägen und Verspiegeln gebildet sein.

[0069] Die Mikrostrukturen 9 können nicht nur im Bereich des ersten Motivteils 4, sondern auch im Bereich des zweiten Motivteiles 5 und somit oberhalb der Facetten 18 vorgesehen sein. Dies erleichtert die Herstellung des Sicherheitselementes 1.

[0070] Falls die Mikrostrukturen 9 im Bereich des zweiten Motivteiles 5 vorgesehen und mit einer Farbe gefüllt sind, erscheint die gewölbte spiegelnde Oberfläche, die durch die Facetten 18 nachgestellt ist, ebenfalls leicht farbig. Ist die

Einfärbung der gewölbten spiegelnden Oberflächen nicht erwünscht, können die Mikrostrukturen 9 in diesem Bereich jedoch auch weggelassen werden. In Figur 9 ist ein Aufbau des Sicherheitselementes 1 gezeigt, bei dem die Mikrohohlspiegel 28, die Mikrostrukturen 9 und die Facetten 18 jeweils für sich in eine eigenen Prägelschicht 8, 7 und 29 geprägt sind. Zwischen den Prägelschichten 8 und 7 ist eine erste Trägerfolie 6 und zwischen den Prägelschichten 7 und 29 ist eine zweite Trägerfolie 30 vorgesehen.

[0071] Dieser Aufbau erfordert zwar mehr Arbeitsschritte zur Herstellung im Vergleich zu den Varianten gemäß Figuren 3 und 8, bietet jedoch den Vorteil, dass die Origination der Mikrohohlspiegel 28 und der Facetten 18 getrennt voneinander erfolgen kann. Die Mikrohohlspiegel 28 können sogar bei unterschiedlichen Designs dieselben sein, da immer nur eine homogene, mit Mikrohohlspiegeln 28 bedeckte Fläche benötigt wird. Hat man einmal ein Original mit sehr guten Abbildungseigenschaften hergestellt, kann man es für die Herstellung vieler verschiedener Sicherheitselemente 1 nutzen. Darüber hinaus kann für die Herstellung entsprechender Sicherheitselemente mit unterschiedlichen Motiven in den jeweils ersten und zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnungen 11, 17 dasselbe Prägwerkzeug zur Prägung der Mikrohohlspiegel 28 benutzt werden, so dass auch dieses nur einmal hergestellt werden muss. Ferner können die Mikrohohlspiegel 28 und die Facetten 18 unterschiedlich metallisiert sein, beispielsweise mit unterschiedlichen Metallen oder Beschichtungen mit farbkippenden Effekten (z.B. Dünnschichtsysteme, bei denen die Farbe in Abhängigkeit des Betrachtungswinkels variiert).

[0072] Ein besonderer Vorteil des Aufbaus aus Figur 8 liegt darin, dass sowohl die Mikrohohlspiegel 28 als auch die Facetten 18 verspiegelt werden, während beispielsweise bei dem in Figur 9 gezeigten Aufbau eine bereichsweise Demetallisierung in den an die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 angrenzenden Bereichen nötig ist. Die Schärfe der Grenze zwischen den beiden Motivteilen 4, 5 ist dann durch die entsprechenden Toleranzen der Demetallisierung gegeben. Diese Limitierung liegt bei dem Aufbau gemäß Figur 8 nicht vor, so dass die gewölbte Oberfläche im zweiten Motivteil 5 mit besonders filigranem Umriss vor dem Hintergrund der Moire- oder Modulo-Vergrößerungsanordnung im ersten Motivteil 4 erscheinen kann.

[0073] Bei den Varianten gemäß Figuren 8 und 9 mit Mikrohohlspiegeln kann ferner vorteilhaft auf der Oberseite und/oder Unterseite des Sicherheitselementes 1 eine weitere Schutzlackschicht (nicht gezeigt) vorgesehen sein, so dass die Beständigkeit sowie der Schutz vor Abformungen durch Fälscher erhöht werden kann.

[0074] Insbesondere bei der Betrachtung des Sicherheitselementes 1 in Durchlicht vor einer hellen Lichtquelle kann die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 statt eines Mikrofokussierelementerasters (Raster aus den Mikrolinsen 10 oder Raster aus den Mikrohohlspiegeln 28) auch lediglich ein Lochraster 31 aufweisen, wie in Figur 10 gezeigt ist. Ein solches Lochraster 31 kann beispielsweise durch periodisch angeordnete Löcher oder Schlitze in einer opaken, beispielweise spiegelnd metallisierten Schicht realisiert werden. Die Löcher können dabei kleine Aussparungen sein. In diesem Fall können die Löcher als positive Löcher bezeichnet werden. Es können auch sogenannte negative Löcher vorgesehen werden, bei denen die Löcher kleine, nicht-transparente oder nicht-spiegelnde Bereiche sind.

[0075] Bei der in Figur 10 gezeigten Ausführungsform erstreckt sich das Lochraster auch in den zweiten Motivbereich 5, so dass sich im zweiten Motivbereich eine Überlagerung der Darstellungen ergibt. Natürlich kann das Sicherheitselement auch so ausgebildet sein, dass im zweiten Motivbereich 5 kein Lochraster vorhanden ist.

[0076] Ferner kann bei dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 1 sowohl die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 als auch die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 mittels diffraktiver Strukturen verwirklicht werden. So kann im ersten Motivteil 4 beispielsweise ein Hologramm mit einer stereographischen 3D-Darstellung vorgesehen werden, das aus mikroskopisch kleinen Sinusgittern aufgebaut ist. Im zweiten Motivteil 5 werden bevorzugt asymmetrische Beugungsgitter so angeordnet, dass das Reflexionsverhalten einer gewölbten Oberfläche (möglichst) achromatisch nachgestellt ist, wie dies z.B. in der WO 2006/013215 A1 beschrieben ist, deren diesbezüglicher Offenbarungsgehalt hiermit aufgenommen wird.

[0077] Wie bereits in Verbindung mit Figur 10 beschrieben ist, können die beiden Motivteile 4 und 5 zumindest teilweise überlappen. Alternativ oder zusätzlich können die beiden Motivteile 4 und 5 auch bereichsweise ineinander verschachtelt sein. Dabei können die Flächen der beiden Motivteile 4, 5 beispielsweise in komplementäre Flächenelemente zerlegt und anschließend zu einem Gesamtmotiv vereint werden. Dabei verliert jeder Motivteil einen Teil seiner Bildinformation, der in den betroffenen Flächenelementen durch die Bildinformation des jeweils anderen Flächenelements ersetzt wird. Liegen die Abmessungen der Flächenelemente unterhalb des Auflösungsvermögens des Auges, nimmt der Betrachter die individuellen Eindrücke der beiden Motivteile gleichzeitig wahr und verarbeitet sie zu einem Gesamtmotiv. Die Flächenanteile der von beiden Motivteilen stammenden Flächenelemente können dabei lokal und/oder global gleich oder unterschiedlich verteilt sein. Liegt eine Ungleichverteilung vor, so kann der Motivteil mit dem größeren Flächenanteil gegenüber dem Motivteil mit dem geringeren Anteil visuell dominieren. Generell ist es aber auch möglich, Flächenelemente zu verwenden, die über dem Auflösungsvermögen des Auges liegen. In diesem Fall kann der Betrachter die einzelnen Motivteile lokal getrennt wahrnehmen.

[0078] Bei einer Ausführungsform, bei der die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 als Moire-Vergrößerungsanordnung mit Mikrolinsen 10 ausgebildet ist und die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 die reflektiven Facetten 18 aufweist, kann z.B. im verschachtelten Bereich jede zweite Mikrolinse 10 der ersten mikrooptischen

Darstellungsanordnung 11 durch eine oder mehrere reflektive Facetten 18 der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 ersetzt werden.

[0079] Ferner kann der Motivbereich 3 des Sicherheitselementes 1 z.B. in kleine Kacheln oder dünne Streifen aufgeteilt sein, die jeweils mit Elementen der ersten oder zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 11, 17 belegt sind. Damit ergibt sich ein interessanter Effekt, da die Darstellung des zweiten Motivteiles 5 nicht mehr rein metallisch spiegelnd ist, sondern teilweise transparent, so dass man durch die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung 17 hindurch ein beispielsweise in der Tiefe liegendes Bild des ersten Motivteiles 4 sieht. Alternativ kann das mittels der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung 11 dargestellte Objekt auch scheinbar vor der gewölbt erscheinenden Oberfläche der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 liegen bzw. schweben.

[0080] Je nach Flächenanteil der ersten und zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnungen 11, 17 kann man von einer metallisch glänzenden undurchsichtigen Wölbung kontinuierlich auf eine immer durchsichtiger werdende und letztlich eher glasartig erscheinende Darstellung wechseln.

[0081] Die erste und/oder zweite mikrooptische Darstellungsanordnung(en) 11, 17 können/kann ganz oder teilweise mit einer farbkippenden Beschichtung, insbesondere einem Dünnschichtsystem mit Reflektor/Dielektrikum/ Absorber versehen sein. Damit lässt sich die optische Attraktivität weiter steigern und die Fälschungssicherheit weiter erhöhen.

[0082] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 kann auf der Banknote 2 so angeordnet sein, dass es nicht nur von der in Figur 1 gezeigten Vorderseite, sondern auch von der Rückseite der Banknote sichtbar ist. Dabei müssen jedoch nicht zwangsweise alle generierten Wölb- oder Tiefeneffekte von beiden Seiten sichtbar sein.

[0083] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist in Figuren 11 (Vorderansicht) und 12 (Rückansicht) dargestellt. Das Sicherheitselement 1 weist im ersten Motivteil 4 eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 gemäß Figur 8 auf, die hier die Zahl 105 periodisch wiederholt in der Tiefe darstellt. Im zweiten Motivteil 5 ist eine gewölbt erscheinende Darstellung eines Portraits sichtbar, wobei die Darstellung von beiden Seiten (also auch von der Rückseite gemäß Figur 12) gewölbt erscheint. Dies kann z.B. mittels Facetten 18 gemäß Figur 8 realisiert sein. Von der Rückseite schaut der Betrachter jedoch im Bereich des ersten Motivteiles 4 auf die Rückseite der Mikrohohlspiegel 28 der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung 11, so dass er dort lediglich einen matten metallisierten Bereich wahrnehmen kann (in Figur 12 sind daher im ersten Motivteil 4 die Zahlen 105 nicht eingezeichnet).

[0084] Um das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 von der Rückseite aus betrachtet attraktiver zu machen, kann daher beispielsweise in einem an den Motivbereich 3 anschließenden zweiten Motivbereich 32 eine weitere gewölbte Darstellung (hier die Zahl 1452) mittels reflektiver Facetten in gleicher Weise wie in Figur 8 verwirklicht werden. Der zweite Motivbereich 32 und somit die Zahl 1452 ist hier nur von der Rückseite aus sichtbar (von der Vorderseite würde die Zahl seitenverkehrt erscheinen). Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass das Sicherheitselement 1 in einem Fensterbereich der Banknote angeordnet ist, der nur so groß ist wie der Motivbereich 3, so dass der zweite Motivbereich 32 verdeckt ist und daher nur von der Rückseite aus gesehen werden kann.

[0085] In vorteilhafter Weise können gezielt nur bestimmte Bereiche im ersten und zweiten Motivbereich 3 und 32 mit einem farbkippenden Dünnschichtsystem überzogen sein. So können z.B. der zweite Motivteil 5 sowie der Motivbereich 32 auf der Rückseite (Figur 12) mit einem farbkippenden Dünnschichtsystem überzogen sein, so dass diese Elemente dann mit wechselnder Farbe vor dem metallisch matten und farblosen Hintergrund der Mikrohohlspiegeln Rückseiten im ersten Motivbereich 4 erscheinen.

[0086] Natürlich kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 so weitergebildet werden, dass sowohl der Wölb- als auch der Tiefeneffekt von beiden Seiten des Sicherheitselementes 1 gesehen werden können.

[0087] Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen war die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 im ersten Motivteil 4 jeweils so ausgebildet, dass eine stereographische Darstellung mit Tiefeninformationen erreicht wird. Darunter werden hier Darstellungen verstanden, bei denen ein dreidimensionaler Effekt dadurch generiert wird, dass das Sicherheitselement 1 dem linken und rechten Auge des Betrachters unterschiedliche Ansichten eines Objektes liefert, die das Objekt jeweils aus der entsprechenden Richtung betrachtet zeigen. Aus diesen unterschiedlichen Ansichten ergibt sich für einen Betrachter dann eine absolute Tiefeninformation, woraus insgesamt ein dreidimensionaler Eindruck resultiert. Die verwendeten Darstellungen in dieser Klasse können oft mehr als nur zwei unterschiedliche Ansichten aufweisen, womit sich meist auch eine Parallaxe ergibt (d.h. beim Drehen bzw. Ost-West-Kippen bewegen sich die Bildbestandteile im Vordergrund relativ zu den Bildbestandteilen im Bildhintergrund). Unter Umständen kann man beispielsweise durch Drehen auch hinter ein im Vordergrund stehendes Objekt schauen.

[0088] Technisch realisiert werden kann dies durch dreidimensionale Hologramme, beispielsweise direkt belichtete Hologramme oder computergenerierte Stereogramme. Weitere Beispiele sind Mikrolinsen-Kippbilder und Moire-Vergrößerungsanordnungen mit Tiefeneffekt und/ oder Bewegungseffekt, wie dies z.B. in WO 2007/076952 A2 oder WO 2009/000527 A1 beschrieben ist.

[0089] Bei der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung 17 im zweiten Motivteil 5 wird durch gerichtete Reflexion eine Wölbung imitiert, aus der sich erst indirekt ein Tiefeneffekt bzw. ein dreidimensionaler Effekt ergibt. Bei dieser Art der Darstellungen zeigt sich keine Parallaxe, so dass eine Darstellung vor oder hinter einer Bezugsebene ohne weiteres nicht möglich ist. Zu dieser Klasse der Darstellungsart kann man beispielsweise linsenartig gewölbt erscheinende re-

flektive Fresnel-Strukturen (z.B. EP 1570 422 B1, EP 1 562 758 B1), diffraktive achromatische Elemente mit Wölbeffekt (z.B. WO 2006/013215 A1), gewölbt erscheinende Mattstruktur-Gitterbilder (z.B. WO 2010/034420 A1) oder insbesondere auch reliefartig erscheinende Sicherheitselemente auf Basis mikrooptischer Sägezahngritter zählen, wie sie im Zusammenhang mit Figur 5 beispielsweise in der vorliegenden Anmeldung beschrieben sind. All diesen Ausgestaltungen ist gemein, dass eine zumindest teilweise verspiegelte und auf größerer Längenskala praktisch ebene Oberfläche das vom Betrachter implizit vorausgesetzte Gesetz, dass Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel bei Reflexionen ist, auf größerer Längenskala verletzt, indem beispielsweise lokal durch mit bloßem Auge nicht erkennbaren Mikrospiegeln die Ausrichtung der jeweiligen Oberflächennormalen von der dem Betrachter sichtbaren Bezugsebene des Sicherheitselementes abweicht und/ oder das einfallende Licht durch Beugungseffekte in vom Betrachter unerwartete Richtungen gebeugt wird.

[0090] Man kann nun in einer weiteren Ausgestaltung die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 so ausbilden, dass im ersten Motivteil 4 die Parallaxe nicht exakt der Parallaxe eines in der Tiefe liegenden Objektes entspricht. Dies kann beispielsweise durch Moire-Vergrößerungsanordnungen oder Modulo-Vergrößerungsanordnungen verwirklicht werden. Dadurch kann erreicht werden, dass beim Kippen oder Drehen des Sicherheitselementes 1 ein zusätzlicher Bewegungseffekt im ersten Motivteil 4 auftritt. Dabei kann es sich um eine orthoparallaktische Bewegung handeln, wie sie z.B. in der WO 2007/076952 A2 beschrieben ist, wobei die Darstellungen für das linke und rechte Auge des Betrachters streng genommen keine Zuordnung einer Tiefe zulassen, da sich die Blickrichtungen, unter denen der Beobachter das Objekt mit dem linken und rechten Auge sieht, nicht schneiden. In einer bevorzugten Variante liegt nur ein relativ kleiner Fehler der Parallaxe vor, so dass sich die Blickrichtungen (14 und 15 in Fig. 4) fast schneiden und der Betrachter ein sich beim Kippen oder Drehen des Sicherheitselementes 1 bewegendes Objekt sieht, das er aber trotz des Parallaxenfehlers eindeutig z.B. in einer hinter der Ebene des Sicherheitselementes 1 liegenden Tiefe einordnet.

[0091] Im A-Matrix-Formalismus der Anmeldung WO 2009/000528 A1 entspricht eine Darstellung mit korrekter Parallaxe einer Darstellung mit einer A-Matrix, die nur auf der Hauptdiagonalen besetzt ist. Bei einer orthoparallaktischen Darstellung ist die A-Matrix nur an den nicht auf der Hauptdiagonalen liegenden Stellen besetzt. Ein kleiner Fehler der Parallaxe im Sinne der vorliegenden Erfindung liegt dann vor, wenn die A-Matrix sowohl auf der Hauptdiagonalen als auch daneben besetzt ist.

[0092] Ähnlich wie bei den vorstehend beschriebenen speziellen Ausgestaltungen von Moire- oder Modulo-Vergrößerungsanordnungen die Parallaxe nicht exakt der Parallaxe eines in der Tiefe liegenden Objektes entspricht, so dass im Extremfall eine orthoparallaktische Bewegung entsteht, kann auch die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung "Fehler" in den Orientierungen der mikroskopischen Strukturen im Vergleich zur Orientierung der nachgestellten Oberfläche aufweisen. Ein solcher Effekt liegt beispielsweise bei einer sogenannten imaginären Fläche vor. Darunter wird hier die Ausbildung eines Reflexions- bzw. Transmissionsverhaltens verstanden, das mit einer realen gewölbten reflektierenden bzw. transmittierenden Oberfläche nicht erzeugt werden kann. Dreht man beispielsweise die Azimutwinkel aller Facetten um 90° nach rechts, so sieht ein von oben beleuchtetes Relief so aus, als wäre es von rechts beleuchtet. Ferner wandern die Lichtreflexe beim Kippen in diesem Fall nicht so, wie man es beim nachgestellten Relief erwarten würde, sondern ebenfalls "orthoparallaktisch", was ein sehr überraschender Effekt sein kann. Einem Betrachter erscheinen auch solche Darstellungen jedoch auf den ersten Blick gewölbt. Für den erfindungsgemäßen Eindruck einer Wölbung kommt es hier also nicht darauf an, dass die Orientierung der Mikrostrukturen zwingend tatsächlich das Reflexionsverhalten einer realen gewölbten Oberfläche exakt nachbildet.

[0093] In einer weiteren Ausgestaltung des Sicherheitselementes 1 kann die Darstellung mittels der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung 11 im ersten Motivteil 4 bei einem Ost-West-Kippen oder Drehen des Sicherheitselementes 1 von einem ersten Bild in ein zweites Bild wechseln. So könnte beispielsweise eine in der Tiefe liegendes Bild eines ersten Symbols A beim Kippen des Sicherheitselementes 1 in mindestens eine andere Darstellung, beispielsweise ein Symbol B, kippen.

[0094] Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung 11 kann neben einem dreidimensionalen Effekt auch zusätzliche Effekte realisieren, beispielsweise neben den vorstehend erwähnten Kippbildern auch kinematische Effekte (Bewegungen, Pumpeffekt, etc.). Bei den bereits erwähnten Modulo-Vergrößerungsanordnungen kann sich die dreidimensionale Darstellung im ersten Motivteil 4 beim Kippen des Sicherheitselementes 1 bewegen. Alternativ könnte die Darstellung auch ab einem bestimmten Kippwinkel in die Darstellung eines völlig anderen, nicht zwangsweise ebenfalls dreidimensional erscheinenden Objektes kippen (beispielsweise kann eine in der Tiefe liegende Zahl in eine andere Darstellung, beispielsweise ein sich beim weiteren Kippen dann bewegendes Symbol, wechseln).

[0095] Die Qualität bzw. das Erscheinungsbild der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen können jeweils eine unterschiedliche Abhängigkeit von der verwendeten Betrachtungs- oder Beleuchtungssituation zeigen. So ist beispielsweise ein durch Hologrammgitter realisiertes Stereogramm nur bei nahezu paralleler Beleuchtung aus der richtigen Richtung gut zu erkennen, während es bei diffuser Beleuchtung verschwommen oder gar nicht wahrgenommen wird. Die erfindungsgemäß gewölbt erscheinende zweite mikrooptische Darstellungsanordnung ist jedoch auch bei diffuser Beleuchtung aus einem weiten Winkelbereich sehr gut erkennbar. Andere Kombinationen können in Aufsicht bzw. Durchsicht unterschiedlich gut erkennbare erste und zweite mikrooptische Darstellungsanordnungen zeigen. Die erste mikrooptische Darstellungsanordnung kann beispielsweise aus einer Moire-Vergrößerungsanordnung auf Basis eines

Mikrolinsenrasters bestehen, die in Auf- und Durchsicht beispielsweise einen Tiefeneffekt zeigt, während eine durch metallisierte Sägezahnstrukturen gebildete zweite mikrooptische Darstellungsanordnung in Aufsicht den gewünschten Wölbeffekt zeigen und in Durchsicht nur opak erscheinen kann. Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann folglich so ausgebildet sein, dass je nach Betrachtungs- und/ oder Beleuchtungssituation die Darstellung einer der beiden mikrooptischen Darstellungsanordnungen dominiert, während sich die Darstellungen in einer anderen Betrachtungs- bzw. Beleuchtungssituation zu einem Gesamtmotiv ergänzen.

[0096] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement 1 kann z.B. auch als Sicherheitsstreifen 33 ausgebildet sein, wie in Figur 1 gezeigt ist. Ferner kann das Sicherheitselement 1 nicht nur, wie beschrieben, auf einer Trägerfolie ausgebildet werden, von der es in bekannter Weise auf das Wertaschelement 2 übertragen werden kann. Es ist auch möglich, das Sicherheitselement 1 direkt auf dem Wertaschelement auszubilden. So kann ein direkter Druck auf ein Polymersubstrat mit anschließender Prägung des Sicherheitselementes durchgeführt werden, um beispielsweise bei Kunststoffbanknoten ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement auszubilden. Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann in verschiedensten Substraten ausgebildet werden. Insbesondere kann es in oder auf einem Papiersubstrat, einem Papier mit Synthesefasern, d.h. Papier mit einem Anteil x polymeren Materials im Bereich von $0 < x < 100$ Gew.-%, einer Kunststoffolie, z. B. einer Folie aus Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylennaphthalat (PEN), Polypropylen (PP) oder Polyamid (PA), oder einem mehrschichtigem Verbund, insbesondere einem Verbund mehrerer unterschiedlicher Folien (Kompositverbund) oder einem Papier-Folien-Verbund (Folie/Papier/Folie oder Papier/Folie/Papier), wobei das Sicherheitselement in oder auf oder zwischen jeder der Schichten eines solchen mehrschichtigen Verbunds vorgesehen werden kann, ausgebildet werden.

[0097] Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass sich die mikrooptischen Darstellungsanordnungen auf ebenen Substraten befinden. Die erfindungsgemäßen Gestaltungen können jedoch auch bei gekrümmten oder flexiblen Substraten, wie etwa Etiketten, Wertpapieren oder Banknoten, vorteilhaft eingesetzt werden.

Illustrierende Ausgestaltungen:

[0098]

Ausgestaltung 1: Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertaschelement oder dergleichen, mit einem Träger, der einen Motivbereich (3) aufweist, der ein visuell wahrnehmbares Motiv mit einem ersten und einem zweiten Motivteil (4, 5) bereitstellt, wobei der Motivbereich (3) eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11), die als ersten Motivteil betrachtungswinkelabhängig zumindest zwei verschiedene Bilder darbietet, und eine zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) umfasst, die als zweiten Motivteil (5) eine reflektive Oberfläche darbietet, die gegenüber der tatsächlichen makroskopischen Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung (17) gewölbt erscheint.

Ausgestaltung 2: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 1, bei dem die beiden Motivteile zusammenhängend angeordnet sind, wobei die beiden Motivteile (4, 5) bevorzugt unmittelbar aneinander grenzen.

Ausgestaltung 3: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem einer der beiden Motivteile (4, 5) den anderen der beiden Motivteile (4, 5) zumindest teilweise umgibt.

Ausgestaltung 4: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem sich die beiden Motivteile (4, 5) zumindest teilweise überlappen und/ oder zumindest bereichsweise ineinander verschachtelt sind.

Ausgestaltung 5: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) die zumindest zwei verschiedenen Bilder so darbietet, dass sich die Bilder zumindest bereichsweise überlappen und/ oder ineinander verschachtelt sind.

Ausgestaltung 6: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) als die zumindest zwei verschiedenen Bilder unterschiedliche Ansichten desselben Objektes darbietet.

Ausgestaltung 7: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) die zumindest zwei verschiedenen Bilder so darbietet, dass sich für einen Betrachter eine stereographische Darstellung eines Objektes mit einer absoluten Tiefeninformation ergibt.

Ausgestaltung 8: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die erste mikrooptische

Darstellungsanordnung (11) als Hologramm ausgebildet ist.

Ausgestaltung 9: Sicherheitselement nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 7, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) Mikrostrukturen (9) sowie Mikroabbildungselemente (10, 28), um die Mikrostrukturen (9) vergrößert abzubilden, umfasst.

Ausgestaltung 10: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) eine orthoparallaktische Darstellung erzeugt.

Ausgestaltung 11: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) die reflektive Oberfläche in einem reliefartigen Eindruck darbietet.

Ausgestaltung 12: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) geprägte mikroskopische Strukturen aufweist, die mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehen sind.

Ausgestaltung 13: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 12, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) eine Vielzahl von reflektiven Facetten (18) mit zueinander unterschiedlichen Orientierungen aufweist.

Ausgestaltung 14: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 12, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) eine reflektive Fresnel-Struktur mit variierender Gitterperiode aufweist.

Ausgestaltung 15: Sicherheitselement nach Ausgestaltung 12, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) asymmetrische Beugungsstrukturen oder Mattstruktur-Gitterbilder aufweist.

Ausgestaltung 16: Sicherheitselement nach einer der Ausgestaltungen 12 bis 15, bei dem die Mikroabbildungselemente der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung und die mikroskopischen Strukturen der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung in derselben Prägelackschicht geprägt sind.

Ausgestaltung 17: Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen, bei dem das Sicherheitselement (1) als mehrschichtiger Schichtverbund ausgebildet ist.

Ausgestaltung 18: Wertdokument mit einem Sicherheitselement nach einer der obigen Ausgestaltungen.

Bezugszeichenliste

1	Sicherheitselement	25	Richtung
2	Banknote	25'	Richtung
3	Motivbereich	26	lokale Flächennormale
4	erster Motivteil	27	makroskopische Flächennormale
5	zweiter Motivteil	28	Mikrohohlspiegel
6	Trägerfolie	29	Prägelackschicht
7	obere Prägelackschicht	30	zweite Trägerfolie
8	untere Prägelackschicht	31	Lochraster
9	Mikrostrukturen	32	Motivbereich
10	Mikrolinsen	33	Sicherheitsstreifen
11	erste mikrooptische Darstellung	P1	Pfeil
12	Position	d1	Abstand
13	Position	d2	Abstand
14	Richtung		
15	Richtung		
16	Position		
17	zweite mikrooptische Darstellung		
18	Facetten		
19	Oberfläche		

(fortgesetzt)

	20	Lichtstrahl
	21	Richtung
5	21'	Richtung
	22	Lichtstrahl
	23	Richtung
	23'	Richtung
10	24	Lichtstrahl

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen, mit
einem Träger, der einen Motivbereich (3) aufweist, der ein visuell wahrnehmbares Motiv mit einem ersten und einem
zweiten Motivteil (4, 5) bereitstellt, wobei einer der beiden Motivteile (4, 5) den anderen der beiden Motivteile (4, 5)
zumindest teilweise umgibt,
wobei der Motivbereich (3) eine erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11), die als ersten Motivteil betrach-
tungswinkelabhängig zumindest zwei verschiedene Bilder darbietet, und eine zweite mikrooptische Darstellungs-
anordnung (17) umfasst, die als zweiten Motivteil (5) eine reflektive Oberfläche darbietet, die gegenüber der tatsäch-
lichen makroskopischen Raumform der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung (17) gewölbt erscheint,
wobei die erste mikrooptische Darstellungsanordnung (11) die zumindest zwei verschiedenen Bilder so darbietet,
dass sich für einen Betrachter eine stereographische Darstellung eines Objektes mit einer absoluten Tiefeninfor-
mation und/oder eine orthoparallaktische Darstellung des Objekts ergibt.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, bei dem die beiden Motivteile zusammenhängend angeordnet sind, wobei
die beiden Motivteile (4, 5) bevorzugt unmittelbar aneinander grenzen.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 2, bei dem der Abstand der beiden Motivteile (4,5) kleiner als 1 mm ist.
4. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem sich die beiden Motivteile (4, 5) zumindest teilweise
überlappen und/ oder zumindest bereichsweise ineinander verschachtelt sind.
5. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung
(11) ganz oder teilweise mit einer farbkippenden Beschichtung, insbesondere mit einem Dünnschichtsystem mit Re-
fektor/Dielektrikum/ Absorber versehen ist.
6. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem mehr als zwei verschiedene Bilder desselben
Objektes mittels der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung so dargeboten werden, dass sich eine Parallaxe
ergibt.
7. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung
(11) als Hologramm ausgebildet ist.
8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die erste mikrooptische Darstellungsanordnung
(11) Mikrostrukturen (9) sowie Mikroabbildungselemente (10, 28), um die Mikrostrukturen (9) vergrößert abzubilden,
umfasst.
9. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung
(17) die reflektive Oberfläche in einem reliefartigen Eindruck darbietet.
10. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung
(17) geprägte mikroskopische Strukturen aufweist, die mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehen sind.
11. Sicherheitselement nach Anspruch 10, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) eine Vielzahl
von reflektiven Facetten (18) mit zueinander unterschiedlichen Orientierungen aufweist.

12. Sicherheitselement nach Anspruch 10, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) eine reflektive Fresnel-Struktur mit variierender Gitterperiode aufweist.
- 5 13. Sicherheitselement nach Anspruch 10, bei dem die zweite mikrooptische Darstellungsanordnung (17) asymmetrische Beugungsstrukturen oder Mattstruktur-Gitterbilder aufweist.
- 10 14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem die Mikroabbildungselemente der ersten mikrooptischen Darstellungsanordnung und die mikroskopischen Strukturen der zweiten mikrooptischen Darstellungsanordnung in derselben Prägelackschicht geprägt sind.
- 15 15. Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche, bei dem das visuell wahrnehmbare Motiv mehr als zwei Motivteile aufweist, wobei in den weiteren Motivteilen mikrooptische Darstellungsanordnungen vorhanden sind, mit denen eine dreidimensionale Darstellung mit absoluter Tiefeninformation, eine reflektive Oberfläche, die gegenüber der tatsächlich makroskopischen Raumform gewölbt erscheint, oder ein betrachtungswinkelabhängiger Bewegungs-, Kipp- und/oder Wechseleffekt mit oder ohne dreidimensionale Wirkung bereitgestellt wird.
16. Wertdokument mit einem Sicherheitselement nach einem der obigen Ansprüche.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

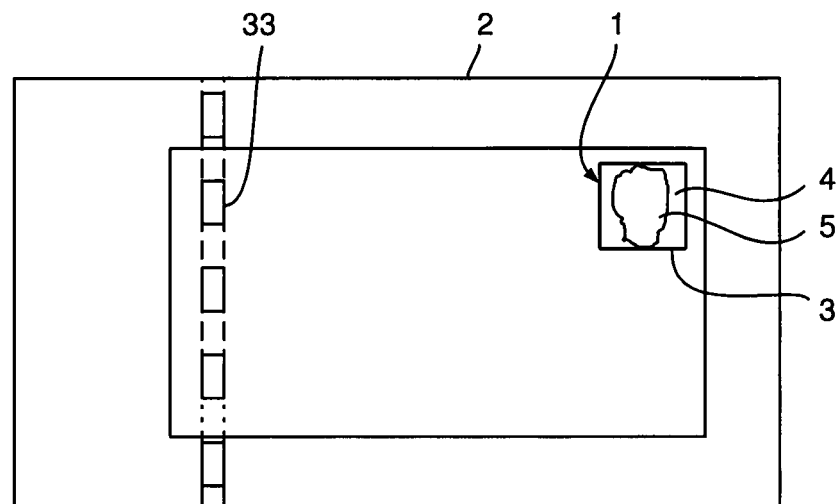


Fig. 2

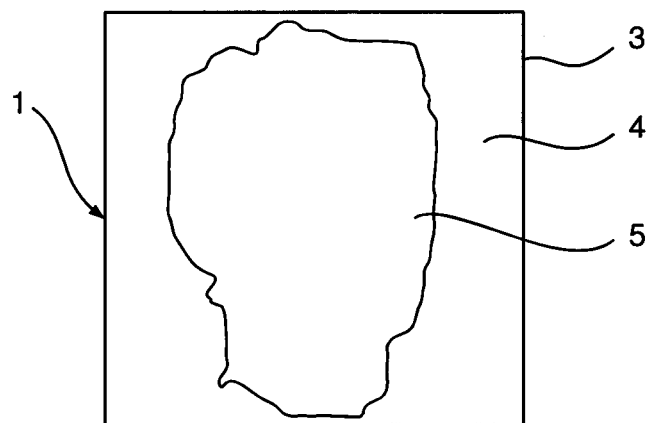


Fig. 3

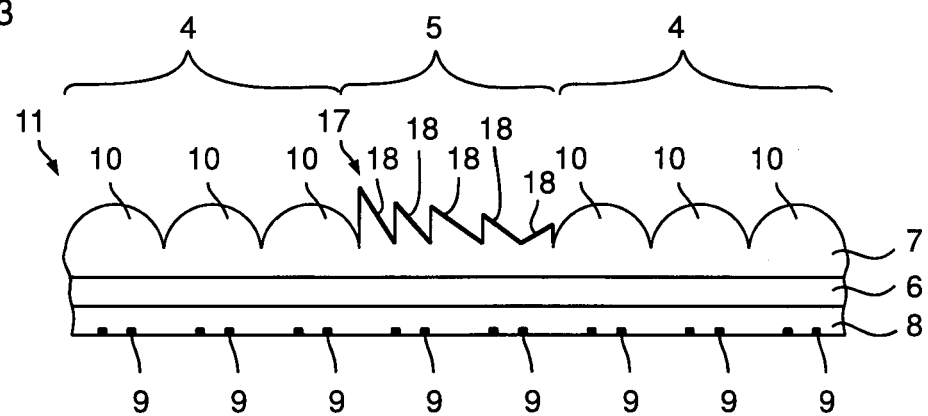


Fig. 4

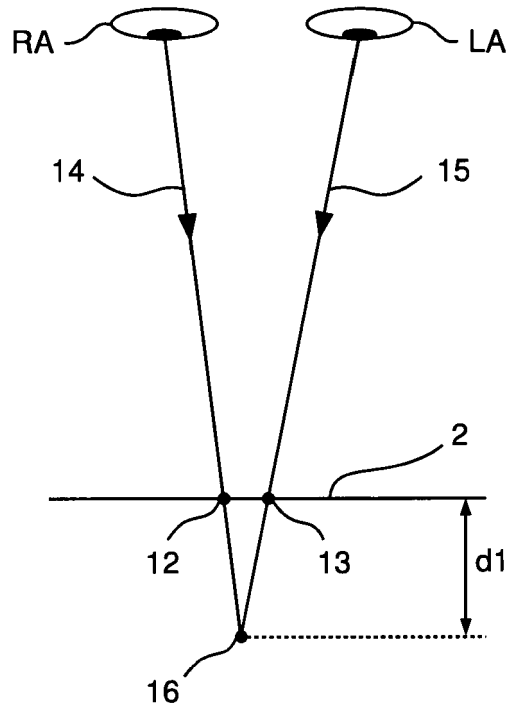


Fig. 5

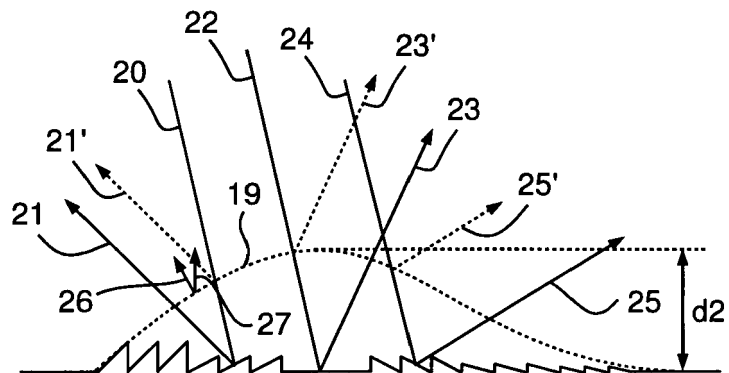


Fig. 6A

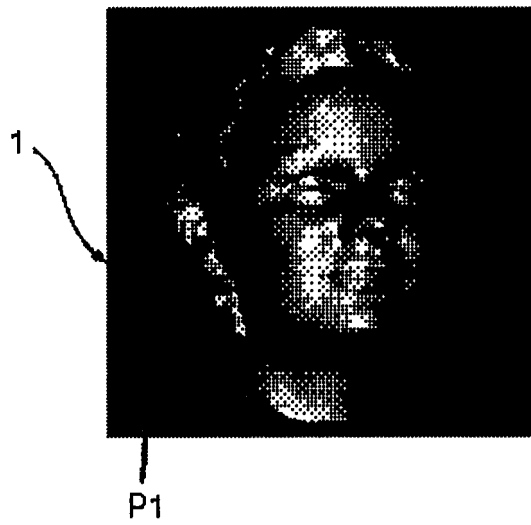


Fig. 6B

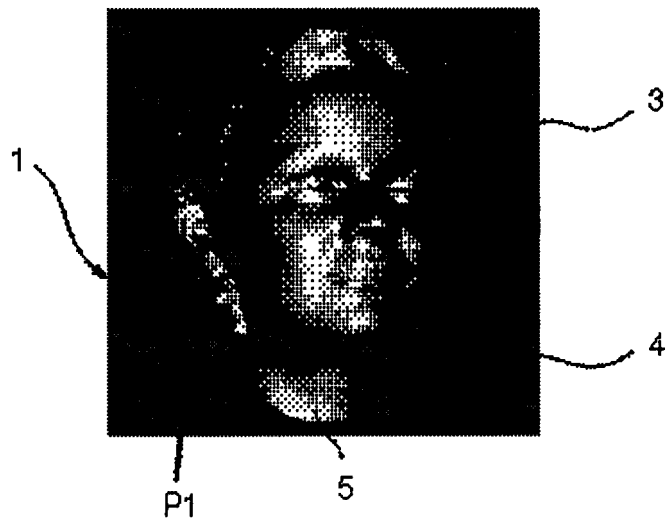


Fig. 6C

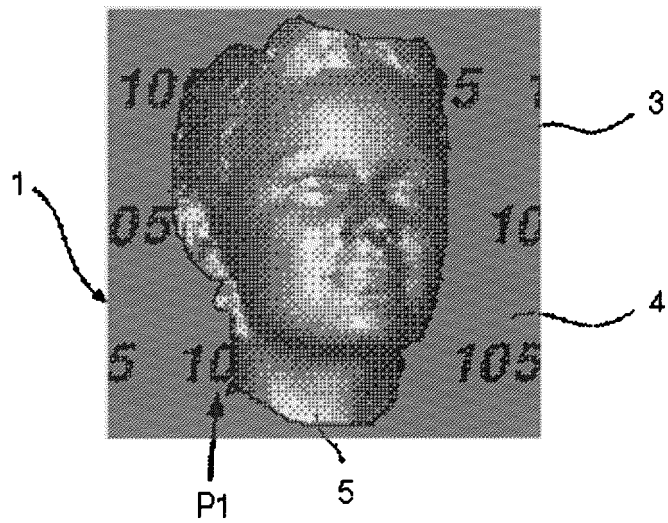


Fig. 7A

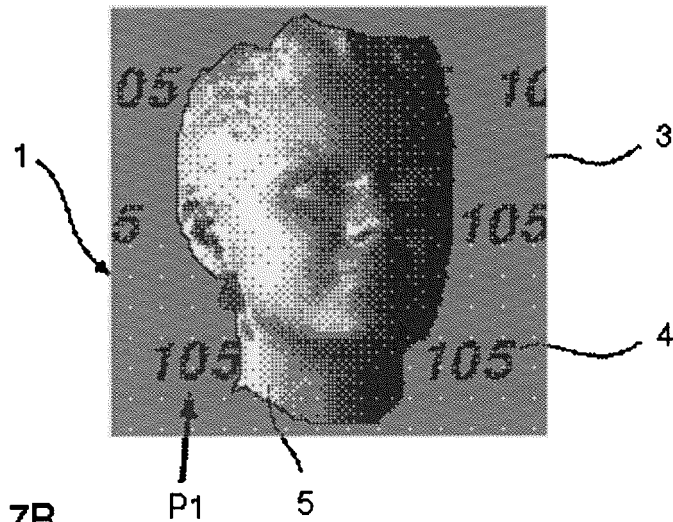


Fig. 7B

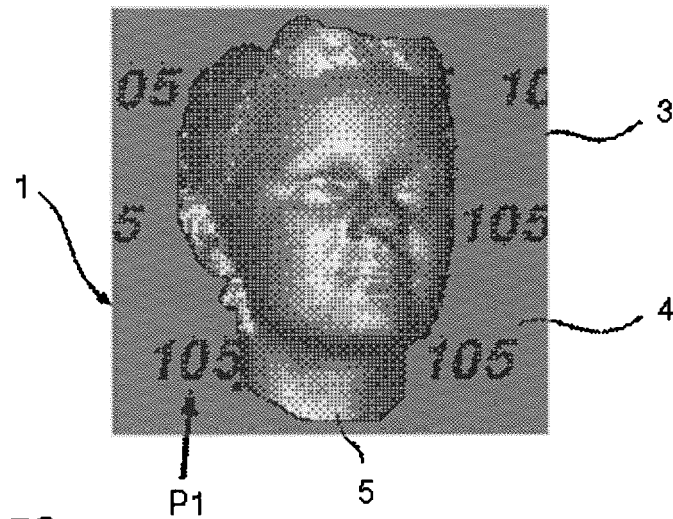


Fig. 7C

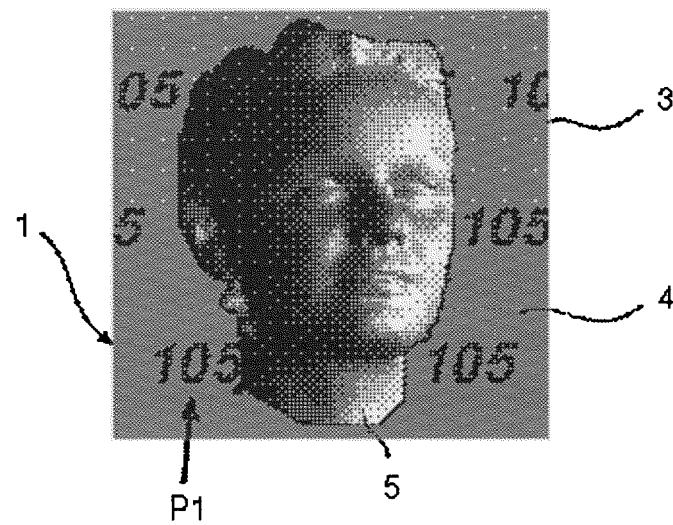


Fig. 8

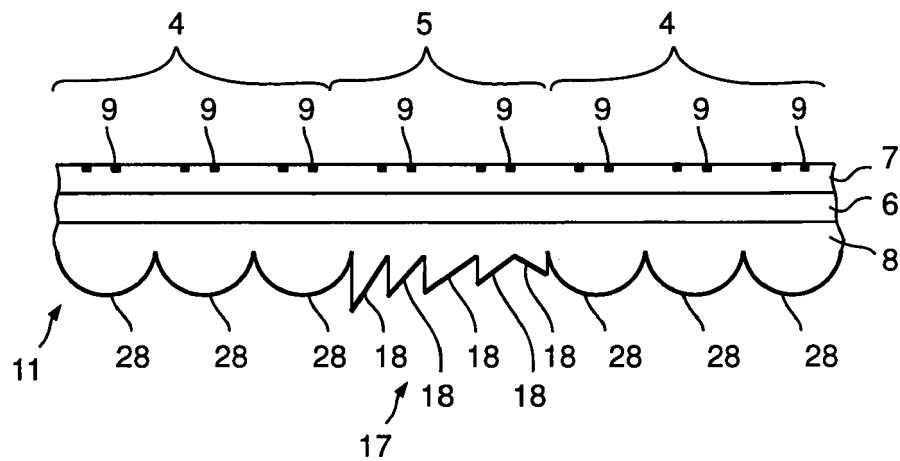


Fig. 9

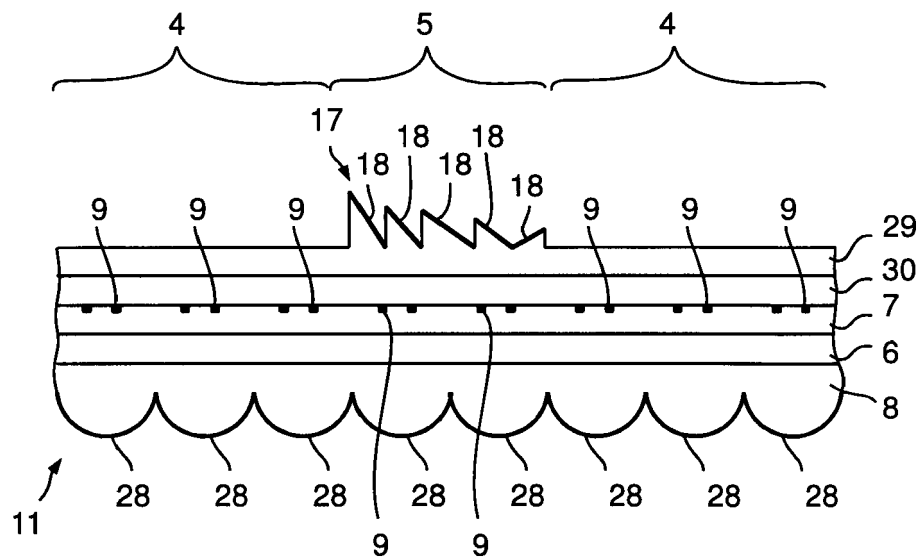


Fig. 10

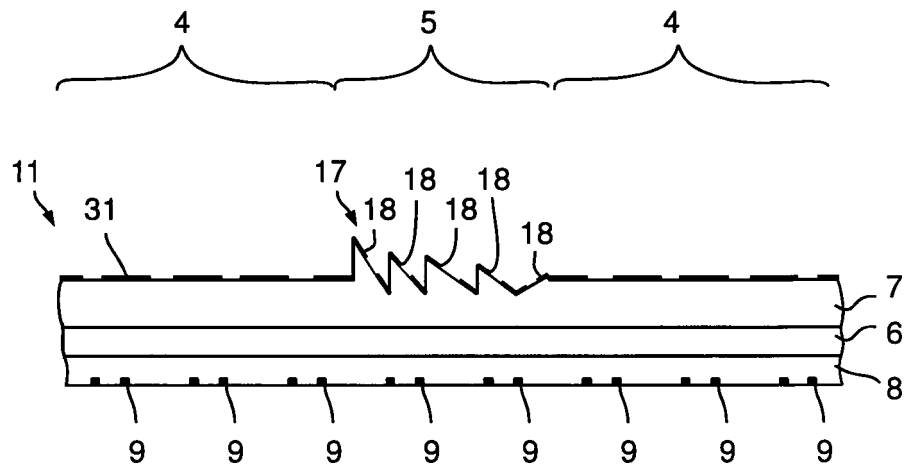


Fig. 11

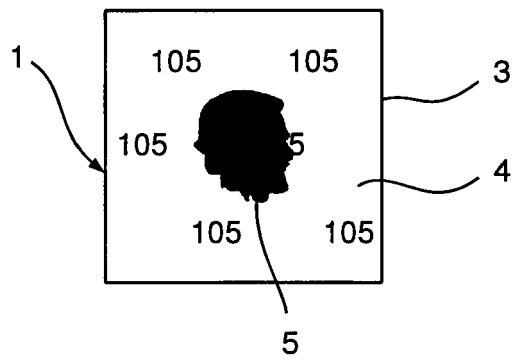
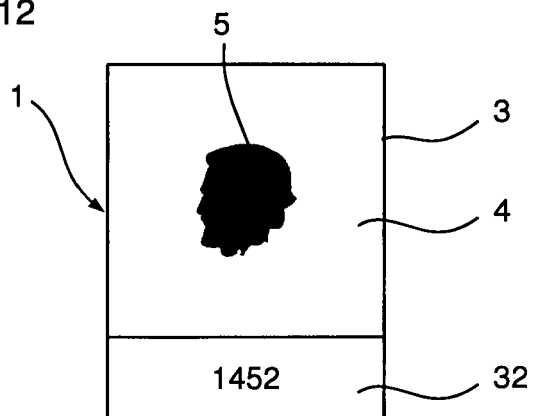


Fig. 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 00 0487

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D A	WO 2010/034420 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; DICHTL MARIUS [DE]; GERHARDT THOMAS [DE] 1. April 2010 (2010-04-01) * Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 13 * * Seite 9, Zeile 18 - Zeile 19 * * Seite 10, Zeile 1 - Zeile 15 * * Seite 20, Zeile 11 - Zeile 14; Abbildung 6 *	1,2,5-16 3,4	INV. B44F7/00 G02B5/18 G02B27/22 B42D25/324 B42D25/351 B42D25/373
Y	WO 2008/008635 A2 (NANOVENTIONS INC [US]; STEENBLIK RICHARD A [US]; HURT MARK J [US]; JOR) 17. Januar 2008 (2008-01-17) * Absätze [0009], [0010], [0015], [0016], [0019], [0113], [0132], [0135] * * Absatz [0149]; Abbildung 1 * * Absatz [0203]; Abbildung 11A * * Absatz [0204]; Abbildung 12B * * Absatz [0217]; Abbildungen 16d,e * * Absatz [0281] - Absatz [0296]; Abbildungen 34, 35 * * Absätze [0251], [0277], [0280] * * Absatz [0388]; Abbildung 46 *	1,2,5-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D B44F G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. August 2018	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 : mündliche 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	

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

EP 18 00 0487

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.

07-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010034420 A1	01-04-2010	DE 102008049513 A1	01-04-2010
		EP 2335100 A1	22-06-2011
		WO 2010034420 A1	01-04-2010
-----			-----
WO 2008008635 A2	17-01-2008	AU 2007272705 A1	17-01-2008
		BR PI0713906 B1	05-06-2018
		CA 2656528 A1	17-01-2008
		CN 101563640 A	21-10-2009
		EP 2038692 A2	25-03-2009
		EP 2410370 A1	25-01-2012
		ES 2586215 T3	13-10-2016
		JP 5232779 B2	10-07-2013
		JP 2009543138 A	03-12-2009
		KR 20090029818 A	23-03-2009
		RU 2009101282 A	10-08-2010
		US 2008037131 A1	14-02-2008
		WO 2008008635 A2	17-01-2008
-----			-----

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 2007076952 A2 [0004] [0026] [0051] [0088] [0090]
- WO 2009000528 A1 [0004] [0064] [0091]
- WO 2009083151 A1 [0050]
- DE 102010019766 [0050]
- WO 2006013215 A1 [0076] [0089]
- WO 2009000527 A1 [0088]
- EP 1570422 B1 [0089]
- EP 1562758 B1 [0089]
- WO 2010034420 A1 [0089]