

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 9204/2016
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/AU16050383
(22) Anmeldetag: 20.05.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **G02B 27/22** (2018.01)
G02B 7/00 (2006.01)
B42D 25/30 (2014.01)

(30) **Priorität:**
21.05.2015 AU 2015100670 beansprucht.
21.05.2015 AU 2015901865 beansprucht.

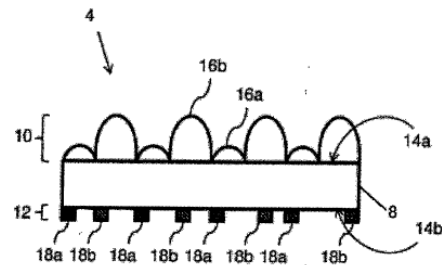
(71) **Patentanmelder:**
CCL Secure Pty Ltd
3064 Craigieburn (AU)

(72) **Erfinder:**
Power Gary Fairless
3064 Craigieburn (AU)

(74) **Vertreter:**
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
1014 Wien (AT)

(54) **Optische Vorrichtung mit kombinierten Mikrolinsen**

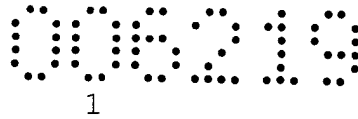
(57) Eine optische Vorrichtung, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, sodass die Mikrobilder durch die Mikrolinsen betrachtbar sind oder betrachtbar gemacht werden können, wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, und wobei die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe haben als die zweiten Mikrolinsen.



Zusammenfassung:

Eine optische Vorrichtung, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, sodass die Mikrobilder durch die Mikrolinsen betrachtbar sind oder betrachtbar gemacht werden können, wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, und wobei die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe haben als die zweiten Mikrolinsen.

Fig. 2



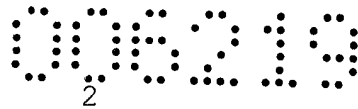
Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft im Allgemeinen das Gebiet der optischen Vorrichtungen, die optisch variable visuelle Effekte erzeugen, wie etwa Sicherheitsvorrichtungen für Dokumente.

Hintergrund der Erfindung

Auf Mikrolinsen basierte optische Vorrichtungen sind dafür bekannt, dass sie eine erhöhte Fälschungssicherheit bereitstellen. Solche Vorrichtungen werden typischerweise auf einem Dokument geformt oder daran befestigt, das einen Schutz vor Fälschung erfordert, zum Beispiel eine Banknote. Das allgemeine operative Prinzip der Mikrolinsenvorrichtung besteht darin, dass ein Array (welches ein ein- oder zweidimensionales Array sein kann) von Mikrolinsen zum Betrachten eines gedruckten Musters konfiguriert ist, gewöhnlicherweise ein Array von Mikrobildern (das heißt, kleine Bilder). Die Mikrolinsen konzentrieren sich auf die Mikrobilder, um einen visuellen Effekt bereitzustellen, was typischerweise ein optisch variabler Effekt ist.

Zwei Effekte sind besonders bekannt, die solche Mikrolinsenanordnungen nutzen. Der erste ist ein Effekt durch integrale Bilder, bei dem es ein Mikrobild für jede Mikrolinse gibt, und wenn sich der Betrachtungswinkel verändert, werden verschiedene Abschnitte des Mikrobildes durch die Linse sichtbar. Diese Anordnung ermöglicht die Darstellung eines dreidimensionalen Bildes und/oder einer dreidimensionalen Animation. Der zweite ist die sogenannte Moiré-Vergrößerung, wo der Zwischenraum zwischen benachbarten Mikrolinsen etwa anders ist als der Zwischenraum zwischen benachbarten Mikrobildern und/oder die zwei Matrizen werden in Bezug



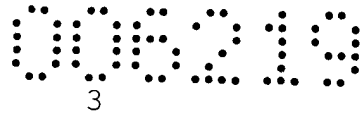
aufeinander etwas gedreht. Der Effekt besteht darin, dass vergrößerte Versionen der Mikrobilder durch die Linsen sichtbar sind, was als sich bewegend und/oder rotierend und/oder die Größe verändernd erscheint, wenn der Betrachtungswinkel verändert wird. Typischerweise variieren die Mikrobilder eines integralen Bildes, wohingegen die Mikrobilder eines Moiré-Bildes identisch sind, obwohl Variationen dieser Anordnungen im Fach bekannt sind.

Im Allgemeinen ist es nicht der Fall, dass die gleichen Mikrolinsen bei der Bereitstellung von zwei unterschiedlichen visuellen Effekten optimal sind, und die Designer solcher optischen Vorrichtungen bestimmen die optimalen Mikrolinsen, die nach Bedarf zu verwenden sind.

Kurzdarstellung der Erfindung

Die Erfinder haben erkannt, dass es Vorteile bei der Fälschungsprävention gibt, die durch Kombinieren von zwei verschiedenen Mikrolinsenvorrichtungen in einer erhalten werden. Um den visuellen Effekt der zusammengesetzten Vorrichtung zu verbessern, sollten unterschiedliche Konfigurationen von Mikrolinsen in das Mikrolinsenarray integriert werden, wobei jede Konfiguration auf die zugehörige Art von Vorrichtung zugeschnitten ist.

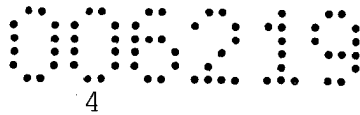
Aus diesem Grund wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine optische Vorrichtung bereitgestellt, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, sodass die Mikrobilder durch die Mikrolinsen betrachtbar sind oder betrachtbar gemacht werden können,



wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, wobei der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung ist und der zweite visuelle Effekt ein visueller Effekt durch integrale Bilder ist, und wobei die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe haben als die zweiten Mikrolinsen.

Typischerweise werden der erste visuelle Effekt und der zweite visuelle Effekt durch verschiedene optimale Mikrolinsenhöhen unterschieden. Vorzugsweise werden der erste visuelle Effekt und der zweite visuelle Effekt aufgrund einer optimalen Auswahl von mindestens einem von Folgendem unterschieden: Durchbiegung; Grundfläche; Grundform; F-Nummer; und Brennweite. In diesem Fall können die ersten und zweiten Mikrolinsen entsprechend verschiedene Werte für mindestens eines von Folgendem beinhalten: Durchbiegung; Grundfläche, Grundform, F-Nummer; und Brennweite.

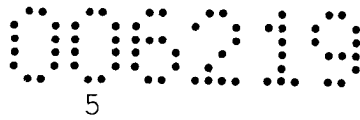
Optional befindet sich die Anordnung von Mikrobildern auf der zweiten Seite gegenüber der Anordnung von Mikrolinsen, sodass die Mikrolinsen und Mikrobilder in einer festen Beziehung stehen. Alternativ kann sich die Anordnung von Mikrobildern auf der ersten oder zweiten Seite befinden, sodass die Mikrolinsen und Mikrobilder in eine überlappende Anordnung gebracht werden müssen, um die Mikrobilder durch die Mikrolinsen zu betrachten.



In einer Ausführungsform befinden sich die ersten und zweiten Mikrolinsen auf Rasterpositionen eines herkömmlichen Mikrolinsenrasters. In einer anderen Ausführungsform befinden sich die ersten und zweiten Mikrobilder auf Rasterpositionen eines herkömmlichen Mikrobildrasters. Optional, zumindest in diesem Fall, sind die ersten und zweiten Mikrobilder identisch.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine optische Vorrichtung bereitgestellt, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, die sich entweder auf der ersten Seite oder einer zweiten Seite des Substrats in einer nicht-überlappenden Beziehung befinden oder sich auf einem anderen Substrat der Mikrobilder befinden, wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, und sodass die optische Vorrichtung dazu konfiguriert ist, den ersten visuellen Effekt und den zweiten visuellen Effekt bereitzustellen, wenn die Anordnung von Mikrobildern und die Anordnung von Mikrolinsen in eine überlappende Konfiguration gebracht werden.

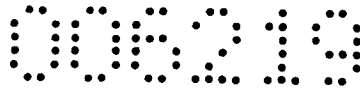
Vorzugsweise weisen die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe auf als die zweiten Mikrolinsen und/oder beinhalten andere Werte für mindestens eines von



Folgendem: Durchbiegung; Grundfläche; Grundform; F-Nummer; und/oder Brennweite.

In einer Ausführungsform eines Aspekts ist der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung und der zweite visuelle Effekt ist ein visueller Effekt durch integrale Bilder. Optional ist eine der ersten und zweiten Mikrolinsen zur fokussierten Betrachtung ihrer zugehörigen Mikrobilder konfiguriert und die andere der ersten und zweiten Mikrolinsen ist zur defokussierten Betrachtung ihrer zugehörigen Mikrobilder konfiguriert. Die Mikrobilder, die zur defokussierten Betrachtung konfiguriert sind, können dazu konfiguriert sein, einen visuellen Effekt durch Kontrastwechsel bereitzustellen. Vorzugsweise befinden sich die ersten und zweiten Mikrobilder auf im Wesentlichen der gleichen Ebene. Zum Beispiel können die ersten und zweiten Mikrobilder im gleichen Druckschritt mithilfe eines gemeinsamen Druckelements geformt werden.

In einem Aspekt können beide der ersten und zweiten Mikrolinsenraster und/oder beide der ersten und zweiten Mikrobildraster quadratische oder rechteckige Raster sein. Alternativ werden die ersten und zweiten Mikrolinsenraster und/oder die ersten und zweiten Mikrobildraster aus einem der fünf zweidimensionalen Bravais-Gitter ausgewählt. Außerdem sind die ersten und zweiten Mikrobilder optional gemäß den Positionen der entsprechenden ersten und zweiten Mikrobildmasken positioniert. Die ersten und zweiten Mikrolinsen können gemäß den Stellen der entsprechenden ersten und zweiten Mikrolinsenmasken positioniert sein, wobei jede erste Mikrolinse vorzugsweise nur dort vorhanden ist, wo die gesamte erste Mikrolinse innerhalb einer entsprechenden ersten Mikrolinsenmaske positioniert ist. Alternativ, wobei jede



6

zweite Mikrolinse nur dort vorhanden sein kann, wo die gesamte zweite Mikrolinse innerhalb einer entsprechenden zweiten Mikrolinsenmaske positioniert ist.

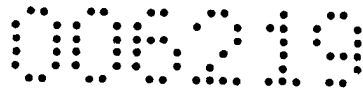
Typischerweise werden die Mikrolinsen gemäß einem Aspekt aus einer geprägten und ausgehärteten aushärtbaren Tinte geformt, vorzugsweise einer strahlungshärtbaren Tinte.

Optional beinhaltet die optische Vorrichtung ferner Ausrichtungsmittel zum Führen eines Benutzers, wie etwa, um eine korrekte, oder im Wesentlichen korrekte, relative Winkelausrichtung zwischen der Anordnung von Mikrolinsen und der Anordnung von Mikrobildern zu erreichen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Dokument, bevorzugt ein Sicherheitsdokument und noch mehr bevorzugt eine Banknote, bereitgestellt, das eine optische Vorrichtung gemäß einem der ersten zwei Aspekte beinhaltet.

Das Dokument weist optional ein im Wesentlichen transparentes Dokumentsubstrat auf, wovon ein Abschnitt dem Substrat der optischen Vorrichtung entspricht. Alternativ kann das Dokument ein im Wesentlichen opakes Dokumentsubstrat aufweisen, wobei die optische Vorrichtung entweder an einer Oberfläche des Dokumentsubstrats befestigt und/oder innerhalb einer ausgeschnittenen Region des Dokumentsubstrats positioniert ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen der optischen Vorrichtung der ersten zwei Aspekte bereitgestellt, das die folgenden Schritte beinhaltet: Auftragen einer strahlungshärtbaren Tinte auf eine erste Seite eines transparenten Substrats; Prägen und



Aushärten der strahlungshärtbaren Tinte, dadurch Formen der Anordnung von Mikrolinsen; und Drucken der Anordnung von Mikrobildern auf entweder die erste Seite oder die zweite Seite.

Vorzugsweise steht die Anordnung von Mikrolinsen in Deckung mit der Anordnung von Mikrobildern, die auf der zweiten Seite des Substrats gegenüber den Mikrolinsen positioniert ist.

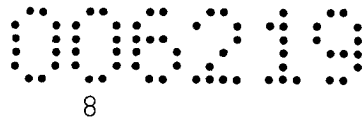
Typischerweise werden der Schritt des Prägens der Anordnung von Mikrolinsen und der Schritt des Druckens der Mikrobilder gleichzeitig oder im Wesentlichen gleichzeitig durchgeführt. Außerdem werden die ersten und zweiten Mikrobilder vorzugsweise im gleichen Druckschritt gedruckt.

Optional entspricht das Substrat einer Region eines größeren Dokumentsubstrats.

Sicherheitsdokument oder -token

Im hier verwendeten Sinne schließt der Begriff Sicherheitsdokumente und -token alle Arten von Dokumenten und Token von Wert und Identifikationsdokumente ein, darunter unter anderem Folgende: Währungselemente wie etwa Banknoten und Münzen, Kreditkarten, Pässe, Ausweise, Wertpapiere und Aktienzertifikate, Führerscheine, Eigentumsurkunden, Reisedokumente wie etwa Flug- und Zugtickets, Eintrittskarten und Tickets, Geburts-, Sterbe- und Heiratsurkunden und akademische Transkripte.

Die Erfindung ist insbesondere, aber nicht ausschließlich, auf Sicherheitsdokumente oder -token wie etwa Banknoten oder Identifikationsdokumente wie etwa Ausweise oder Pässe anwendbar, die aus einem Substrat ausgebildet werden, auf das



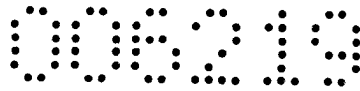
eine oder mehrere Druckschichten aufgebracht werden. Die hier beschriebenen Diffraktionsgitter und optisch variablen Vorrichtungen können auch Anwendung in anderen Produkten wie etwa Verpackungen finden.

Sicherheitsvorrichtung oder -merkmal

Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff Sicherheitsvorrichtung oder -merkmal beliebige einer großen Anzahl von Sicherheitsvorrichtungen, -elementen oder -merkmalen, die das Sicherheitsdokument oder den -token vor Fälschen, Kopieren, Verändern oder Verfälschen schützen sollen. Sicherheitsvorrichtungen oder -merkmale können in oder auf dem Substrat des Sicherheitsdokuments oder in oder auf einer oder mehreren Schichten bereitgestellt werden, die auf das Basissubstrat aufgebracht werden, und sie können eine große Vielfalt an Formen annehmen, wie etwa Sicherheitsfäden, die in Schichten des Sicherheitsdokuments eingebettet sind; Sicherheitstinten, wie etwa fluoreszierende, lumineszierende und phosphoreszierende Tinten, metallische Tinten, schillernde Tinten, photochrome, thermochrome, hydrochrome oder piezochrome Tinten; gedruckte und geprägte Merkmale, darunter Reliefstrukturen; Interferenzschichten; Flüssigkristallvorrichtungen; Linsen und Lentikularstrukturen; optisch variable Vorrichtungen (OVD) wie etwa diffraktive Vorrichtungen, darunter Diffraktionsgitter, Hologramme und diffraktive optische Elemente (DOE).

Substrat

Im hier verwendeten Sinne bezieht sich der Begriff Substrat auf das Ausgangsmaterial, aus dem das bzw. der Sicherheitsdokument oder -token ausgebildet wird. Das Ausgangsmaterial kann Papier oder ein anderes Fasermaterial wie etwa Cellulose, ein Kunststoff oder ein Polymermaterial,

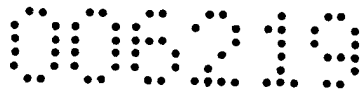


einschließend unter anderem Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP); oder ein Verbundmaterial aus zwei oder mehr Materialien, wie etwa ein Laminat aus Papier und mindestens einem Kunststoffmaterial oder aus zwei oder mehr Polymermaterialien sein.

Transparente Fenster und Halbfenster

Im hier verwendeten Sinne bezieht sich der Begriff Fenster auf einen transparenten oder transluzenten Bereich in dem Sicherheitsdokument im Vergleich zu der im Wesentlichen opaken Region, auf die ein Druck aufgebracht wird. Das Fenster kann vollständig transparent sein, sodass es die Übertragung von Licht im Wesentlichen unbeeinträchtigt ermöglicht, oder es kann teilweise transparent oder transluzent sein, wobei es die Übertragung von Licht teilweise ermöglicht, ohne des dabei zu ermöglichen, dass Objekte durch den Fensterbereich deutlich zu sehen sind.

Ein Fensterbereich kann in einem polymeren Sicherheitsdokument ausgebildet werden, das mindestens eine Schicht aus transparentem Polymermaterial und eine oder mehrere trübende Schichten aufweist, die auf mindestens eine Seite aus einem transparenten polymeren Substrat aufgebracht wird bzw. werden, indem mindestens eine trübende Schicht in der Region weggelassen wird, die den Fensterbereich ausbildet. Wenn trübende Schichten auf beide Seiten eines transparenten Substrats aufgebracht werden, dann kann ein vollständig transparentes Fenster ausgebildet werden, indem die trübenden Schichten auf beiden Seiten des transparenten Substrats in dem Fensterbereich weggelassen werden.



Ein teilweise transparenter oder transluzenter Bereich, nachfolgend als ein „Halbfenster“ bezeichnet, kann in einem polymeren Sicherheitsdokument ausgebildet werden, das trübende Schichten auf beiden Seiten aufweist, indem die trübenden Schichten lediglich auf einer Seite des Sicherheitsdokuments in dem Fensterbereich weggelassen werden, sodass das „Halbfenster“ nicht vollständig transparent ist, es jedoch ermöglicht, dass ein Teil des Lichts hindurchgeht, ohne es dabei zu ermöglichen, dass Objekte durch das Halbfenster deutlich zu sehen sind.

Alternativ ist es möglich, dass die Substrate aus einem im Wesentlichen opaken Material wie etwa Papier oder Fasermaterial ausgebildet werden, wobei eine Einlage aus transparentem Kunststoffmaterial in einen Ausschnitt oder eine Aussparung in dem Papier oder Fasersubstrat eingesetzt wird, um einen transparenten Fenster- oder einen transluzenten Halbfensterbereich auszubilden.

Trübende Schichten

Eine oder mehrere trübende Schichten können auf ein transparentes Substrat aufgebracht werden, um die Opazität des Sicherheitsdokuments zu erhöhen. Eine trübende Schicht ist so, dass $L_T < L_0$, wobei L_0 die Lichtmenge ist, die auf das Dokument einfällt, und L_T die Lichtmenge ist, die durch das Dokument übertragen wird. Eine trübende Schicht kann eine oder mehrere beliebige aus einer Vielfalt an trübenden Beschichtungen umfassen. Zum Beispiel können die trübende Beschichtungen ein Pigment wie etwa Titandioxid umfassen, das in einem Bindemittel oder einer Trägersubstanz eines wärmeaktivierten vernetzbaren Polymermaterial dispergiert ist. Alternativ könnte ein Substrat aus transparentem Kunststoffmaterial zwischen trübenden Schichten aus Papier oder einem anderen



partiell oder im Wesentlichen opaken Materials angeordnet werden, auf welches im Nachhinein Angaben aufgedruckt oder anderweitig aufgebracht werden können.

Brechungsindex n

Der Brechungsindex eines Mediums n ist das Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum zur Lichtgeschwindigkeit im Medium. Der Brechungsindex n einer Linse bestimmt die Menge, in der Lichtstrahlen, die die Linsenoberfläche erreichen, gebrochen werden, gemäß Snelliusschem Brechungsgesetz:

$$n_1 * \sin(\alpha) = n * \sin(\theta),$$

wobei α der Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und dem normalen Strahl am Punkt des Einfalls an der Linsenoberfläche ist, θ der Winkel zwischen dem gebrochenen Strahl und dem normalen Strahl am Punkt des Einfalls ist, und n_1 der Brechungsindex der Luft ist (als ein Näherungswert kann für n_1 ein Wert von 1 genommen werden).

Prägefähige strahlungshärtbare Tinte

Der hier verwendete Begriff prägefähige strahlungshärtbare Tinte bezieht sich auf eine(n) beliebige(n) Tinte, Lack oder andere Beschichtung, die bzw. der in einem Druckverfahren auf das Substrat aufgebracht werden kann und die bzw. der geprägt werden kann, während sie bzw. er weich ist, um eine Reliefstruktur zu formen, und gehärtet werden kann, um die geprägte Reliefstruktur zu fixieren. Das Härteverfahren erfolgt nicht, bevor die strahlungshärtbare Tinte geprägt wird, es ist jedoch möglich, dass das Härteverfahren entweder nach dem Prägen oder im Wesentlichen zur gleichen Zeit wie der Prägeschritt erfolgt. Die strahlungshärtbare Tinte ist



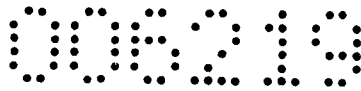
vorzugsweise durch ultraviolette (UV-)Strahlung härtbar. Alternativ kann die strahlungshärtbare Tinte durch andere Formen von Strahlung, wie etwa Elektronenstrahlen oder Röntgenstrahlen, gehärtet werden.

Die durch strahlungshärtbare Tinte ist vorzugsweise eine transparente oder transluzente Tinte, die aus einem klaren Harzmaterial ausgebildet wird. Eine derartige transparente oder transluzente Tinte ist besonders zum Bedrucken lichtdurchlässiger Sicherheitselemente wie etwa Subwellenlängengitter, durchlässige diffraktive Gitter und Linsenstrukturen geeignet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die transparente oder durchscheinende Tinte bevorzugt einen UV-härtbaren klaren prägefähigen Lack auf Acrylbasis oder eine derartige Beschichtung.

Solche UV-härtbare Lacke können von verschiedenen Herstellern erhalten werden, einschließlich Kingfisher Ink Limited, Produkt Ultraviolett-Typ UVF-203 oder Ähnliches. Alternativ können die strahlungshärtbare prägefähigen Beschichtungen auf anderen Verbindungen, z. B. Nitrocellulose, beruhen.

Es wurde herausgefunden, dass die hier verwendeten strahlungshärtbaren Tinten und Lacke besonders zum Prägen von Mikrostrukturen, einschließlich diffraktive Strukturen wie etwa Diffraktionsgitter und Hologramme und Mikrolinsen und Linsenarrays geeignet sind. Jedoch können sie auch mit größeren Reliefstrukturen, wie etwa nicht diffraktiven optisch variablen Vorrichtungen, geprägt werden.

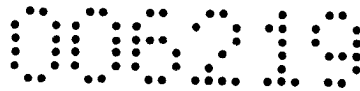


Die Tinte wird vorzugsweise durch ultraviolette (UV) Strahlung im Wesentlichen zur gleichen Zeit geprägt und gehärtet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die strahlungshärtbare Tinte im Wesentlichen zur gleichen Zeit in einem Tiefdruckverfahren aufgebracht und geprägt.

Vorzugsweise, um für den Tiefdruck geeignet zu sein, weist die strahlungshärtbare Tinte eine Viskosität auf, die im Wesentlichen im Bereich von ungefähr 20 bis ungefähr 175 Centipoise, besser noch von ungefähr 30 bis ungefähr 150 Centipoise liegt. Die Viskosität kann bestimmt werden, indem die Zeit zum Ablassen des Lacks aus einem Zahn-Becher Nr. 2 gemessen wird. Eine Probe, die in 20 Sekunden abgelassen wird, weist eine Viskosität von 30 Centipoise auf, und eine Probe, die in 63 Sekunden abgelassen wird, weist eine Viskosität von 150 Centipoise auf.

Bei manchen Polymersubstraten kann es erforderlich sein, eine Zwischenschicht auf das Substrat aufzubringen, bevor die strahlungshärtbare Tinte aufgebracht wird, um die Adhäsion der geprägten Struktur zu verbessern, welche mit Hilfe der Tinte auf dem Substrat ausgebildet wird. Die Zwischenschicht umfasst vorzugsweise eine Grundierungsschicht, und weiter bevorzugt beinhaltet die Grundierungsschicht ein Polyethylenimin. Die Grundierungsschicht kann außerdem ein Vernetzungsmittel, zum Beispiel ein multifunktionales Isocyanat, beinhalten.

Beispiele für andere Grundierungen, die zur Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignet sind, schließen Folgendes ein: hydroxylterminierte Polymere; hydroxylterminierte Copolymere auf Polyesterbasis; vernetzte oder unvernetzte hydroxylierte Acrylate; Polyurethane; und UV-härtende anionische oder kationische Acrylate. Beispiele für geeignete Vernetzungsmittel schließen Folgendes ein: Isocyanate;



Polyaziridine; Zirconiumkomplexe; Aluminiumacetylaceton;
Melamine; und Carbodiimide.

Tinte aus metallischen Nanopartikeln

Im hier verwendeten Sinne bezieht sich der Ausdruck Tinte aus metallischen Nanopartikeln auf eine Tinte mit metallischen Partikeln mit einer durchschnittlichen Größe von weniger als ein Mikrometer.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es versteht sich, dass die Ausführungsformen nur zur Veranschaulichung dargeboten werden und die Erfindung durch diese Veranschaulichung nicht eingeschränkt wird. Für die Zeichnungen gilt:

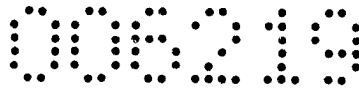
Die Figuren 1a-1c zeigen Dokumente, die optische Vorrichtungen integrieren, gemäß verschiedenen Ausführungsformen;

Figur 2 zeigt eine optische Vorrichtung mit einer Anordnung von Mikrolinsen mit unterschiedlichen Höhen;

Figur 3 zeigt zwei Sätze von Mikrobildern, wobei eine zur Verwendung als eine Moiré-Vergrößerung und die andere zum Bereitstellen eines integralen Bildes geeignet ist;

Die Figuren 4a und 4b zeigen zwei unterschiedliche Anordnungen der Mikrolinsen;

Figur 4c zeigt Mikrobilder, die gegebenenfalls unter den ersten und zweiten Mikrolinsen positioniert sind;



Figur 5a zeigt zwei Mikrobildraster, die auf einem gemeinsamen Mikrobildraster positioniert sind;

Die Figuren 5b und 5c zeigen zwei Mikrolinsenraster mit unterschiedlichem Zwischenraum;

Figur 5d zeigt die Positionierung der ersten und zweiten Mikrolinsen gemäß einer Ausführungsform;

Die Figuren 6a und 6b zeigen Selbstprüfungsanordnungen;

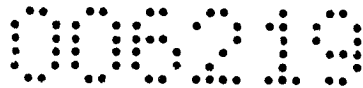
Die Figuren 6c und 6d zeigen Prüfungsanordnungen;

Figur 7 zeigt zwei beispielhafte Mikrobildraster zur Verwendung bei Prüfungsanordnungen; und

Figur 8 zeigt eine Schutzschicht, die die Mikrolinsen abdeckt.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

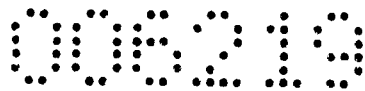
Die Figuren 1a-1c zeigen jeweils ein Dokument 2 mit einer optischen Vorrichtung 4 gemäß Ausführungsformen der Erfindung. Die optische Vorrichtung 4 umfasst ein transparentes (oder zumindest im Wesentlichen transparentes) Substrat 8. Das Dokument 2 umfasst außerdem ein Substrat (hierin Dokumentsubstrat 9). In der Ausführungsform aus Figur 1a sind die zwei Substrate 8, 9 die gleichen, das heißt, dass die optische Vorrichtung 4 und das Dokument 2 das gleiche Substrat 8, 9 teilen. In der Ausführungsform aus Figur 1b unterscheidet sich das Dokumentsubstrat 9 von dem Substrat 8 der optischen Vorrichtung 4.



In jedem Fall beinhaltet das Dokument 2 erste und zweite trübende Schichten 7a, 7b. Die trübenden Schichten 7a, 7b wirken, um die Transparenz des Dokuments 2 in den Bereichen, in denen die Schichten 7a, 7b vorhanden sind, zu reduzieren oder zu eliminieren. In den in den Figuren 1a und 1b gezeigten Ausführungsformen sind beide trübende Schichten 7a, 7b in dem Bereich der optischen Vorrichtung 4 nicht vorhanden, wodurch hervorgerufen wird, dass die optische Vorrichtung 4 sich innerhalb einer Fensterregion des Dokuments 2 befindet. In der Ausführungsform aus Figur 1c befindet sich die Vorrichtung in einer Halbfensterregion, wobei die zweite trübende Schicht 7b die optische Vorrichtung 4, wie gezeigt, vollständig abdeckt, jedoch ist die erste trübende Schicht 7a in der Region der optischen Vorrichtung 4 nicht vorhanden.

Es ist außerdem möglich, dass das Dokument 2 von Natur aus opak (oder im Wesentlichen opak) ist, zum Beispiel, wo das Dokumentsubstrat 9 Papier oder ein Papierverbundmaterial ist. In diesem Fall sind separate trübende Schichten 7a, 7b nicht notwendigerweise erforderlich. Die optische Vorrichtung 4 kann sich in diesem Fall noch immer in einer Fensterregion des Dokuments 2 befinden, was mithilfe bekannter Verfahren erreicht werden kann, wie etwa Formen der optischen Vorrichtung 4 als eine Folie und Auftragen der Folie auf einen ausgeschnittenen Bereich des opaken Dokumentsubstrats 9. Anderenfalls ist die optische Vorrichtung 4 typischerweise am Dokumentsubstrat 9 befestigt, zum Beispiel durch Heißprägen.

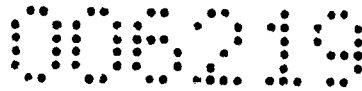
Die optische Vorrichtung 4 stellt typischerweise eine Sicherheitsfunktion bereit, das heißt, dass die optische Vorrichtung 4 wirkt, um die Suszeptibilität des Dokuments 2 für Fälschung zu reduzieren. Die optische Vorrichtung 4 kann als eine „Sicherheitsvorrichtung“ oder ein „Sicherheitstoken“



bezeichnet werden, wenn sie für diesen Zweck verwendet wird. Ein Dokument 2, das einen Schutz gegen Fälschung erfordert, wird oftmals als „Sicherheitsdokument“ bezeichnet.

Die Figuren 1a bis 1c zeigen außerdem weitere Sicherheitsmerkmale 6 (6a in Figur 1a, 6b in Figur 1b, 6c in Figur 1c), die bei der Reduzierung der Suszeptibilität des Dokuments 2 für Fälschung in Kombination mit der optischen Vorrichtung 4 unterstützen können. In Figur 1a wird das weitere Sicherheitsmerkmal 6a in einer Fensterregion des Dokuments 2 umgesetzt, wobei in Figur 1b das weitere Sicherheitsmerkmal 6b in einer opaken (d. h. Nicht-Fenster-) Region des Dokuments 2 umgesetzt wird. Figur 1c zeigt das weitere Sicherheitsmerkmal 6c, das innerhalb einer Halbfensterregion des Dokuments 2 umgesetzt wird. Die veranschaulichten Anordnungen sind lediglich Beispiele und im Allgemeinen kann das Dokument 2 ein oder mehrere Sicherheitsmerkmale 6 beinhalten, wobei jedes in einem Fenster, Halbfenster oder einer opaken Region des Dokuments 2 umgesetzt wird. Beispielhafte weitere Sicherheitsmerkmale 6 beinhalten: optisch variable Vorrichtungen, wie etwa diffraktive optische Elemente, Kinograms®, Mikrolinsenbasierte Merkmale, Hologramme usw.; Wasserzeichenbilder, Kleingedrucktes usw.

Unter Bezugnahme auf Figur 2 wird eine optische Vorrichtung 4 gemäß einer Ausführungsform gezeigt. Die optische Vorrichtung 4 beinhaltet eine Mikrolinsenschicht 10, umfassend Mikrolinsen 16, die auf einer ersten Seite 14a des Substrats 8 durch einen Prägeprozess mithilfe einer strahlungshärtbaren Tinte geformt werden können, wie etwa in der PCT-Veröffentlichung WO 2008/031170 des Anmelders offenbart. Die Mikrolinsenschicht 10 beinhaltet erste Mikrolinsen 16a mit einer ersten Höhe und

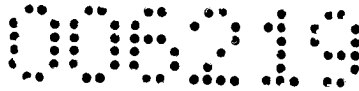


zweite Mikrolinsen 16b mit einer zweiten Höhe, die sich von der ersten Höhe unterscheidet.

Auf einer zweiten Seite 14b des Substrats 8 gegenüber der Mikrolinsenschicht 10 befindet sich eine Mikrobildschicht 12. Die Mikrobildschicht 12 umfasst eine Anordnung von Mikrobildern 18, umfassend erste Mikrobilder 18a und zweite Mikrobilder 18b. Typischerweise liegen die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b auf der Oberfläche der zweiten Seite 14b des Substrats, und deshalb befinden sie sich auf der gleichen Ebene. Die Mikrobildschicht 12 kann durch Drucken einer Tinte, Prägen, Lasergravieren oder einen beliebigen anderen geeigneten Bildformungsprozess auf die zweite Seite 14b geformt werden. Die ersten Mikrobilder 18a können in Bezug auf die Erscheinung gleich wie oder anders als die zweiten Mikrobilder 18b sein.

Unter Bezugnahme auf Figur 3 sind die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b jeweils gemäß einem regelmäßigen Mikrobildraster 20 (erstem Mikrobildraster 20a bzw. zweitem Mikrobildraster 20b) angeordnet. Zum Zweck von Figur 3 unterscheiden sich die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b. Die Mikrobildraster 20a, 20b weisen typischerweise die gleiche Art auf, zum Beispiel beides rechteckige Raster, wie gezeigt. Im Allgemeinen können die Mikrobildraster 20 eine beliebige geeignete wiederholende Art aufweisen, zum Beispiel eines der fünf Bravais-Gitter.

Die ersten Mikrolinsen 16a und die ersten Mikrobilder 18a sind zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert, wohingegen die zweiten Mikrolinsen 16b und zweiten Mikrobilder 18b zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind. Im Allgemeinen werden der erste und zweite

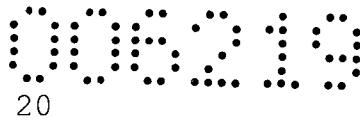


visuelle Effekt gemäß Ausführungsformen dadurch unterschieden, dass die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b unterschiedliche optimale Höhen zum Erzeugen des entsprechenden visuellen Effekts aufweisen.

In der bestimmten beschriebenen Ausführungsform ist der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung und der zweite visuelle Effekt ist ein visueller Effekt durch integrale Bilder. Die ersten Mikrolinsen 16a sind zum Bereitstellen des visuellen Effekts durch Moiré-Vergrößerung zumindest durch Auswahl der zugehörigen ersten Höhe optimiert. Ähnlich dazu sind die zweiten Mikrolinsen 16b zum Bereitstellen des visuellen Effekts durch integrale Bilder zumindest durch Auswahl der zugehörigen zweiten Höhe, die sich von der ersten Höhe unterscheidet, optimiert.

Andere Parameter sowie die oder anstelle der Höhe können zwischen den ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b anders sein, um jede Anordnung für den beabsichtigten Zweck zu optimieren. Solche Parameter beinhalten: Durchbiegung; Grundfläche; Grundform; F-Nummer; und/oder Brennweite. Sofern sich die Grundflächen der ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b unterscheiden, kann es notwendig sein, eine Lücke zwischen einigen oder allen benachbarten Mikrolinsen 16 einzubeziehen.

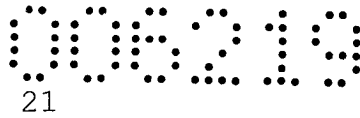
Im Allgemeinen kann ein integrales Bild einen relativ komplizierten optisch variablen Effekt (sowie relativ simple Effekte) bereitstellen. Ein „Kontrastwechsel“, wie hierin verwendet, ist ein relativ simpler optisch variabler Effekt, der als ein Sonderfall eines integralen Bildes betrachtet werden kann. Der Kontrastwechsel ändert sich einfach von einer Farbe zu einer anderen, wenn der Betrachtungswinkel verändert wird, wodurch identische Mikrobilder verwendet werden. Der



einfachen Veranschaulichung halber sind die gezeigten zweiten Mikrobilder 18b zum Erzeugen eines Kontrastwechsels geeignet, obwohl es sich versteht, dass diese stattdessen gemäß einem allgemeineren integralen Bild konfiguriert sein können.

Es ist vorgesehen, dass eine der ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b mit einer Brennweite umgesetzt wird, die dazu konfiguriert ist, mit der Position der entsprechenden Mikrobilder 18a, 18b übereinzustimmen („fokussierte“ Konfiguration), wohingegen die andere der ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b mit einer Brennweite umgesetzt wird, die dazu konfiguriert ist, nicht mit der Position der entsprechenden Mikrobilder 18a, 18b übereinzustimmen („defokussierte“ Konfiguration). Solch eine „defokussierte“ Konfiguration ist in WO 2010/099571 A1 beschrieben. Dies kann besondere Anwendung finden, wenn die vorstehend beschriebene Kontrastwechselausführungsform umgesetzt wird.

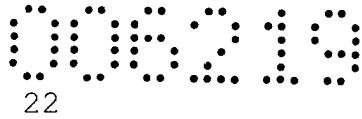
Gemäß einer Ausführungsform, wie in den Figuren 4a bis 4c gezeigt, sind die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b gemäß einem gemeinsamen Mikrolinsenraster 22 angeordnet. In der Umsetzung aus Figur 4a sind die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b in wechselnden Reihen angeordnet. In der Umsetzung aus Figur 4b sind die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b wechselnd in beide Richtungen angeordnet (das heißt, von links nach rechts und von oben nach unten). Es versteht sich, dass eine Reihe unterschiedlicher Anordnungen eingesetzt werden kann, zum Beispiel können ähnliche Mikrolinsen 16 in Gruppen angeordnet sein (zum Beispiel in Vierergruppen). In den Figuren wird die Art der Mikrolinsen 16a, 16b durch die Schattierung im und um den Kreis, der die Mikrolinse 16a, 16b darstellt, angegeben, wie in den Figuren angegeben.



Die quadratischen Umrisse in den Figuren 4a und 4b sind jedem Mikrobild 16 zugeordnet und stellen Masken 24 dar. Der Zweck dieser besteht darin, zu definieren, wo die ersten Mikrobilder 18a und die zweiten Mikrobilder 18b auf die zweite Seite 14b gedruckt werden sollten, und sie sind deshalb nützlich beim Design der ersten und zweiten Mikrobildraster 20a, 20b. Dadurch wird sichergestellt, dass jedes Mikrobild 18 durch die richtige Art von Mikrolinse 16 betrachtbar ist (das heißt, jedes erste Mikrobild 18a und durch eine erste Mikrolinse 16a betrachtbar, und jedes zweite Mikrobild 18b und durch eine zweite Mikrolinse 16b betrachtbar, wie in Figur 4c gezeigt). Obwohl die Masken 24 in den Figuren mit Lücken zwischen ihnen gezeigt sind, ist dies nicht erforderlich und sie können stattdessen benachbarte Masken 24 berühren. Außerdem ist es nicht erforderlich, dass die Basen der Mikrolinsen 16 die Seiten der Masken 24 berühren. Im Allgemeinen ist es erforderlich, dass die Masken vollständig ihre zugehörige Mikrolinse 16 enthalten. Es ist anzumerken, dass die Masken 24 tatsächlich nicht auf die zweite Seite 14b gedruckt werden und lediglich eine bequeme Technik zum Bereitstellen des finalen Musters zum Drucken darstellen.

Unter Bezugnahme auf Figur 4c wird der Effekt der Masken 24 gezeigt; die ersten Mikrobilder 18a sind nur innerhalb der Masken 24, die den ersten Mikrolinsen 16a zugeordnet sind, gedruckt und die zweiten Mikrobilder 18b sind nur innerhalb der Masken 24, die den zweiten Mikrolinsen 16b zugeordnet sind, gedruckt. Der Klarheit halber ist die Schattierung der Masken 24 aus den Figuren 4a und 4b nicht gezeigt.

Eine andere Ausführungsform ist in den Figuren 5a bis 5d gezeigt. Hier sind die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b gemäß einem gemeinsamen Mikrobildraster 26 angeordnet (siehe

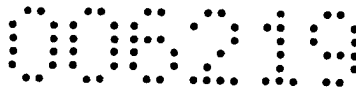


22

Figur 5a). Die ersten und zweiten visuellen Effekte werden dadurch unterschieden, dass sie unterschiedliche Mikrolinsenzwischenräume erfordern, und sind optional gemäß unterschiedlichen Mikrolinsenhöhen und/oder einen oder mehrere anderen Mikrolinsenparameter optimiert. In der spezifischen beschriebenen Ausführungsform ist der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung und der zweite visuelle Effekt ist ein visueller Effekt durch integrale Bilder. Um sowohl einen visuellen Effekt durch integrale Bilder als auch einen visuellen Effekt durch Moiré-Vergrößerung zu ermöglichen, ist es notwendig, dass die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b nicht auf dem vorher beschriebenen gemeinsamen Mikrolinsenraster 22 positioniert sind und stattdessen auf Rasterpositionen eines ersten Mikrolinsenrasters 22a (siehe Figur 5b) bzw. eines zweiten Mikrolinsenrasters 22b (siehe Figur 5c) positioniert sind.

„Zwischenraum“ wird hierin verwendet, um den Raum einer Anordnung von Mikrolinsen 16 zu beschreiben. Zum Beispiel kann der Zwischenraum dem Abstand vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt zwischen benachbarten Mikrolinsen 16 innerhalb der Anordnung entsprechen. Typischerweise beinhaltet der Zwischenraum zwischen benachbarten Mikrolinsen 16 einen Durchmesser der Mikrolinse 16 und eine beliebige Lücke, die zwischen benachbarten Mikrolinsen 16 bereitgestellt wird.

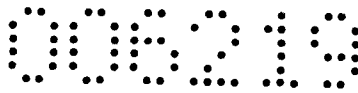
Die ersten und zweiten Mikrolinsenraster 22a, 22b werden durch eine oder beide von Rasterzwischenraum und Rasterausrichtung unterschieden. Ohne weitere Berücksichtigung könnte das Positionieren der Mikrolinsen 16 auf den relevanten Rasterpositionen dazu führen, dass die Mikrolinsen 16 einander überlappen. Um dies zu berücksichtigen, werden Mikrolinsenmasken 28a, 28b verwendet. In einer Umsetzung



(nicht gezeigt), sind die Mikrolinsen 16 einfach gegebenenfalls unter ihrer zugehörigen Mikrolinsenmaske 28a, 28b positioniert, was dazu führen kann, dass die Mikrolinsen 16 teilweise geformt werden.

Allerdings sind die Mikrolinsenmasken 28a, 28b in der in Figur 5d gezeigten Umsetzung dazu konfiguriert, sicherzustellen, dass Mikrolinsen 16 nicht teilweise geformt werden. Um dies zu erreichen, müssen mindestens die ersten Mikrolinsenmasken 28a einen Bereich aufweisen, der größer ist als der, der den ersten Mikrolinsen 16a zugeordnet ist, wobei jede erste Mikrolinsenmaske 28a typischerweise Dimensionen aufweist, die das Zweifache des Zwischenraums zwischen benachbarten ersten Mikrolinsen 16a sind (in Figur 5d sind die Dimensionen der ersten Mikrolinsenmasken 28a genau das Zweifache des Zwischenraums der ersten Mikrolinsen 16a). Anstatt jede erste Mikrolinse 16a einfach innerhalb einer zugehörigen ersten Mikrolinsenmaske 28a zu formen, was zu einer partiellen Linsenformation führen kann, werden nur erste Mikrolinsen 16a, die innerhalb einer zugehörigen ersten Mikrolinsenmaske 28a vollständig vorhanden sind, geformt. Das führt zu einer geringeren Dichte erster Mikrolinsen 16a auf der ersten Seite 14a.

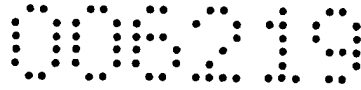
In Figur 5d weisen die zweiten Mikrolinsenmasken 28b der Darstellung nach Dimensionen ein ganzzahliges Vielfaches des Zwischenraums zwischen benachbarten zweiten Mikrolinsen 16b auf (wobei das Vielfache in dem Fall zwei ist). Dies ist nicht notwendigerweise erforderlich und im Allgemeinen sollten die zweiten Mikrolinsenmasken 28b Dimensionen mindestens ein Vielfaches von zwei größer als der Zwischenraum zwischen benachbarten zweiten Mikrolinsen 16b aufweisen. In diesem allgemeineren Fall gilt die gleiche Regel für die zweiten



Mikrolinsen 16b; d. h., es werden nur vollständige zweite Mikrolinsen 16b geformt. Es ist möglich, dass die ersten Mikrolinsenmasken 28a Dimensionen ein ganzzahliges Vielfaches des Zwischenraums zwischen benachbarten ersten Mikrolinsen 16a aufweist. In einer bestimmten Ausführungsform sind die Dimensionen von beiden ersten und zweiten Mikrolinsenmasken 28a, 28b ausgewählt, um ganzzahlige Vielfache des Zwischenraums zwischen ihren entsprechenden Mikrolinsen 16a, 16b zu sein.

Gemäß einer Umsetzung weisen die zweiten Mikrolinsenmasken 28b eine gleiche Größe wie die ersten Mikrolinsenmasken 28a auf (zum Beispiel wie in Figur 5d gezeigt). Eine andere Umsetzung, nicht gezeigt, weist unterschiedliche Maskengrößen für die ersten Mikrolinsenmasken 28a und die zweiten Mikrolinsenmasken 28b auf. Wenn die zweiten Mikrolinsenmasken 28b Dimensionen aufweisen, die nicht gleich einem ganzzahligen Vielfachen des Durchmessers der zweiten Mikrolinsen 16b sind, ist es typischerweise wünschenswert, nur die vollständigen zweiten Mikrolinsen 16b in einer ähnlichen Weise wie die, die bezüglich den ersten Mikrolinsen 16a beschrieben wurde, zu formen.

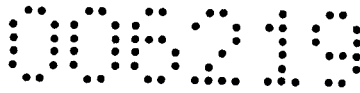
Eine andere Ausführungsform, die in den Figuren 6a bis 6c gezeigt ist, kann als eine Variation der Ausführungsform der Figuren 5a bis 5c betrachtet werden. In dieser Ausführungsform sind die Mikrobilder 18 nicht direkt gegenüber der Mikrolinsen 16 gedruckt. Stattdessen sind die Mikrobilder 18 an anderer Stelle auf dem Dokument 2 positioniert, oder alternativ sind die Mikrobilder 18 und Mikrolinsen 16 auf unterschiedlichen Substraten positioniert (wobei eines der Mikrolinsen 16 und Mikrobilder 18 auf dem Dokument 2 vorhanden ist). Um den optischen Effekt zu betrachten, müssen die Mikrobilder 18 in



eine Position gebracht werden, wo die Mikrobilder 18 durch die Mikrolinsen 16 betrachtbar sind. Wenn sowohl die Mikrolinsen 16 als auch die Mikrobilder 18 auf dem gleichen Dokument 2 positioniert sind, kann dies als eine „Selbstprüfungsanordnung“ bezeichnet werden.

Die Umsetzung von Figur 6a zeigt die Mikrobilder 18, die auf die erste Seite 14a in einem anderen Bereich des Dokuments 2 als die Mikrolinsen 16 gedruckt sind. Figur 5a zeigt außerdem das Dokument 2, das gefaltet ist, um den visuellen Effekt zu betrachten, das heißt, sodass die Mikrobilder 18 durch die Mikrolinsen 16a betrachtbar sind. Die Umsetzung von Figur 6b zeigt die Mikrolinsen 16, die auf der ersten Seite 14a geformt sind, und die Mikrobilder 18, die auf der zweiten Seite 14b in einem anderen Bereich des Dokuments 2 als die Mikrolinsen 16 gedruckt sind. Figur 6b zeigt außerdem das Dokument 2, das gefaltet ist, um den visuellen Effekt zu betrachten, das heißt, sodass die Mikrobilder 18 durch die Mikrolinsen 16a betrachtbar sind. Die Figuren 6a und 6b zeigen Selbstprüfungsanordnungen. Wie ersichtlich ist, muss die Brennweite der Mikrolinsen 16 auf der Grundlage entweder der Dicke des Dokumentsubstrats 9 im Falle von Figur 6a oder des Zweifachen der Dicke des Dokumentsubstrats 9 im Fall von Figur 6b ausgewählt werden.

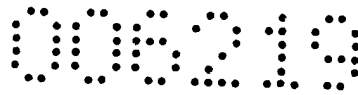
Die Figuren 6c und 6d andererseits zeigen das Dokument 2 und ein separates Prüfungselement 32 (32a in Figur 6c, 32b in Figur 6d). In Figur 6c sind die Mikrolinsen 16 als ein Merkmal des Prüfungselements 32a positioniert, das ein transparentes Prüfungssubstrat 34a beinhaltet. Um den visuellen Effekt zu betrachten, ist das Prüfungselement 32a, wie gezeigt, derart angeordnet, dass die Mikrobilder 18, die auf dem Dokument 2 positioniert sind, durch die Mikrolinsen 16 des



Prüfungselements 32a betrachtbar sind. Figur 6d zeigt die alternative Situation, wo es die Mikrobilder 18 sind, die als ein Merkmal des Prüfungselements 32b positioniert sind. In diesem Fall kann das Prüfungssubstrat 34b wie erwünscht transparent, transluzent oder opak sein. Um den visuellen Effekt zu betrachten, ist das Prüfungselement 32a, wie gezeigt, derart angeordnet, dass die Mikrobilder 18 des Prüfungselements 32b durch die Mikrolinsen 16, die auf dem Dokument 2 positioniert sind, betrachtbar sind.

Die Ausführungsform der Figuren 6a bis 6d kann sich nicht auf die Deckung zwischen den gedruckten Mikrobildern 18 und den geformten Mikrolinsen 16 verlassen, um sicherzustellen, dass die ersten Mikrobilder 18a zum Betrachten durch erste Mikrolinsen 16a positioniert sind und die zweiten Mikrobilder 18b zum Betrachten durch zweite Mikrolinsen 16b positioniert sind.

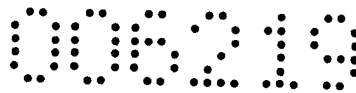
Um das Betrachten der zwei unterschiedlichen visuellen Effekte zu ermöglichen, sind die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b identisch und auf einem gemeinsamen Mikrobildraster 20 positioniert. Aus diesem Grund sollten Mikrobilder 18 ausgewählt werden, die zur Verwendung beim Erzeugen sowohl des ersten als auch des zweiten visuellen Effekts geeignet sind. Zum Beispiel könnten Mikrobilder 18 ausgewählt werden, die zur Verwendung beim Erzeugen sowohl eines visuellen Effekts durch Moiré-Vergrößerung als auch eines visuellen Effekts durch integrale Bilder geeignet sind. Zum Beispiel können grundlegende geometrische Formen, wie etwa Rechtecke, Kreise, Ovale, Dreiecke usw., verwendet werden. Es ist außerdem vorgesehen, dass Symbole verwendet werden können, wie etwa Währungssymbole, obwohl es nützlich sein kann, diese mit minimalen feinen Details zu designen. Typischerweise ist ein



Effekt durch integrale Bilder ein visueller Effekt zur Kontrastwechsel, da jedes Mikrobild 18 identisch ist. Wenn der Betrachtungswinkel verändert wird, betrachtet grundsätzlich jede zweite Mikrolinse 16b den gleichen Punkt auf dem Mikrobild 18. Figur 7 zeigt zwei beispielhafte Arrays von Mikrobildern 18 (erste und zweite Mikrobilder 18a, 18b identisch).

Die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b sind in einer ähnlichen Weise angeordnet, wie in Bezug auf die Ausführungsform der Figuren 5a bis 5c beschrieben. Die Differenz der Anordnung zwischen den ersten Mikrolinsen 16a und den zweiten Mikrolinsen 16b ist der relative Zwischenraum zwischen den Mikrolinsen 16 und/oder die Ausrichtung der Mikrolinsen 16. Die zweiten Mikrolinsen 16b weisen den gleichen Zwischenraum auf wie die ersten und zweiten Mikrobilder 18a, 18b, was eine Voraussetzung für eine Anordnung mit integralen Bildern / Kontrastwechsel ist. Die ersten Mikrolinsen 16a weisen im Vergleich zu den ersten und zweiten Mikrobildern 18a, 18 einen unterschiedlichen Zwischenraum und/oder eine unterschiedliche Ausrichtung auf, was eine Voraussetzung für eine Moiré-Vergrößerung ist. In jedem Fall ist der visuelle Effekt trotz der relativen Positionierung der Mikrolinsen 16 und der Mikrobilder 18 vorhanden, solange die Ausrichtung korrekt oder zumindest fast korrekt ist. Was sich verändert, ist die Erscheinung des visuellen Effekts für einen bestimmten Betrachtungswinkel, wenn sich die relative Positionierung verändert.

In einigen Umsetzungen werden Führungen bereitgestellt, um eine konsistente relative Winkelausrichtung der Mikrolinsen 16 und Mikrobilder 18 zu ermöglichen, wenn die Mikrolinsen 16 und Mikrobilder 18 zusammengebracht werden, sodass die Mikrobilder

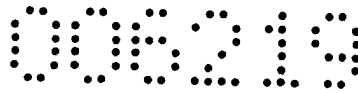


18 durch die Mikrolinsen 16 betrachtbar sind. Die Führungen können einfach Markierungen auf dem Dokument 2, die ein Benutzer verwendet, um die Mikrolinsen 16 und Mikrobilder 18 auszurichten, bevor der optische Effekt betrachtet wird, oder ein physisches Merkmal, wie etwa geprägt Führungsschienen sein.

Ein weiterer Fälschungsschutz kann durch Auftragen einer Schutzschicht 30 auf die Mikrolinsen 16 bereitgestellt werden, wie in Figur 7 gezeigt. Die Schutzschicht 30 sollte einen Brechungsindex aufweisen, der sich im Wesentlichen von dem der Mikrolinsen 16 unterscheidet, vorzugsweise geringer als der der Mikrolinsen 16. Wie gezeigt, sollte die Schutzschicht 30 ferner ein nach außen gerichtetes Oberflächenprofil aufweisen, das sich im Wesentlichen von dem der Mikrolinsen 16 unterscheidet. Insbesondere wird vorgesehen, dass das nach außen gerichtete Oberflächenprofil flach oder im Wesentlichen flach ist.

Insbesondere ist die Schutzschicht 30 besonders nützlich beim Verdecken des Oberflächenprofils der Mikrolinsen 16, was das Reproduzieren der Mikrolinsen 16 im Wesentlichen schwieriger gestaltet, insbesondere durch ein Erschweren, um die Positionierung der Mikrolinsen 16 und die relativen Höhen der ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b zu identifizieren.

Es können weitere Modifikationen und Verbesserungen integriert werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Zum Beispiel wird vorgesehen, dass zylindrische Linsen anstelle von sphärischen (oder asphärischen) Linsen für die ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b verwendet werden können. Das zugrundeliegende Prinzip ist das gleiche wie das bereits beschriebene. Das heißt, entweder die Mikrolinsen 16



oder die Mikrobilder 18 sind auf einem gemeinsamen Raster positioniert, wobei das andere derart angeordnet ist, dass die ersten Mikrolinsen 16a und ersten Mikrobilder 18a dazu konfiguriert sein, einen Effekt durch Moiré-Vergrößerung bereitzustellen, und die zweiten Mikrolinsen 16b und zweiten Mikrobilder 18b dazu konfiguriert sind, einen Effekt durch integrale Bilder bereitzustellen. Vorteile, wie vorher beschrieben, können durch Formen der ersten und zweiten Mikrolinsen 16a, 16b mit zumindest unterschiedlichen Höhen und möglichen Variationen anderer Parameter erhalten werden. Eine andere Variation verwendet mehrere Farben (mehr als zwei) für die Mikrobilder 18a und/oder 18b.

Es ist außerdem anzumerken, dass die Verwendung von Masken beim Bestimmen der Positionen von Mikrolinsen 16 und/oder Mikrobilder 18 einfach eine nützliche Technik zum Identifizieren des erforderlichen Layouts der Mikrolinsen 16 und/oder Mikrobilder 18 ist. Andere Techniken werden außerdem vorgesehen, zum Beispiel die Verwendung von beliebigen deterministischen Algorithmen, die geeigneterweise dazu konfiguriert sind, die Mikrolinsen 16 und/oder Mikrobilder 18 korrekt zu lokalisieren.

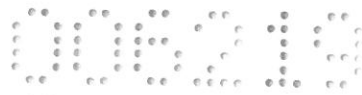


Patentansprüche:

1. Optische Vorrichtung, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, sodass die Mikrobilder durch die Mikrolinsen betrachtbar sind oder betrachtbar gemacht werden können, wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, wobei der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung ist und der zweite visuelle Effekt ein visueller Effekt durch integrale Bilder ist, und wobei die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe haben als die zweiten Mikrolinsen.

2. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich die Anordnung von Mikrobildern auf der zweiten Seite gegenüber der Anordnung von Mikrolinsen befindet, sodass die Mikrolinsen und Mikrobilder in einer festen Beziehung stehen.

3. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich die Anordnung von Mikrobildern auf der ersten oder zweiten Seite befindet, sodass die Mikrolinsen und Mikrobilder in eine überlappende Anordnung gebracht werden müssen, um die Mikrobilder durch die Mikrolinsen zu betrachten.



4. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich die ersten und zweiten Mikrolinsen auf Rasterpositionen eines herkömmlichen Mikrolinsenrasters befinden.

5. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich die ersten und zweiten Mikrobilder auf Rasterpositionen eines herkömmlichen Mikrobildrasters befinden.

6. Optische Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die ersten und zweiten Mikrobilder identisch sind.

7. Optische Vorrichtung, vorzugsweise eine Sicherheitsvorrichtung für ein Sicherheitsdokument, beinhaltend ein Substrat mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, eine Anordnung von Mikrolinsen, die sich auf der ersten Seite befinden, und eine Anordnung von Mikrobildern, die sich entweder auf der ersten Seite oder einer zweiten Seite des Substrats in einer nicht-überlappenden Beziehung befinden oder sich auf einem anderen Substrat der Mikrobilder befinden, wobei die Anordnung von Mikrolinsen erste und zweite Mikrolinsen beinhaltet und wobei die Anordnung von Mikrobildern erste und zweite Mikrobilder beinhaltet, wobei die ersten Mikrolinsen und die ersten Mikrobilder zum Bereitstellen eines ersten visuellen Effekts konfiguriert sind und wobei die zweiten Mikrolinsen und die zweiten Mikrobilder zum Bereitstellen eines zweiten visuellen Effekts konfiguriert sind, und sodass die optische Vorrichtung dazu konfiguriert ist, den ersten visuellen Effekt und den zweiten visuellen Effekt bereitzustellen, wenn die Anordnung von Mikrobildern und die Anordnung von Mikrolinsen in eine überlappende Konfiguration gebracht werden.



8. Optische Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die ersten Mikrolinsen in Bezug auf das Substrat eine andere Höhe aufweisen als die zweiten Mikrolinsen.

9. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei eine der ersten und zweiten Mikrolinsen zur fokussierten Betrachtung ihrer zugehörigen Mikrobilder konfiguriert ist und die andere der ersten und zweiten Mikrolinsen zur defokussierten Betrachtung ihrer zugehörigen Mikrobilder konfiguriert ist.

10. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der zweite visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Kontrastwechsel ist.

11. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei die ersten und zweiten Mikrolinsen unterschiedliche Werte für mindestens eines von Folgendem beinhalten: Durchbiegung; Grundfläche, Grundform, F-Nummer; und/oder Brennweite.

12. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei beide der ersten und zweiten Mikrolinsenraster und/oder beide der ersten und zweiten Mikrobildraster quadratische oder rechteckige Raster sind.

13. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei die ersten und zweiten Mikrobilder gemäß den Positionen der entsprechenden ersten und zweiten Mikrobildmasken positioniert sind.

14. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei die ersten und zweiten Mikrolinsen gemäß den Positionen



der entsprechenden ersten und zweiten Mikrolinsenmasken positioniert sind.

15. Optische Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei jede erste Mikrolinse nur dort vorhanden ist, wo die gesamte erste Mikrolinse innerhalb einer entsprechenden ersten Mikrolinsenmaske positioniert ist, und/oder wobei jede zweite Mikrolinse nur dort vorhanden ist, wo die gesamte zweite Mikrolinse innerhalb einer entsprechenden zweiten Mikrolinsenmaske positioniert ist.

16. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei die Mikrolinsen aus einer geprägten und ausgehärteten aushärtbaren Tinte geformt werden, vorzugsweise einer strahlungshärtbaren Tinte.

17. Optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, wobei die ersten und zweiten Mikrobilder an der im Wesentlichen gleichen Stelle positioniert sind.

18. Optische Vorrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 7, ferner beinhaltend Ausrichtungsmittel zum Führen eines Benutzers, wie etwa, um eine korrekte, oder im Wesentlichen korrekte, relative Winkelausrichtung zwischen der Anordnung von Mikrolinsen und der Anordnung von Mikrobildern zu erreichen.

19. Dokument, bevorzugt ein Sicherheitsdokument und noch mehr bevorzugt eine Banknote, das eine optische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7 aufweist.

20. Dokument nach Anspruch 19, wobei das Dokument ein im Wesentlichen transparentes Dokumentsubstrat aufweist, wovon



ein Abschnitt dem Substrat der optischen Vorrichtung entspricht.

21. Dokument nach Anspruch 19, wobei das Dokument ein im Wesentlichen opakes Dokumentsubstrat aufweist, wobei die optische Vorrichtung entweder an einer Oberfläche des Dokumentsubstrats befestigt oder innerhalb einer ausgeschnittenen Region des Dokumentsubstrats positioniert ist.

22. Verfahren zum Herstellen der optischen Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 7, beinhaltend die folgenden Schritte:

Auftragen einer strahlungshärtbaren Tinte auf eine erste Seite eines transparenten Substrats;

Prägen und Aushärten der strahlungshärtbaren Tinte, dadurch Formen der Anordnung von Mikrolinsen; und

Drucken der Anordnung von Mikrobildern auf entweder die erste Seite oder die zweite Seite.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei die Anordnung von Mikrolinsen in Deckung mit der Anordnung von Mikrobildern, die auf der zweiten Seite des Substrats gegenüber den Mikrolinsen positioniert ist, steht.

24. Verfahren nach Anspruch 22, wobei der Schritt des Prägens der Anordnung von Mikrolinsen und der Schritt des Druckens der Mikrobilder gleichzeitig oder im Wesentlichen gleichzeitig durchgeführt werden.

25. Verfahren nach Anspruch 22, wobei das Substrat einer Region eines größeren Dokumentsubstrats entspricht.

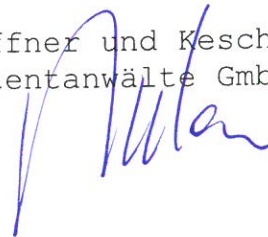
26. Verfahren nach Anspruch 22, wobei die ersten und zweiten Mikrobilder im gleichen Druckschritt gedruckt werden.

27. Optische Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei der erste visuelle Effekt ein visueller Effekt durch Moiré-Vergrößerung ist und der zweite visuelle Effekt ein visueller Effekt durch integrale Bilder und vorzugsweise ein visueller Effekt durch Kontrastwechsel ist.

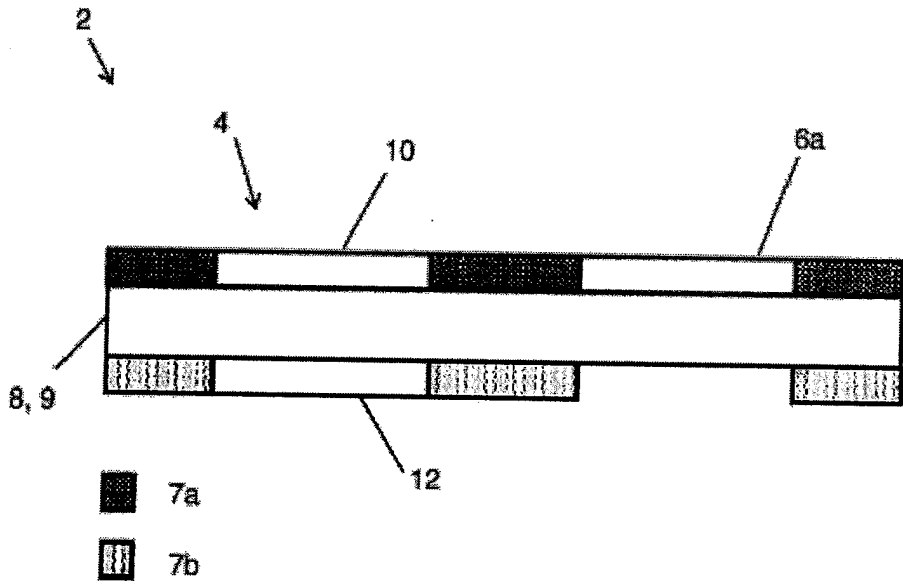
Wien, am 21. November 2017

Anmelder
durch:

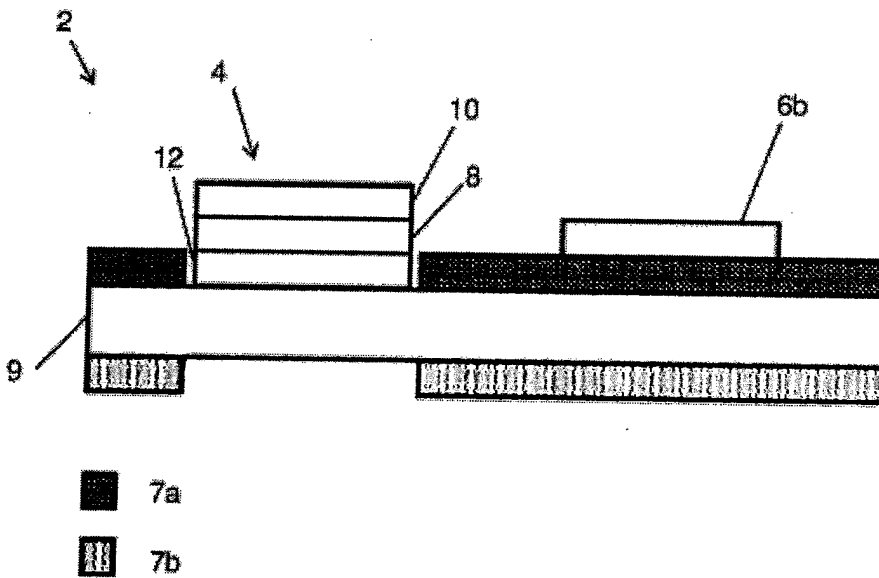
Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH



00019

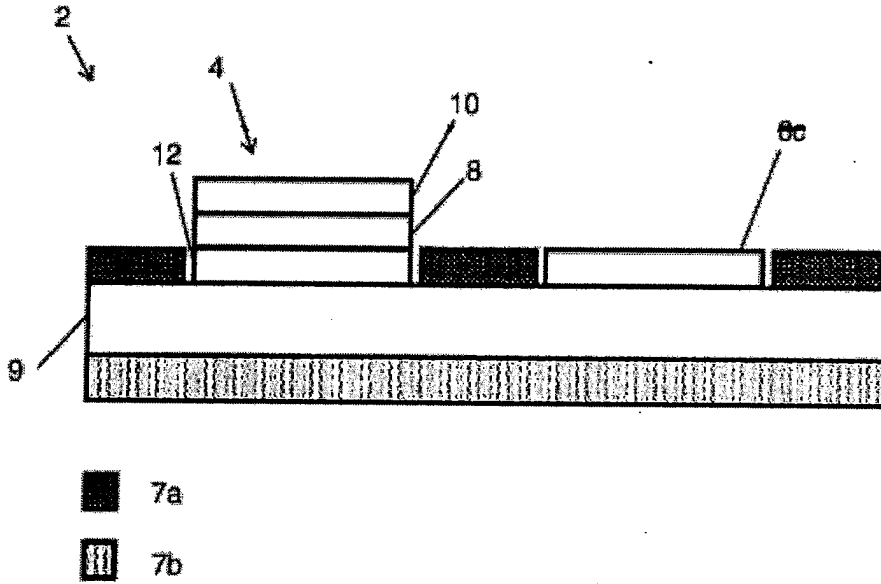


Figur 1a

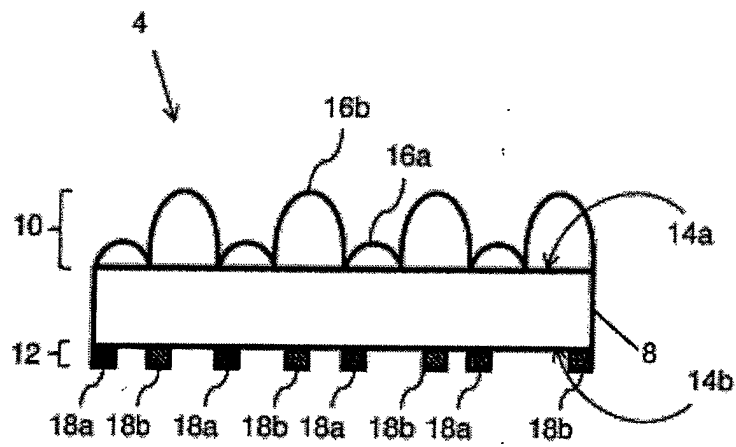


Figur 1b

00010



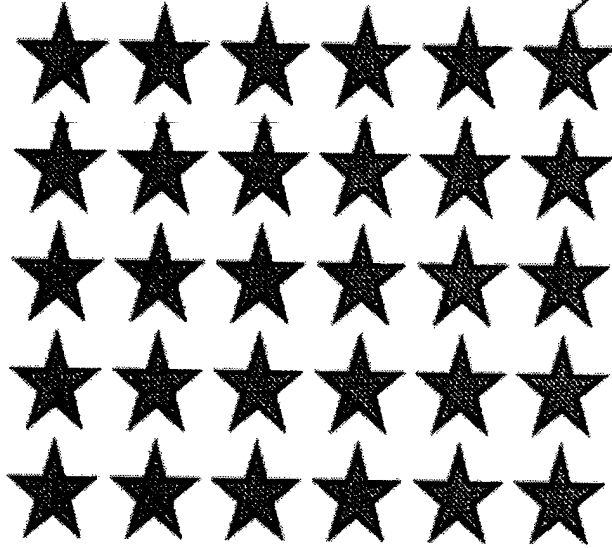
Figur 1c



Figur 2

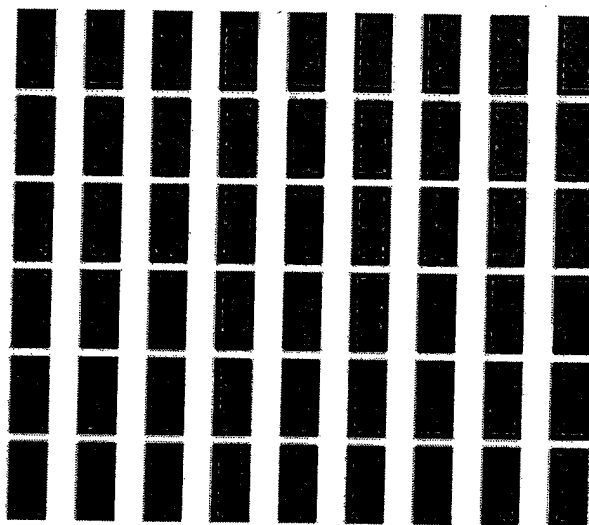
00010

20a



18a

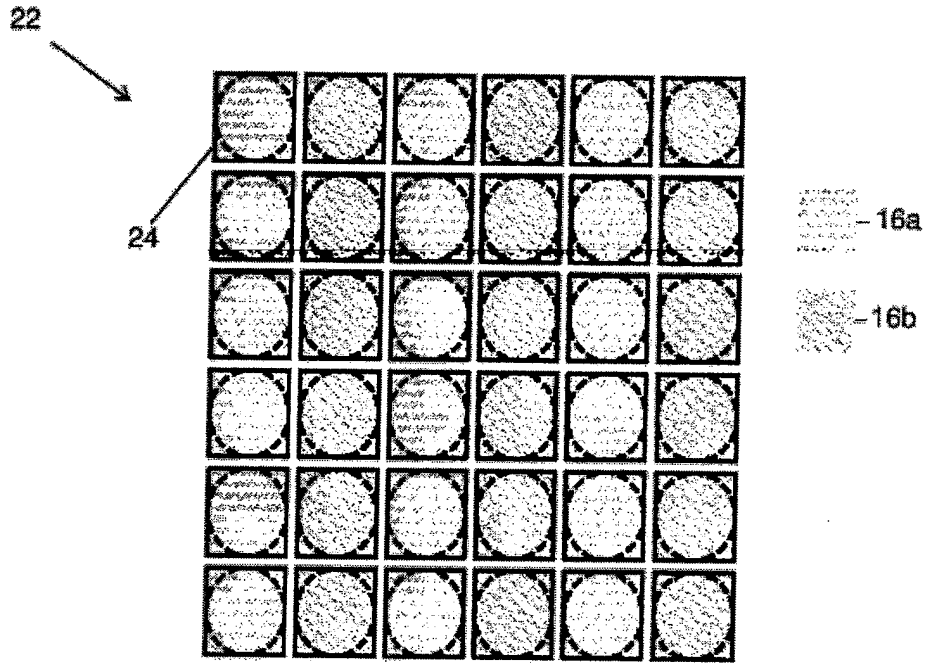
20b



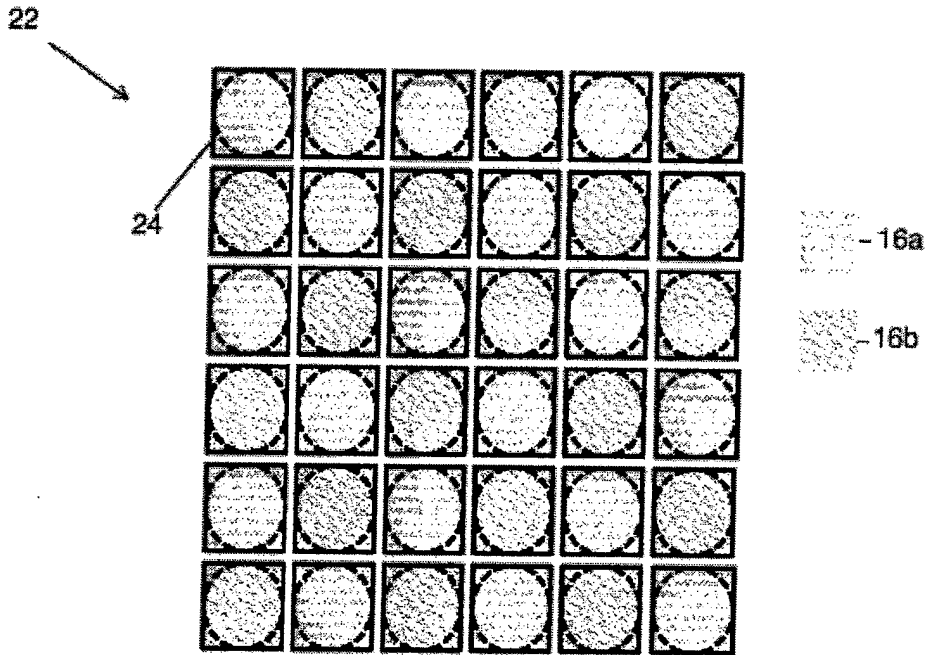
18b

Figur 3

00010

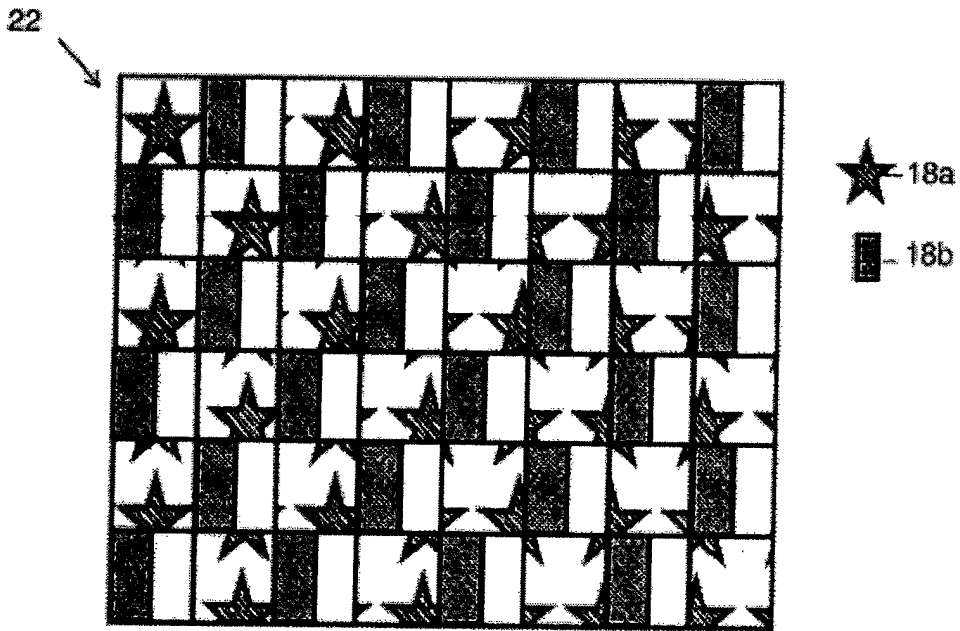


Figur 4a

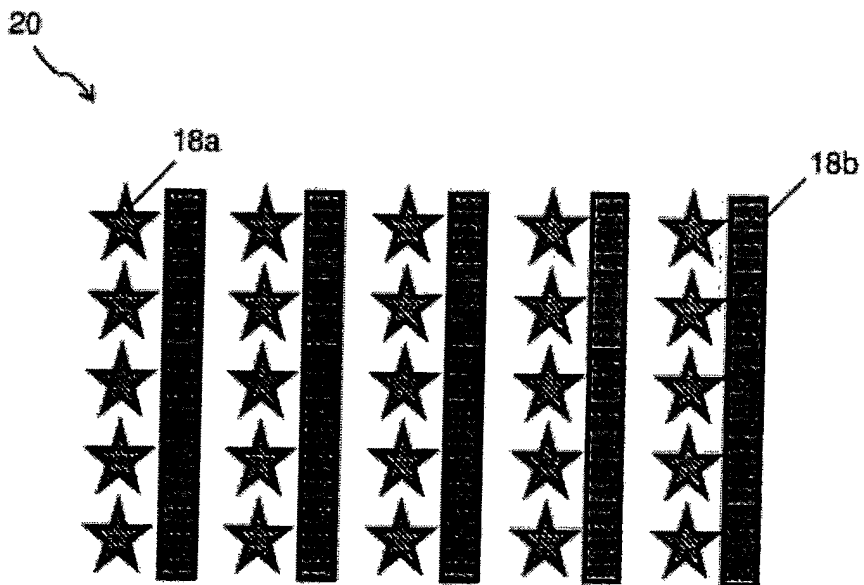


Figur 4b

00010

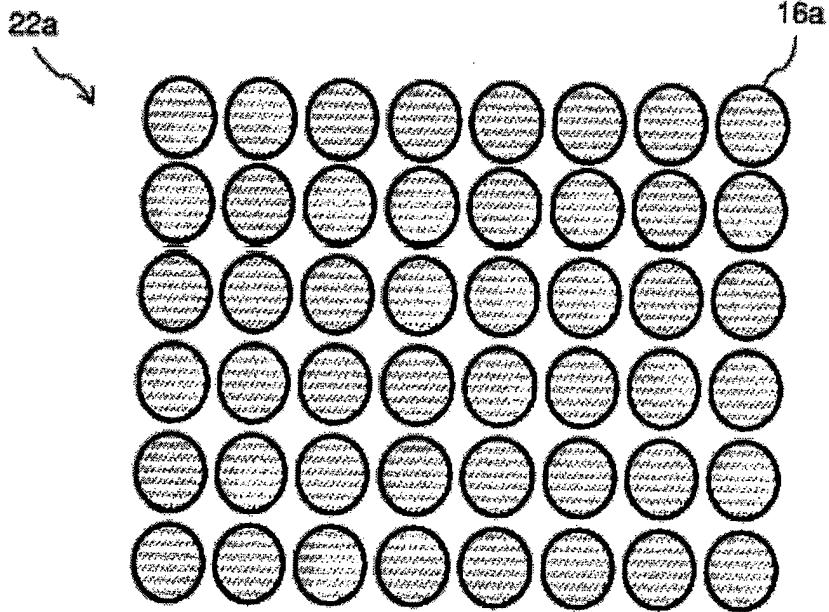


Figur 4c

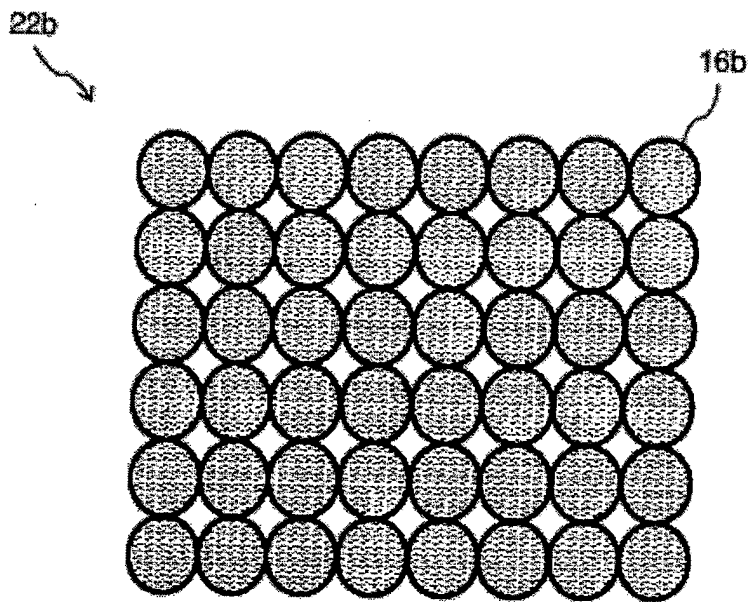


Figur 5a

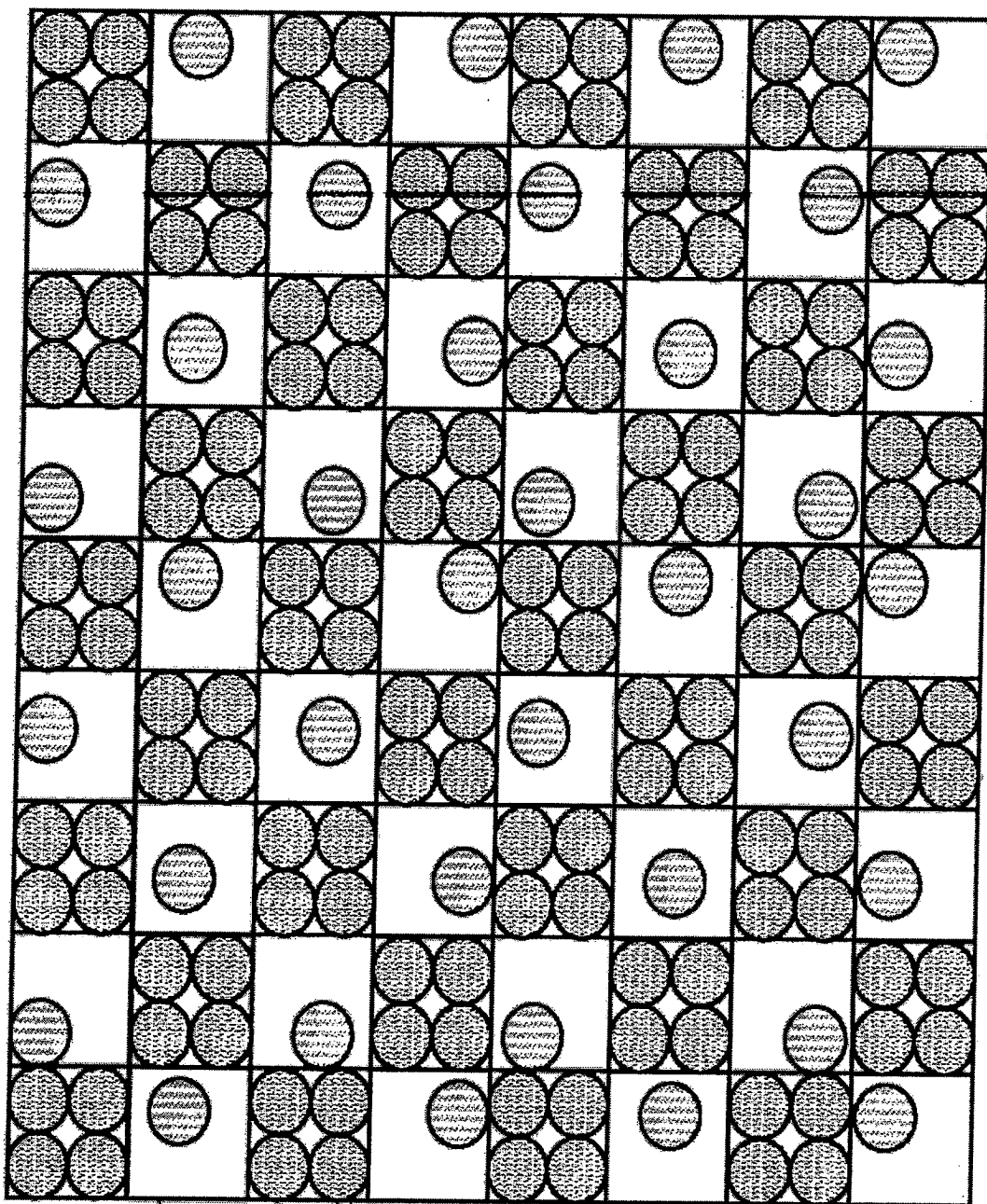
000010



Figur 5b

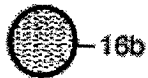
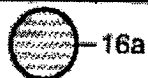


Figur 5c



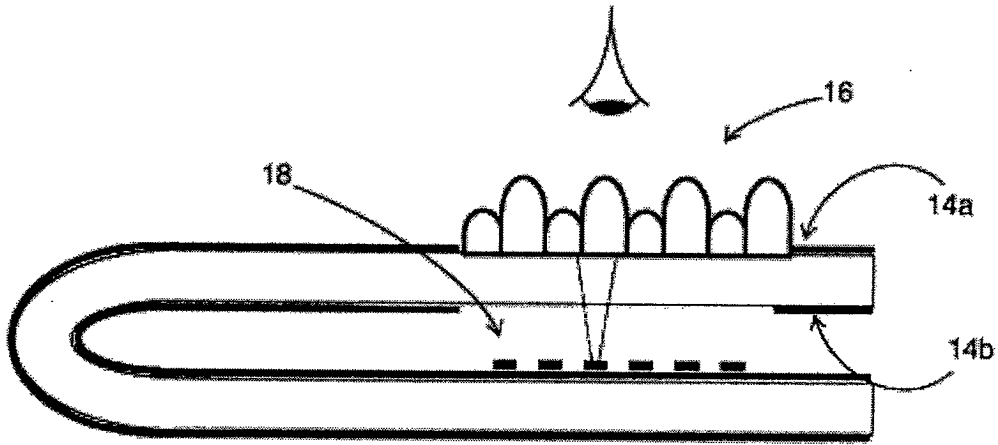
28a

28b

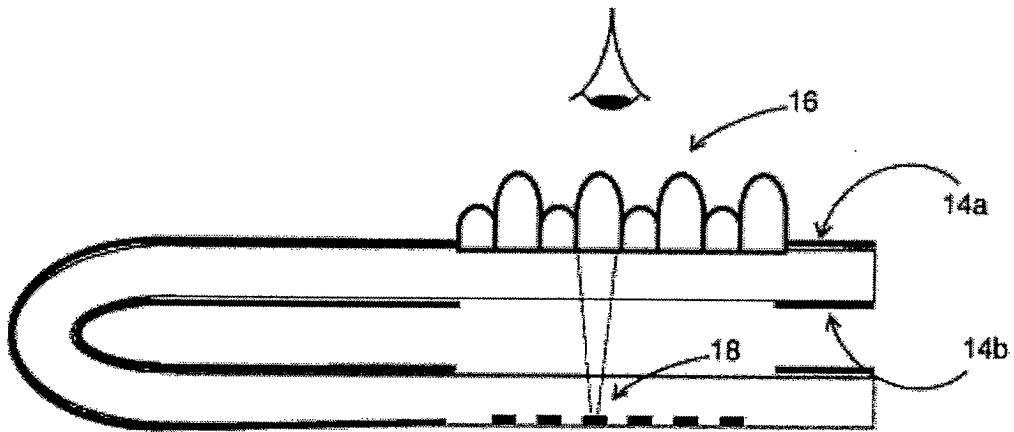


Figur 5d

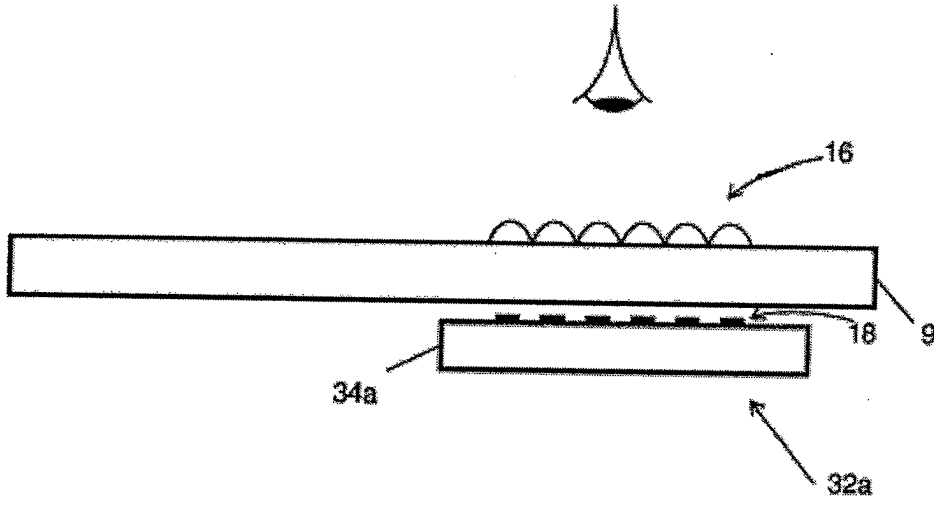
005219



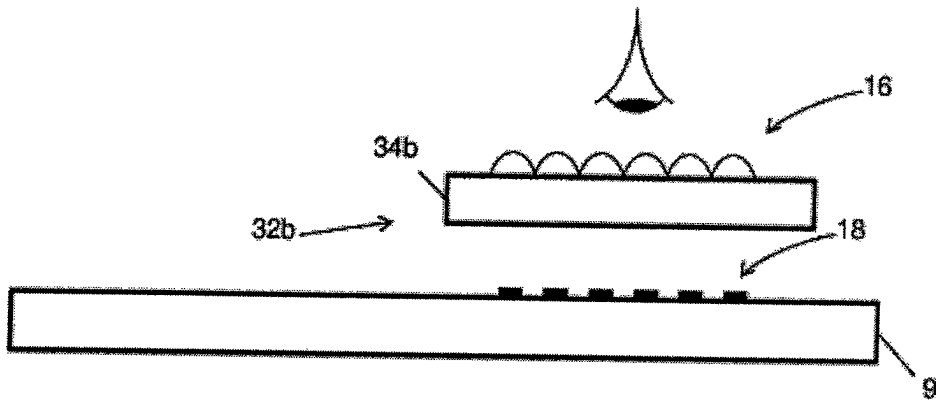
Figur 6a



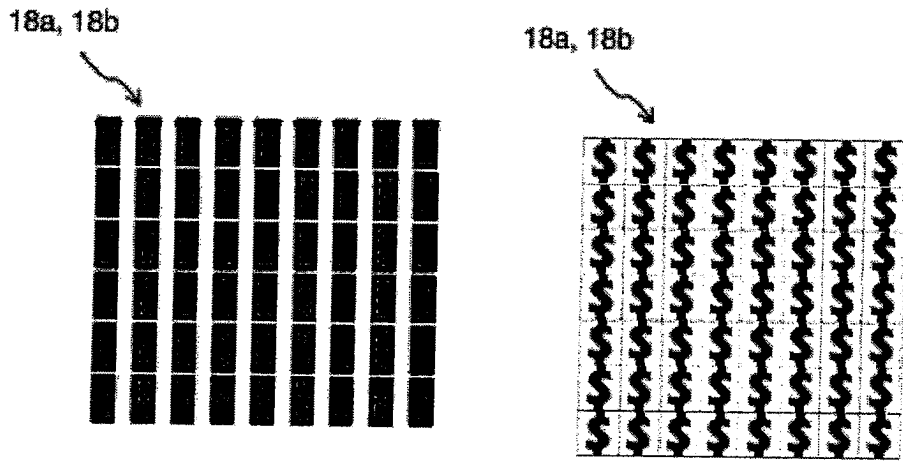
Figur 6b



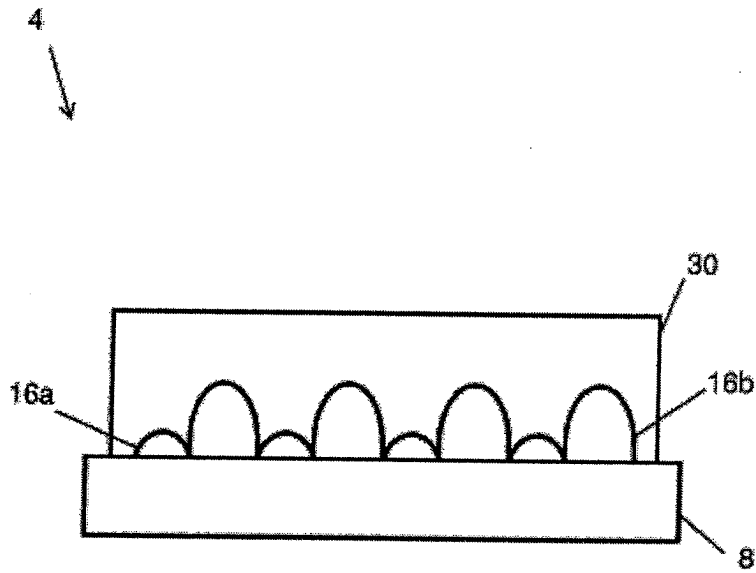
Figur 6c



Figur 6d



Figur 7



Figur 8