



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **704 945 B1**

(51) Int. Cl.: **G02B** **5/18** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	01718/12	(73) Inhaber:	INNOVIA SECURITY PTY LTD, Potter Street Craigieburn Victoria 3064 (AU)
(22) Anmeldedatum:	23.03.2011	(72) Erfinder:	Phei Lok, Craigieburn, Victoria 3064 (AU) Gary Fairless Power, Craigieburn, Victoria 3064 (AU) Odisea Batistatos, Craigieburn, Victoria 3064 (AU)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	29.09.2011	(74) Vertreter:	MICHEL & CIE SA, 122, Rue de Genève Case postale 61 1226 Thônex (CH)
(30) Priorität:	25.03.2010 AU 2010901324	(86) Internationale Anmeldung:	PCT/AU 2011/000327
(24) Patent erteilt:	31.08.2017	(87) Internationale Veröffentlichung:	WO 2011/116441
(45) Patentschrift veröffentlicht:	31.08.2017		

(54) **Schutzbeschichtungen auf Oberflächenreliefstrukturen in Sicherheitsvorrichtungen von Sicherheitsdokumenten bzw. -token.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung, umfassend ein Substrat, eine transparente Schutzbeschichtung und eine Oberflächenreliefstruktur, wobei das Substrat die Oberflächenreliefstruktur aufweist und die transparente Schutzbeschichtung auf der Oberflächenreliefstruktur aufgebracht ist, wobei die transparente Schutzbeschichtung einen Brechungsindex aufweist, der grösser als der Brechungsindex der Oberflächenreliefstruktur ist, oder wobei die transparente Schutzbeschichtung die gesamte oder einen Teil einer Oberflächenreliefstruktur bildet. Für jede Alternative umfasst die transparente Schutzbeschichtung Teilchen mindestens eines Metalloxids mit Primärkristallitgrösse von 1 bis 100 nm. In der ersten Alternative ist die Oberflächenreliefstruktur mit der transparenten Schutzbeschichtung überzogen, sodass eine plane Oberfläche entsteht. In der zweiten Alternative ist die Oberflächenreliefstruktur mit einer transparenten Lackbeschichtung überzogen, sodass eine plane Oberfläche entsteht. Die transparente Schutzbeschichtung hält so den optischen Effekt der Oberflächenreliefstruktur aufrecht. Die vorliegende Erfindung betrifft ebenso ein Verfahren zur Herstellung der Sicherheitsvorrichtung.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Beschichtungen mit hohem Brechungsindex, die Metalloxydteilchen umfassen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung beim Schutz von Oberflächenreliefstrukturen. Diese Erfindung ist insbesondere auf das Gebiet der Sicherheitsvorrichtungen und -dokumente und -token, die Sicherheitsvorrichtungen enthalten, anwendbar.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Reliefstrukturen wie bedruckte oder geprägte diffraktive optische Oberflächenstrukturen und ähnliche Sicherheitsmerkmale können durch mechanisches Anheben leicht gefälscht werden, wenn die Struktur nicht beschichtet ist und daher freiliegt. Die Beschichtung, die zum Schutz solcher Strukturen erforderlich ist, muss im Vergleich zu dem Substrat, auf welches das Merkmal aufgebracht wird, einen ausreichend hohen Brechungsindex haben, um die Sichtbarkeit des Merkmals zu bewahren. Solche Beschichtungen mit hohem Brechungsindex (High Refractive Index = HRI), die für Reliefstrukturen verwendet werden, die auf verschiedene Substrate aufgebracht werden, sollten die ursprüngliche, beabsichtigte Farbe, Klarheit und Sichtbarkeit des nicht beschichteten Merkmals voll und ganz oder grösstenteils bewahren. Daher sind eine hohe Transparenz und eine geringe (oder gar keine) Farbe wichtige Anforderungen, wenn eine diffraktive Wirkung erzielt werden soll, die sowohl bei der Reflexion als auch Transmission sichtbar ist, wobei dies insbesondere für Reliefstrukturen gilt, die auf klare Substrate aufgebracht werden. Bislang waren diese Anforderungen von einer bedruckten Beschichtung, bei der eine gute Adhäsion, Chemikalienbeständigkeit und hohe Dauerhaftigkeit erforderlich sind und die gleichzeitig die Reliefstruktur gegen mechanisches Anheben resistent macht, nur schwer zu erfüllen.

[0003] Herkömmlicherweise wurden HRI-Beschichtungen, die auf Titandioxid (Titan(IV)-oxid) oder Zinksulfid oder Zink-selenid basieren, durch Vakuumabscheidung auf eine Oberfläche abgeschieden, wobei diese Technik hohe Temperaturen erfordert und kostenintensiv ist. Andere Sputtertechniken der Metallschichtabscheidung lassen sich nicht ohne Weiteres an den Hochgeschwindigkeitsdruck anpassen. Darüber hinaus erfordern einige Oberflächenstrukturen eine Schicht einer Beschichtung mit hohem Brechungsindex, die in einer Dickengrössenordnung im Mikrometerbereich liegt. Metallisierte Beschichtungen sind ungeeignet, da dickere Beschichtungen teuer sind und eine hochreflektive Oberfläche mit bemerkbarer Färbung in der Beschichtung vermitteln können. Dickere metallisierte Beschichtungen sind auch weniger robust. Beschichtungen mit hohem Brechungsindex, die aus metallhaltigem Polymer gefertigt sind, sind bekannt, aber ihre Nutzung erfordert eine Beschichtung und nachfolgende Härtung bei einer hohen Temperatur, um eine metallische Beschichtung auf dem Substrat bereitzustellen (Wang et al, Proceedings of SPIE, Bd. 5724, 2005). Diese Technik erfordert eine Verarbeitungstemperatur von über 100 °C und oftmals bis zu 200 °C, die für die Verwendung mit einem Polymersubstrat zu hoch sind und für «Rolle-zu-Rolle»-Druckverfahren nicht geeignet sind.

[0004] Metalloxydteilchen verschiedener Grössen, die in Suspension oder anderen flüssigen Formulierungen eingesetzt werden, sind in der HRI-Beschichtungstechnologie hauptsächlich für die Anwendung in elektronischen Anzeigen bekannt. Die Klarheit der Beschichtung wird durch Reduzieren des Auftragsgewichts verbessert. Allerdings kann dadurch die Wirksamkeit des Schutzes der Struktur auf bestimmten Reliefstrukturen vermindert werden. Metalloxyd-Nanopulver, in denen die Teilchen mit verschiedenen funktionellen Gruppen beschichtet sind, können in einem geeigneten Lösungsmittel dispergiert und als eine Beschichtungsformulierung verwendet werden. Allerdings können diese Materialien in Abwesenheit geeigneter Zusatzstoffe eine geringe Adhäsion an Polymersubstrate aufweisen.

[0005] Das herkömmliche Verfahren zur Verwendung von hoch brechenden Metalloxyden ist ein Zusatzstoff, gemischt mit einem Harz oder Trägerstoff. Dies kann die Adhäsion verbessern, führt jedoch in Abhängigkeit des Verhältnisses des jeweiligen Metalloxyds zu dem verwendeten Harz auch zu einer Verringerung des Brechungsindex. Auf geprägten Substraten bringen solche Formulierungen, die nur auf Titandioxid basieren, Beschichtungen mit sehr geringer Adhäsion und geringer Transparenz hervor. Die Adhäsion kann durch Erhöhen der Harzmenge verbessert werden, jedoch wird dann der Brechungsindex verringert.

[0006] Wenngleich halogenhaltige Polymere mit hohem Brechungsindex erhältlich sind, sind sie unter Kosten- und Umweltgesichtspunkten nicht wünschenswert.

[0007] Daher besteht ein Bedarf an einer Beschichtung mit hohem Brechungsindex, die eine dauerhafte Beschichtung bereitstellt, die gegenüber mechanischem Anheben resistent, transparent ist und eine hohe Adhäsion aufweist und auch einfach zu verwenden ist.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0008] Gemäss einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Beschichtung zur Verwendung beim Schutz einer Oberflächenreliefstruktur bereitgestellt, wobei die Beschichtung einen Brechungsindex aufweist, der grösser als der Brechungsindex der Oberflächenreliefstruktur ist, wobei die Beschichtung Teilchen mindestens eines Metalloxyds umfasst. In einigen Ausführungsformen kann die Beschichtung ausserdem mindestens einen transparenten Lack umfassen. Der Ausdruck Lack bezieht sich auf ein Material, das zu einer strapazierfähigen Schutzschicht auf und/oder in der Beschichtung führt.

[0009] Es wurde vorteilhafterweise gefunden, dass wenn eine Beschichtung auf ein Substrat aufgetragen wird und die Lösungsmittelschicht entfernt wird, die Gegenwart eines transparenten Lacks eine verbesserte Adhäsion der Beschichtung an das Substrat bereitstellt. Die Verwendung eines transparenten Lacks verbessert auch die Transparenz der Beschichtung. Es wurde überraschend herausgefunden, dass in den Fällen, in denen die Beschichtung eine leichte Färbung aufweist, die Verwendung eines transparenten Lacks diese Färbung verringert. Zu beispielhaften transparenten Lacken gehören Nitrocellulose und Celluloseacetylbutyrat.

[0010] Gemäss einem anderen Aspekt der Erfindung wird eine Beschichtung zur Verwendung beim Schutz einer Oberflächenreliefstruktur bereitgestellt, wobei die Beschichtung die gesamte oder einen Teil der Oberflächenreliefstruktur bildet, wobei die Beschichtung Teilchen mindestens eines Metalloxids umfasst,

[0011] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Dispersion bereitgestellt, die Teilchen eines oder mehrerer Metalloxide, mindestens ein organisches Lösungsmittel und mindestens einen transparenten Lack umfasst. In dieser Ausführungsform der Erfindung stellt die Dispersion eine Beschichtung zur Verwendung beim Schutz einer Oberflächenreliefstruktur bereit. In einer weiteren Ausführungsform kann die Beschichtung selbst die gesamte oder einen Teil der Oberflächenreliefstruktur bilden. Zu beispielhaften transparenten Lacken gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Nitrocellulose und Celluloseacetylbutyrat.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Oberflächenreliefstruktur eine diffraktive optische Oberflächenstruktur. Die Oberflächenstruktur kann bedruckt oder mit Prägungen versehen sein oder kann durch ein beliebiges anderes Verfahren gebildet werden, das im Stand der Technik bekannt ist. Vorteilhafterweise ist der Brechungsindex der Beschichtungen ausreichend grösser als derjenige der Oberflächenstruktur, sodass die diffraktive Wirkung der diffraktiven optischen Oberflächenstruktur erhalten wird. Zu beispielhaften diffraktiven optischen Oberflächenstrukturen, die von den Beschichtungszusammensetzungen der vorliegenden Erfindung profitieren können, gehören Beugungsgitter, Hologramme und diffraktive optische Elemente.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Oberflächenreliefstruktur eine nicht diffraktive Struktur, die zum Beispiel eine Sub-Wellenlängenstruktur, eine Linse, Mikrolinsenanordnung oder einen Wellenleiter einschliesst.

[0014] Vorzugsweise ist die Konzentration von Metallteilchen in der Beschichtung hoch genug, um eine Brechungsindexverschiebung hervorzurufen, sodass der optische Effekt der Oberflächenreliefstruktur im Wesentlichen unberührt bleibt oder sogar verbessert wird.

[0015] In noch einer anderen Ausführungsform weist die Beschichtung einen Brechungsindex auf, der grösser als 1,0, vorzugsweise grösser als 1,4, weiter bevorzugt grösser als 1,7, noch weiter bevorzugt grösser als 1,8 ist.

[0016] Vorzugsweise liegt die Primärkristallitgrösse der Metalloxydteilchen zwischen 1 und 100 nm. Weiter bevorzugt liegt die Primärkristallitgrösse der Metalloxydteilchen zwischen 5 und 25 nm.

[0017] Vorteilhafterweise können die Beschichtungen, wenn sie als eine Druckfarbe verwendet werden, so wie sie sind, gedruckt werden, ohne dass ein Harz oder Trägerstoff erforderlich wäre. Wenn sie als eine Schutzschicht über einer Reliefstruktur verwendet werden, bieten die Beschichtungen der vorliegenden Erfindung eine hohe Transparenz und geringe Färbung und sind gegenüber mechanischem Anheben resistent. Der optische Effekt der Oberflächenreliefstruktur wird aufrechterhalten, während das Relief entfernt wird, sodass ein Kontaktkopieren nicht möglich ist. An sich bleiben die Sichtbarkeit und der Glanz der Reliefstruktur bewahrt.

[0018] Die Beschichtungen besitzen auch eine hohe Adhäsion.

[0019] In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Metalloxyd Titanoxid oder Zirkoniumoxid oder Mischungen davon. Ein bevorzugtes Metalloxyd ist Titanoxid.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Metalloxydteilchen mit einer anorganischen und/oder organischen Beschichtung beschichtet. Eine bevorzugte anorganische Beschichtung ist ein Oxid, wobei Beispiele hierfür Aluminiumoxid, Siliciumdioxid und Zirkoniumoxid oder Mischungen davon sind.

[0021] Beispiele bevorzugter organischer Beschichtungen sind Polyole, Ester, Siloxane, Silane, siliciumhaltige organische Verbindungen und Carbonsäuren und Mischungen davon. Eine besonders bevorzugte organische Beschichtung ist eine Fettcarbonsäure.

[0022] In noch einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfasst die Beschichtung oder Dispersion ausserdem mindestens ein Dispergierhilfsmittel. Vorzugsweise ist das Dispergierhilfsmittel ein neutrales, anionisches oder kationisches Polymer oder Copolymer. Zu beispielhaften Dispergierhilfsmitteln gehören Alkylolammoniumsalze eines Polymers oder Copolymers, Polyhydroxystearinsäuren und Polycaprolactonpolyole.

[0023] In einer Ausführungsform kann das Dispergierhilfsmittel ein Hyperdispergiermittel umfassen.

[0024] In noch einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfasst die Beschichtung oder Dispersion ausserdem mindestens ein Bindemittel. Bevorzugte Bindemittel sind organische Bindemittel. Weiter bevorzugte Bindemittel sind organische Polymere wie auf Keton oder Aldehyd basierende Polymere.

[0025] In noch einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Metalloxydteilchen mit einem weiteren Metalloxyd dotiert.

[0026] Beispiele geeigneter organischer Lösungsmittel sind Ketone, Ester, Glykole und Glykolether und Mischungen davon.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Beschichtung oder Dispersion ausserdem ein strahlungshärtendes Harz, zum Beispiel ein Harz, das durch aktinische Strahlung wie UV-Strahlung, Röntgenstrahlen oder Elektronenstrahlen härter ist.

[0028] Das strahlungshärtende Harz ist vorzugsweise eine transparente oder lichtdurchlässige Druckfarbe, die aus einem klaren Harzmaterial gebildet ist. Eine solche transparente oder lichtdurchlässige Druckfarbe ist besonders zum Bedrucken von lichtdurchlässigen Sicherheitselementen wie numerischen diffraktiven optischen Elementen (DOEs) und Linsenstrukturen geeignet.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die transparente oder lichtdurchlässige Druckfarbe vorzugsweise einen acrylbasierten, UV-härtenden, klaren, prägbaren Lack oder eine derartige Beschichtung.

[0030] Solche UV-härtenden Lacke sind von verschiedenen Herstellern erhältlich, einschliesslich Kingfisher Ink Limited, Produkttyp Ultraviolett UVF-203, oder ähnlichem. Als Alternative können die Strahlungshärtenden prägbaren Beschichtungen auf anderen Verbindungen basieren, zum Beispiel Nitrocellulose.

[0031] Gemäss der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Schützen einer Oberflächenreliefstruktur bereitgestellt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- (a) Bereitstellen einer Dispersion, die Metalloxydteilchen umfasst, in einem organischen Lösungsmittel nach einem der oben erwähnten Aspekte der Erfindung,
- (b) Auftragen der Dispersion auf eine Oberflächenreliefstruktur, und
- (c) Entfernen des Lösungsmittels, um eine Beschichtung zu bilden,

wobei die Beschichtung einen Brechungsindex aufweist, der grösser als der Brechungsindex der Oberflächenreliefstruktur ist. Die Oberflächenreliefstruktur wird bedruckt oder mit Prägungen versehen oder durch ein anderes Verfahren entsprechend dem Stand der Technik gebildet.

[0032] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren ferner den folgenden Schritt:

- (d) Auftragen einer oder mehrerer transparenter Lackschichten auf die auf diese Weise gebildete Beschichtung.

[0033] Der transparente Lack umfasst vorzugsweise einen oder mehrere UV-härtende Bestandteile.

[0034] Ausserdem oder alternativ umfasst die Dispersion selbst ferner mindestens einen transparenten Lack. Ausserdem oder alternativ kann die Dispersion ferner auch ein oder mehrere Bindemittel umfassen.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform kann die Dispersion ferner ein oder mehrere strahlungshärtende Harze umfassen, zum Beispiel ein Harz, das durch aktinische Strahlung wie UV-Strahlung, Röntgenstrahlen oder Elektronenstrahlen härter ist. Das strahlungshärtende Harz ist vorzugsweise eine transparente oder lichtdurchlässige Druckfarbe, die aus einem klaren Harzmaterial gebildet ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die transparente oder lichtdurchlässige Druckfarbe vorzugsweise einen acrylbasierten, UV-härtenden, klaren Lack oder eine derartige Beschichtung.

[0036] In einer Ausführungsform ist die Oberflächenreliefstruktur eine diffraktive optische Oberflächenstruktur.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann der Auftrag der Dispersion auf eine Oberfläche oder ein Substrat selbst die gesamte oder einen Teil der Oberflächenreliefstruktur bilden.

[0038] In noch einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die Beschichtungen oder Dispersionen als eine Druckfarbe Anwendung finden, wobei ein beliebiges, dem Stand der Technik entsprechendes Druckverfahren angewendet werden kann. Vorteilhafterweise können solche Beschichtungen oder Dispersionen in «Rolle-zu-Rolle»-Druckverfahren verwendet werden, sodass kein Sputtern bei hohen Temperaturen erforderlich ist.

[0039] In der vorliegenden Erfindung wird eine Sicherheitsvorrichtung gemäss Anspruch 1 bereitgestellt.

[0040] Die vorliegende Erfindung stellt ausserdem ein Verfahren nach Anspruch 9 bereit.

[0041] In der vorliegenden Erfindung wird ebenso ein Sicherheitsdokument oder -token gemäss Anspruch 18 bereitgestellt.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Definitionen

Sicherheitsdokument

[0042] Wie hier verwendet, schliesst der Ausdruck «Sicherheitsdokument» alle Arten von Wertdokumenten oder -token sowie Identifizierungsdokumente ein, einschliesslich die folgenden: Währungsposten wie Geldscheine und Münzen, Kreditkarten, Schecks, Reisepässe, Personalausweise, Wertpapier- und Aktienzertifikate, Führerscheine, Besitzurkunden, Reisedokumente wie Fluglinien- und Zugtickets, Eintrittskarten und -tickets, Geburts-, Todes- und Eheschliessungsurkunden und akademische Transkripte.

[0043] Die Erfindung ist insbesondere auf Sicherheitsdokumente wie Geldscheine oder Identifizierungsdokumente wie Personalausweise oder Reisepässe anwendbar, die aus einem Substrat gebildet werden, auf das eine oder mehrere Druckschichten aufgebracht werden.

Substrat

[0044] Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck «Substrat» auf das Grundmaterial, aus dem das Sicherheitsdokument oder -token gebildet ist. Das Grundmaterial kann Papier oder ein anderes Fasermaterial wie Cellulose; ein Kunststoff- oder Polymermaterial, einschliesslich Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET); oder ein Verbundstoffmaterial von zwei oder mehreren Materialien wie eines Papierlaminats und mindestens eines Kunststoffmaterials, oder von zwei oder mehreren Polymermaterialien sein.

Sicherheitsvorrichtung oder -merkmal

[0045] Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck «Sicherheitsvorrichtung oder -merkmal» auf eine beliebig grosse Anzahl von Sicherheitsvorrichtungen, -elementen oder -merkmalen, die das Sicherheitsdokument oder -token vor Fälschung, Kopie, Veränderung oder Manipulation 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 können viele verschiedene Formen annehmen, wie Sicherheitsfäden, die in Schichten des Sicherheitsdokuments eingebettet sind; Sicherheitsdruckfarben wie fluoreszierende, lumineszierende und phosphoreszierende Druckfarben, metallische Druckfarben, irisierende Druckfarben, photochrome, thermochrome, hydrochrome oder piezochrome Druckfarben; bedruckte und mit Prägungen versehene Druckfarben, einschliesslich Reliefstrukturen; Interferenzschichten; Flüssigkristallvorrichtungen; Linsen und linsenförmige Strukturen; optisch variable Vorrichtungen (OVDs) wie diffraktive Vorrichtungen, einschliesslich Beugungsgittern, Hologrammen und diffraktiven optischen Elementen (DOEs).

Diffraktive optische Elemente (DOEs)

[0046] Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck «diffraktives optisches Element» auf ein diffraktives optisches Element (DOE) vom numerischen Typ. Diffraktive optische Elemente (DOEs) vom numerischen Typ stützen sich auf die Zuordnung komplexer Daten, die im Fernfeld (oder in der Rekonstruktionsebene) ein zweidimensionales Intensitätsmuster rekonstruieren. Wenn also im Wesentlichen kollimiertes Licht, zum Beispiel aus einer Punktlichtquelle oder einem Laser, auf das DOE einfällt, wird ein Interferenzmuster erzeugt, das ein projiziertes Bild in der Rekonstruktionsebene produziert, das sichtbar ist, wenn eine geeignete Betrachtungsoberfläche in der Rekonstruktionsebene angeordnet ist oder wenn das DOE bei der Transmission auf der Rekonstruktionsebene betrachtet wird. Die Transformation zwischen den zwei Ebenen kann durch eine schnelle Fourier-Transformation (FFT) angenähert werden. Daher müssen komplexe Daten, die Amplituden- und Phaseninformationen enthalten, in der Mikrostruktur des DOEs physikalisch codiert sein. Diese DOE-Daten können durch Ausführen einer umgekehrten FFT-Transformation der gewünschten Rekonstruktion (das heisst des gewünschten Intensitätsmusters im Fernfeld) berechnet werden.

[0047] DOEs werden zuweilen als computergenerierte Hologramme bezeichnet, sind jedoch anders als andere Typen von Hologrammen wie Regenbogenhologramme, Fresnel-Hologramme und Volumenreflexionshologramme.

[0048] Nun wird die Erfindung zweckmässigerweise in Bezug auf bestimmte Ausführungsformen und Beispiele beschrieben. Diese Ausführungsformen und Beispiele dienen nur der Erläuterung.

[0049] Die Beschichtung oder Dispersion der vorliegenden Erfindung kann durch Dispergieren von Teilchen eines Metalloxids in einem geeigneten organischen Lösungsmittel hergestellt werden. Vorzugsweise umfasst die Beschichtung oder Dispersion 1 bis 60 Gew.-% Metalloxid, weiter bevorzugt 2 bis 40 Gew.-%, am meisten bevorzugt 2 bis 20 Gew.-%. Ein besonders bevorzugtes Metalloxid ist Titanoxid.

[0050] Die Teilchengrösse des Metalloxids ist für die Herstellung von Beschichtungen mit hohem Brechungsindex (HRI) von Bedeutung. Vorzugsweise liegt die Primärkristallitgrösse des Metalloxids zwischen 1 und 100 nm, weiter bevorzugt zwischen 5 und 25 nm. Man wird zu schätzen wissen, dass die gemessene Teilchengrösse nicht unbedingt diese Primärkristallitgrösse reflektieren muss und dass diese von dem Ausmass der Teilchenoberflächenbehandlung und von der

Gegenwart oder Abwesenheit von Zusatzstoffen abhängen kann, die die Primärkristallitagglomeration beeinflussen können. Ferner wird der Fachmann zu schätzen wissen, dass unterschiedliche Teilchengrößen-Messtechniken je nach der Beschaffenheit der zu analysierenden Probe unterschiedliche Ergebnisse hervorbringen können.

[0051] Bevorzugte Metalloxide sind Titanoxid, Zirkoniumoxid, Zinkoxid, Zinnoxid und Ceroxid.

[0052] Beliebige geeignete organische Lösungsmittel können verwendet werden, um das Metalloxid zu dispergieren. Bevorzugte organische Lösungsmittel sind Ketone, Ester, Glykole und Glykolether und Mischungen davon.

[0053] Die Beschichtung oder Dispersion der vorliegenden Erfindung kann auch mindestens ein Bindemittelmateriale, vorzugsweise ein organisches Bindemittelmateriale umfassen. Organische Bindemittelmateriale sind Materialien, die als ein Viskositätsmodifizierer fungieren können, filmbildende Eigenschaften aufweisen, den damit gebildeten Filmen oder Beschichtungen mechanische Festigkeit verleihen können oder eine Kombination davon. Im Allgemeinen weist das mindestens eine organische Bindemittel eine minimale Löslichkeit in polaren Lösungsmitteln und/oder Lösungsmitteln mit hohem Siedepunkt auf. Im Allgemeinen ist das mindestens eine organische Bindemittelmateriale mit anderen Lösungsmitteln, die zur Bildung der Beschichtung oder Dispersion verwendet werden, kompatibel. Ferner ist das mindestens eine organische Bindemittel mit der Dispersion kompatibel, sodass eine homogene Lösung geschaffen und gehalten wird, wenn diese mit der Dispersion kombiniert wird.

[0054] In einer Ausführungsform sind organische Bindemittelmateriale, die benutzt werden, u.a. hochmolekulare Polymere. Zu beispielhaften Materialien gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Polyethylenoxid (PEO), Polyvinylalkohol (PVA) oder Polyacrylsäure (PAA). In einer Ausführungsform ist das organische Bindemittel ein Alkylcelluloseether. Zu Beispielen von Alkylcelluloseethern gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Methylcellulose, Hydroxypropylmethylcellulose und Derivate von Hydroxyethylcellulose. In einer Ausführungsform ist das mindestens eine organische Bindemittel in der Beschichtung oder Dispersion von 0,5 bis 20 Gew.-% vorhanden. In einer anderen Ausführungsform ist das mindestens eine organische Bindemittel in der Beschichtung oder Dispersion von 0,5 bis 15 Gew.-% vorhanden. In noch einer anderen Ausführungsform ist das mindestens eine organische Bindemittel in der Beschichtung oder Dispersion von 0,5 bis 12 Gew.-% vorhanden.

[0055] Die Beschichtung oder Dispersion der vorliegenden Erfindung kann auch mindestens ein Dispergierhilfsmittel umfassen.

[0056] In einer Ausführungsform ist das mindestens eine Dispergierhilfsmittel in der Beschichtung oder Dispersion von 1 bis 15 Gew.-% vorhanden. In einer anderen Ausführungsform ist das mindestens eine Dispergierhilfsmittel in der Beschichtung oder Dispersion von 2 bis 10 Gew.-% vorhanden. In noch einer anderen Ausführungsform ist das mindestens eine Dispergierhilfsmittel in der Beschichtung oder Dispersion von 3 bis 8 Gew.-% vorhanden. Vorzugsweise ist das Dispergierhilfsmittel ein anionisches oder kationisches Polymer oder Copolymer. Ein besonders bevorzugtes Dispergierhilfsmittel ist ein Alkylammoniumsalz eines Polymers oder Copolymers.

[0057] Besonders bevorzugte Beschichtungen umfassen eine Dispersion von Metalloxid und einen transparenten Lack. Der transparente Lack kann einen oder mehrere UV-härtende Bestandteile umfassen. In einer Ausführungsform kann die Beschichtung der vorliegenden Erfindung durch Drucken als eine Druckfarbe gebildet werden, wonach die auf diese Weise gebildete Beschichtung selbst mit einem oder mehreren Aufträgen eines transparenten Lacks beschichtet wird. Wiederum kann der transparente Lack einen oder mehrere UV-härtende Bestandteile umfassen. In einer alternativen Ausführungsform können Mischungen der Dispersion der vorliegenden Erfindung mit transparentem Lack auf eine Oberfläche aufgebracht werden, und der auf diese Weise gebildeten Beschichtung können wahlweise eine oder mehrere Schichten von transparentem Lack folgen.

[0058] In einigen Anwendungen ist es vorteilhaft, mehr als eine Lackschicht aufzutragen.

[0059] Im Hinblick auf die Beschichtungsdicke wird man zu schätzen wissen, dass diese je nach der Beschaffenheit der fraglichen Oberflächenreliefstruktur stark variieren kann. Effektive Beschichtungen können aus der Verwendung einer Metalloxid-Beschichtungstiefe von etwa 10 bis 1000 nm, vorzugsweise 50 bis 700 nm resultieren. Die Lackbeschichtung kann eine Tiefe von bis zu 10 Mikrometer oder sogar mehr aufweisen.

[0060] In Bezug auf die Bereitstellung einer effektiven Beschichtung, die gegenüber Fälschung durch mechanisches Anheben beständig ist, ist die gesamte Oberflächenreliefstruktur vorzugsweise mit der Beschichtung, einschliesslich etwaiger zusätzlicher Lackbeschichtungen, überzogen, sodass eine plane Oberfläche entsteht.

[0061] Ausgezeichnete Beschichtungen können durch Mischen von 1, 1,5 oder 2 Teilen einer Druckfarbzusammensetzung von 10 Gew.-% (10 % Metalloxid, das in einem organischen Lösungsmittel dispergiert ist) mit 1 Teil transparentem Lack erhalten werden. Die Mischung kann in der vorliegenden Form gedruckt werden und die resultierende Beschichtung kann mit einem oder mehreren weiteren Lacküberzügen behandelt werden.

[0062] In ähnlicher Weise können vorteilhafterweise auch 1 oder 2 Teile einer 10 Gew.-%igen Druckfarbzusammensetzung in Lösungsmittel mit 1 oder 2 Teilen Lack und 1 oder 2 Teilen organischem Lösungsmittel verwendet werden.

[0063] Leistungsstarke Beschichtungen wurden auch durch Mischen von 1 Teil einer Druckfarbzusammensetzung von 40 Gew.-% mit 1 bis 5 Teilen transparentem Lack oder durch Mischen von 1 Teil einer Druckfarbe von 40 Gew.-% mit 4 Teilen Lack in 2 Teilen organischem Lösungsmittel hergestellt.

Beispiele

Metalloxiddispersion

[0064] Metalloxiddispersionen wurden von verschiedenen Quellen erhalten, nämlich von MK Impex, Ontario, Kanada; NanoGram Corporation, Kalifornien, USA, Chem-Well Tech Co., Ltd, Südkorea, und Sumitomo Osaka Cement Co. Ltd., Japan. Die Beschichtung oder Dispersion kann ausserdem ein strahlungshärtendes Harz umfassen.

[0065] In einem Beispiel wurden Titandioxid-Nanoteilchen (40 bis 45 Gew.-%) in einem organischen Lösungsmittel, üblicherweise DipropylenGlykolmonomethylether, dispergiert. Die Dispersionen umfassten ferner 11 bis 13 Gew.-% Bindemittel und 6 bis 8 Gew.-% Dispergierhilfsmittel.

[0066] Zu diesen Dispersionen wurde Methylethylketon (MEK) zum Verdünnen auf eine Konzentration von etwa 13 Gew.-% (eine Dispersion von 1:2 in MEK hat sich als vorteilhaft herausgestellt) durch herkömmliche Mischverfahren gegeben.

[0067] Wahlweise können vor der Beschichtung ein oder mehrere transparente Lacke und/oder UV-härtende Harze zu der Metalloxiddispersion gegeben werden.

Beschichtungsverfahren

[0068] Der Auftrag der Beschichtung kann durch bekannte kommerzielle Verfahren wie Tiefdruck, Flexodruck, Siebdruck und dergleichen erfolgen.

[0069] In einer Ausführungsform wird ein serielles In-line-Verfahren gleichzeitig mit dem Verfahren zur Herstellung der Reliefstrukturen ausgeführt, das heisst, die Beschichtung mit hohem Brechungsindex selbst bildet die Reliefstruktur.

[0070] Alternativ oder zusätzlich kann der Auftrag der Beschichtung als ein getrenntes Verfahren zur Herstellung der Reliefstruktur erfolgen.

[0071] Die Verfahren ermöglichen ein wirtschaftlich effektives Verfahren zum Auftragen der Beschichtung mit Druckgeschwindigkeiten von bis zu 120 m/Min oder mehr. Danach können weitere Druckvorgänge mit einer oder mehreren transparenten Lackschichten folgen.

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung, umfassend:

- a. ein Substrat;
- b. eine transparente Schutzbeschichtung, und
- c. eine Oberflächenreliefstruktur, wobei
 - i • das Substrat die Oberflächenreliefstruktur aufweist und die transparente Schutzbeschichtung auf der Oberflächenreliefstruktur aufgebracht ist, wobei die transparente Schutzbeschichtung einen Brechungsindex aufweist, der grösser als der Brechungsindex der Oberflächenreliefstruktur ist, oder
 - ii • die transparente Schutzbeschichtung auf dem Substrat aufgebracht ist und die gesamte oder einen Teil der Oberflächenreliefstruktur bildet,

wobei, für jede Alternative, die transparente Schutzbeschichtung Teilchen mindestens eines Metalloxids mit Primärkristallitgrösse von 1 bis 100 nm umfasst; und

wobei in Alternative i. die Oberflächenreliefstruktur mit der transparenten Schutzbeschichtung überzogen ist, sodass eine plane Oberfläche entsteht; und

wobei in Alternative ii. die Oberflächenreliefstruktur mit einer transparenten Lackbeschichtung überzogen ist, sodass eine plane Oberfläche entsteht; und

wobei die transparente Schutzbeschichtung ausgebildet ist, um den optischen Effekt der Oberflächenreliefstruktur aufrechtzuerhalten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die transparente Schutzbeschichtung ausserdem mindestens einen ersten transparenten Lack umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Oberflächenreliefstruktur eine optisch diffraktive Oberflächenstruktur ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Metalloxid Titanoxid oder Zirkoniumoxid oder jede Mischung davon ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Metalloxidteilchen mit einem anorganischen und/oder organischen Material beschichtet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das anorganische Material ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Aluminiumoxid, Siliziumdioxid, Zirkoniumoxid und jeder Mischung davon.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das organische Material ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Polyolen, Estern, siliziumhaltigen organischen Verbindungen, Karbonsäuren und jeder Mischung davon.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei für Alternative i. die transparente Schutzbeschichtung selbst mit mindestens einem zweiten transparenten Lack beschichtet ist.
9. Verfahren zur Herstellung einer Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
 - a. Bereitstellen einer Dispersion, die Metalloxidteilchen mit Primärkristallgrösse von 1 bis 100 nm umfasst, in einem organischen Lösungsmittel,
 - b. Alternative i.: Auftragen der Dispersion auf die Oberflächenreliefstruktur oder Alternative ii: Auftragen der Dispersion auf dem Substrat und
 - c. für jede Alternative Entfernen des Lösungsmittels, um eine transparente Schutzbeschichtung zu bilden, wobei
 - für Alternative i., die transparente Schutzbeschichtung einen Brechungsindex aufweist, der grösser als der Brechungsindex der Oberflächenreliefstruktur ist; und die transparente Schutzbeschichtung auf die Oberflächenreliefstruktur aufgetragen wird, sodass eine plane Oberfläche entsteht, oder
 - für Alternative ii., die transparente Schutzbeschichtung die gesamte oder einen Teil der Oberflächenreliefstruktur bildetund wobei für beide Alternativen der optische Effekt der Oberflächenreliefstruktur bei der transparenten Schutzbeschichtung aufrechterhalten wird; und
- d. für Alternative ii. Auftragen einer transparenten Lackbeschichtung auf die Oberflächenreliefstruktur, sodass eine plane Oberfläche entsteht.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das organische Lösungsmittel ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Ketonen, Estern, Glykolen, Glykolestern und jeder Mischung davon.
11. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Dispersion ferner ein oder mehrere Bindemittel umfasst.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Dispersion ferner mindestens einen dritten transparenten Lack umfasst.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Dispersion ferner ein oder mehrere strahlungshärtende Harze umfasst.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das eine oder die mehreren strahlungshärtenden Harze UV-härtende Harze sind.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, ferner umfassend den folgenden Schritt:
 - e. für Alternative i. Auftragen einer oder mehrerer Schichten eines vierten transparenten Lacks auf die transparente Schutzbeschichtung.
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der vierte transparente Lack einen oder mehrere UV-härtende Bestandteile umfasst.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 16, wobei die Oberflächenreliefstruktur eine optische diffraktive Oberflächenstruktur ist.
18. Sicherheitsdokument mit einer Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
19. Sicherheitstoken mit einer Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.