



(11) **EP 2 409 849 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
B41M 3/14 ^(2006.01) **B42D 15/10** ^(2006.01)
D21H 21/48 ^(2006.01) **G07D 7/12** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10170447.6**

(22) Anmeldetag: **22.07.2010**

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

(71) Anmelder:
• **Sony DADC Austria AG**
5081 Anif (AT)
• **Swiss Authentication Research and
Development AG**
8274 Tägerwilen (CH)

(72) Erfinder:
• **Ebert, Dieter**
8274, Gottlieben (CH)
• **Perlot, Stefan**
5300, Hallwang (AT)
• **Höpoldseder, Erich**
5081, Anif (AT)

(74) Vertreter: **Weiss, Wolfgang**
Weickmann & Weickmann
Postfach 860820
81635 München (DE)

(54) **Kombination eines Lumineszenzstoffes mit einem Hologramm**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zur Markierung von Erzeugnissen, umfassend einen Lumineszenzstoff, basierend auf Oxiden, Oxidsulfiden und/oder Oxidfluoriden von Lanthanoidionen und einem holografischen Träger zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms. Der Lumineszenzstoff weist

ein charakteristisches Emissionsspektrum auf und kann in Kombination mit dem Volumenhologramm zur Markierung und/oder Identifizierung von Erzeugnissen wie etwa Stoffen oder Stoffgemischen eingesetzt werden.

EP 2 409 849 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zur Markierung von Erzeugnissen, umfassend einen Lumineszenzstoff, basierend auf Oxiden, Oxidsulfiden und/oder Oxidfluoriden von Lanthanoidionen und einen holografischen Träger zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms. Der Lumineszenzstoff weist ein charakteristisches Emissionsspektrum auf und kann in Kombination mit dem Volumenhologramm zur Authentifizierung und/oder Identifizierung von Erzeugnissen wie etwa Stoffen oder Stoffgemischen eingesetzt werden.

[0002] Ein Gegenstand der Erfindung ist eine Zusammensetzung zur Markierung von Erzeugnissen, umfassend (i) einen Lumineszenzstoff, enthaltend (a) eine durch IR-Strahlung anregbare Komponente, umfassend zumindest ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Lanthanoidionen, und (b) gegebenenfalls eine durch UV-Strahlung anregbare Komponente und (ii) einen holografischen Träger zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms.

[0003] Durch Verwendung der Kombination eines Lumineszenzstoffes und eines holografischen Trägers werden die Möglichkeiten zur Markierung von Gegenständen, z.B. Bau- oder Ersatzteilen von elektronischen Geräten, Maschinen, Fahrzeugen, Flugzeugen etc., Verpackungen oder Behältern, z.B. von pharmazeutischen Produkten, Modeartikeln, Dokumenten, Banknoten etc. erheblich verbessert. Durch eine gleichzeitige Authentifizierung des Lumineszenzstoffes und des Hologramms wird zudem die Möglichkeit der Informationsspeicherung deutlich vergrößert.

[0004] Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann zur Markierung von Erzeugnissen auf unterschiedliche Art und Weise eingesetzt werden. So kann z.B. der Lumineszenzstoff in den holografischen Träger eingebracht sein, wobei Partikel des Lumineszenzstoffes im gesamten Bereich des Trägers, in einem Teil davon oder in einzelnen Schichten davon dispergiert sein können. Darüber hinaus kann der Lumineszenzstoff auch als Schicht auf einer oder beiden Oberflächen des Trägers angeordnet sein. Noch eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass der Lumineszenzstoff separat vom Träger vorliegt, so dass Lumineszenzstoff und holografischer Träger in oder auf verschiedenen Bereichen des zu markierenden Erzeugnisses vorliegen können, wobei diese beiden Bereiche benachbart oder voneinander getrennt sein können.

[0005] Komponente (i) der Zusammensetzung ist ein Lumineszenzstoff enthaltend (a) eine durch IR-Strahlung anregbare Komponente, umfassend zumindest ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Lanthanoidionen, und (b) gegebenenfalls eine durch UV-Strahlung anregbare Komponente.

[0006] Lanthanoidverbindungen zur Verwendung als Antistokes-Lumineszenzstoffen sind beispielsweise in WO 00/60527, WO 2008/000461 sowie in den US-Patenten 6 802 992 und 6 686 074 beschrieben, auf deren

Inhalt hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird. Diese Lanthanoidoxidsulfide können zur Markierung von Stoffen oder Stoffgemischen eingesetzt werden.

[0007] Bevorzugt ist die Verwendung von Lumineszenzstoffen (i), die zwei in verschiedenen Wellenlängenbereichen anregbare Komponenten (a) und (b) enthalten. Komponente (a) ist eine durch IR-Strahlung anregbare Komponente, umfassend ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Lanthanoidionen. Komponente (b) ist eine durch UV-Strahlung anregbare Komponente, bei der es sich günstigerweise um eine unter Umgebungsbedingungen inerte anorganische Verbindung, z.B. ein gegebenenfalls dotiertes Aluminat, handelt, das im UV-Wellenlängenbereich absorbiert und eine für die Verbindung charakteristische Lumineszenzstrahlung, z.B. Fluoreszenzstrahlung, emittiert. Derartige Zusammensetzungen sind Gegenstand der deutschen Patentanmeldung DE 10 2010 028 818.7, auf deren Inhalt ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0008] Komponente (a) ist vorzugsweise ein Lumineszenzstoff mit "Upconverter"-und/oder "Antistokes"-Eigenschaften. Vorzugsweise enthält die Komponente (a) ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Yttrium und ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von mindestens einem, mindestens zwei oder mindestens drei weiteren Elementen ausgewählt aus Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium und Lutetium sowie gegebenenfalls mindestens einen Dotierstoff, ausgewählt aus Oxiden und/oder Fluoriden von Haupt- oder Nebengruppenelementen. Beispielsweise handelt es sich bei Komponente (a) um einen Lumineszenzstoff wie in WO 2008/000461 beschrieben.

[0009] In der gesamten Komponente (a) liegt das Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Yttrium vorzugsweise in einem Anteil von $\geq 85 \text{ mol-\%}$ $\geq 90 \text{ mol-\%}$, $\geq 92 \text{ mol-\%}$, $\geq 94 \text{ mol-\%}$ oder $\geq 96 \text{ mol-\%}$ vor. Weitere Oxide, Oxidsulfide oder Oxidfluoride liegen vorzugsweise in einem Anteil von jeweils bis zu 5 mol-\% , bis zu $3,5 \text{ mol-\%}$ oder bis zu 2 mol-\% bezogen auf die gesamte Komponente (a) vor. Vorzugsweise sind die weiteren Oxide, Oxidsulfide oder Oxidfluoride ausgewählt aus den Oxiden, Oxidsulfiden oder Oxidfluoriden von Erbium, Ytterbium und von mindestens einem weiteren Element, insbesondere von Lutetium, Gadolinium, Holmium, Thulium, Dysprosium und/oder Europium. Die Oxide, Oxidsulfide oder Oxidfluoride von Erbium und Ytterbium liegen vorzugsweise in einem Anteil von jeweils $0,5\text{-}2 \text{ mol-\%}$, besonders bevorzugt von $1\text{-}2 \text{ mol-\%}$ bezogen auf die gesamte Komponente (a) vor. Die weiteren Oxide, Oxidsulfide oder Oxidfluoride werden vorzugsweise in geringeren Anteilen von beispielsweise $0,1\text{-}1 \text{ mol-\%}$, besonders bevorzugt $0,1\text{-}0,5 \text{ mol-\%}$ bezogen auf die gesamte Komponente (a) verwendet.

[0010] Beispielsweise kann die Komponente (a) des Lumineszenzstoffes neben dem Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Yttrium Oxide, Oxidsulfide oder Oxidfluoride von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder noch mehr weiteren Ele-

menten enthalten.

[0011] Komponente (a) des Lumineszenzstoffes enthält zusätzlich mindestens einen Dotierstoff ausgewählt aus Oxiden und/oder Fluoriden von Haupt- oder Nebengruppenelementen. Die Dotierstoffe liegen vorzugsweise in einem Anteil jeweils bis zu 5 mol-%, besonders bevorzugt von jeweils bis zu 2 mol-%, noch mehr bevorzugt von jeweils bis zu 1 mol-%, noch mehr bevorzugt von 0,05-1 mol-% und am meisten bevorzugt von 0,1-0,2 mol-% bezogen auf die gesamte Komponente (a) vor.

[0012] Ein bevorzugter Dotierstoff ist ein Fluorid, das beispielsweise als ein Erdalkalimetallfluorid oder als Alkalimetallfluorid, z.B. als Kaliumfluorid, eingesetzt werden kann. Das Fluorid liegt vorzugsweise in einem Anteil 0,1-0,2 mol-% bezogen auf die gesamte Komponente (a) vor.

[0013] Weitere bevorzugte Dotierstoffe sind Erdalkalimetalle und/oder Nebengruppenelemente, die als zweifach oder noch höher positiv geladene Kationen, vorzugsweise in Form von Oxiden und/oder Fluoriden vorliegen. Besonders bevorzugte Dotierstoffe sind Calcium, Zink und/oder Titan, beispielsweise in Form der Oxide Calciumoxid, Zinkoxid bzw. Titandioxid. Die kationischen Dotierstoffe liegen vorzugsweise in einem Anteil von jeweils 0,1-0,2 mol-% bezogen auf die gesamte Komponente (a) vor.

[0014] Die IR-anregbare Komponente (a) des Lumineszenzstoffes (i) zeichnet sich einerseits durch eine hohe Lumineszenzintensität und andererseits durch Emissionslinien bzw. -peaks aus, die für das Vorhandensein und die Anteile der einzelnen Anteile charakteristisch sind. So können durch spezifische Kombinationen von Oxiden, Oxidsulfiden oder Oxidfluoriden mit Dotierstoffen eine praktisch unbegrenzte Zahl verschiedener Emissionsspektren erzeugt werden.

[0015] Komponente (a) des Lumineszenzstoffes (i) kann wie in WO 2008/000461 beschrieben hergestellt werden. Der Zusatz von Dotierstoffen, z.B. von mehrwertigen Kationen und/oder Fluorid, bewirkt drastische Veränderungen der Lage und/oder Intensität einzelner Emissionswellenlängen. Ferner wird auch eine starke Erhöhung der Lumineszenz-Gesamtintensität gefunden. Es wird angenommen, dass zusätzlich zu der bei Anti-Stokes Materialien bekannten Zweiphotonenabsorption auch eine Dreiphotonenabsorption stattfindet.

[0016] Komponente (b) des Lumineszenzstoffes (i) ist eine durch UV-Strahlung anregbare Komponente, die nach Anregung eine charakteristische Lumineszenzstrahlung emittiert. Es handelt sich dabei vorzugsweise um ein Aluminat, das gegebenenfalls mit Übergangsmetall- und/oder Lanthanoidionen dotiert ist. Vorzugsweise enthält Komponente (b) ein Aluminat von Erdalkalimetallionen, Übergangsmetallionen und/oder Lanthanoidionen, vorzugsweise ein Aluminat von Barium oder Magnesium oder ein Aluminat von Yttrium, gegebenenfalls dotiert mit Eu-, Mn-, Th- und/oder Cr-Ionen. Durch Einstellung der Stöchiometrie von Erdalkalimetall-, Über-

gangsmetall- und/oder Lanthanoidionen im Aluminat kann die Lage und/oder Intensität der Emissionswellenlängen variiert werden. Durch Dotierung mit Übergangsmetall- und/oder Lanthanoidionen wird die UV-Sensibilität gesteigert. Der Dotierstoff der Komponente (b) liegt günstigerweise in einem Anteil von bis zu 10 mol-%, bis zu 5 mol-% oder bis zu 1 mol-% bezogen auf die gesamte Komponente (b) vor.

[0017] Die Komponente (b) liegt günstigerweise in einem Gesamtanteil von 1-30 %, 5-20 % oder 8-12 % bezogen auf das Gesamtgewicht der Komponenten (a) und (b) vor.

[0018] Die Komponenten (a) und/oder (b) liegen im Lumineszenzstoff (i) vorzugsweise in kristalliner Form vor. Weiterhin ist bevorzugt, dass die einzelnen Komponenten aus einer einzigen Phase, beispielsweise einer kristallinen Phase bestehen, die durch röntgendiffraktometrische Methoden bestimmt werden kann. Besonders bevorzugt liegt die Komponente (a) in hexagonal kristalliner Form vor. Gegebenenfalls können die einzelnen Komponenten (a) und/oder (b) auch jeweils aus einer Mischung mehrerer Lumineszenzstoffe bestehen.

[0019] Der Lumineszenzstoff liegt üblicherweise in Form von Partikeln vor, wobei die mittlere Partikelgröße ≥ 5 nm, insbesondere ≥ 1 nm ist. Vorzugsweise liegt die Partikelgröße im Bereich von 10 nm-100 μ m, vorzugsweise von 50 nm-50 μ m und besonders bevorzugt von etwa 100 nm-10 μ m.

[0020] Die Komponenten (a) und (b) liegen im Lumineszenzstoff (i) vorzugsweise in einer im wesentlichen homogenen Verteilung, z.B. als homogene Verteilung von Partikeln, insbesondere von kristallinen Partikeln wie zuvor beschrieben, vor. Diese homogene Verteilung kann durch gemeinsames Mahlen der Komponenten in üblichen Mahlvorrichtungen, z.B. Kugelmøhlen, erreicht werden.

[0021] Komponente (ii) des erfindungsgemäßen Mittels ist ein Träger zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms. Der Träger ist ein üblicher Träger für Volumenhologramme, z.B. ein holografischer Film. Der Träger kann ein transparenter oder undurchsichtiger Träger sein. Der Träger kann eine beliebige Größe, z.B. von 1 mm² bis zu 10 cm² aufweisen. Eine übliche Größe ist etwa 15 x 20 mm. Die Form des Trägers kann beliebig, z.B. rund, rechteckig, oval oder unregelmäßig sein.

[0022] Das Hologramm kann ein Transmissions- oder Reflexions(Durchlicht)hologramm sein. Spezifische Typen von Hologrammen sind Denisjuk-Hologramme RGB-Hologramme, Regenbogenhologramme sowie computergenerierte oder digitale Hologramme. Das Hologramm enthält gespeicherte Daten, Informationen bzw. Interferenzmuster, z.B. in Form von ein- oder mehrdimensionalen Barcodes, Bildern, alphanumerischen Zeichen, digitalen Datenbits oder Kombinationen davon. Die Daten können in sichtbarer oder unsichtbarer Form gespeichert sein.

[0023] Die Aufnahme von Volumenhologrammen er-

folgt durch Bestrahlung einer photosensitiven Zusammensetzung mit kohärentem Licht bei einer Referenzwellenlänge oder einer Referenzwellenlängen-Kombination. Die Referenzwellenlänge liegt z.B. im Bereich von 100-1000 nm. Bevorzugte Materialien für die Erzeugung von Volumen hologramme sind photosensitive Zusammensetzungen umfassend polymerisierbare Materialien. Die Aufnahme des Hologramms kann gegebenenfalls durch eine individualisierte Bestrahlung erfolgen, so dass jedes einzelne Hologramm eine individuelle Information enthält. Bevorzugte photosensitive Zusammensetzungen sind in US 5,453,340 beschrieben, auf dessen Offenbarung hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die photosensitive Zusammensetzung (ii): (a) eine oder mehrere radikalische polymerisierbare Verbindungen, (b) einen oder mehrere radikalische Polymerisationsinitiatoren, (c) eine oder mehrere kationisch polymerisierbare Verbindungen verschieden von (a), (d) einen oder mehrere Initiatoren für eine kationische Polymerisation und (e) gegebenenfalls weitere Komponenten.

[0025] Beispiele für geeignete radikalisch polymerisierbare Verbindungen (a) sind Acryl-basierende Monomere, Styrol-basierende Monomere und/oder Vinyl-basierende Monomere. Spezifische Monomere sind Acrylamid, Methacrylamid, Phenylacrylat, 2-Phenoxyethylacrylat, (Acryloxyethyl) naphthalindicarboxylat-Monoester, Methylphenoxyethylacrylat, Nonylphenoxyethylacrylat, β -Acryloxyethylhydrogenphthalat, Phenoxy-polyethylenglycolacrylat, 2,4,6-Tribromphenylacrylat, (2-Methacryloxyethyl) diphenat-Monoester, Benzylacrylat, 2,3-Dibromphenylacrylat, 2-Hydroxy-3-phenoxypropylacrylat, 2-Naphthylacrylat, N-Vinylcarbazol, 2-(9-Carbazol)ethylacrylat, Triphenylmethyltriacrylat, 2-(Tricyclo[5,2,10]-2,6 dibromdecylthio)ethylacrylat, S-(1-Naphthylmethyl)thioacrylat, Dicyclopentanylacrylat, Methylbisacrylamid, Polyethylenglycoldiacrylat, Trimethylpropantriacrylat, Pentaerythritolacrylat, (2-Acryloxyethyl)(3-acryloxypropyl-2-hydroxy)diphenat, (2-Acryloxyethyl)(3-acryloxypropyl-2-hydroxy)2,3-naphthalindicarboxylat, (2-Acryloxyethyl)(3-acryloxypropyl-2-hydroxy)4,5-phenanthrendicarboxylat-Diester, Dibromneopentylglycoldiacrylat, Dipentaerythritolhexaacrylat, 1,3-Bis-[2-acryloxy-3-(2,4,6-tribrom-phenoxy)propoxy]benzol, Diethylendithioglycoldiacrylat, 2,2-Bis(4-acryloxyethoxyphenyl)propan, Bis(4-acryloxyethoxy-3,5-dibromphenyl)methan, 2,2-Bis(4-acryloxyethoxyphenyl)propan, 2,2-Bis(4-acryloxyethoxy-3,5-dibromphenyl)propan, Bis(4-acryloxyethoxy-phenyl)sulfon, Bis(4-acryloxydiethoxyphenyl)sulfon, Bis(4-acryloxypropoxy-phenyl)sulfon, Bis(4-acryloxyethoxy-3,5-dibromphenyl)sulfon, Styrol und 2-Bromstyrol. Selbstverständlich können auch Gemische von mehreren der genannten Verbindungen eingesetzt werden.

[0026] Als Initiator für eine radikalische Polymerisation (b) können beliebige radikalgenerierende Substanzen

wie etwa organische Farbstoffe mit Polymersalzen, z.B. Cyanine oder Salze von Diphenyliodonium und Diaryliodonium, verwendet werden. Spezifische Beispiele sind Anhydro-3,3'-dicarboxymethyl-9-ethyl-2,2'-thiacarbocyaninbetain, Anhydro-3-carboxymethyl-3',9-diethyl-2,2'-thiacarbocyaninbetain, 3,3',9-Triethyl-2,2'-thiacarbocyaninioidid, 3,9-Diethyl-3'-carboxymethyl-2,2'-thiacarbocyaninioidid und 3,3',9-Triethyl-2,2'-(4,5,4',5'-dibenzo)thiacarbocyanin ioidid, 2-[3-(3-Ethyl-2-benzothiazoliden)-1-propenyl]-6-[2-(3-(3-ethyl-2-benzothiazoliden)ethyliden-imino)-3-ethyl-1,3,5-thiadiazoliumiodid, 2-[[3-Allyl-4-oxo-5-(3-n-propyl-5,6-dimethyl-2-benzothiazoliden)-ethyliden-thiazoliden]methyl]3-ethyl-4,5-diphenylthiazoliniumiodid, 1,1',3,3',3',3'-Hexamethyl-2,2'-indotricarbocyaninioidid, 3,3'-Diethyl-2,2'-thiatricarbocyaninperchlorat, Anhydro-1-ethyl-4-methoxy-3'-carboxymethyl-5'-chlor-2,2'-quinothiacyaninbetain, Anhydro-5,5'-diphenyl-9-ethyl-3,3'-disulfoxypropyloxa-carbocyaninhydroxidtriethylaminsalz. Spezifische Beispiele für Iodonium Salze, z.B. Halogenide, Tetrafluoroborate oder Hexafluorophosphate, sind Diphenyliodonium-, 4,4'-Dichlorodiphenyliodonium-, (4-Methoxyphenyl)phenyliodonium-, (4-Octyloxyphenyl)phenyliodonium-, 4,4'-Dimethoxydiphenyliodonium-, 4,4'-Ditertiär-butylidiphenyliodonium- und 3,3'-Dinitro-diphenyliodoniumsalze. Selbstverständlich können auch Gemische von mehreren der genannten Verbindungen eingesetzt werden.

[0027] Komponente (c) der photosensitiven Zusammensetzung (ii) ist eine oder mehrere kationisch polymerisierbare Verbindungen. Beispiele sind Glycidylbasierende Verbindungen, Epoxide oder Vinyl-basierende Verbindungen. Spezifische Monomere sind Diglycerolpolyglycidylether, Pentaerythritolpolyglycidylether, 1,4-Bis (2,3-epoxypropoxyperfluorisopropyl) cyclohexan, Sorbitolpolyglycidylether, Trimethylolpropanpolyglycidylether, Resorcindiglycidylether, 1,6-Hexandioliglycidylether, Polyethylenglycoldiglycidylether, Phenylglycidylether, p-t-Butylphenyldiglycidylether, Diglycidyladipat, Diglycidyl-o-phthalat, Dibromphenylglycidylether, Dibromneopentyl, Glycoldiglycidylether, 1,6-Dimethylolperfluorhexanglycidylether, 1,2,7,8-Diepoxyoctan, 4,4'-Bis (2,3-epoxypropoxyperfluorisopropyl) diphenylether, 3,4-Epoxy-cyclohexylmethyl-3',4'-epoxycyclohexancarboxylat, 3,4-Epoxy-cyclohexyloxiran, 1,2,5,6-Diepoxy-4,7-methanperhydroinden, 2-(3,4-Epoxy-cyclohexyl)-3',4'-epoxy-1,3-dioxan-5-spirocyclohexan, 1,2-Ethylen-dioxy-bis(3,4-epoxycyclohexylmethan), 4',5'-Epoxy-2'-methylcyclohexyl-methyl-4,5-epoxy-2-methylcyclohexancarboxylat, Ethylenglycol-bis(3,4-epoxycyclohexancarboxylat), Bis(3,4-epoxycyclohexylmethyl)adipat, Di-2,3-epoxycyclopentylether, Vinyl-2-chlorethylether, Vinyl-n-butylether, Triethylenglycoldivinylether, 1,4-Cyclohexandimethanoldivinylether, Trimethylolethantrivinylether oder Vinylglycidylether. Auch Kombinationen der oben genannten Verbindungen können eingesetzt werden.

[0028] Komponente (d) der photosensitiven Zusammensetzung (ii) ist ein Initiator für eine kationische Po-

lymerisation. Hier sind Verbindungen geeignet, die nach Zerfall Brønstedt- oder Lewis-Säuren erzeugen, z.B. Diaryliodoniumsalze, Triarylsulfonsalze, Eisenallensalze und ähnliche. Beispiele für Diaryliodoniumsalze sind Tetrafluorborate, Hexafluorophosphate, Hexafluorarsenate und Hexafluorantimonate von Iodoniumverbindungen. Beispiele für Triarylsulfonsalze sind Tetrafluorborate, Hexafluorophosphate, Hexafluorarsenate und Hexafluorantimonate von Sulfonium- oder Triphenylsulfoniumverbindungen, wie etwa 4-tert-Butyltriphenylsulfonium, Tris(4-methylphenyl)sulfonium, Tris(4-methoxyphenyl)sulfonium, 4-Thiophenyltriphenylsulfonium. Auch Kombinationen von mehreren der genannten Verbindungen sind geeignet.

[0029] Die photosensitive Zusammensetzung kann gegebenenfalls organische Lösungsmittel, z.B. Ketone, Ester, Ether, Dioxane, Kohlenwasserstoffe wie etwa Cyclohexan, Halogenkohlenwasserstoffe, Aromate, Alkohole oder Gemische von einem oder mehreren solcher Lösungsmittel enthalten. Auch lösungsmittelfreie Photopolymerzusammensetzungen können verwendet werden. Weitere mögliche Additive sind Bindemittel, Thermopolymerisationsinhibitoren, Silankoppler, Plastifizierungsmittel, Farbstoffe und/oder Copolymere.

[0030] Die Aufnahme und Rekonstruktion eines Volumen hologramms aus einer photosensitiven Zusammensetzung kann nach bekannten Methoden unter Verwendung von kohärenter Lichtstrahlung, z.B. Laserlicht, wie z.B. in US 5,453,340 beschrieben, erfolgen. Weitere Verfahren zur Herstellung von Hologrammen sind in US 2009/286165 A beschrieben. Auf die Offenbarung dieses Dokuments wird ausdrücklich Bezug genommen.

[0031] Die Kombination aus Lumineszenzstoff und holografischem Träger kann zur Authentifizierung oder Identifizierung, beispielsweise als Sicherheitsmarkierung von Gegenständen, z.B. Stoffen oder Stoffgemischen, verwendet werden. Auf diese Weise kann die Echtheit von Produkten oder Dokumenten bestimmt werden. Der holografische Träger wird üblicherweise auf eine Oberfläche des zu markierenden Gegenstands angebracht. Dies kann z.B. durch Verwendung von Haftmaterial erfolgen. Alternativ kann der holografische Träger jedoch auch in die Oberfläche des zu beschichtenden Gegenstands eingearbeitet werden. Der Lumineszenzstoff kann in den Träger eingebracht sein und/oder als Schicht auf der oberen und/oder unteren Oberfläche des Trägers, z.B. in einem zur Bindung des Trägers an den Gegenstand verwendeten Haftmaterial, vorliegen. Alternativ bzw. zusätzlich kann der Lumineszenzstoff auch separat vom Träger in oder auf den Gegenstand eingebracht sein. In diesem Fall können der Lumineszenzstoff und der Träger nebeneinander, z.B. in angrenzender Beziehung, oder auf verschiedenen, räumlich voneinander getrennten Bereichen des Gegenstands vorliegen.

[0032] Die im Lumineszenzstoff und im Hologramm vorhandenen Daten bzw. Informationen können miteinander korreliert sein. Die Daten können auch mit einem externen Daten- bzw. Informationsträger in Verbindung

stehen, z.B. einer optischen Disc, einem FLASH-Speicher oder einem RFID.

[0033] Der Lumineszenzstoff kann, da er chemisch inert ist, in beliebige feste und/oder flüssige Stoffe oder Stoffgemische eingebracht oder darauf aufgebracht werden. Beispielsweise kann der Lumineszenzstoff Träger-substanzen, wie etwa Lacke, Toner, Tinten, Farben etc., oder in Produkte, wie Kunststoffe, Metalle, Glas, Silikone, Papier, Gummi, Medikamente etc., aufgebracht bzw. eingebracht werden. So können beispielsweise Gegenstände mit einer Auflage des Lumineszenzstoffes auf ihrer Oberfläche oder Teilen davon versehen werden, die eine Schichtdicke von beispielsweise 1-10 µm, bevorzugt 1-5 µm aufweisen. Vorzugsweise wird der Lumineszenzstoff dem Produkt oder einem Teil des Produkts in einem Anteil von 20-2000 ppm, vorzugsweise 50-200 ppm, hinzugesetzt. Auch zum Einsatz in biologischen Systemen, z.B. Zellkulturen, Proben aus Körperflüssigkeiten bzw. Gewebeschnitten oder als Kontrastmittel, ist der erfindungsgemäße Lumineszenzstoff geeignet. Dabei kann der Lumineszenzstoff in nano- oder mikropartikulärer Form an biologische Nachweisreagenzien gekoppelt werden. Weiterhin können die Oberflächen von Partikeln des Lumineszenzstoffes mit Deodetominen oder anderen Haftsubstanzen modifiziert werden, um die Suspendierungseigenschaften z.B. in organischen Flüssigkeiten wie etwa Ölen, Benzinen, Flüssiggasen etc., in wässrigen Flüssigkeiten wie etwa Körperflüssigkeiten, in wässrigorganischen Flüssigkeitssystemen und fließfähigen Pulvern wie etwa Tonern, zu verbessern. Je kleiner die Partikel sind, desto geringer ist ihre Neigung zur Sedimentation. Durch intensives Mahlen kann z.B. die Partikelgröße soweit, z.B. auf ≤ 100 nm verringert werden, dass auch ohne Zusatz von Haftsubstanzen eine stabile Suspension der Partikel in Flüssigkeiten erreicht wird.

[0034] Eine Fälschungssicherheit der Markierung ist dadurch gegeben, dass die für den jeweiligen Lumineszenzstoff charakteristischen Emissionslinien eine kryptografischen Schlüssel darstellen, die mit einem an den jeweiligen Stoff angepassten Detektor, d.h. dem Schloss, nachgewiesen werden können. Die Kombination des holografischen Trägers mit dem Lumineszenzstoff stellt eine weitere deutliche Verbesserung der Fälschungssicherheit der Markierung dar.

[0035] Der Lumineszenzstoff enthält vorzugsweise zwei Komponenten, die durch Strahlung in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zur Lumineszenz angeregt werden können. Vorzugsweise kann die Komponente (a) mit IR-Strahlung im Bereich von 850-1500 nm, insbesondere von 920-1000 nm, zur Lumineszenz angeregt werden und/oder die Komponente (b) mit UV-Strahlung im Bereich von 350-420 nm, insbesondere von 380-410 nm, zur Lumineszenz angeregt werden.

[0036] Der Nachweis des Vorhandenseins des Lumineszenzstoffes in einem Gegenstand erfolgt durch Bestrahlung mit zwei Wellenlängen. Zur Anregung der Komponente (a) wird eine erste Wellenlänge im Infrarotbereich, insbesondere mit IR-monokohärentem Laserlicht

oder mit einer IR-Leuchtdiode mit Wellenlängen zwischen etwa 850 nm und 1500 nm, vorzugsweise zwischen etwa 920 nm und 1000 nm, besonders bevorzugt zwischen etwa 950 nm und 1000 nm, am meisten bevorzugt zwischen 920 nm und 985 nm verwendet, wobei die Komponente (a) angeregt und die resultierende Emissionsstrahlung etwa im Bereich zwischen 300 nm und 1700 nm, insbesondere zwischen 350 nm und 1000 nm nachgewiesen wird. Die Bestrahlung von Komponente (a) erfolgt vorzugsweise mit einer Leistung von 1-200 mW, insbesondere 10-80 mW.

[0037] Zur Anregung der Komponente (b) wird eine zweite Wellenlänge im UV-Bereich, insbesondere mit UV-monokohärentem Laserlicht oder mit einer UV-Leuchtdiode mit Wellenlängen zwischen etwa 350 nm und 450 nm, vorzugsweise zwischen etwa 380 nm und 400 nm verwendet, wobei die Komponente (b) angeregt und die Emissionsstrahlung durch z.B. Fluoreszenz etwa im Bereich zwischen 300 nm und 1700 nm, insbesondere zwischen 350 nm und 1000 nm nachgewiesen wird. Die Bestrahlung von Komponente (b) erfolgt vorzugsweise mit einer Leistung von 2-50 mW, insbesondere 5-30 mW.

[0038] Bevorzugt ist, dass die Komponenten (a) und (b) des Lumineszenzstoffes durch Bestrahlung mit einer Wellenlänge im IR-Bereich und durch Bestrahlung mit einer Wellenlänge im UV-Bereich jeweils separat zur Lumineszenz angeregt werden und die Emissionsstrahlung der Komponenten (a) und (b) separat nachgewiesen wird. Hierzu kann die Anregung von Komponente (a) und Komponente (b) sequenziell, d.h. zu unterschiedlichen Zeiten erfolgen, wobei vorzugsweise zunächst die Komponente (a) und anschließend die Komponente (b) angeregt wird.

[0039] Die Rekonstruktion des vom holografischen Träger erzeugten Bildes kann auf übliche Weise durch Bestrahlung z.B. mit einer Wellenlänge erfolgen, die mit der zur Aufnahme des Hologramms verwendeten Referenzwelle identisch ist. Diese Wellenlänge kann im Bereich zwischen 100-1000 nm und insbesondere zwischen 220-600 nm, z.B. bei 266 nm, 405 nm oder 530 nm, liegen. Die Wellenlänge kann mit einer zur Anregung des Lumineszenzstoffes verwendeten Wellenlänge identisch oder davon verschieden sein.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Emissionsstrahlung des Lumineszenzstoffes zusammen mit dem vom holografischen Träger stammenden Signal digital nachgewiesen werden. Dabei können digitalisierte Signale der von den Komponenten (a) und (b) des Lumineszenzstoffes sowie vom Hologramm stammenden Signale oder Teile dieser Signale (z.B. Signale einzelner Peaks) durch kryptografische Maßnahmen unter Anwendung geeigneter Algorithmen in ein neues Signal umgewandelt werden. Durch Kombination dieser von mehreren verschiedenen Komponenten stammenden Signale kann die Datendichte um einen Faktor von bis zu etwa 10^6 oder mehr erhöht werden.

[0041] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein

Auslesesystem zum Nachweis eines Lumineszenzstoffes und zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms in oder auf einem Erzeugnis, enthaltend:

- (i) mindestens eine Strahlenquelle zur Anregung des Lumineszenzstoffes, vorzugsweise eine erste Strahlenquelle im IR-Bereich und eine zweite Strahlenquelle im UV-Bereich,
- (ii) gegebenenfalls eine Strahlenquelle zur Aufnahme oder Rekonstruktion des Volumenhologramms,
- (iii) gegebenenfalls einen Kontaktsensor zur Aktivierung der Strahlenquellen bei Kontakt des Auslesesystems mit dem Erzeugnis und
- (v) mindestens ein optisches Detektionselement für den Nachweis des Lumineszenzstoffes und des Volumenhologramms.

[0042] Die Strahlenquellen sind vorzugsweise jeweils Laser. Das Auslesesystem enthält vorzugsweise weiterhin einen Kontaktsensor, z.B. einen optischen Kontaktsensor, der die Strahlenquellen steuert, so dass eine Aktivierung der Strahlenquelle nur bei Kontakt des Auslesesystems mit einer zu bestimmenden Probe erfolgt. Die Bestrahlung des den Lumineszenzstoff enthaltenden Produkts durch das Auslesesystem kann direkt mit einem Lichtwellenleiter oder einem anderen optisch relevanten Transfermedium, z.B. einem optischen Feststoffkörper, einem Fluid, Gas etc., erfolgen. Die Detektion kann visuell oder mittels Detektoren erfolgen.

[0043] Es können beispielsweise Lichtwellenleiter verwendet werden, deren Köpfe als Sammellinse geschliffen sind, so dass eingestrahltes Licht (IR- bzw. UV-Licht) und vom Lumineszenzstoff emittiertes Licht (spezifisches Emissionsspektrum) eine Einheit bilden und im gleichen Punkt fokussiert sein können. Ein Vorteil dabei ist, dass keine mechanische Dejustierung zwischen Empfänger und Sender erfolgen kann. Der Dämpfungsfaktor des Lichtwellenleiters, z.B. aus Glas oder Kunststoff, kann variieren, wobei der Übergang von den optischen Bauelementen (Strahlungsquelle bzw. Detektionselement) zum Lichtwellenleiter kovisionsarm angebracht ist. Die Länge des Lichtwellenleiters kann variieren und liegt typischerweise zwischen 1 cm und 50 cm.

[0044] Das Auslesesystem enthält weiterhin ein oder mehrere optische Detektionselemente, die für den selektiven Nachweis der Authentizität des Lumineszenzstoffes, z.B. hinsichtlich der Wellenlänge und/oder Intensität, und des Hologramms vorgesehen sind. Die Detektionselemente können beispielsweise Dioden, Fotoelemente oder elektronische Detektoren sein. Vorzugsweise werden Detektormatrizes mit mehreren, vorzugsweise unterschiedlich eingestellten Detektoren verwendet, z.B. Dioden, Fotoelemente oder CCD-Matrizes. Die Detektoren bzw. einzelne Detektoren der Detektormatrix können mit einem Spektrometer und/oder optischen Filtern, z.B. Bandpassfiltern, kombiniert werden.

[0045] Das Auslesesystem kann außerdem gegebe-

nenfalls eine programmierbare elektronische Einheit enthalten, die eine digitale Auswertung und Aufbereitung des Messsignals ermöglicht.

[0046] Das erfindungsgemäße Auslesesystem wird günstigerweise in Verbindung mit einer wie zuvor beschriebenen Kombination aus lumineszenter Zusammensetzung und Volumenhologramm verwendet.

[0047] Noch ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum kombinierten Nachweis der Authentizität eines Lumineszenzstoffes und eines Volumenhologramms in oder auf einem Erzeugnis, umfassend die Schritte:

- (a) Bereitstellen eines Erzeugnisses, das auf das Vorhandensein einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung getestet werden soll,
- (b) Bestrahlen des Erzeugnisses mit mindestens einer Strahlenquelle zur Anregung des Lumineszenzstoffes, z.B. einer ersten Strahlungsquelle im IR-Bereich und einer zweiten Strahlungsquelle im UV-Bereich, um Emissionsstrahlung von IR- und UV-anregbaren Komponenten der Lumineszenzmarkierung zu erzeugen, und mindestens einer Strahlenquelle zur Rekonstruktion des Volumenhologramms,
- (c) separates Nachweisen der erzeugten Emissionsstrahlungen und
- (d) Bestimmen eines Messsignals aus den nachgewiesenen Emissionsstrahlungen oder eines daraus durch kryptografische Maßnahmen gewonnenen Signals und gegebenenfalls Vergleichen des Signals mit einem vorgegebenen Muster.

[0048] Vorzugsweise erfolgt in Schritt (b) zunächst die Bestrahlung im IR-Bereich und anschließend die Bestrahlung im UV-Bereich. Vorzugsweise umfasst Schritt (d) eine digitale Aufbereitung des Messsignals oder Teilen davon.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung zur Markierung von Erzeugnissen, umfassend

(i) einen Lumineszenzstoff, enthaltend

- (a) eine durch IR-Strahlung anregbare Komponente, umfassend zumindest ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Lanthanoidionen, und
- (b) gegebenenfalls eine durch UV-Strahlung anregbare Komponente und

(ii) einen holografischen Träger zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Lumineszenzstoff (i) in den Träger (ii) eingebracht ist,
- der Lumineszenzstoff (i) als Schicht auf mindestens einer Oberfläche des Trägers (ii) angeordnet ist,
- der Lumineszenzstoff (i) separat vom Träger (ii) vorliegt.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (a) des Lumineszenzstoffes (i) ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von Yttrium und ein Oxid, Oxidsulfid oder Oxidfluorid von mindestens einem, mindestens zwei oder mindestens drei weiteren Elementen ausgewählt aus Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium und Lutetium sowie gegebenenfalls mindestens einen Dotierstoff, ausgewählt aus Oxiden und/oder Fluoriden von Haupt- oder Nebengruppenelementen, enthält.

4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (b) des Lumineszenzstoffes (i) ein Aluminat, gegebenenfalls dotiert mit Übergangsmetall- und/oder Lanthanoidionen, enthält.

5. Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten (a) und (b) des Lumineszenzstoffes (i) in Form von Partikeln, insbesondere mit einer mittleren Partikelgröße von 10 nm-100 µm vorliegen.

6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (a) des Lumineszenzstoffes (i) mit IR-Strahlung im Bereich von 850-1500 nm, insbesondere von 920-1000 nm, zur Lumineszenz angeregt werden und/oder

die Komponente (b) des Lumineszenzstoffes (i) mit UV-Strahlung im Bereich von 350-420 nm, insbesondere von 380-410 nm, zur Lumineszenz angeregt werden kann.

7. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der holografische Träger (ii) eine photosensitive Zusammensetzung zur Aufnahme eines Volumenhologramms umfasst, enthaltend:

- (a) eine oder mehrere radikalisch polymerisierbare Verbindungen,
 (b) einen oder mehrere radikalische Polymerisationsinitiatoren,
 (c) eine oder mehrere kationisch polymerisierbare Verbindungen verschieden von (a),
 (d) einen oder mehrere Initiatoren für eine kationische Polymerisation und
 (e) gegebenenfalls weitere Komponenten.
8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 eingebracht in oder aufgetragen auf ein Erzeugnis.
9. Verwendung einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Markierung von Erzeugnissen.
10. Verwendung nach Anspruch 9,
 weiterhin umfassend den Nachweis der Authentizität des Lumineszenzstoffes und des Volumenhologramms.
11. Verwendung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Authentizität des Lumineszenzstoffes und des Volumenhologramms durch ein oder mehrere daran angepasste Auslesesysteme nachgewiesen werden.
12. Erzeugnis, dass mit einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 markiert ist.
13. Auslesesystem zum Nachweis eines Lumineszenzstoffes und zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms in oder auf einem Erzeugnis, enthaltend:
- (i) mindestens eine Strahlenquelle zur Anregung des Lumineszenzstoffes, vorzugsweise eine erste Strahlenquelle im IR-Bereich und eine zweite Strahlenquelle im UV-Bereich,
 (ii) eine Strahlenquelle zur Aufnahme oder Rekonstruktion des Volumenhologramms,
 (iii) gegebenenfalls einen Kontaktsensor zur Aktivierung der Strahlenquellen bei Kontakt des Auslesesystems mit dem Erzeugnis und
 (iv) mindestens ein optisches Detektionselement für den Nachweis des Lumineszenzstoffes und des Volumenhologramms.
14. Auslesesystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Detektionselement ein oder mehrere CCD-Module gekoppelt mit einem Spektrometer umfasst.
15. Auslesesystem nach Anspruch 13 oder 14 in Verbindung mit mindestens einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1-8.
16. Verfahren zum kombinierten Nachweis der Authentizität eines Lumineszenzstoffes und eines Volumenhologramms in oder auf einem Erzeugnis, umfassend die Schritte:
- (a) Bereitstellen eines Erzeugnisses, das auf das Vorhandensein einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 getestet werden soll,
 (b) Bestrahlen des Erzeugnisses mit mindestens einer Strahlenquelle zur Anregung des Lumineszenzstoffes, z.B. einer ersten Strahlenquelle im IR-Bereich und einer zweiten Strahlenquelle im UV-Bereich, um Emissionsstrahlung von IR- und UV-anregbaren Komponenten der Lumineszenzmarkierung zu erzeugen, und mindestens einer Strahlenquelle zur Rekonstruktion des Volumenhologramms,
 (c) separates Nachweisen der erzeugten Emissionsstrahlungen und
 (d) Bestimmen eines Messsignals aus den nachgewiesenen Emissionsstrahlungen oder eines daraus durch kryptografische Maßnahmen gewonnenen Signals und gegebenenfalls Vergleichen des Signals mit einem vorgegebenen Muster.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 17 0447

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/102490 A1 (BUNESDRUCKEREI GMBH [DE]; PAESCHKE MANFRED [DE]; MUTH OLIVER [DE]; KL) 25. November 2004 (2004-11-25) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	INV. B41M3/14 B42D15/10 D21H21/48 G07D7/12
Y	* Seite 1, Zeile 8 - Seite 7, Zeile 18 * * Seite 9, Zeile 14 - Seite 13, Zeile 15 * * Abbildungen 3-4 *	7	
X	EP 1 854 642 A2 (JDS UNIPHASE CORP [US]) 14. November 2007 (2007-11-14) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	
Y	* Absätze [0069] - [0071] * * Abbildung 4 *	7	
X	WO 2010/046708 A1 (DRINKWATER KENNETH JOHN [GB]) 29. April 2010 (2010-04-29) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	
Y	* Seiten 2-3,7,10 * page 17-25 (items 24, 44, 59)	7	
X	US 2004/099740 A1 (CHRESAND THOMAS J [US] ET AL) 27. Mai 2004 (2004-05-27) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Absätze [0003], [0026] - [0037] * * Beispiel 1 * * Ansprüche 1-11 *	7	B41M B42D D21H G07D
X	DE 10 2007 058888 A1 (INFORMIUM AG [DE]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	
Y	* Absätze [0008], [0016] *	7	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. August 2010	
		Prüfer Heer, Stephan	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 17 0447

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/46133 A1 (RUE DE INT LTD [GB]; CHATWIN CHARLES EDWARD [GB]; FICE CHRISTOPHER JOH) 16. September 1999 (1999-09-16) * Zusammenfassung *	1-6,8-12	
Y	* Seite 4, Zeilen 5-16 * * Ansprüche 14-20 *	7	
Y	----- US 5 453 340 A (KAWABATA MASAMI [JP] ET AL) 26. September 1995 (1995-09-26)	7	
A	* das ganze Dokument * -----	1-6,8-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. August 2010	
		Prüfer Heer, Stephan	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 10 17 0447

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

9-12 (vollständig); 1-8 (teilweise)

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 10 17 0447

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 9-12(vollständig); 1-8(teilweise)

Zusammensetzung enthaltend einen Lumineszenzstoff anregbar durch IR-Strahlung und ein Hologramm. Deren Verwendung in einem Erzeugnis zur Markierung.

2. Ansprüche: 13-16(vollständig); 1-8(teilweise)

Auslesesystem und Verfahren zum Nachweis eines Lumineszenzstoffs und zur Aufnahme oder Rekonstruktion eines Volumenhologramms in oder auf einem Erzeugnis.

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

EP 10 17 0447

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004102490 A1	25-11-2004	DE 10322794 A1 EP 1625552 A1	23-12-2004 15-02-2006
EP 1854642 A2	14-11-2007	AU 2007201905 A1 CA 2587039 A1 CN 101070040 A JP 2007304601 A KR 20070110201 A	29-11-2007 12-11-2007 14-11-2007 22-11-2007 16-11-2007
WO 2010046708 A1	29-04-2010	WO 2010046709 A1	29-04-2010
US 2004099740 A1	27-05-2004	AU 2003298895 A1 WO 2004049245 A2	18-06-2004 10-06-2004
DE 102007058888 A1	10-06-2009	KEINE	
WO 9946133 A1	16-09-1999	AT 219426 T AU 732001 B2 AU 3263899 A BR 9908645 A CA 2324287 A1 CN 1300252 A DE 69901886 D1 DE 69901886 T2 DK 1062104 T3 EP 1062104 A1 ES 2181463 T3 JP 2002505973 T PT 1062104 E US 6776933 B1	15-07-2002 12-04-2001 27-09-1999 14-11-2000 16-09-1999 20-06-2001 25-07-2002 07-11-2002 14-10-2002 27-12-2000 16-02-2003 26-02-2002 29-11-2002 17-08-2004
US 5453340 A	26-09-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0060527 A [0006]
- WO 2008000461 A [0006] [0008] [0015]
- US 6802992 B [0006]
- US 6686074 B [0006]
- DE 102010028818 [0007]
- US 5453340 A [0023] [0030]
- US 2009286165 A [0030]