



(10) **AT 518937 A2 2018-02-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 9113/2016 (51) Int. Cl.: **B42D 25/342** (2014.01)
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/AU16050215 **B42D 25/29** (2014.01)
(22) Anmeldetag: 24.03.2016 **B41M 3/14** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018 **G02B 27/22** (2006.01)

(30) Priorität:
26.03.2015 AU 2015100385 beansprucht.
26.03.2015 AU 2015901099 beansprucht.

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

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

(54) **Ein aperiodisches Moiré-Sicherheitselement und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Maire-Vergrößerungsvorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei die Maire-Vergrößerungsvorrichtung umfasst: eine Anordnung von Mikrofokussierelementen; und eine Anordnung von Mikrobildern; wobei die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Anordnung von Mikrobildern entsprechend aperiodisch sind, so dass die Mikrofokussierelemente bei Betrachtung der Vorrichtung bei vorbestimmten Betrachtungswinkeln Maire-Vergrößerungen des Mikrobildes erzeugen. Eine solche Vorrichtung erhöht die Komplexität und Schwierigkeit der Aufgabe, mit welcher sich potenzielle Fälscher befassen müssten. Die Verwendung einer aperiodischen Mikrofokussierelementanordnung und einer Mikrobildanordnung ist nicht sofort offensichtlich, da die Maire-Vergrößerungen, die vom Betrachter beobachtet werden, nicht von denen einer herkömmlichen Vorrichtung mit periodischen Anordnungen zu unterscheiden scheinen. Auf diese Weise bleibt der aperiodische Aspekt des Designs verborgen, bis die Maire-Vorrichtung genauer und bewusst analysiert wird.

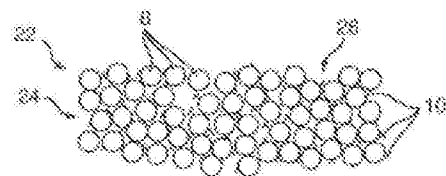
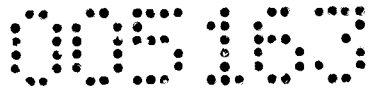


Fig. 3

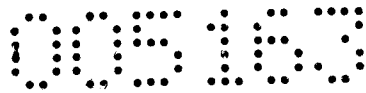
AT 518937 A2 2018-02-15



Zusammenfassung:

Moiré-Vergrößerungsvorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung umfasst: eine Anordnung von Mikrofokussierelementen; und eine Anordnung von Mikrobildern; wobei die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Anordnung von Mikrobildern entsprechend aperiodisch sind, so dass die Mikrofokussierelemente bei Betrachtung der Vorrichtung bei vorbestimmten Betrachtungswinkeln Moiré-Vergrößerungen des Mikrobildes erzeugen. Eine solche Vorrichtung erhöht die Komplexität und Schwierigkeit der Aufgabe, mit welcher sich potenzielle Fälscher befassen müssten. Die Verwendung einer aperiodischen Mikrofokussierelementanordnung und einer Mikrobildanordnung ist nicht sofort offensichtlich, da die Moiré-Vergrößerungen, die vom Betrachter beobachtet werden, nicht von denen einer herkömmlichen Vorrichtung mit periodischen Anordnungen zu unterscheiden scheinen. Auf diese Weise bleibt der aperiodische Aspekt des Designs verborgen, bis die Moiré-Vorrichtung genauer und bewusst analysiert wird.

FIGUR 3



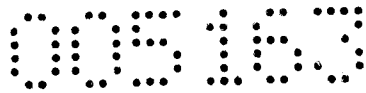
GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft optische Sicherheitselemente und Verfahren zu ihrer Herstellung. Insbesondere betrifft die Erfindung eine aperiodische Moiré-Bildvergrößerungsvorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln. Der Einfachheit halber wird die Erfindung unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung bei der Authentifizierung von Banknoten und Ähnlichem zum Schutz vor Fälschung beschrieben. Man wird es jedoch zu schätzen wissen, dass sich die Erfindung auch zur Authentifizierung vieler anderer Arten von Wertunterlagen und Sicherheitsartikeln eignet.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Herkömmlicherweise wurden Banknoten und andere Sicherheitsdokumente mit Sicherheitsmerkmalen versehen, um dadurch Fälschungsbemühungen zu behindern. Druckmerkmale wie etwa Guilloche-Muster oder feine Linienmuster sind heute weit verbreitet und lassen sich relativ leicht von Fälschern reproduzieren. Diffraktive optisch variable Vorrichtungen (diffractive optically variable devices - DOVDs) wie etwa Hologramme oder Beugungsgitter werden oft bei Banknoten angewandt, weil die physikalischen Mikrostrukturen nicht so einfach reproduzierbar sind. Leider haben jedoch raffiniertere Fälscher auch beim Kopieren von Mikrostrukturen und der Anwendung von Kontaktkopierverfahren einen gewissen Erfolg gehabt.

Einige alternative Sicherheitsvorrichtungen verwenden Mikrolinsen oder Lentikularlinsen zum Betrachten einer Anordnung von graphischen Elementen. Die Kombination der visuellen Linseneffekte und die darunterliegenden Bildelemente können Vergrößerungen der graphischen Elemente erzeugen. So ist z. B.



bekannt, eine Lentikularlinse bereitzustellen, umfassend eine Anordnung von halbzyklindrischen Linsen zum Betrachten von darunterliegenden graphischen Elementen, welche die Form von verflochtenen Streifen unterschiedlicher Bilder aufweisen. Bei Änderung des Betrachtungswinkels werden unterschiedliche Streifen der betreffenden Bilder sichtbar, sodass ein Animationseffekt erzeugt wird, bei dem serienmäßig aufeinanderfolgende Frames bestimmten aufeinanderfolgenden Streifen in der Serie entsprechen.

Eine weitere Sicherheitsvorrichtung wird im Patent US 5 712 731 von Drinkwater et al. offenbart. Graphische Elemente in der Form einer zweidimensionalen Anordnung von identischen Mikrobildern sind auf ein Substrat gedruckt. Die Mikrobildanordnung wird durch eine entsprechende zweidimensionale Anordnung von Mikrolinsen betrachtet. Eine leichte Diskrepanz zwischen dem Teilungsabstand oder der Rotationsausrichtung der Mikrobildanordnung und der Mikrolinsenanordnung erzeugt Moiré-Ränder in Form einer oder mehrerer vergrößerter Versionen der darunterliegenden Mikrobilder. In der Sicherheitsdokumentbranche werden diese optischen Sicherheitsvorrichtungen als „Moiré-Vergrößerungseinrichtung“ bezeichnet.

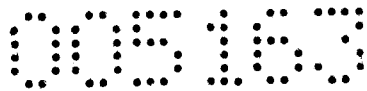
Moiré-Vergrößerungseinrichtungen können zur Erzeugung optischer Eindrücke der Mikrobilder verwendet werden, die je nach Änderung des Betrachtungswinkels oberhalb, unterhalb oder auf gleicher Ebene mit dem Element schwebend erscheinen (siehe z. B. die in AU 2010226869 von Visual Physics LLC beschriebenen Unison™-Sicherheitsvorrichtungen). Die leichte Diskrepanz zwischen dem Zeitraum der Linsenanordnung und dem der Mikrobildanordnung wird häufig durch eine leichte Rotation oder Krümmung der Linsenanordnung im Verhältnis zur Mikrobildanordnung bewirkt. Vergrößerungen von Mikrobildern werden dadurch erzeugt, dass benachbarte Mikrolinsen auf leicht verschiedene Abschnitte



benachbarter Mikrobilder fokussieren und diese vergrößern. Eine Mikrolinse „sieht“ einen Ausschnitt des entsprechenden Mikrobildes auf der Bildebene der Linsenordnung. Die benachbarte Mikrolinse in der Anordnung sieht einen leicht unterschiedlichen Ausschnitt des benachbarten Mikrobildes (der möglicherweise mit dem ersten Ausschnitt überlappt). Diese Ausschnitte vereinigen sich im Auge des Betrachters und erzeugen eine oder mehrere Moiré-Vergrößerungen der Mikrobilder.

Mit Änderung des Betrachtungswinkels bewegt sich auch der durch die entsprechende Linse betrachtete Ausschnitt jedes Mikrobildes, sodass sich das vergrößerte Bild relativ zum Substrat zu bewegen scheint (in einer linearen Bewegung und/oder einer Rotationsbewegung). Die durch die binokulare Betrachtung der Linsenordnung erzeugten Parallax-Effekte sorgen dafür, dass das vergrößerte Bild in einer Ebene oberhalb oder unterhalb des Substrats des Dokumentes oder auf derselben Ebene mit dem Substrat des Dokumentes in Erscheinung tritt. Eine detaillierte Erklärung dieser Aspekte der Moiré-Vergrößerung findet sich in WO 2005/106601 von De La Rue International Ltd.

Das Fertigen der Mikrolinsenordnung und der Mikrobildanordnung erfordert Präzisionsgeräte, die dem typischen Fälscher normalerweise nicht zur Verfügung stehen. Des Weiteren erfordern die starken Variationen der Moiré-Vergrößerung bei gleichzeitig sehr geringen Änderungen in der Diskrepanz der Teilungsabstände beider Anordnungen ein außergewöhnlich akkurates Positionieren der Linsenordnung relativ zur Mikrobildanordnung. Trotz dieser Hindernisse verstehen raffiniertere Fälscher es stets, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten immer noch zu verbessern. Es besteht daher ein anhaltender Bedarf an einer Stärkung der Fälschungssicherheit von Sicherheitsvorrichtungen für Dokumente und andere Wertgegenstände.



KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Bei einem ihrer Aspekte bietet die vorliegende Erfindung eine Moiré-Vergrößerungsvorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung Folgendes umfasst:

eine Anordnung von Mikrofokussierelementen; und
eine Anordnung von Mikrobildern; wobei
die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Anordnung von Mikrobildern entsprechend aperiodisch sind, so dass die Mikrofokussierelemente bei Betrachtung der Vorrichtung bei vorbestimmten Betrachtungswinkeln Moiré-Vergrößerungen der Mikrobilder erzeugen.

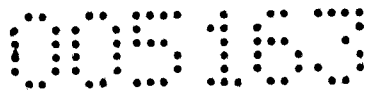
Bei einem anderen Aspekt bietet die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Moiré-Vorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Bilden einer aperiodischen Anordnung von Mikrofokussierelementen;

Bilden einer aperiodischen Anordnung von Mikrobildern, die relativ zu den entsprechenden Mikrofokussierelementen innerhalb der aperiodischen Anordnung von Mikrofokussierelementen positioniert sind; so dass,

die Anordnung von Mikrofokussierelementen Moiré-Vergrößerungen erzeugt, wenn die Vorrichtung aus vorbestimmten Betrachtungswinkeln betrachtet wird.

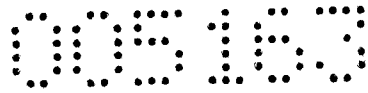
Die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung sorgt für eine wesentliche Anhebung der Komplexität und der Schwierigkeit der Aufgabe, mit welcher sich potenzielle Fälscher befassen müssten. Die Verwendung einer aperiodischen



Mikrofokussierelementanordnung und einer Mikrobildanordnung ist nicht sofort offensichtlich, da sich die Moiré-Vergrößerungen, die vom Betrachter beobachtet werden, nicht von denen einer herkömmlichen Vorrichtung mit periodischen Anordnungen zu unterscheiden scheinen. Auf diese Weise bleibt der aperiodische Aspekt des Designs verborgen, bis die Moiré-Vorrichtung genauer und bewusst analysiert wird. Für normale Arbeiter auf diesem Gebiet ist es ohne Weiteres nachvollziehbar, dass die Mikrofokussierelemente verschiedene Formen annehmen können, wie etwa die von Mikrolinsen, Fresnel-Linsen oder konkaven Mikrosiegeln.

Bei einer aperiodischen Mikrolinsenanordnung können die individuellen Linsen willkürlich positioniert sein, sind jedoch im Allgemeinen dicht gepackt. Jedes Mikrobild in der entsprechenden Mikrobildanordnung ist verlagert und möglicherweise verzerrt im Verhältnis zu anderen Mikrobildern, sodass sich jeder Abschnitt des Mikrobildes, der durch jede Mikrolinse aus einem bestimmten Betrachtungswinkel (oder einem Bereich von Betrachtungswinkeln) gesehen wird, korrekt zu dem gewünschten Vergrößerungsbild zusammenfügen wird. Die zur korrekten Erzeugung der Mikrolinsen und Mikrobilder mit den notwendigen Verlagerungen und Verzerrungen erforderliche Ausrüstung und Mikro-Verarbeitungsfähigkeit stellt eine erhebliche Abschreckung für Personen dar, die eine Sicherheitsvorrichtung zu vervielfältigen suchen.

In einigen bevorzugten Ausführungsformen sind die durch die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Mikrobildanordnung erzeugten Moiré-Vergrößerungen gleichwertig mit Moiré-Vergrößerungen, die durch eine periodische Mikrofokussierelementanordnung und die entsprechende periodische Mikrobildanordnung erzeugt werden.



Die Vorrichtung umfasst bevorzugt außerdem ein Substrat, wie z. B. ein transparentes Polymer, und die aperiodische Anordnung von Mikrofokussierelementen ist auf eine Seite des Substrats geprägt, während die aperiodische Anordnung von Mikrobildern auf die entgegengesetzte Seite des Substrats geprägt ist.

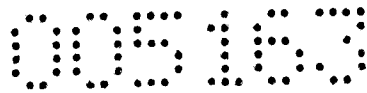
Wahlweise können die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Mikrobildanordnung auf derselben Seite des Substrats gebildet sein, wobei die Mikrobildanordnung einzelne Bildelemente umfasst, die jeweils einem der Mikrofokussierelemente entsprechen.

In bestimmten Ausführungsformen sind die Mikrofokussierelemente konkave Mikrospiegel und die einzelnen Bildelemente sind an der Oberfläche der entsprechenden Mikrospiegel gebildet. Die einzelnen Bildelemente sind bevorzugt in die Oberfläche des entsprechenden Mikrospiegels geprägt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die konkave Oberfläche der Mikrospiegel bevorzugt mit einer Metallbeschichtung beschichtet.

In einigen Ausführungsformen sind die Bildelemente beschichtet, um einen optischen Kontrast zur konkaven Oberfläche der Mikrospiegel herzustellen.

In bestimmten Ausführungsformen sind die Bildelemente als Beugungsgitter, holographische Strukturen oder Mottenaugenstrukturen in die Oberfläche der konkaven Mikrospiegel geprägt.

In bestimmten Ausführungsformen umfasst die Mikrobildanordnung einen ersten Satz von Mikrobildern und einen zweiten Satz von Mikrobildern, wobei der erste von Mikrobildern und der zweite Satz von Mikrobildern entsprechend der Aperiodizität Mikrofokussierelementanordnung aperiodisch sind, sodass die



Moiré-Vergrößerungen des ersten Satzes von Mikrobildern auf einer anderen Ebene zu den Moiré-Vergrößerungen des zweiten Satzes von Mikrobildern zu sein scheinen.

Während der Herstellung der Moiré-Vergrößerungsvorrichtung sollte bevorzugt

ein Substrat bereitgestellt werden und sollten die Mikrofokussierelemente auf einer Seite des Substrats gleichzeitig mit den Mikrobildern auf der anderen Seite des Substrats geprägt werden.

Die Mikrofokussierelemente und die Mikrobilder sind bevorzugt in ein strahlungshärtbares Material geprägt, das auf das Substrat aufgebracht und anschließend oder gleichzeitig ausgehärtet wird.

In einigen Ausführungsformen umfasst die Anordnung von Mikrobildern einzelne Bildelemente, die in jeweilige Mikrofokussierelemente innerhalb der Anordnung der Mikrofokussierelemente geprägt sind. Die einzelnen Bildelemente und die Mikrofokussierelemente werden bevorzugt gleichzeitig auf der einen Seite des Substrats geprägt.

In einigen Ausführungsformen haben die Mikrofokussierelemente unterschiedliche Größen und Brennweiten.

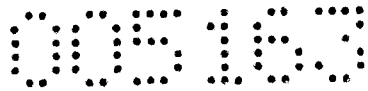
In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung auf einen Sicherheitsartikel in Form einer Banknote aufgebracht.

DEFINITIONEN

Sicherheitsdokument oder Sicherheitstoken

Wie hierin verwendet, beinhaltet der Begriff

Sicherheitsdokumente und -token alle Formen von Wertdokumenten

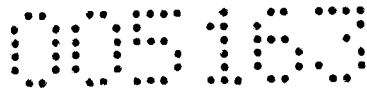


und Wert-Tokens sowie Identifikationsdokumente, einschließlich die Folgenden: Währungselemente wie etwa Banknoten und Münzen, Kreditkarten, Schecks, Reisepässe, Personalausweise, Wertpapiere und Aktienzertifikate, Führerscheine, Eigentumsurkunden, Reiseunterlagen wie z. B. Flug- und Zugtickets, Eintrittskarten und Tickets, Geburts-, Sterbe- und Heiratsurkunden, sowie akademische Transkripte.

Die Erfindung ist besonders, jedoch nicht ausschließlich, auf Sicherheitsdokumente oder Sicherheitstokens, wie etwa Banknoten oder Identifikationsdokumente, wie etwa Personalausweise oder Reisepässe anwendbar, die aus einem Substrat gebildet sind, auf das eine oder mehrere Druckschichten aufgebracht werden. Die hier beschriebenen Beugungsgitter und optisch variablen Vorrichtungen finden auch auf andere Produkte Anwendung, wie z. B. Verpackungsmaterial.

Sicherheitsvorrichtung oder -merkmal

Wie hierin verwendet, beinhaltet der Begriff Sicherheitsvorrichtung oder Sicherheitsmerkmal eine beliebig große Anzahl von Sicherheitsvorrichtungen, -elementen oder -merkmalen, die zum Schutz des Sicherheitsdokuments oder Sicherheitstokens vor Fälschungen, Vervielfältigung, Änderung oder Manipulation vorgesehen sind. Sicherheitsvorrichtungen oder -merkmale können im oder auf dem Substrat des Sicherheitsdokuments oder in oder auf einer oder mehreren Schichten, die auf das Grundsubstrat aufgebracht werden, bereitgestellt werden und können in sehr verschiedenen Formen auftreten, wie z. B. als in den Schichten des Sicherheitsdokumentes eingebettete Sicherheitsfäden; als Sicherheitstinten wie z. B. fluoreszierende, lumineszierende und phosphoreszierende Tinten, metallische Tinten, irisierende Tinten, phytochrome, thermochrome, hydrochrome oder piezochrome Tinten; gedruckte und geprägte Merkmale, einschließlich



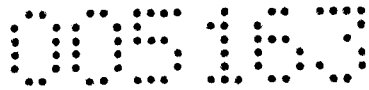
Reliefstrukturen; Interferenzschichten;
Flüssigkristallvorrichtungen; Linsen und Lentikularstrukturen;
optisch variable Vorrichtungen (Optically Variable Devices -
OVDs), wie z. B. diffraktive Vorrichtungen, einschließlich
Beugungsgitter, Hologramme und diffraktive optische Elemente
(DOEs).

Substrat

Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff Substrat auf das Ausgangsmaterial, aus dem das Sicherheitsdokument oder der Sicherheitstoken gebildet wird. Beim Ausgangsmaterial kann es sich um Papier oder sonstiges Fasermaterial, wie z. B. Cellulose, ein Kunststoff- oder Polymermaterial, einschließlich unter anderem Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP); oder ein aus zwei oder mehr Ausgangsmaterialien zusammengesetztes Verbundmaterial, wie z. B. ein Laminat aus Papier und mindestens einem Kunststoffmaterial, oder aus zwei oder mehr Polymermaterialien handeln.

Prägbare strahlungshärtbare Tinte

Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff prägbare strahlungshärtbare Tinte auf jede Tinte, Lackfarbe oder sonstige Beschichtung, die während eines Druckvorgangs auf das Substrat aufgebracht werden kann, und die im weichen Zustand geprägt werden kann, um eine Reliefstruktur zu bilden, und durch Strahlung ausgehärtet wird, um die geprägte Reliefstruktur zu fixieren. Der Aushärtungsvorgang findet erst statt, nachdem die strahlungshärtbare Tinte geprägt worden, jedoch ist es auch möglich, dass der Aushärtungsvorgang entweder nach dem Prägen oder im Wesentlichen zeitgleich mit dem Prägungsschritt durchgeführt wird. Die strahlungshärtbare Tinte ist bevorzugt durch ultraviolette (UV) Strahlung aushärtbar. Als Alternative



dazu kann die strahlungshärtbare Tinte auch mit Hilfe anderer Strahlungsformen, wie etwa Elektronen- oder Röntgenstrahlen ausgehärtet werden.

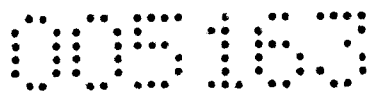
Die strahlungshärtbare Tinte ist bevorzugt eine transparente oder lichtdurchlässige Tinte, die aus einem klarsichtigen Harzmaterial gebildet ist. Eine solche transparente oder lichtdurchlässige Tinte ist besonders geeignet für das Drucken von lichtdurchlässigen Sicherheitselementen, wie z. B. Sub-Wellenlängen-Gitter, lichtdurchlässige Beugungsgitter und Linsenstrukturen.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die transparente oder lichtdurchlässige Tinte eine UV-härtbare, klare, prägbare Lackfarbe oder Beschichtung auf Acrylbasis.

Solche UV-härtbaren Lackfarben können von verschiedenen Herstellern bezogen werden, einschließlich von Kingfisher Inc. Limited, Produkt Typ ultraviolett UVF-203 oder ein ähnliches Produkt. Alternativ dazu können die strahlungshärtbaren, prägbaren Beschichtungen auch auf anderen Verbindungen, wie z. B. Nitrocellulose, basieren.

Die hierin verwendeten strahlungshärtbaren Tinten und Lackfarben haben sich als besonders geeignet erwiesen für das Prägen von Mikrostrukturen, einschließlich diffraktive Strukturen, wie z. B. Beugungsgitter und Hologramme, und Mikrolinsen und Linsenanordnungen. Sie können jedoch auch mit größeren Reliefstrukturen geprägt werden, wie z. B. mit nicht-diffraktiven, optisch variablen Vorrichtungen.

Die Tinte wird bevorzugt durch ultraviolette (UV) Strahlung im Wesentlichen zur gleichen Zeit geprägt und ausgehärtet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die

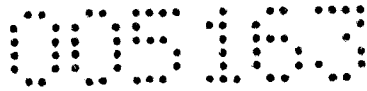


strahlungshärtbare Tinte im Wesentlichen zur gleichen Zeit in einem Tiefdruckverfahren aufgebracht und geprägt.

Um sich für den Tiefdruck zu eignen, hat die strahlungshärtbare Tinte bevorzugt eine Viskosität, die im Wesentlichen im Bereich von etwa 20 bis etwa 175 Centipoise und noch mehr bevorzugt im Bereich von etwa 30 bis etwa 150 Centipoise liegt. Die Viskosität lässt sich durch Messen der Zeit feststellen, die zum Abfließen der Lackfarbe aus einem Zahn-Becher Nr. 2 benötigt wird. Eine Probe, die 20 Sekunden zum Abfließen braucht, hat eine Viskosität von 30 Centipoise, und eine Probe, die 63 Sekunden zum Abfließen braucht, hat eine Viskosität von 150 Centipoise.

Bei einigen Polymer-Substraten kann es notwendig sein, eine Zwischenschicht auf das Substrat aufzubringen, bevor die strahlungshärtbare Tinte aufgebracht wird, um die Adhäsion der durch die Tinte gebildeten geprägten Struktur auf dem Substrat zu verbessern. Die Zwischenschicht umfasst bevorzugt eine Grundierungsschicht und noch bevorzugter beinhaltet die Grundierungsschicht ein Polyethylenimin. Die Grundierungsschicht kann auch einen Vernetzer, wie z. B. ein multifunktionales Isocyanat, beinhalten. Beispiele für andere Grundiermittel, die sich für die Verwendung mit der Erfindung eignen, umfassen: Hydroxyl-terminierte Polymere; Hydroxyl-terminierte polyesterbasierte Copolymere; vernetzte oder unvernetzte hydroxylierte Acrylate; Polyurethane; und UV-härtende anionische oder kationische Acrylate. Beispiele geeigneter Vernetzer beinhalten: Isocyanate; Polyaziridine; Zirconiumkomplexe; Aluminiumacetylaceton; Melamine; und Carbodimide.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN



Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun beispielhaft ausschließlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, wobei:

Figur 1 eine einfache schematische Ansicht einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung aus dem Stand der Technik ist.

Figur 2 eine schematische Querschnittansicht durch eine Moiré-Vergrößerungsvorrichtung aus dem Stand der Technik ist.

Figur 3 eine einfache schematische Ansicht einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist.

Figur 4 ein schematischer Querschnitt einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist.

Figur 5 ein schematischer Querschnitt einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist, wobei konkave Mikrospiegel als Fokussierelemente verwendet werden.

Figur 6 eine schematische Darstellung der Moiré-Vergrößerungsvorrichtung ist, die auf eine Banknote aufgebracht wird.

Figur 7 ein schematischer Querschnitt einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung gemäß der Erfindung zur Vergrößerung von zwei Mikrobildanordnungen ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Figur 1 und 2 veranschaulichen eine Grundform der bekannten Moiré-Vergrößerungsvorrichtungen 2. Eine Linsenanordnung 4 ist auf graphischen Elementen in der Form von einer Mikrobildanordnung 6 positioniert. Sowohl die

Mikrolinsenanordnung 4 als auch die Mikrobildanordnung 6 sind derart periodisch, dass die einzelnen Linsen 8 und die einzelnen Mikrobilder 10 innerhalb ihrer jeweiligen Anordnungen regelmäßig beabstandet sind.

Wie in Figur 1 gezeigt, gibt es eine geringfügige Diskrepanz zwischen dem Abstand oder dem Teilungsabstand der Mikrolinsen 8 und dem der Mikrobilder 10. Dies hat zur Folge, dass jede Mikrolinse 8 auf einem etwas anderen Abschnitt von dem darunterliegenden Mikrobild im Vergleich zu ihren benachbarten Mikrolinsen fokussiert ist.

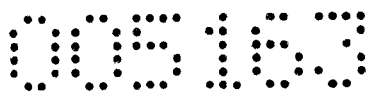
Wie in Figur 2 gezeigt, werden die einzelnen Vergrößerungen von jeder Mikrolinse 8 im Auge des Betrachters 12 kombiniert, um eine oder mehrere Moiré-Vergrößerungen 14 der Mikrobilder 10 zu produzieren.

Die Mikrolinsenschicht 16 muss relativ zu der Mikrobildschicht 18 präzise positioniert werden, um den erforderlichen Vergrößerungsgrad zu erzeugen. Fachleute auf dem Gebiet werden ohne Weiteres verstehen, dass sehr kleine Veränderungen der Diskrepanz im Teilungsabstand zwischen den Mikrolinsen 8 und den Mikrobildern 10 zu sehr großen Veränderungen des Vergrößerungsgrades führen. Für Fälscher ist es schwierig, diesen Grad an Präzision zu erreichen, und daher bieten Moiré-Vergrößerungsvorrichtungen eine angemessen wirksame Fälschungswiderstandsmaßnahme. Leider sind raffinierte Fälscher in der Lage, die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung so nachzubilden, dass sie angemessen ähnliche Vergrößerungen der Mikrobilder erzeugt.

Um dies zu beheben, verwendet die in Figur 3 gezeigte Moiré-Vergrößerungsvorrichtung 22 eine aperiodische Mikrofokussierelementanordnung 24 und eine entsprechend

aperiodische Mikrobildanordnung 26. Die Mikrofokussierelemente 8 sind willkürlich positioniert, aber noch immer relativ dicht gepackt. Wenn die willkürlichen Positionen jedes Mikrofokussierelements 8 bekannt sind, kann eine entsprechende Position für ein darunterliegendes Mikrobild bestimmt werden, die bei einer Betrachtung von einem bestimmten Winkel oder Winkelbereich aus noch immer eine Moiré-Vergrößerung erzeugt. Wie in Fig. 4 gezeigt, sind die Mikrofokussierelemente Mikrolinsen 8, die jeweils einen darunterliegenden Abschnitt oder Teil von verschiedenen Mikrobildern 10, die in einer Mikrobildschicht 32 gebildet sind, vergrößern. Unter Verwendung des bekannten Moiré-Vergrößerungsbildes 28, das vom Auge 12 vom Betrachtungswinkel α aus gesehen wird, ist es möglich, die genaue Position und Form der darunterliegenden Mikrobilder 10 zu bestimmen, die erforderlich sind, um das vergrößerte Bild 28 zu erzeugen.

In ähnlicher Weise können die Mikrobilder 10 einzeln konfiguriert und verzerrt sein (relativ zu dem Mikrobild, das in einer periodischen Moiré-Vergrößerungsvorrichtung verwendet werden würde), so dass die gewünschte Moiré-Vergrößerung 28 über einen Bereich von Betrachtungswinkeln α sichtbar ist. Um dies zu erreichen, bedarf es erheblicher Computerverarbeitungsfähigkeiten, um die Konfiguration der Mikrobilder 10 akkurat zu bestimmen. Ebenso ist es notwendig, die Mikrofokussierelemente 8 relativ zu den Mikrobildern 10 präzise zu fertigen und zu positionieren. Die zur akkuraten Erzeugung des gewünschten vergrößerten Bildes 28 erforderliche Verarbeitungskapazität der Ausrüstungsanlage setzt Fähigkeiten voraus, die weit über die eines typischen Fälschers hinausgehen. Darüber hinaus ist die aperiodische Beschaffenheit der Moiré-Vergrößerungseinrichtung nicht unmittelbar ersichtlich. Ihre Funktion imitiert die einer normalen Moiré-

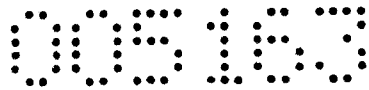


Vergrößerungsvorrichtungen genau, und daher wird ihr aperiodisches Design ein verborgenes Sicherheitsmerkmal.

Die genaue Registrierung zwischen den Mikrofokussierelementen und den Mikrobildern 10 kann durch ein sogenanntes „doppeltes weiches Prägeverfahren“ bereitgestellt werden. Dieses Verfahren beinhaltet das Prägen einer auf beiden Seiten eines Substrats abgelagerten strahlungshärtbaren Epoxy-Schicht. In Figur 4 stützt das Substrat 30 eine UV-härtbare Epoxy-Schicht 16 auf einer Seite und eine ähnliche UV-härtbare Schicht 32 auf der gegenüberliegenden Seite. Die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung wird zwischen gegenüberliegenden Metallplättchen mit Oberflächenrelief in Form eines Negativs der Mikrofokussierelementanordnung 24 und eines Negativs der Mikrobildanordnung 26 komprimiert. Dadurch wird sichergestellt, dass jedes Mikrofokussierelement 8 genau in Ausrichtung mit seinem entsprechenden Mikrobild 10 ist.

Die Schichten 16 und 32 sind vor dem Prägen ungehärtet und weich. Der Aushärtungsprozess erfolgt kurz nach oder im Wesentlichen zeitgleich mit dem Prägeschritt. Das strahlungshärtbare Material ist typischerweise durch ultraviolette (UV) Strahlung aushärtbar, es können jedoch auch andere strahlungshärtbare Materialien verwendet werden, die gegenüber Röntgenstrahlen oder Elektronenstrahlen empfindlich sind.

Die strahlungshärtbaren Materialien, die verwendet werden, um die Schichten 16 und 32 zu bilden, sind transparent oder lichtdurchlässig und beinhalten bevorzugt eine UV-härtbare, klare, prägbare Lackfarbe oder Beschichtung auf Acrylbasis. Solche UV-härtbaren Lackfarben können von verschiedenen Herstellern bezogen werden, einschließlich von Kingfisher Ink Ltd, Produkt Typ ultraviolett UVF-203 oder ein ähnliches

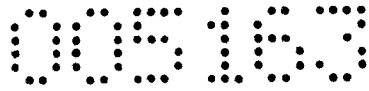


Produkt. Alternativ dazu können die strahlungshärtbaren prägbaren Beschichtungen auf anderen Verbindungen, wie z. B. Nitrocellulose, basieren.

Das Substrat 30 ist typischerweise das Ausgangsmaterial, aus dem das Sicherheitsdokument, auf das die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung aufgetragen wird. Das Ausgangsmaterial ist ein Kunststoff- oder Polymermaterial, einschließlich unter anderem Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP) oder ein Verbundmaterial aus zwei oder mehreren Materialien.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform der Moiré-Vergrößerungsvorrichtung 22, bei der die Mikrofokussierelemente in Form von konkaven Mikrosiegeln 34 vorliegen. Fachleute auf dem Gebiet werden ohne Weiteres verstehen, dass ein Mikrobild (oder ein Teil eines Mikrobildes) 10, das auf die konkave Oberfläche eines konkaven Mikrosiegels 34 aufgetragen wird, eine Vergrößerung des Mikrobildes 10 bereitstellen kann, die der einer Mikrolinse entspricht, die auf ein zugrundeliegendes Mikrobild fokussiert ist.

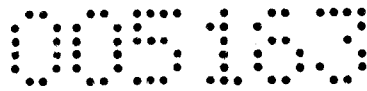
Zur genauen Registrierung zwischen den konkaven Mikrosiegeln 34 und den Mikrobildern 10 können die Mikrosiegel und Mikrobilder gleichzeitig in das UV-härtbare Material 16 geprägt werden. Das gleichzeitige Prägen der Mikrobilder mit Mikrosiegeln erfordert, dass die Metallprägescheibe ein negatives Oberflächenrelief der Mikrosiegel hat, das mit einem Negativ der entsprechenden aperiodischen Mikrobilder überlagert ist. Dies stellt jedoch eine perfekte Registrierung (wie bei der relativen Positionierung zur Erreichung der gewünschten Vergrößerung) zwischen der aperiodischen Anordnung der Fokussierelemente 24 und der Mikrobildanordnung 26 sicher. Die



lithographische Fertigung dieser Metallscheiben (typischerweise aus Nickel) ist eine fortschrittliche Fertigungstechnik, die außerhalb der Fähigkeiten der meisten Fälscher liegt.

Die Oberfläche der konkaven Mikrospiegel 34 kann eine Beschichtung wie z. B. aufgedampftes Metall beinhalten, um die Reflexion von einfallendem Licht zu verbessern. Ferner wird man zu schätzen wissen, dass diese Ausführungsform nicht auf die Übertragung von Licht durch das Substrat 30 angewiesen ist. Daher kann diese Form der Moiré-Vergrößerungsvorrichtung auf Wertdokumente mit undurchsichtigen Substraten 30 aufgetragen werden.

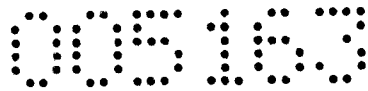
Die Figuren 6 und 7 zeigen eine andere Form der Moiré-Vergrößerungsvorrichtung 22, die auf eine Banknote 36 aufgetragen ist. Die Mikrofokussierelemente werden in Form von konkaven Mikrospiegeln 34 bereitgestellt, wie oben in Verbindung mit Figur 5 diskutiert wurde. Jedoch hat die Vergrößerungsvorrichtung 22 zwei verschiedene Mikrobildanordnungen, wobei die erste Mikrobilder 10 und die zweite Mikrobilder 46 beinhaltet. Fachleute auf dem Gebiet werden verstehen, dass Moiré-Vergrößerungsvorrichtungen zwei verschiedene Bilder oder unterschiedliche Ansichten des gleichen Bildes vergrößern können, die zur Erzeugung eines 3D-Bildes oder eines bewegten Bildes verwendet werden können (siehe z. B. Figur 2 des US 5712731 von Drinkwater et al. und Figur 29 des AU 2010226869 von Visual Physics LLC). Ferner, wenn das aperiodische Positionieren der Mikroelemente 10 einer regelmäßigen Moiré-Vergrößerungseinrichtung entspricht, bei der die Periodenfehlانpassung zwischen den Mikrolinsen und Mikrobildern auf einen ersten Wert eingestellt ist, der die orthoparallaktische Bewegung (OPM) 42 der ersten Moiré-Vergrößerung 38 bestimmt als Reaktion auf eine Änderung der Betrachtungswinkel. Ähnlich kann das aperiodische Positionieren



der zweiten Mikroelemente 46 so sein, dass sie äquivalent zu einer Periodenfehlانpassung eines zweiten Wertes ist, der eine orthoparallaktische Bewegung (OPM) 44 der zweiten Moiré-Vergrößerung 40 erzeugt, die sich merklich von der OPM 42 der ersten Vergrößerung 38 unterscheidet in Reaktion auf die gleiche Veränderung der Betrachtungswinkel.

Dieser hinzugefügte Grad an Komplexität macht nicht nur die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung 22 bei Verwendung deutlich sichtbarer, sondern verstärkt auch die Schwierigkeiten für Fälscher. Dementsprechend kann die aperiodische Anordnung von Mikrofokussierelementen 24 mit drei oder mehr getrennten Anordnungen von Mikrobildern geprägt sein, um die Komplexität und Sicherheit der Vorrichtung weiter zu erhöhen. Ähnlich können die Größe und die Brennweite der konkaven Mikrospiegel innerhalb der Anordnung als ein weiteres Maß an Komplexität variiert werden.

Die Erfindung wurde hier nur beispielhaft beschrieben. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt ohne Weiteres alle Variationen oder Modifikationen, die nicht vom Geist und Umfang des breiten erfinderischen Konzeptes abweichen.



Patentansprüche:

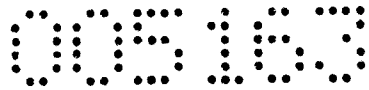
1. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei die Moiré-Vergrößerungsvorrichtung Folgendes umfasst:

eine Anordnung von Mikrofokussierelementen; und
eine Anordnung von Mikrobildern; wobei
die Anordnung von Mikrofokussierelementen und die Anordnung von Mikrobildern entsprechend aperiodisch sind, so dass die Mikrofokussierelemente bei Betrachtung der Vorrichtung bei vorbestimmten Betrachtungswinkeln Moiré-Vergrößerungen des Mikrobildes erzeugen.

2. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Moiré-Vergrößerungen, die durch die Anordnung von Mikrofokussierelementen und der Mikrobildanordnung erzeugt werden, äquivalent zu Moiré-Vergrößerungen sind, die durch eine periodische Mikrofokussierelementanordnung und eine entsprechende periodische Mikrobildanordnung erzeugt werden.

3. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Vorrichtung ferner ein Substrat, wie ein transparentes Polymer, umfasst und die aperiodische Anordnung von Mikrofokussierelementen auf einer Seite des Substrats geprägt ist, während die Mikrobilder auf der gegenüberliegenden Seite des Substrats geprägt sind.

4. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Mikrofokussierelementanordnung und die Mikrobildanordnung auf derselben Seite des Substrats gebildet sind und die Mikrobildanordnung einzelne Bildelemente umfasst, die jeweils einem der Mikrofokussierelemente entsprechen.



5. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Mikrofokussierelemente konkave Mikrospiegel sind und die einzelnen Bildelemente auf der Oberfläche der entsprechenden Mikrospiegel gebildet sind.

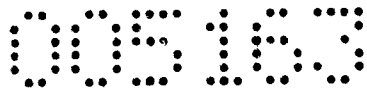
6. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die einzelnen Bildelemente in die Oberfläche des entsprechenden Mikrospiegels geprägt sind.

7. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die konkave Oberfläche der Mikrospiegel bevorzugt mit einer metallischen Beschichtung beschichtet ist.

8. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Bildelemente zum Zweck der Herstellung eines optischen Kontrasts zur konkaven Oberfläche der Mikrospiegel beschichtet sind.

9. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Bildelemente als Beugungsgitter, holographische Strukturen oder Mottenaugenstrukturen in die Oberfläche der konkaven Mikrospiegel geprägt sind.

10. Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Mikrobildanordnung einen ersten Satz von Mikrobildern und einen zweiten Satz von Mikrobildern umfasst, wobei der erste Satz von Mikrobildern und der zweite Satz von Mikrobildern entsprechend der Aperiodizität der Mikrofokussierelementanordnung aperiodisch sind, so dass die Moiré-Vergrößerungen des ersten Satzes von Mikrobildern auf einer anderen Ebene zu den Moiré-Vergrößerungen des zweiten Satzes von Mikrobildern zu sein scheinen.



11. Verfahren zum Herstellen einer Moiré-Vorrichtung zum Authentifizieren von Sicherheitsartikeln, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Bilden einer aperiodischen Anordnung von Mikrofokussierelementen;

Bilden einer aperiodischen Anordnung von Mikrobildern, die relativ zu entsprechenden Mikrofokussierelementen innerhalb der aperiodischen Anordnung von Mikrofokussierelementen positioniert sind; so dass,

die Anordnung von Mikrofokussierelementen Moiré-Vergrößerungen erzeugt, wenn die Betrachtung der Vorrichtung aus vorbestimmten Winkeln betrachtet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, ferner umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Substrats, und

Prägen der Mikrofokussierelemente auf einer Seite des Substrats bei gleichzeitigem Prägen der Mikrobilder auf der anderen Seite des Substrats.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Mikrofokussierelemente und die Mikrobilder in ein strahlungshärtbares Material geprägt sind, das auf das Substrat aufgebracht und anschließend oder gleichzeitig gehärtet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Anordnung von Mikrobildern einzelne Bildelemente umfasst, die in jeweilige Mikrofokussierelemente innerhalb der Anordnung von Mikrofokussierelementen geprägt sind.

15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die einzelnen Bildelemente und die Mikrofokussierelemente gleichzeitig auf der einen Seite des Substrats geprägt sind.

16. Sicherheitsartikel mit einer Moiré-Vergrößerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

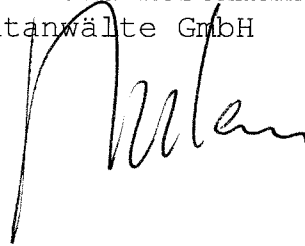
17. Sicherheitsartikel nach Anspruch 16, wobei die Mikrofokussierelemente unterschiedliche Größen und Brennweiten haben.

18. Sicherheitsartikel nach Anspruch 16 oder 17, wobei der Sicherheitsartikel eine Banknote ist.

Wien, am 26. September 2017

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH



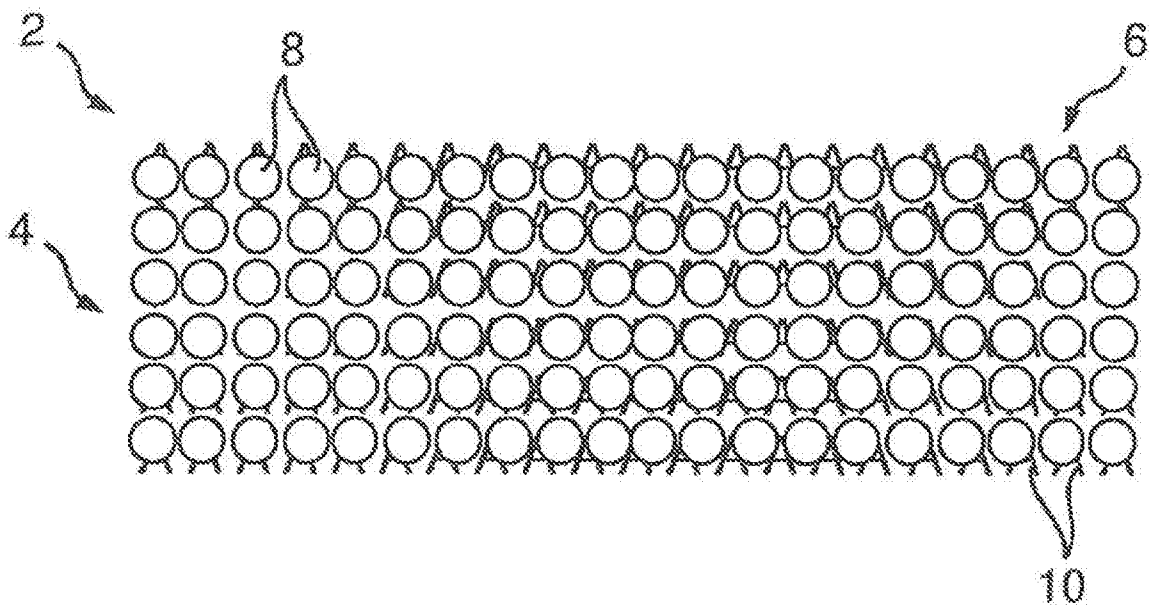


Fig. 1

Prior Art

Stand der Technik

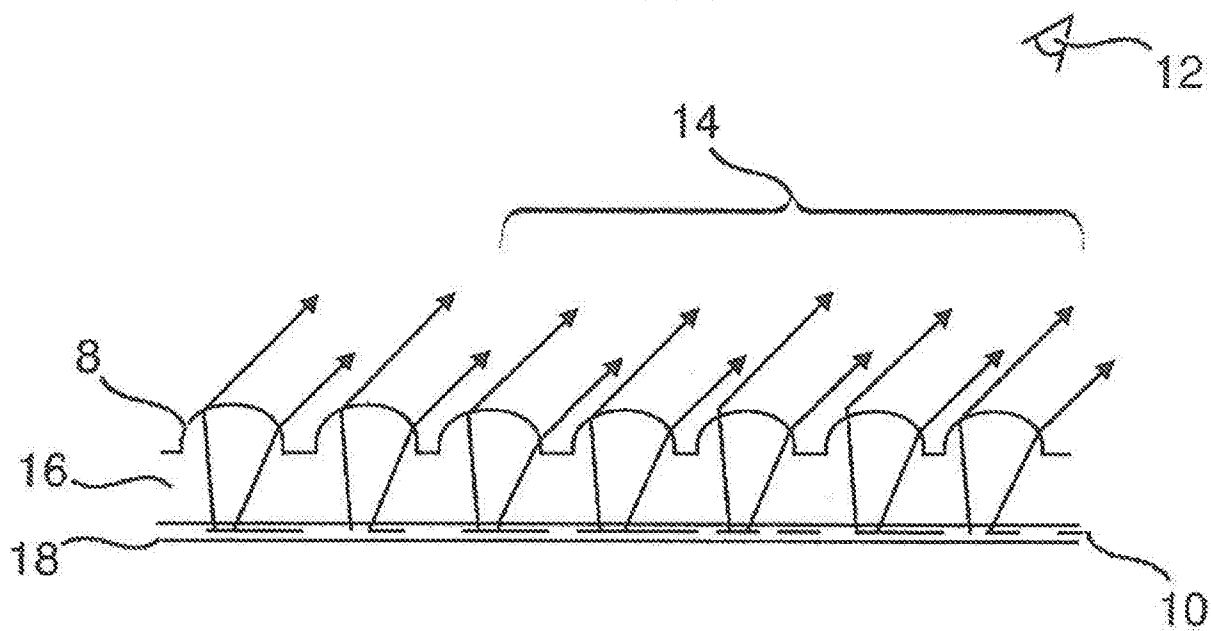


Fig. 2

Prior Art

Stand der Technik

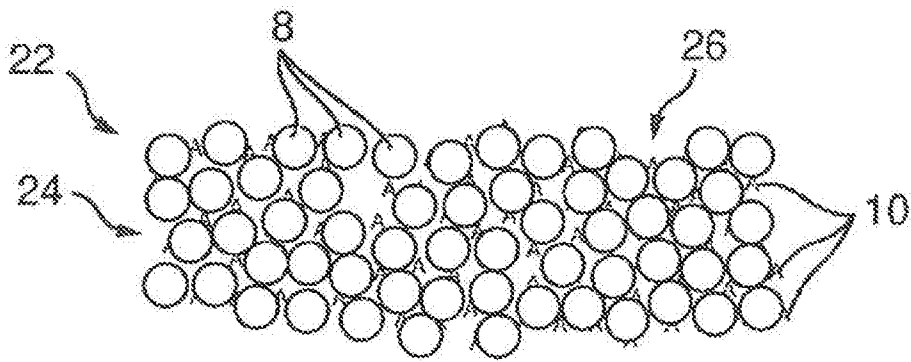


Fig. 3

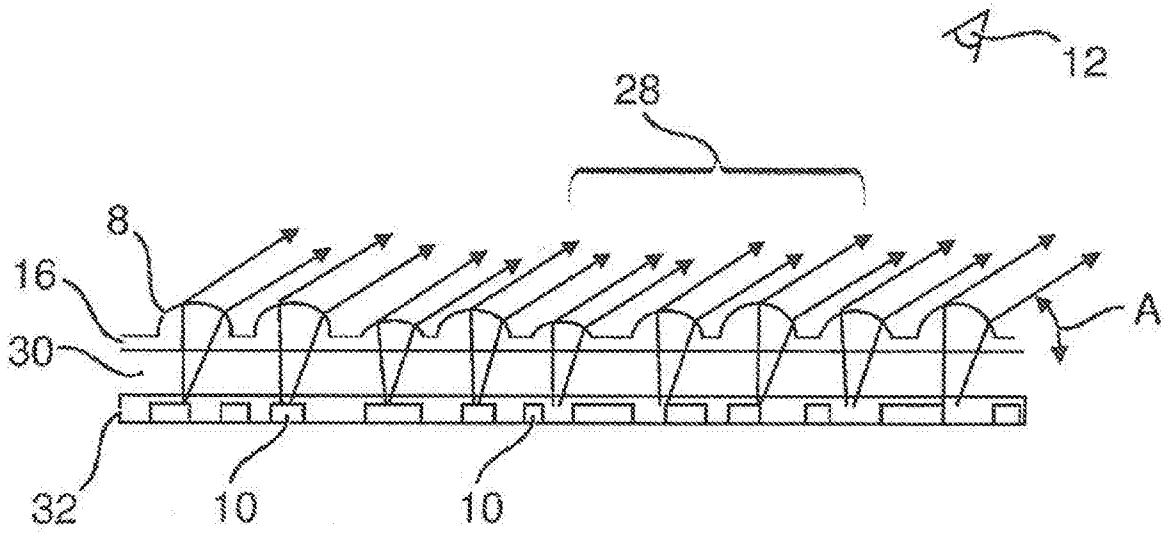


Fig. 4

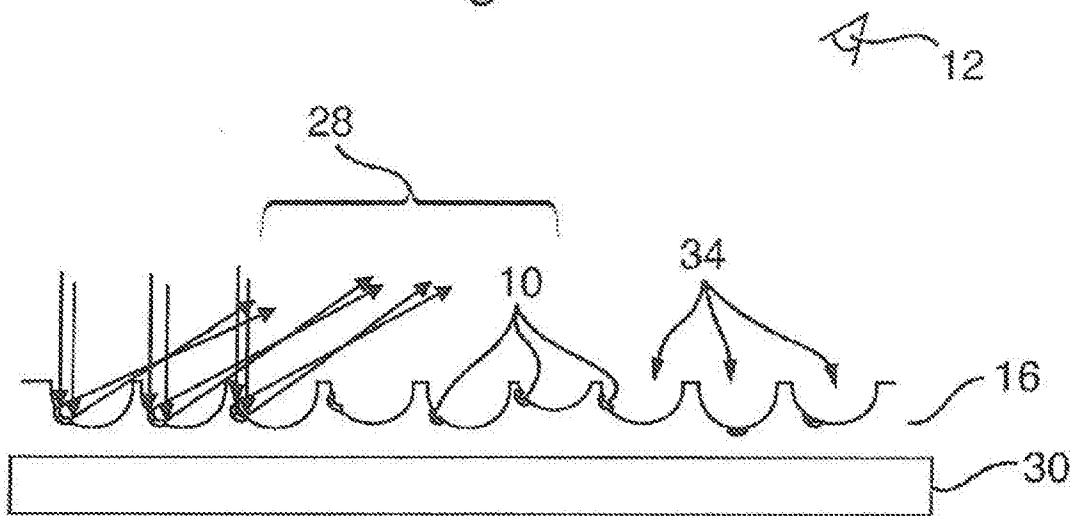


Fig. 5

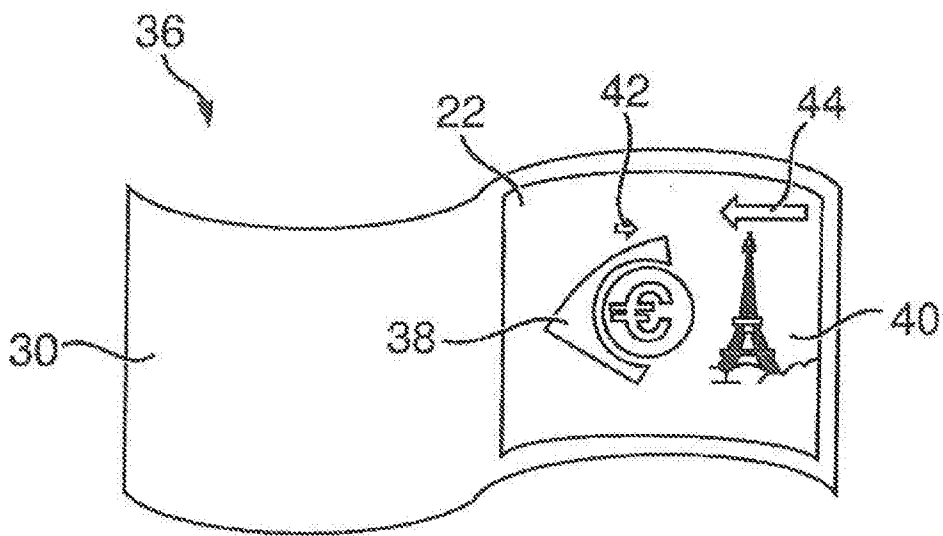


Fig. 6

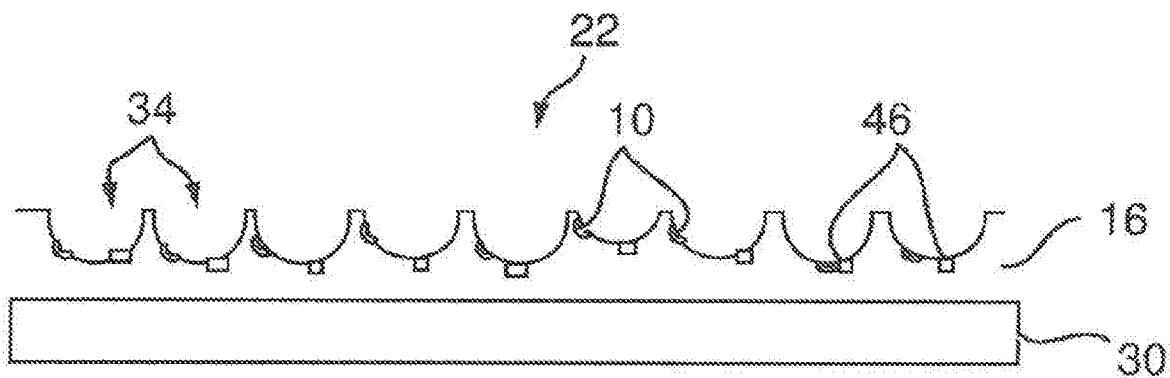


Fig. 7