



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2018 Patentblatt 2018/24

(51) Int Cl.:
B42D 25/387 ^(2014.01) **B42D 25/369** ^(2014.01)
B42D 25/41 ^(2014.01) **B42D 25/425** ^(2014.01)
B42D 25/23 ^(2014.01) **B42D 25/24** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **17001967.3**

(22) Anmeldetag: **30.11.2017**

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

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

(72) Erfinder: **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)

(30) Priorität: **09.12.2016 DE 102016014665**

(54) **SICHERHEITSELEMENT MIT LUMINESZENZMERKMAL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (14) zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und anderen Datenträgern, mit einem beleuchtungsrichtungsselektiven Lumineszenzmerkmal (16), das bei Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung aus unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen (70A, 70B) unterschiedliche Lumineszenzmotive (20, 30) zeigt. Das Lumineszenzmerkmal (16) enthält ein Lumineszenzmaterial (40), das auf Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung Lumineszenzstrahlung emittiert, und in

einer Effektschicht (42) eine Vielzahl von plättchenförmigen Effektpigmenten (50), die in Form der gewünschten Lumineszenzmotive (20, 30) ausgerichtet sind. Die Effektpigmente stellen Lumineszenzpigmente (50), nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente oder Kombi-Pigmente dar, die in einem ersten UV-Wellenlängenbereich zur Lumineszenz anregbar sind und in einem zweiten UV-Wellenlängenbereich nichtlumineszierend und UV-absorbierend sind.

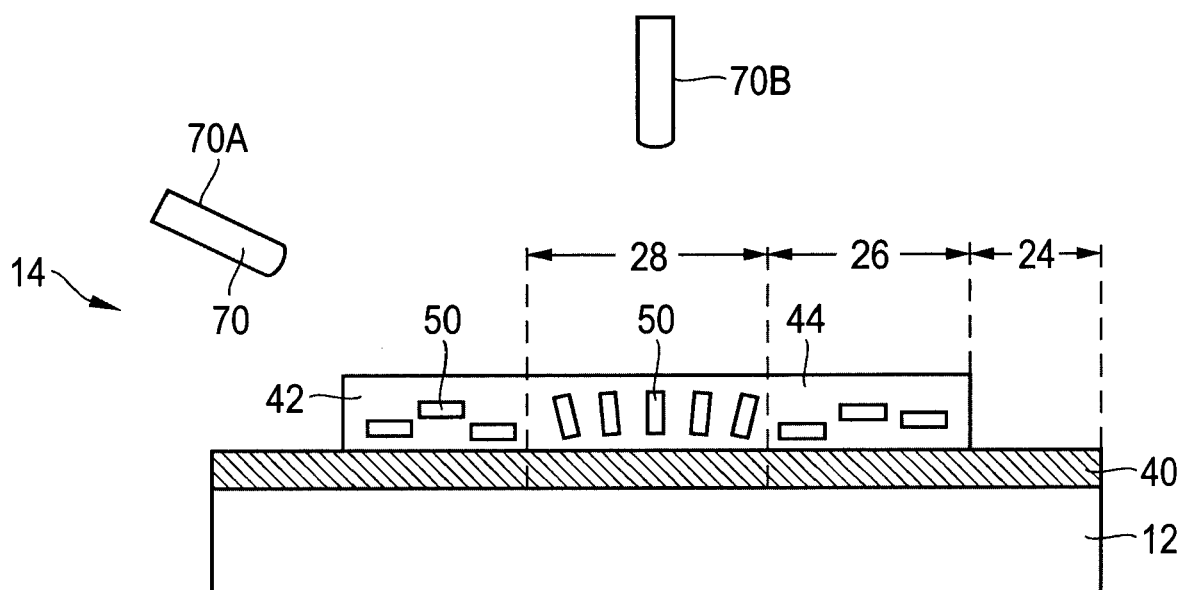


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement mit einem Lumineszenzmerkmal zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und anderen Datenträgern. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Sicherheitselements sowie einen mit einem derartigen Sicherheitselement ausgestatteten Datenträger.

[0002] Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, mit verschiedenen Druckverfahren fluoreszierende Farben auf ein Sicherheitspapier aufzudrucken. Dabei wird beispielsweise eine fluoreszierende Farbe in Form eines Motivs aufgedruckt, welches bei normalem Tageslicht nicht erkennbar ist, bei Betrachtung unter UV-Beleuchtung aber sichtbar wird. Die fluoreszierende Farbe kann auch einer bei Tageslicht sichtbaren Farbe zugemischt werden, so dass das gedruckte Motiv auch bei Tageslicht, mit einem ähnlichen oder auch einem anderen Farbton, sichtbar ist.

[0003] Fälschungsversuche von Banknoten und Wertdokumenten werden heute oft mit preiswerten Tintenstrahl- oder Laserdruckern unternommen. Wegen des hohen Verbreitungsgrads solcher Drucker ist eine Rückverfolgung von Fälschungen für die Strafverfolgungsbehörden oft außerordentlich schwierig. Auch einfache Fluoreszenzmerkmale stellen für potentielle Fälscher keine hohe Hürde mehr dar, da fluoreszierende Druckfarben für Tintenstrahl- und Laserdrucker inzwischen ohne weiteres kommerziell erhältlich sind.

[0004] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art mit hohem Fälschungsschutz anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung stellt ein Sicherheitselement zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und anderen Datenträgern bereit, das ein beleuchtungsrichtungsselektives Lumineszenzmerkmal aufweist, das bei Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung aus unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen unterschiedliche Lumineszenzmotive zeigt. Das Lumineszenzmerkmal enthält dabei

- ein Lumineszenzmaterial, das auf Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung Lumineszenzstrahlung emittiert, und
- enthält in einer Effektschicht eine Vielzahl von plättchenförmigen Effektpigmenten, die in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausgerichtet sind,

- wobei die Effektpigmente Lumineszenzpigmente, nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente oder Kombi-Pigmente darstellen, die in einem ersten UV-Wellenlängenbereich zur Lumineszenz anregbar sind und in einem zweiten UV-Wellenlängenbereich nichtlumineszierend und UV-absorbierend sind.

[0007] Die von dem Lumineszenzmerkmal emittierte Lumineszenzstrahlung liegt vorzugsweise im sichtbaren Spektralbereich, kann aber grundsätzlich auch zumindest teilweise im infraroten Spektralbereich liegen. Die Lumineszenz kann einfarbig, aber insbesondere auch mehrfarbig sein.

[0008] In einer vorteilhaften Erfindungsvariante enthalten die Effektpigmente bereits das genannte Lumineszenzmaterial, beispielsweise in Form einer Lumineszenzschicht. Das Lumineszenzmaterial kann aber in einer anderen vorteilhaften Erfindungsvariante auch in einer separaten Schicht, beispielsweise einer Untergrundschicht vorliegen.

[0009] Wie nachfolgend genauer erläutert, entsteht die Beleuchtungsrichtungselektivität des Sicherheitselements durch die Ausrichtung der Effektpigmente in Form der Lumineszenzmotive. Insbesondere ergibt sich durch die unterschiedliche relative Orientierung von Beleuchtungsrichtung und Plättchenebene der Effektpigmente eine unterschiedlich starke Anregung der Lumineszenz oder eine unterschiedlich starke UV-Absorption, so dass sich abhängig von der Einfallrichtung der Anregungsstrahlung unterschiedliche Lumineszenzbilder erzeugen lassen.

[0010] Die plättchenförmigen Effektpigmente weisen mit Vorteil ein Aspektverhältnis auf, das mehr als 5:1, bevorzugt mehr als 10:1 beträgt und besonders bevorzugt zwischen 20:1 und 400:1 liegt. Als Aspektverhältnis der plättchenförmigen Effektpigmente wird dabei das Verhältnis von Kantenlänge zu Dicke der Plättchen bezeichnet. Bei großem Aspektverhältnis, insbesondere von 5:1 oder mehr, ergeben sich durch eine unterschiedliche Ausrichtung große Unterschiede in der Auftrefffläche, die die Pigmente der einfallenden Strahlung bieten, und damit große Unterschiede in der angeregten Lumineszenz oder der UV-Absorption.

[0011] In einer vorteilhaften Erfindungsvariante sind die Effektpigmente magnetisch ausrichtbar und enthalten eine Seele mit einem magnetischen Material. Die Seele umfasst insbesondere ein Trägersubstrat und eine auf dem Trägersubstrat vorliegende magnetische Schicht. Alternativ kann auch das Trägersubstrat selbst bereits magnetisch sein. Das magnetische Material umfasst mit Vorteil Magnetit (Fe_3O_4), Carbonsäureeisenerz und/oder ein magnetisierbares Polymer.

[0012] Mit Vorteil ist das magnetische Material auf zumindest einer der Hauptflächen des Effektpigments, vorzugsweise zumindest auf beiden Hauptflächen mit einer deckenden Beschichtung, insbesondere einer weißen oder farbigen deckenden Beschichtung versehen. Die

deckende Beschichtung kann, muss aber nicht zusätzlich die schmalen Seitenkanten des Effektpigments beschichten.

[0013] In einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante sind die Effektpigmente unmagnetisch und enthalten einen plättchenförmigen Kern. Mit Vorteil ist der plättchenförmige Kern zumindest auf einer seiner Hauptflächen, vorzugsweise zumindest auf beiden Hauptflächen mit einer deckenden Beschichtung, insbesondere einer weißen oder farbigen deckenden Beschichtung versehen. Die deckende Beschichtung kann, muss aber nicht zusätzlich die schmalen Seitenkanten des Effektpigments beschichten.

[0014] Die deckende Beschichtung kann insbesondere aus TiO_2 oder einer porösen und damit streuenden bzw. deckenden Polyesterschicht bestehen. Dabei kann die deckende Beschichtung in einem Teilbereich des UV-Spektrums absorbierend sein. Deckende Beschichtungen, z. B. aus TiO_2 , können zudem auch für zumindest einen Teilbereich des visuellen (VIS) Spektrums undurchlässig sein.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Effektschicht zumindest teilweise über einer Untergrundschicht angeordnet, wobei die visuell sichtbare Farbe der deckenden Beschichtung der Effektpigmente im Wesentlichen der visuell sichtbaren Farbe der Untergrundschicht entspricht.

[0016] Nach einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung weist der plättchenförmige Kern der unmagnetischen Effektpigmente keine deckende Beschichtung auf.

[0017] Mit besonderem Vorteil ist vorgesehen, dass die Lumineszenzmotive ohne Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung nicht sichtbar sind. Dies kann insbesondere durch eine Abstimmung der visuell sichtbaren Farbe der deckenden Beschichtung auf die visuell sichtbare Farbe einer Untergrundschicht oder eines Substrats erreicht werden, auf dem das Sicherheitselement aufgebracht ist. Bei normaler Tages- oder Kunstlichtbeleuchtung ist dann nicht ohne weiteres erkennbar, dass gerade an dieser Stelle überhaupt ein Lumineszenzmerkmal vorliegt.

[0018] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente, die selbst das genannte Lumineszenzmaterial bilden.

[0019] Alternativ sind die Effektpigmente zwar Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente, aber die Effektschicht ist zumindest teilweise über einer Untergrundschicht mit dem genannten Lumineszenzmaterial angeordnet. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung unterscheidet sich die Lumineszenz der Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente von der Lumineszenz der Untergrundschicht in der Anregungswellenlänge, der Emissionswellenlänge, und/ oder der Abklingzeit.

[0020] Mit Vorteil sieht die Erfindung vor, dass die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind, bei denen ein Lumineszenzmittel auf der de-

ckenden Beschichtung angeordnet ist oder der deckenden Beschichtung beigemischt ist. Im letzteren Fall weist die deckende Beschichtung vorzugsweise eine möglichst geringe UV-Absorption im Bereich der bevorzugten Anregungswellenlänge des Lumineszenzmittels auf.

[0021] Weiter kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind, die zumindest zwei verschiedene Lumineszenzmittel enthalten, die sich durch die Anregungswellenlänge, die Emissionswellenlänge, und/ oder die Abklingzeit unterscheiden.

[0022] In einer anderen Ausgestaltung sind die Effektpigmente nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente und die Effektschicht ist zumindest teilweise über einer Untergrundschicht mit dem genannten Lumineszenzmaterial angeordnet.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Erfindungsvariante ist eine weitere Schicht mit einem dritten Lumineszenzmittel zumindest teilweise über der Effektschicht angeordnet, wobei sich vorteilhaft die Lumineszenz des dritten Lumineszenzmittels von der Lumineszenz der Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente und/ oder der Lumineszenz der Untergrundschicht durch die Anregungswellenlänge, die Emissionswellenlänge, und/ oder die Abklingzeit unterscheidet.

[0024] In einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante kann der Effektschicht ein viertes Lumineszenzmittel beigemischt sein, das die Lumineszenz der Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente und/ oder die Lumineszenz der Untergrundschicht ergänzt, so dass sich eine additive Farbmischung von Lumineszenzfarben ergibt. Die Ausrichtung der plättchenförmigen Effektpigmente hat auf die Lumineszenz eines solchen zusätzlichen Lumineszenzmittels keinen oder nur einen vernachlässigbaren Einfluss.

[0025] Sind die Effektpigmente Lumineszenzpigmente, so weisen sie insbesondere einen Aufbau mit einem Trägersubstrat, einer optionalen Magnetschicht, einer optionalen deckenden Beschichtung und einer Lumineszenzbeschichtung auf.

[0026] Sind die Effektpigmente nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente, so weisen sie insbesondere einen Aufbau mit einem Trägersubstrat, einer optionalen Magnetschicht, einer optionalen deckenden Beschichtung und einer Beschichtung mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten UV-Absorber auf.

[0027] Sind die Effektpigmente Kombi-Pigmente, so weisen sie insbesondere einen Aufbau mit einem Trägersubstrat, einer optionalen Magnetschicht, einer deckenden Beschichtung, einer Lumineszenzbeschichtung und einer Beschichtung mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten UV-Absorber auf.

[0028] Der erste Wellenlängenbereich, in dem die Kombi-Pigmente zur Lumineszenz anregbar sind, umfasst mit Vorteil den zweiten UV-Wellenlängenbereich, in dem die Kombi-Pigmente UV-absorbierend sind. Beispielsweise kann der erste Wellenlängenbereich den gesamten UV-Spektralbereich von 200 nm bis 400 nm um-

fassen, während der zweite Wellenlängenbereich nur im langwelligen UVA-Bereich oder nur im kurzwelligen UVC-Bereich liegt.

[0029] Zur Verbesserung der chemischen und physikalischen Beständigkeiten und/ oder der Benetzung der Effektpigmente mit einem Bindemittel können die Effektpigmente mit einer abschließenden, transparenten Beschichtung versehen sein.

[0030] Die Effektpigmente können zusätzlich einen visuell nicht erkennbaren IR-Absorber enthalten, wodurch dem Sicherheitselement einerseits ein weiteres Echtheitsmerkmal hinzugefügt wird, und die Effektpigmente andererseits mittels IR-Laser markierbar bzw. ablatierbar gemacht werden.

[0031] Das Sicherheitselement enthält vorteilhaft ein Substrat, auf dem das genannte Lumineszenzmaterial und die Effektschicht aufgebracht sind. Dieses Sicherheitselement-Substrat kann auch durch das Substrat eines Datenträgers, beispielsweise eines Wertdokuments, gebildet sein. Das Sicherheitselement-Substrat kann ein selbst nicht lumineszierendes Substrat sein, kann mit Vorteil aber auch ein lumineszierendes Substrat sein, wobei sich vorteilhaft die Lumineszenz des Substrats und zumindest eine Lumineszenz des Lumineszenzmerkmals durch die Anregungswellenlänge, die Emissionswellenlänge, und/ oder die Abklingzeit unterscheiden.

[0032] Das Sicherheitselement-Substrat kann eine Folie, insbesondere ein Faden, Streifen, Patch, oder ein Foliensubstrat einer Polymerbanknote auf Basis von BOPP oder PET sein, es kann aber auch ein papierbasiertes Substrat auf Basis von Zellulose-Zellstoff, ein Hybrids substrat mit einer Papierseele und Folienkaschierung, oder einer Polymerseele und einer äußeren Papierschicht sein. Auch ein beschichtetes Substrat, insbesondere ein lackiertes oder vorbeschichtetes Substrat kommt in Frage, ebenso ein kunststoff- und/ oder papier- bzw. karton- basierter Kartenkörper.

[0033] Die Erfindung enthält auch einen Datenträger mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art. Das Sicherheitselement kann dabei insbesondere in einem Fensterbereich des Datenträgers angeordnet sein, beispielsweise über einer Öffnung oder einem transparenten oder transluzenten Teilbereich des Datenträgers. In diesem Fall kann die beschriebene Beleuchtungsrichtungselektivität des Sicherheitselements auf beiden Seiten des Datenträgers beobachtet werden, sofern das Sicherheitselement nicht ein die UV-Anregungsstrahlung absorbierendes Substrat aufweist oder der Fensterbereich UV-absorbierend ausgebildet ist.

[0034] Die Erfindung enthält weiter ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements der beschriebenen Art, bei dem

- auf ein gegebenenfalls mit einer Untergrundschrift versehenes Substrat eine Effektschicht aufgebracht wird, die eine Mehrzahl von plättchenförmigen Effektpigmenten enthält,

- wobei die Effektpigmente Lumineszenzpigmente, nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente oder Kombi-Pigmente darstellen, die in einem ersten UV-Wellenlängenbereich zur Lumineszenz anregbar sind und in einem zweiten UV-Wellenlängenbereich nichtlumineszierend und UV-absorbierend sind, und

- die Effektpigmente magnetisch oder mechanisch in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausgerichtet werden und in der ausgerichteten Orientierung fixiert werden.

[0035] Lumineszenzpigmente können insbesondere auf einem Glimmer oder einem synthetischen Glimmer, welcher mit einem Magnetit beschichtet wird, basieren. Anschließend wird der Magnetit-beschichtete Glimmer in einem Sol-Gel-Prozess mit Titandioxid und abschließend in einem Tauchbad mit einem anorganischen oder organischen Lumineszenzstoff beschichtet.

[0036] Anorganische Lumineszenzstoffe bzw. -pigmente werden beispielsweise in einer lösemittelbasierten Bindemittel-Matrix dispergiert. Anschließend werden die Trägersubstrate, wie z. B. der Magnetit-beschichtete Glimmer, zugemischt. Während des Mischens wird schließlich das Lösemittel unter Vakuum abgezogen. Nach einer Herstellungsvariante werden die beschichteten Trägersubstrate versprüht und unter Vakuum getrocknet.

[0037] Die Trägersubstrate können auch mit einer Annahmeschicht versehen werden, die beispielsweise aus Schichtsilikaten besteht. Die so beschichteten Trägersubstrate werden dann im nächsten Schritt mit einem in einem geeigneten Lösemittel gelösten Lumineszenzfarbstoff vermischt. Das Lösemittel wird anschließend unter Vakuum abgezogen.

[0038] Die Teilchengröße der Pigmente entspricht in diesen Fällen im Wesentlichen der Teilchengröße des anorganischen Trägers. Diese Teilchengröße kann abschließend noch über einen Mahlprozess, beispielsweise mit Hilfe einer Luftstrahlmühle, reduziert werden.

[0039] Alternativ können auf einen Folienträger symmetrisch Schichtfolgen aufgebracht werden, die dem Schichtaufbau der gewünschten Pigmente entsprechen. Anschließend wird die Beschichtung von der Folie getrennt, indem diese beispielsweise über einen steilen Winkel abgeführt wird. Durch die Sprödigkeit der aufgetragenen Schichtfolgen bilden sich Pigmentflocken, deren Größe durch einen nachfolgenden Mahlschritt, beispielsweise mit Hilfe einer Luftstrahlmühle, nach Wunsch noch reduziert werden kann. Besonders bevorzugt wird zur Optimierung der Teilchengrößenverteilung der Folienträger vorab mittels Prägeverfahren oder durch einen Aufdruck mit einer Gitterstruktur versehen, um die Beschichtung im Bereich des Gitters zu verjüngen und dadurch Sollbruchstellen zu schaffen.

[0040] Die Applikation der Schichten kann mittels Druckverfahren oder einem klassischen Beschichtungs-

system, beispielsweise Rollcoater, Bladecoater, Schlitzdüsenauftrag oder auch Vorhangverfahren erfolgen. Bei einer weiteren Herstellungsvariante wird zumindest die magnetisierbare Beschichtung mittels eines PVD-Verfahrens aufgebracht.

[0041] Sollen die Pigmente nur mechanisch ausrichtbar sein, wird bei der Herstellung der Pigmente einfach die oben genannte magnetische Schicht weggelassen.

[0042] Zur Ausrichtung magnetischer Effektpigmente werden die Effektpigmente einem Bindemittel, insbesondere einem UV-trocknenden Bindemittel beigemischt, um eine Druckfarbe, insbesondere eine Flexo- oder Siebdruckfarbe zu formulieren. Diese Druckfarbe wird dann in der gewünschten Form auf ein Substrat oder eine Untergrundschrift aufgedruckt, um die Effektschicht zu bilden. Unmittelbar nach dem Aufdrucken sind die plättchenförmigen Effektpigmente dabei typischerweise mit ihrer Hauptfläche im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche orientiert.

[0043] Um eine bereichsweise abweichende Orientierung der Effektpigmente zu erzeugen, wird im noch feuchten Zustand des Bindemittels ein externes Magnetfeld angelegt, das die magnetischen Effektpigmente in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausrichtet. In diesem Zustand wird das Bindemittel der Druckfarbe dann getrocknet, beispielsweise durch UV-Beaufschlagung, um die Ausrichtung der Effektpigmente dauerhaft zu fixieren.

[0044] In besonders vorteilhafter Weise wird das Bindemittel möglichst schnell nach der Orientierung der Effektpigmente an- oder ausgehärtet. Ein Anhängen kann beispielsweise mit einem UV-LED-Trockner erfolgen. Dieser hat den Vorteil, dass er aufgrund seiner kompakten Bauform in unmittelbarer Nähe zum Ausrichtungsmodul eingesetzt werden kann.

[0045] In einer vorteilhaften Variante wird das Substrat vor dem Aufbringen der Effektschicht mit einer Untergrundschrift, insbesondere mit einer Farbe, einem Lack oder einem Transferelement versehen. Dadurch lässt sich unter anderem ein Wegschlagen des Bindemittels in das Substrat verhindern. Zudem wird eine durch Kapillarkräfte bedingte Um- oder Rückorientierung der Effektpigmente verhindert bzw. zumindest reduziert.

[0046] Bei unmagnetischen Effektpigmenten kann eine mechanische Ausrichtung mit Hilfe einer erhabenen Druckform, beispielsweise einer Hochdruck- oder Flexo-Druckform erfolgen, wobei die Erhebungen der Druckform in Form der gewünschten Lumineszenzmotive gestaltet sind. Das Eindringen der Erhebungen der Druckform in die noch nicht gehärtete Effektschicht verdrängt die unmittelbar neben den Erhebungen liegenden Effektpigmente und bringt sie in eine aufrechte, oder sogar im Wesentlichen senkrechte Orientierung. Nach dem Entfernen der Druckform wird das Bindemittel der Druckfarbe vor der Rückorientierung der Effektpigmente gehärtet und die Orientierung der Effektpigmente dadurch dauerhaft fixiert.

[0047] Die Prüfung des Lumineszenzmerkmals kann

beispielsweise mit einer UV-Handlampe, insbesondere einer fokussierten UV-Handlampe an einer Verkaufsstelle (Point of Sale) erfolgen. Je nach Stellung der Handlampe zeigen sich visuell unterschiedliche Lumineszenzmotive. Die Prüfung kann allerdings auch maschinell mit Hilfe eines Sensors erfolgen. Beispielsweise kann das Lumineszenzmerkmal mit einer UV-Lichtquelle aus mindestens zwei Richtungen wechselseitig angeregt und das erzeugte Lumineszenzbild synchronisiert mittels CCD-Chip oder einer Zeilenkamera aufgenommen werden, so dass zwei verschiedene Bilddateien entstehen. Alternativ kann jeweils ein Bild in zwei verschiedenen Stationen mit unterschiedlicher relativer Anordnung von UV-Lichtquelle und Kamera aufgenommen werden.

[0048] Es versteht sich, dass das beschriebene Lumineszenzmerkmal mit anderen Sicherheitselementen kombiniert werden kann, vorzugsweise mit Sicherheitselementen, die ebenfalls einen optischen Effekt aufweisen, der besonders vorteilhaft mit dem visuellen Eindruck des Lumineszenzmerkmals korrespondiert.

[0049] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0050] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement in Form eines beleuchtungsrichtungsselektiven Lumineszenzmerkmals,

Fig. 2 in (a) das erste Lumineszenzmotiv des Lumineszenzmerkmals der Fig. 1, das bei schräger Beleuchtung mit einer UV-Lampe sichtbar wird, und in (b) das zweite Lumineszenzmotiv des Lumineszenzmerkmals, das bei senkrechter Beleuchtung mit der UV-Lampe in Erscheinung tritt,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Banknote der Fig. 1 entlang der Linie III-III im Bereich des Sicherheitselements,

Fig. 4 den Aufbau der plättchenförmigen Lumineszenzpigmente des Lumineszenzmerkmals,

Fig. 5 unmagnetische Lumineszenzpigmente für eine alternative Ausgestaltung des Lumineszenzmerkmals,

Fig. 6 schematisch die mechanische Ausrichtung unmagnetischer Lumineszenzpigmente,

Fig. 7 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 2, bei dem die Lumineszenzpigmente in einem Bereich senkrecht ausgerichtet wurden, der in Form des Schriftzugs "Euro" ge-

staltet ist,

Fig. 8 ein Sicherheitselement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Orientierung der Lumineszenzpigmente praktisch kontinuierlich von einer waagrecht in eine senkrechte Orientierung übergeht, wobei (a) das Sicherheitselement im Querschnitt und (b) das Erscheinungsbild des Sicherheitselements bei schräger Beleuchtung zeigt,

Fig. 9 in (a) und (b) zwei Ausgestaltungen von nicht-lumineszierenden UV-absorbierenden Effektpigmenten,

Fig. 10 für ein Ausführungsbeispiel mit nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigmenten in (a) das bei schräger Beleuchtung erkennbare erste Lumineszenzmotiv und in (b) das bei senkrechter Beleuchtung sichtbare zweite Lumineszenzmotiv, und

Fig. 11 ein Kombi-Pigment, das Lumineszenzeigenschaften und UV-absorbierende Eigenschaften kombiniert.

[0051] Die Erfindung wird nun am Beispiel der Absicherung von Banknoten und anderen Wertdokumenten erläutert. Figur 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 14 in Form eines beleuchtungsrichtungselektiven Lumineszenzmerkmals 16. Während das Lumineszenzmerkmal 16 bei normaler Tages- oder Kunstlichtbeleuchtung nicht sichtbar ist, zeigt es bei Anregung durch UV-Strahlung, beispielsweise der UV-Lampe einer Verkaufsstelle, ein durch gestrichelte Linien angedeutetes farbiges Lumineszenzmotiv. Als Besonderheit werden dabei bei einer Anregung aus unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen unterschiedliche farbiges Lumineszenzmotive sichtbar.

[0052] Konkret zeigt das Lumineszenzmerkmal 16 beispielsweise bei schräger Beleuchtung mit einer UV-Lampe das in Fig. 2(a) dargestellte erste Lumineszenzmotiv 20, das eine gelb lumineszierende Ellipse 22 vor einem grün lumineszierenden Hintergrund 24 aufweist. Bei senkrechter Beleuchtung mit der UV-Lampe verändert sich das Lumineszenzmotiv und das Lumineszenzmerkmal 16 zeigt nun das in Fig. 2(b) dargestellte zweite Lumineszenzmotiv 30, bei dem nur noch die beiden Seitenstücke 26 der Ellipse 22 gelb lumineszieren, während der zentrale Bereich 28 wie auch der Hintergrund 24 grün lumineszieren.

[0053] Bei normaler Tages- oder Kunstlichtbeleuchtung erscheint das Lumineszenzmerkmal 16 gleichförmig weiß und hebt sich von dem ebenfalls weißen Banknotenpapier 12 der Banknote somit nicht ab. Insbesondere ist ohne UV-Beleuchtung weder das erste noch das

zweite Lumineszenzmotiv 20, 30 sichtbar, da kein Farb- oder Helligkeitskontrast zwischen den Seitenstücken 26 der Ellipse, dem zentralen Bereich 28 der Ellipse und dem Hintergrund 24 besteht. Die Unsichtbarkeit des Lumineszenzmerkmals bei normaler Beleuchtung ist in Fig. 1 durch die gestrichelten Linien der Ellipse 22 angedeutet. Da das Lumineszenzmerkmal 16 mit seinem weißen Erscheinungsbild auf das ebenfalls weiße Banknotenpapier 12 abgestimmt ist, ist ohne UV-Beleuchtung nicht ohne weiteres erkennbar, dass gerade an dieser Stelle der Banknote 10 ein Sicherheitselement 14 vorliegt.

[0054] Der Aufbau des Sicherheitselements 14 und die prinzipielle Funktionsweise der erfindungsgemäßen Sicherheitselemente werden nun mit Bezug auf Fig. 3 näher erläutert, welche einen Querschnitt durch die Banknote 10 der Fig. 1 entlang der Linie III-III zeigt.

[0055] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist auf das Banknotenpapier 12 im Bereich des Sicherheitselements 14 eine Untergrundschrift 40 mit einem grün lumineszierenden Lumineszenzmittel aufgedruckt. Die Untergrundschrift 40 bildet den Hintergrund 24 der ersten und zweiten Lumineszenzmotive 20, 30. Auf die Untergrundschrift 40 ist eine Effektschicht 42 aufgebracht, die in einem Bindemittel 44 eine Vielzahl von unterschiedlich ausgerichteten plättchenförmigen Lumineszenzpigmenten 50 enthält.

[0056] Der Aufbau der Lumineszenzpigmente 50 ist in Fig. 4 genauer dargestellt. Die Lumineszenzpigmente 50 enthalten als Kern ein Trägersubstrat 52 aus Glimmer. Das Trägersubstrat 52 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 vollumschließend mit einer magnetischen Schicht, konkret einer Magnetitschicht 54 versehen, die eine magnetische Ausrichtung der Lumineszenzpigmente in einem externen Magnetfeld ermöglicht. Die Magnetitschicht 54 ist ebenfalls vollumschließend von einer deckenden weißen Beschichtung 56 aus Titandioxid umgeben, die das weiße Erscheinungsbild der Lumineszenzpigmente 50 bei normaler Beleuchtung sicherstellt. Die gewünschten Lumineszenzeigenschaften werden den Pigmenten 50 durch eine die weiße Beschichtung umschließende Lumineszenzbeschichtung 58 verliehen, welche im Ausführungsbeispiel ein rot lumineszierendes Lumineszenzmittel enthält.

[0057] Die Lumineszenzpigmente 50 sind dabei plättchenförmig mit einem großen Aspektverhältnis, also einem großen Verhältnis von Kantenlänge zu Dicke ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 weisen die Lumineszenzpigmente 50 beispielsweise eine Kantenlänge $l = 15 \mu\text{m}$ und eine Dicke $d = 0,5 \mu\text{m}$ auf, zeigen also ein Aspektverhältnis von $AV = l/d = 30:1$. Durch das große Aspektverhältnis sind die Lumineszenzpigmente stark asymmetrisch und werden daher je nach Ausrichtung unterschiedlich stark zur Lumineszenz angeregt, wie weiter unten genauer erläutert.

[0058] Zur Erzeugung der Effektschicht 42 wurden die Lumineszenzpigmente 50 einem UV-trocknenden Bindemittel 44 beigemischt, um eine Flexo- oder Siebdruckfarbe zu formulieren. Diese Druckfarbe wurde dann in

Form der Ellipse 22 auf die Untergrundschrift 40 aufgedruckt. Unmittelbar nach dem Aufdrucken sind die plättchenförmigen Lumineszenzpigmente 50 mit ihrer Hauptfläche üblicherweise im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche orientiert. Um eine bereichsweise davon abweichende Orientierung der Lumineszenzpigmente 50 zu erzeugen, wurde im noch ungehärteten Zustand des Bindemittels 44 ein externes Magnetfeld angelegt, das die magnetischen Lumineszenzpigmente 50 im zentralen Bereich 28 der Ellipse im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche ausrichtet. In diesem Zustand wurde das Bindemittel 44 der Druckfarbe durch UV-Bestrahlung getrocknet und die erzeugte Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50 (Fig. 3) dadurch dauerhaft fixiert.

[0059] Die unterschiedliche Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50 führt bei der Echtheitsprüfung der Banknote 10 mit einer UV-Handlampe 70 je nach der Beleuchtungsrichtung zu deutlich verschiedenen Lumineszenzbildern 20, 30 (Fig. 2(a), (b)).

[0060] Bei UV-Beleuchtung aus einem schrägen Winkel (Beleuchtungsrichtung 70A in Fig. 3) werden die Lumineszenzpigmente 50 alle im Wesentlichen gleich stark zur Lumineszenz angeregt und das Lumineszenzmerkmal 16 zeigt somit im Bereich der Ellipse 22 eine gleichmäßige gelbe Lumineszenz, die sich aus der additiven Farbmischung der grünen Lumineszenz der Untergrundschrift 40 und der roten Lumineszenz der Lumineszenzpigmente 50 ergibt. So wird in den Teilbereichen der Ellipse 22, in denen sich die plättchenförmigen Lumineszenzpigmente 50 überlagern, das rot lumineszierende Lumineszenzmittel angeregt, während in den Teilbereichen bzw. Zwischenräumen, in denen die Lumineszenzpigmente sich nicht überdecken, im Wesentlichen die grün lumineszierende Untergrundschrift 40 angeregt wird.

[0061] Bei einer im Wesentlichen senkrechten UV-Beleuchtung (Beleuchtungsrichtung 70B in Fig. 3) bieten die senkrecht ausgerichteten Lumineszenzpigmente 50 des zentralen Bereichs 28 der Anregungsstrahlung nur eine stark reduzierte Auftrefffläche und werden daher kaum angeregt. Die Lumineszenz des zentralen Bereichs 28 ist daher von der Lumineszenz der Untergrundschrift 40 dominiert und erscheint somit im Wesentlichen grün. Der außerhalb der Effektschicht 42 liegende Bereich der Untergrundschrift 40 erscheint unabhängig von der Beleuchtungsrichtung 70A, 70B mit grüner Lumineszenz und stellt einen gleichmäßigen Hintergrund für das sich verändernde Erscheinungsbild der Ellipse 22 dar.

[0062] Die beiden Lumineszenzbilder 20, 30 sind für einen Nutzer leicht als unterschiedlich erkennbar und prüfbar, so dass das Lumineszenzmerkmal 16 eine hohe Sicherheit gegen eine einfache Nachstellung mit fluoreszierenden Tinten bietet.

[0063] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind die Beschichtungen 54, 56, 58 jeweils vollumschließend dargestellt. Je nach Herstellungsverfahren der Pigmente 50

können die Beschichtungen im Bereich der Seitenkanten auch nur teilweise vorliegen oder ganz fehlen, beispielsweise bei einem Vermahlen der Pigmente in einer Luftstrahlmühle.

[0064] Zur Verbesserung der chemischen und physikalischen Beständigkeiten und/ oder der Benetzung der Pigmente 50 mit dem Bindemittel 44 können die Pigmente 50 optional eine weitere transparente Beschichtung 60 aufweisen.

[0065] In einer alternativen Ausgestaltung können die Lumineszenzpigmente auch unmagnetisch sein, wie in Fig. 5 dargestellt. In dieser Ausgestaltung fehlt verglichen mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 die magnetische Schicht 54. Die unmagnetischen Lumineszenzpigmente 80 enthalten ein Trägersubstrat 52 aus Glimmer, das mit einer deckenden weißen Beschichtung 56 aus Titandioxid, einer Lumineszenzbeschichtung 58 und einer optionalen weiteren transparenten Beschichtung versehen ist.

[0066] In einer alternativen, hier nicht dargestellten Ausgestaltung kann die deckende Beschichtung 56 der unmagnetischen Lumineszenzpigmente 80 auch fehlen, wie etwa bei Ausgestaltungen, bei denen das Trägersubstrat transparent oder transluzent und bevorzugt farblos ist.

[0067] Die unmagnetischen Lumineszenzpigmente 80 können mechanisch in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausgerichtet werden, wie schematisch in Fig. 6 gezeigt. Dazu werden die Lumineszenzpigmente 80 zunächst einem UV-trocknenden Bindemittel beige mischt, um eine Flexo- oder Siebdruckfarbe zu formulieren. Diese Druckfarbe wird dann in der gewünschten Form auf die Untergrundschrift 40 aufgedruckt, um die Effektschicht 42 zu bilden. Unmittelbar nach dem Aufdrucken sind die plättchenförmigen Lumineszenzpigmente 80 im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche orientiert. Zur Ausrichtung wird in diesem Fall eine erhabene Druckform 82, beispielsweise eine Hochdruck- oder Flexodruckform, genutzt, deren Erhebungen 84 in einer gewünschten Motivform gestaltet sind. Durch das Eindringen der Druckform 82 in die noch nicht gehärtete Effektschicht 42 werden die unmittelbar neben den Erhebungen 84 liegenden Lumineszenzpigmente 80 mechanisch verdrängt und dadurch in eine aufrechte Orientierung gebracht. Vor der Rückorientierung der Lumineszenzpigmente 80 wird die Druckfarbe mit den Lumineszenzpigmenten gehärtet und die Orientierung der Pigmente 80 dadurch dauerhaft fixiert.

[0068] Mit den beschriebenen Ausrichtungsverfahren können auch komplexe Motive erzeugt werden. Beispielsweise kann die magnetische oder mechanische Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50, 80 in Form von Zeichen oder Codierungen erfolgen. Bei einer magnetischen Ausrichtung kann hierzu beispielsweise eine geeignete strukturierte Maske verwendet werden, die das die Pigmente ausrichtende Magnetfeld nur in bestimmten Bereichen durchlässt. Bei einer mechanischen Ausrichtung kann eine Druckform 82 mit geeignet gestal-

teten Erhebungen 84 eingesetzt werden, wobei im Fall größerer auszurichtender Flächen vorteilhaft eine Mehrzahl eng benachbarter punkt- oder linienförmiger Erhebungen eingesetzt wird, um die gewünschte Aufrichtung der plättchenförmigen Pigmente über einen größeren Flächenbereich sicherzustellen.

[0069] Figur 7 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 2, bei dem die Lumineszenzpigmente 50, 80 in einem Bereich 25 senkrecht ausgerichtet sind, der in Form des Schriftzugs "Euro" gestaltet ist. Bei schräger Beleuchtung mit einer UV-Lichtquelle werden im Wesentlichen alle Lumineszenzpigmente 50, 80 unabhängig von ihrer Orientierung zur Lumineszenz angeregt, so dass als erstes Lumineszenzmotiv 20 wieder die gelbe lumineszierende Ellipse 22 der Fig. 2(a) vor einem grün lumineszierenden Hintergrund 24 in Erscheinung tritt. Bei senkrechter Beleuchtung werden dagegen die Lumineszenzpigmente des Bereichs 25 aufgrund ihrer senkrechten Orientierung praktisch nicht angeregt, so dass dieser Bereich wie der Hintergrund grün luminesziert. Es ergibt sich das in Fig. 7 dargestellte zweite Lumineszenzmotiv 30, das einen grün lumineszierenden Schriftzug "Euro" innerhalb einer gelben lumineszierenden Ellipse 22 zeigt.

[0070] Bewegt der Nutzer die UV-Handlampe aus einer schrägen Beleuchtungsstellung, wie etwa der Stellung 70A in Fig. 3, in eine senkrechte Beleuchtungsstellung, wie der Stellung 70B in Fig. 3, scheint der Schriftzug "Euro" aus dem Nichts zu erscheinen (Wechsel von dem Lumineszenzmotiv 20 der Fig. 2(a) zu dem Lumineszenzmotiv 30 der Fig. 7) und beim weiteren Bewegen zurück in eine schräge Beleuchtungsrichtung wieder zu verschwinden (Wechsel von dem Lumineszenzmotiv 30 der Fig. 7 zu dem Lumineszenzmotiv 20 der Fig. 2(a)).

[0071] Bei realen Gestaltungen sind die Bereiche unterschiedlicher Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50, 80, wie etwa die Bereiche 26 und 28 der Fig. 3, in der Regel nicht scharfkantig voneinander getrennt, sondern weisen einen fließenden, weichgezeichneten bzw. unscharfen Übergang auf. Der Übergangsbereich zwischen den Bereichen unterschiedlicher Ausrichtung weist insbesondere eine Breite zwischen 20 µm und 5000 µm auf. Die Größe des Übergangsbereichs hängt insbesondere von dem Verfahren ab, das zur Ausrichtung der Pigmente eingesetzt wird (mechanisch durch Verprägung im nicht gehärteten Zustand der Druckfarbe oder durch magnetische Orientierung der Pigmente), von der Substratglätte, der Substratbenetzung, der Saugfähigkeit der Substrate und der Zeitverzögerung zwischen Orientierung und Fixierung der Pigmente in der Druckfarbenmatrix oder dem Bindemittel.

[0072] In einer Weiterbildung kann die Orientierung der Lumineszenzpigmente 50 auch praktisch kontinuierlich von einer waagrechten in eine senkrechte Orientierung übergehen, wie in dem Lumineszenzmerkmal 90 der Fig. 8(a) gezeigt. Das Lumineszenzmerkmal 90 ist bis auf die besondere Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50 wie das Lumineszenzmerkmal 16 der Fig. 3

ausgebildet. Die gezeigte kontinuierliche veränderte Ausrichtung kann beispielsweise mit einem zylindrischen Magneten erzeugt werden, der unterhalb des Banknotenpapiers 12 mit seiner Längsachse parallel zur Oberfläche des Banknotenpapiers angeordnet ist.

[0073] Bei einer solchen Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50 gibt es praktisch für jede Beleuchtungsstellung 92 der UV-Handlampe 70 einen zugehörigen Bereich 94 der Effektschicht, in dem die plättchenförmigen Lumineszenzpigmente 50 mit ihrer Plättchenebene im Wesentlichen parallel zur Beleuchtungsrichtung ausgerichtet sind. In diesem Bereich werden die Lumineszenzpigmente 50 daher bei Beleuchtung kaum angeregt, so dass dort die grüne Lumineszenz der Untergrundsicht 40 dominiert. Im Ergebnis sieht der Betrachter einen schmalen, grün lumineszierenden Streifen 96 innerhalb der magentafarben lumineszierenden Ellipse 22, wie in Fig. 8(b) gezeigt. Wird die UV-Handlampe 70 in Richtung 93 über das Lumineszenzmerkmal 90 bewegt, so bewegt sich der grün lumineszierende Streifen 96 entsprechend in Richtung 97 entlang der Ellipse 22 nach rechts, da sich der Bereich 94 mit den parallel zur Beleuchtungsrichtung orientierten Pigmenten 50 in der Darstellung der Fig. 8(a) kontinuierlich nach rechts verschiebt.

[0074] Je nach der konkreten Ausrichtung der Lumineszenzpigmente 50 können natürlich auch andere Bewegungseffekte erzeugt werden. Beispielsweise kann durch Ausrichtung mit einem oberhalb des Banknotenpapiers 12 angeordneten zylindrischen Magneten ein in Fig. 8(b) entgegengesetzt laufender Streifen 96 erzeugt werden. Durch Ausrichtung mit kugelförmigen Magneten lassen sich ringförmige bewegte Lumineszenzmuster erzeugen, die zudem oft einen dreidimensionalen Bildeindruck vermitteln. Allen diesen visuellen Effekten ist gemein, dass sie für einen Nutzer leicht zu erfassen und zu prüfen, für einen potentiellen Fälscher aber sehr schwer nachzustellen sind, da solche visuelle Effekte mit den herkömmlich erhältlichen fluoreszierenden Tinten nicht erzeugt werden können.

[0075] Bei den Ausgestaltungen, bei denen die plättchenförmigen Lumineszenzpigmente 50, 80 auf einer Untergrundsicht 40 mit einem Lumineszenzmittel aufgebracht sind, kann sich insbesondere die Emissionsfarbe des Lumineszenzmittels der Untergrundsicht 40 von der Emissionsfarbe der Lumineszenzpigmente 50, 80 unterscheiden. Mit Bezug auf Fig. 3 zeigt sich dann bei einer im Wesentlichen senkrechten UV-Anregung 70B in den Bereichen 26 eine Lumineszenzfarbe, die überwiegend der Lumineszenzfarbe der Lumineszenzpigmente 50 entspricht, da diese deutlich stärker als das Lumineszenzmittel der Untergrundsicht 40 angeregt werden. Der Bereich 28 zeigt dagegen überwiegend die Lumineszenzfarbe der Untergrundsicht 40, da die Lumineszenzpigmente in diesem Bereich deutlich schwächer mittels UV-Strahlung angeregt werden.

[0076] Da es sich bei den Lumineszenzfarben um selbstleuchtende Farben handelt, sind für sie die Gesetze der additiven Farbmischung anwendbar, so dass sich

insbesondere eine grüne, eine blaue und eine rote Lumineszenzfarbe zu einem Lumineszenzweiß addieren, wenn die Anteile der Einzelfarben aufeinander entsprechend abgestimmt sind.

[0077] In Übergangsbereichen zwischen den Bereichen 26 und 28 kann sich auch ein Gleichgewicht der beteiligten Lumineszenzfarben einstellen, so dass sich in diesen Bereichen beispielsweise eine grüne und eine rote Lumineszenzfarbe zu einer gelb lumineszierenden Mischfarbe addiert. Der Bereich 26 zeigt dann beispielsweise eine rote Lumineszenz, der Bereich 28 eine grüne Lumineszenz und der dazwischenliegende Übergangsbereich eine gelbe Lumineszenz, so dass der Übergangsbereich wie eine andersfarbige Corona für den Bereich 26 oder 28 wirkt.

In anderen Gestaltungen kann auf die Untergrundschrift 40 auch verzichtet, oder die Untergrundschrift nicht-lumineszierend ausgebildet werden. Auch in diesen Fällen zeigt das Lumineszenzmerkmal eine unterschiedliche Intensitätsverteilung und/ oder Farbigkeit der Lumineszenz. Mit Bezug auf Fig. 3 zeigen beispielsweise die Bereiche 26 beim Verzicht auf eine lumineszierende Untergrundschrift 40 nach einer im Wesentlichen senkrechten UV-Anregung 70B eine deutliche höhere Lumineszenzstärke als der Bereich 28, da im Bereich 28 praktisch nur die Kantenflächen der Pigmente zum Leuchten angeregt werden und die Lumineszenz daher gegenüber den Bereichen 26 stark unterdrückt ist.

[0078] Ist die Untergrundschrift 40 farbig, aber nicht-lumineszierend ausgebildet, so finden in den Bereichen 26 (Fig. 3) folgende Wechselwirkungen statt, die zu einem Gesamtfarbeindruck beitragen:

- 1) Die Lumineszenzpigmente 50 werden durch die einfallende UV-Strahlung angeregt und die emittierte Lumineszenzstrahlung wird direkt zur Anregungsseite zurückgeworfen.
- 2) Die Lumineszenzpigmente 50 werden durch die einfallende UV-Strahlung angeregt, ein Teil der Lumineszenzstrahlung wird zur farbigen Untergrundschrift 40 hin emittiert, durch die Untergrundschrift 40 gefiltert und schließlich vom Substrat 12 zur Anregungsseite zurückreflektiert.
- 3) Ein Teil der einfallenden UV-Strahlung wird von der farbigen Untergrundschrift 40 transmittiert, von dem Substrat 12 zur Anregungsseite hin reflektiert und die Lumineszenzpigmente 50 werden durch diese reflektierte UV-Strahlung zur Lumineszenz angeregt. Ist die Untergrundschrift 40 farbig und zugleich UV-absorbierend ausgebildet, so fällt dieser Beitrag zur Gesamtlumineszenz weg und die Leuchtintensität ist im Bereich 26 entsprechend geringer.

[0079] Bei den bisher beschriebenen Gestaltungen enthält die Effektschicht des Lumineszenzmerkmals stets Lumineszenzpigmente 50, 80, die nach Anregung in einer oder mehreren Farben lumineszieren. Diese Lumineszenz kann durch die Lumineszenz einer unter der

Effektschicht angeordneten Untergrundschrift ergänzt sein, so dass sich in bestimmten Beleuchtungsrichtungen eine additive Farbmischung von Lumineszenzfarben ergibt.

[0080] In den nachfolgend beschriebenen Gestaltungen kann die Effektschicht als plättchenförmige Effektpigmente auch nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente enthalten, die die Lumineszenz einer Untergrundschrift beleuchtungsrichtungsabhängig modifizieren. Die nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigmente können ansonsten wie die bereits beschriebenen Lumineszenzpigmente eingesetzt und verwendet werden und können insbesondere ebenfalls magnetisch oder mechanisch ausgerichtet werden.

[0081] Figur 9(a) zeigt eine erste Ausgestaltung eines derartigen nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigments 100, das durch eine Magnetschicht magnetisch ausrichtbar ist. Das Pigment 100 enthält als Kern ein Trägersubstrat 52 aus Glimmer, welches vollumschließend mit einer magnetischen Schicht, beispielsweise einer Magnetitschicht 54 versehen ist, die eine magnetische Ausrichtung des Pigments 100 in einem externen Magnetfeld ermöglicht. Die Magnetitschicht 54 ist, wiederum vollumschließend, von einer deckenden weißen Beschichtung 56 aus Titandioxid umgeben, die dem Pigment 100 bei normaler Beleuchtung ein weißes Erscheinungsbild verleiht. Die gewünschten UV-absorbierenden Eigenschaften werden dem Pigment 100 durch eine die TiO_2 -Beschichtung umschließende Beschichtung 102 mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten UV-Absorber, z. B. Tinuvin® 400 (BASF), verliehen. Das Pigment 100 des Ausführungsbeispiels der Fig. 9(a) weist eine Kantenlänge $l = 20 \mu\text{m}$ und eine Dicke $d = 0,4 \mu\text{m}$, also ein Aspektverhältnis $AV = l/d = 50$ auf.

[0082] Neben den UV-absorbierenden Pigmenten 100 kann auch die deckende weiße Beschichtung 56 in einem (Teil-)Bereich des UV-Spektrums absorbierend sein. So kann TiO_2 je nach gewünschtem Absorptionsgrad beispielsweise in unterschiedlichen Modifikationen, insbesondere in den Modifikationen Rutil oder Anatase eingesetzt werden. Rutil absorbiert im kompletten und Anatase nur im kurz- bis mittelwelligen UV-Wellenlängenbereich. Durch die Verwendung der entsprechenden deckenden Beschichtungen 56 können anregungswellenlängenspezifische und zugleich beleuchtungsrichtungsselektive Lumineszenzmerkmale erzeugt werden.

[0083] Auch bei den nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigmenten 100 können die Beschichtungen 54, 56, 102 im Bereich der Seitenkanten nur teilweise vorliegen oder ganz fehlen. Auch können die Pigmente zur Verbesserung der chemischen und physikalischen Beständigkeiten und/oder der Benetzung der Pigmente mit einem Bindemittel optional eine weitere transparente Beschichtung 60 aufweisen.

[0084] Werden die nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigmente mechanisch ausgerichtet, so kann die Magnetschicht entfallen, wie in Fig. 9(b) dargestellt.

Die unmagnetischen UV-absorbierenden Pigmente 104 der Fig. 9(b) enthalten ein Trägersubstrat 52 aus Glimmer, eine deckende weiße Beschichtung 56 aus Titandioxid, eine Beschichtung 102 mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten UV-Absorber und optional eine weitere transparente Beschichtung.

[0085] Werden beispielsweise bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 anstelle der Lumineszenzpigmente 50 die nichtlumineszierenden UV-absorbierenden Pigmente 100 der Fig. 9(a) eingesetzt, so ergeben sich bei Schrägbeleuchtung bzw. bei senkrechter Beleuchtung mit UV-Strahlung die in Fig. 10 dargestellten Lumineszenzmotive 110 und 120.

[0086] Mit Bezug auf Fig. 10(a) zeigt das Lumineszenzmerkmal bei UV-Beleuchtung aus einem schrägen Winkel im Hintergrundbereich 24 die grüne Lumineszenz der Untergrundschrift 40. Im Bereich der Ellipse 22 tritt im Wesentlichen keine Lumineszenz auf, da die UV-absorbierenden Pigmente 100 die einfallende UV-Strahlung absorbieren und zum überwiegenden Teil nicht zur Untergrundschrift 40 durchlassen. Die Formulierung "zum überwiegenden Teil" trägt dabei der Tatsache Rechnung, dass sich bedingt durch die gewünschte Farbschichtdicke und Pigmentkonzentration im Bereich der Ellipse 22 eine vollständige Absorption der grünen Lumineszenz der Untergrundschrift 40 durch die UV-absorbierenden Pigmente 100 in der Regel nicht erzielen lässt.

[0087] Bei einer im Wesentlichen senkrechten UV-Beleuchtung lassen die senkrecht ausgerichteten Pigmente 100 im Bereich 25 die Anregungsstrahlung allerdings praktisch ungeschwächt durch, so dass dort das Lumineszenzmittel der Untergrundschrift 40 zum Leuchten angeregt wird, und sich innerhalb der nicht lumineszierenden Ellipse 22 ein grün lumineszierender Schriftzug "Euro" zeigt, wie in Fig. 10(b) dargestellt.

[0088] Bewegt der Nutzer eine UV-Handlampe aus einer schrägen Beleuchtungsstellung in die senkrechte Beleuchtungsstellung, so scheint der Schriftzug "Euro" innerhalb der Ellipse aus dem Nichts zu erscheinen (Wechsel von dem Lumineszenzmotiv 110 der Fig. 10(a) zu dem Lumineszenzmotiv 120 der Fig. 10(b)) und beim Bewegen in eine schräge Beleuchtungsrichtung wieder zu verschwinden (Wechsel von dem Lumineszenzmotiv 120 der Fig. 10(b) zu dem Lumineszenzmotiv 110 der Fig. 10(a)). Die visuellen Effekte beim Einsatz UV-absorbierender Pigmente sind daher im Wesentlichen gegensätzlich zu den beim Einsatz UV-lumineszierender Pigmente auftretenden Effekten.

[0089] Schließlich ist es auch möglich, Pigmente 130 einzusetzen, die Lumineszenzeigenschaften und UV-absorbierende Eigenschaften kombinieren. Mit Bezug auf Fig. 11 enthält ein solches Kombi-Pigment 130 als Kern ein Trägersubstrat 52 aus Glimmer, das mit einer Magnetschicht 54, einer deckenden weißen Beschichtung 56 aus Titandioxid, einer Lumineszenzbeschichtung 132 und einer Beschichtung 134 mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten UV-Absorber verse-

hen ist. Die Lumineszenzbeschichtung 132 ist dabei im gesamten Wellenlängenbereich des UV-Spektrums von 200 nm bis 400 nm anregbar, während der UV-Absorber der Beschichtung 134 nur in einem Teilbereich des UV-Spektrums, beispielsweise im Bereich von 200 nm bis 280 nm absorbiert. Durch die Verwendung solcher Kombi-Pigmente 130 können anregungswellenlängenspezifische und zugleich beleuchtungsrichtungsselektive Lumineszenzmerkmale erzeugt werden.

[0090] Wird ein entsprechendes Lumineszenzmerkmal beispielsweise mit langwelliger UVA-Strahlung einer Wellenlänge von 366 nm beleuchtet, bei der die Beschichtung 134 nicht absorbiert, so wird die Lumineszenz der Lumineszenzbeschichtung 132 der Kombi-Pigmente 130 angeregt und es ergeben sich die mit Bezug auf Figuren 2 bis 8 bereits beschriebenen Effekte. Wird das Lumineszenzmerkmal dagegen mit kurzwelliger UVC-Strahlung einer Wellenlänge von 254 nm beleuchtet, so absorbiert die Beschichtung 134 die einfallende UV-Strahlung und die Lumineszenzbeschichtung 132 wird nicht angeregt. Die Kombi-Pigmente 130 wirken bei dieser Anregungswellenlänge somit nicht als Lumineszenzpigmente, sondern als nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente, so dass sich nunmehr die bei Figur 10 beschriebenen Effekte ergeben. Da je nach Anregungswellenlänge unterschiedliche visuelle Effekte auftreten, wird die Fälschungssicherheit erfindungsgemäßer Sicherheitselemente durch den Einsatz solcher Kombi-Pigmente weiter erhöht.

[0091] Das Kombi-Pigment 130 der Fig. 11 weist eine Magnetschicht 54 auf und ist daher magnetisch ausrichtbar. Es versteht sich allerdings, dass die Magnetschicht auch bei Kombi-Pigmenten fehlen kann und die unmagnetischen Kombi-Pigmente mechanisch ausgerichtet werden können, wie oben im Zusammenhang mit den Figuren 5 und 9(b) bereits für Lumineszenzpigmente 80 bzw. UV-absorbierende Pigmente 104 beschrieben.

Bezugszeichenliste

[0092]

10	Banknote
12	Banknotenpapier
14	Sicherheitselement
16	Lumineszenzmerkmal
20	erstes Lumineszenzmotiv
22	lumineszierende Ellipse
24	Hintergrund
25	Bereich in Form des Schriftzugs "Euro"
26	Seitenstücke
28	zentraler Bereich
30	zweites Lumineszenzmotiv
40	Untergrundschrift
42	Effektschicht
44	Bindemittel
50	Lumineszenzpigmente
52	Trägersubstrat

54	Magnetitschicht
56	deckende weiße Beschichtung
58	Lumineszenzbeschichtung
60	optionale transparente Beschichtung
70	UV-Handlampe
70A, 70B	Beleuchtungsrichtungen
80	unmagnetische Lumineszenzpigmente
82	Druckform
84	Erhebungen
90	Lumineszenzmerkmal
92	Beleuchtungsstellung
93	Bewegungsrichtung UV-Handlampe
94	Bereich der Effektschicht
96	Streifen
97	Bewegungsrichtung Streifen
100	UV-absorbierende Pigmente
102	Beschichtung mit UV-Absorber
104	unmagnetische UV-absorbierende Pigmente
110	erstes Lumineszenzmotiv
120	zweites Lumineszenzmotiv
130	Kombi-Pigment
132	Lumineszenzbeschichtung
134	Beschichtung mit UV-Absorber

Patentansprüche

1. Sicherheitselement zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und anderen Datenträgern, mit einem beleuchtungsrichtungsselektiven Lumineszenzmerkmal, das bei Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung aus unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen unterschiedliche Lumineszenzmotive zeigt, wobei das Lumineszenzmerkmal

- ein Lumineszenzmaterial enthält, das auf Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung Lumineszenzstrahlung emittiert, und
- in einer Effektschicht eine Vielzahl von plättchenförmigen Effektpigmenten enthält, die in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausgerichtet sind,
- wobei die Effektpigmente Lumineszenzpigmente, nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente oder Kombi-Pigmente darstellen, die in einem ersten UV-Wellenlängenbereich zur Lumineszenz anregbar sind und in einem zweiten UV-Wellenlängenbereich nichtlumineszierend und UV-absorbierend sind.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plättchenförmigen Effektpigmente ein Aspektverhältnis aufweisen, das mehr als 5:1, bevorzugt mehr als 10:1 beträgt und besonders bevorzugt zwischen 20:1 und 400:1 liegt.

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Effektpigmente magnetisch ausrichtbar sind und eine Seele mit einem magnetischen Material enthalten.

4. Sicherheitselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Material zumindest auf einer der Hauptflächen, vorzugsweise zumindest auf beiden Hauptflächen mit einer deckenden Beschichtung, insbesondere einer weißen oder farbigen deckenden Beschichtung versehen ist.

5. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente unmagnetisch sind und einen plättchenförmigen Kern enthalten.

6. Sicherheitselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plättchenförmige Kern zumindest auf einer seiner Hauptflächen, vorzugsweise zumindest auf beiden Hauptflächen mit einer deckenden Beschichtung, insbesondere einer weißen oder farbigen deckenden Beschichtung versehen ist.

7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht zumindest teilweise über einer Untergrundschicht angeordnet ist, und die visuell sichtbare Farbe der deckenden Beschichtung der Effektpigmente im Wesentlichen der visuell sichtbaren Farbe der Untergrundschicht entspricht.

8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lumineszenzmotive ohne Beleuchtung mit UV-Anregungsstrahlung nicht sichtbar sind.

9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind, die das genannte Lumineszenzmaterial bilden.

10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind und die Effektschicht zumindest teilweise über einer Untergrundschicht mit dem genannten Lumineszenzmaterial angeordnet ist.

11. Sicherheitselement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Lumineszenz der Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente von der Lumineszenz der Untergrundschicht in der Anregungswellenlänge, der Emissionswellenlänge, und/oder der Abklingzeit unterscheidet.

12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind, bei denen ein Lumineszenzmittel auf der deckenden Beschichtung angeordnet, oder der deckenden Beschichtung beigemischt ist. 5
13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente sind und zumindest zwei verschiedene Lumineszenzmittel enthalten, die sich durch die Anregungswellenlänge, die Emissionswellenlänge, und/ oder die Abklingzeit unterscheiden. 10
15
14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente sind und die Effektschicht zumindest teilweise über einer Untergrundsicht mit dem genannten Lumineszenzmaterial angeordnet ist. 20
15. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Schicht mit einem dritten Lumineszenzmittel zumindest teilweise über der Effektschicht angeordnet ist. 25
16. Sicherheitselement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Lumineszenz des dritten Lumineszenzmittels von der Lumineszenz der Lumineszenzpigmente oder Kombi-Pigmente und/ oder der Lumineszenz der Untergrundsicht durch die Anregungswellenlänge, die Emissionswellenlänge, und/ oder die Abklingzeit unterscheidet. 30
35
17. Datenträger mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16.
18. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem 40
- auf ein gegebenenfalls mit einer Untergrundsicht versehenes Substrat eine Effektschicht aufgebracht wird, die eine Vielzahl von plättchenförmigen Effektpigmenten enthält, 45
 - wobei die Effektpigmente Lumineszenzpigmente, nichtlumineszierende UV-absorbierende Pigmente oder Kombi-Pigmente darstellen, die in einem ersten UV-Wellenlängenbereich zur Lumineszenz anregbar sind und in einem zweiten UV-Wellenlängenbereich nichtlumineszierend und UV-absorbierend sind, und 50
 - die Effektpigmente magnetisch oder mechanisch in Form der gewünschten Lumineszenzmotive ausgerichtet werden und in der ausgerichteten Orientierung fixiert werden. 55

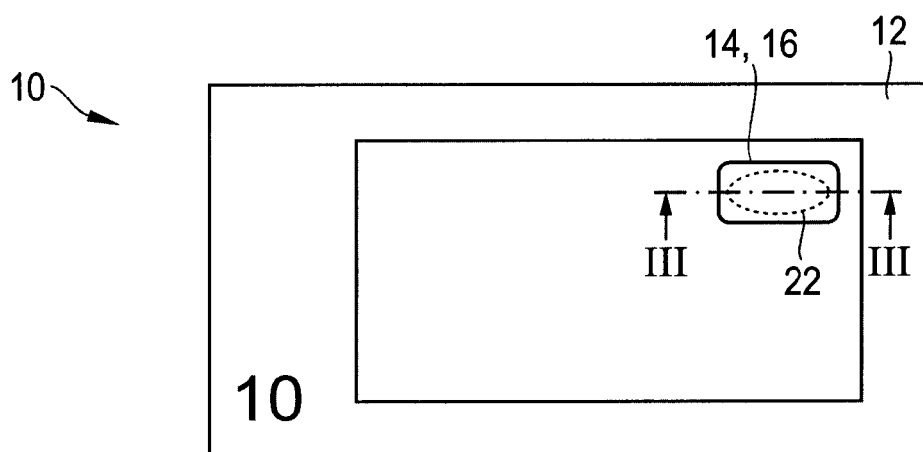


Fig. 1

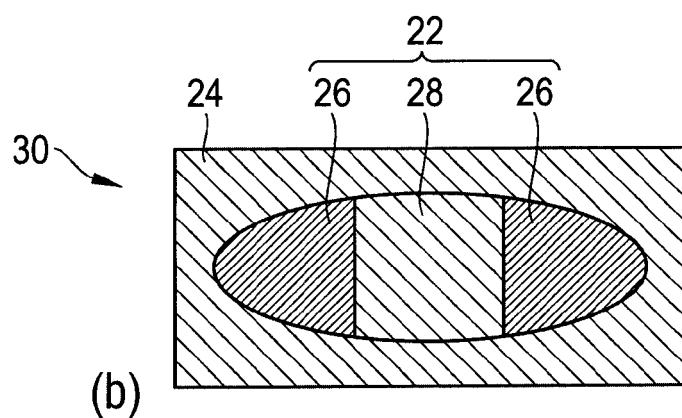
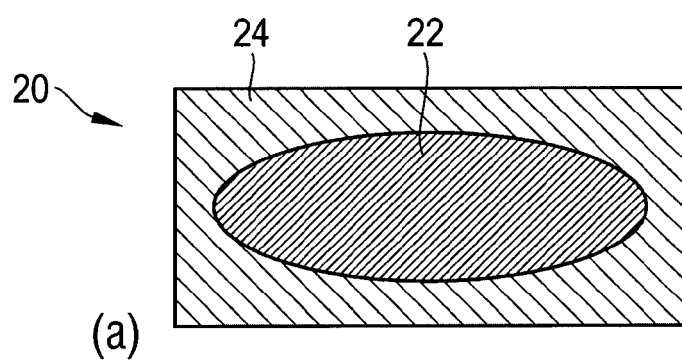


Fig. 2

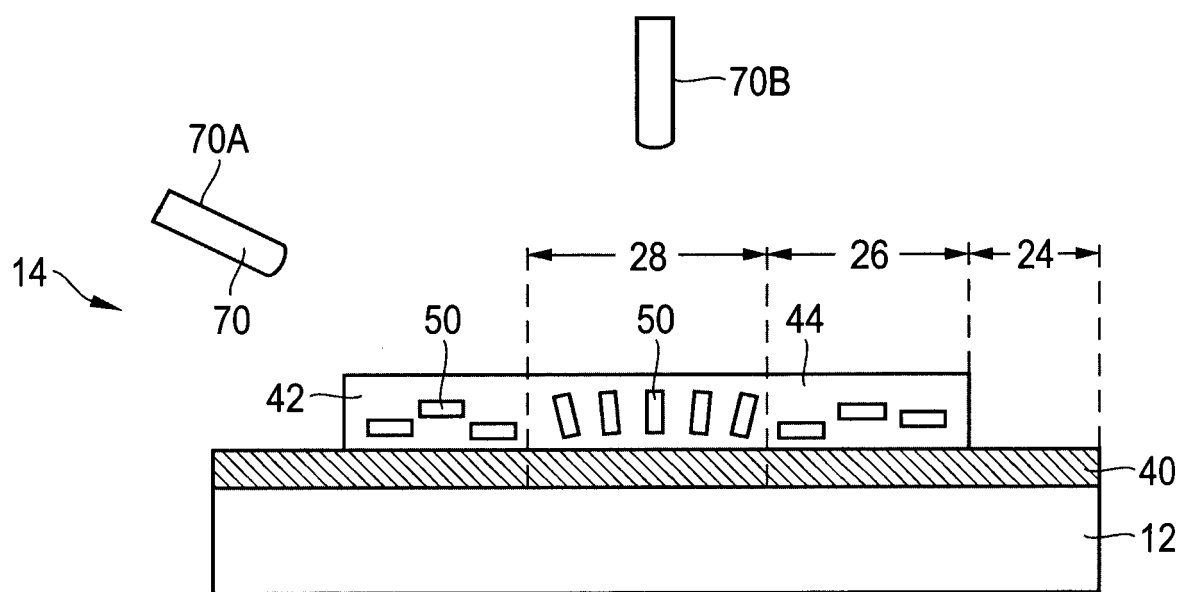


Fig. 3

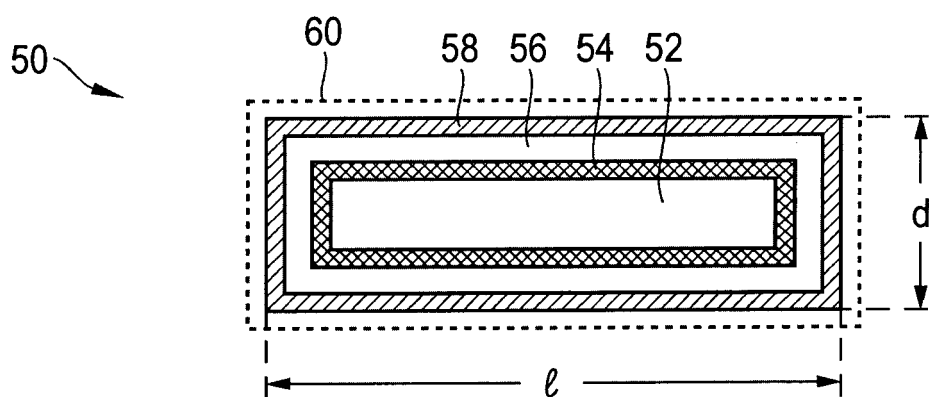


Fig. 4

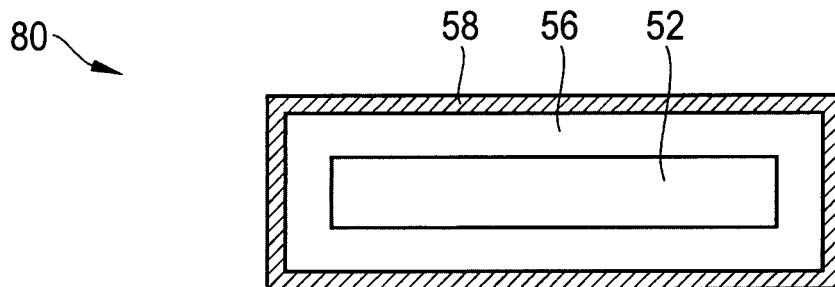


Fig. 5

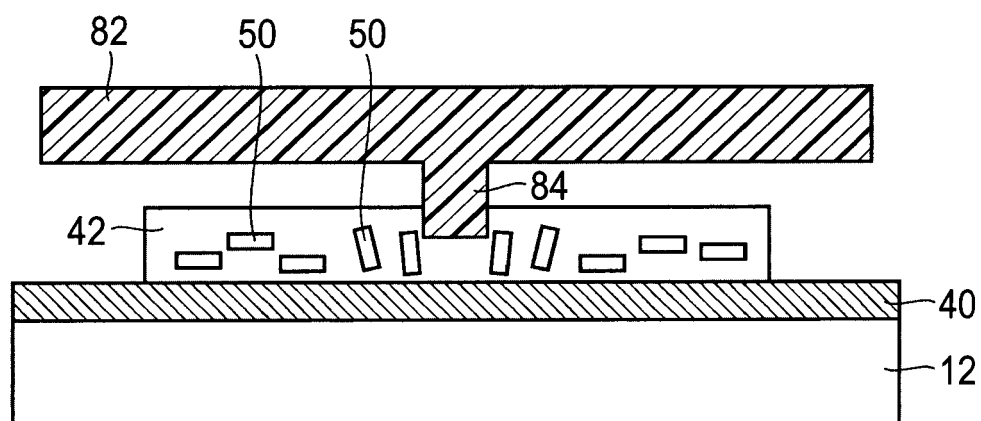


Fig. 6

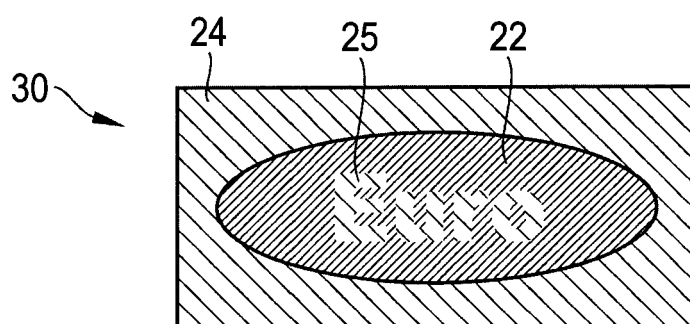


Fig. 7

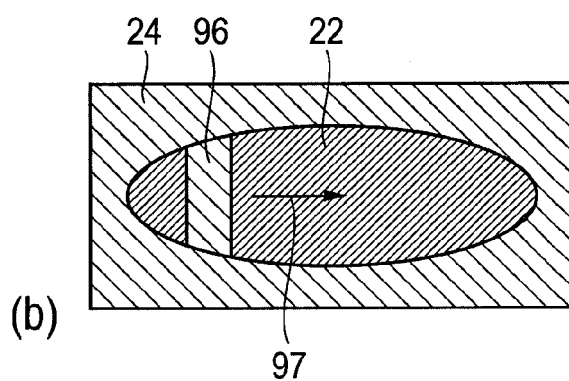
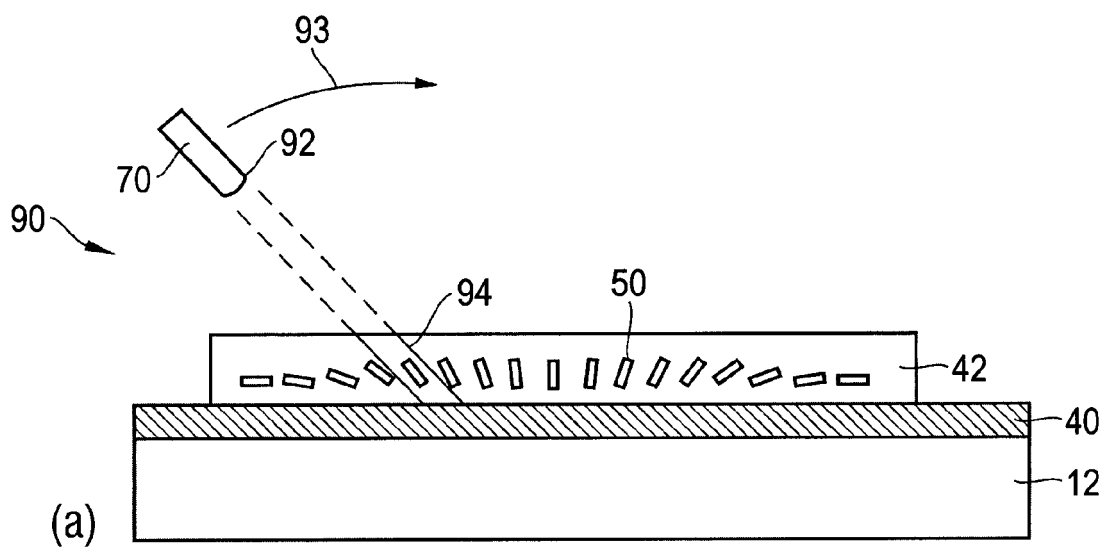


Fig. 8

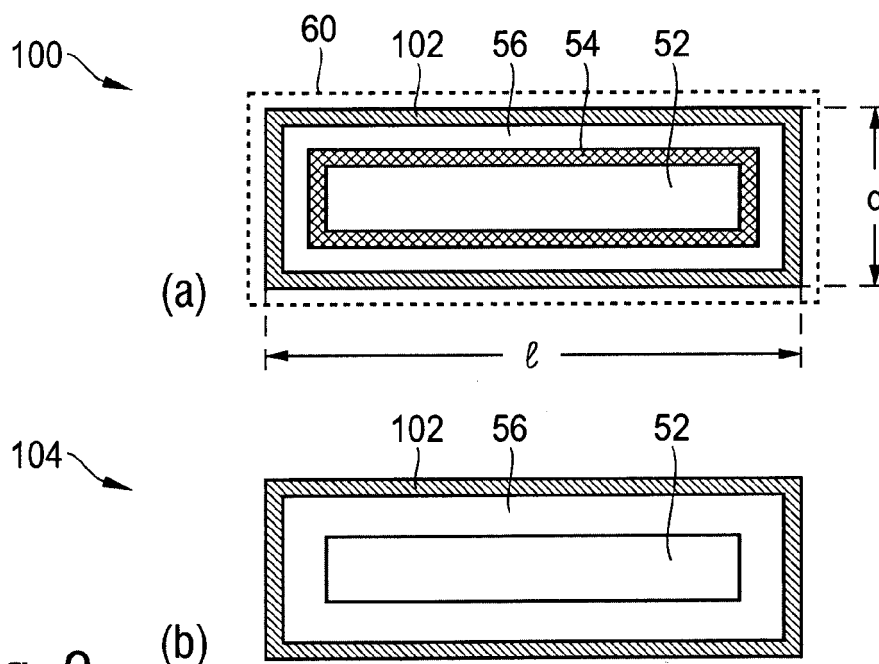


Fig. 9

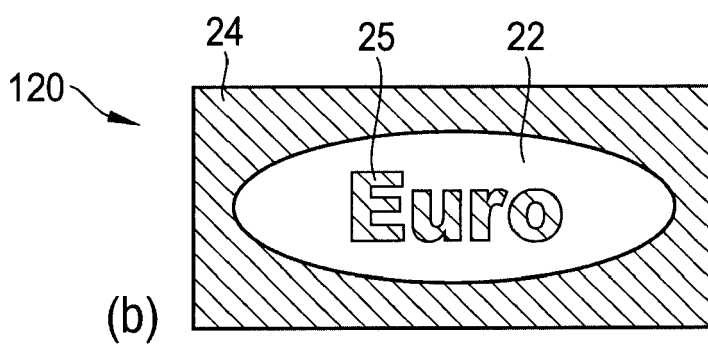
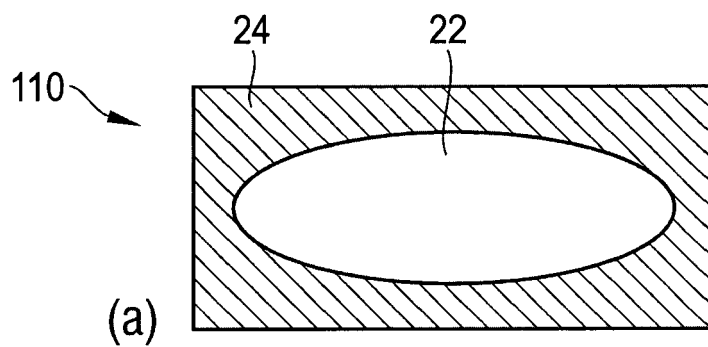


Fig. 10

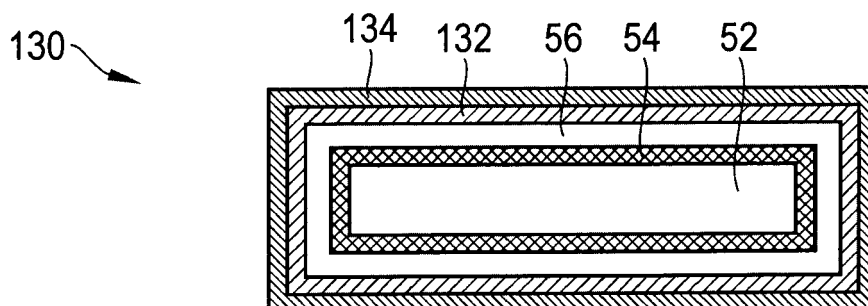


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 1967

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/068450 A1 (MACPHERSON CHARLES DOUGLAS [US] ET AL) 22. März 2012 (2012-03-22)	1-6, 8-11,17, 18	INV. B42D25/387 B42D25/369
Y	* Absatz [0310] - Absatz [0340]; Anspruch 1; Abbildungen 20-23 *	1-4, 12-18	B42D25/41 B42D25/425 B42D25/23 B42D25/24 B42D25/29
Y	WO 2009/074284 A2 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; MENGEL CHRISTOPH [DE]; BORNSCHLEGL ALEX) 18. Juni 2009 (2009-06-18) * Seite 22, Zeile 9 - Seite 40, Zeile 27; Ansprüche 1,14,46; Abbildungen 1-11 *	1-6, 8-11,17, 18	
Y	EP 3 098 086 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 30. November 2016 (2016-11-30) * Absatz [0086] - Absatz [0126]; Ansprüche 1-8,12,15-18; Abbildungen 1-9 *	1-6, 8-11,17, 18	
Y	WO 2012/130370 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; BORNSCHLEGL ALEXANDER [DE]; MENGEL CHRI) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Seite 23, Zeile 5 - Seite 24, Zeile 25; Abbildungen 4,5 *	1-4,17, 18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D
Y	WO 2014/086495 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 12. Juni 2014 (2014-06-12) * Seite 18, Zeile 25 - Seite 19, Zeile 14; Abbildungen 1-9 *	15,16	
Y	DE 10 2007 058601 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Absatz [0026] - Absatz [0145]; Ansprüche 1-37 *	1-6, 8-14,17, 18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2018	Prüfer Seiler, Reinhold
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 00 1967

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012068450 A1	22-03-2012	AU 2010217145 A1	20-10-2011
		CA 2656506 A1	27-08-2010
		CA 2753594 A1	02-09-2010
		EP 2401163 A1	04-01-2012
		US 2010230615 A1	16-09-2010
		US 2012068450 A1	22-03-2012
		WO 2010096914 A1	02-09-2010
-----	-----	-----	-----
WO 2009074284 A2	18-06-2009	CA 2707728 A1	18-06-2009
		CN 101903183 A	01-12-2010
		DE 102007059550 A1	25-06-2009
		EP 2234816 A2	06-10-2010
		HK 1150039 A1	19-04-2013
		RU 2010127783 A	20-01-2012
		WO 2009074284 A2	18-06-2009
-----	-----	-----	-----
EP 3098086 A1	30-11-2016	DE 102015006531 A1	01-12-2016
		EP 3098086 A1	30-11-2016
-----	-----	-----	-----
WO 2012130370 A1	04-10-2012	AU 2012237537 A1	03-10-2013
		BR 112013024835 A2	27-12-2016
		CA 2828247 A1	04-10-2012
		CN 103476596 A	25-12-2013
		DE 102011015837 A1	04-10-2012
		EP 2694299 A1	12-02-2014
		US 2014210200 A1	31-07-2014
		WO 2012130370 A1	04-10-2012
-----	-----	-----	-----
WO 2014086495 A1	12-06-2014	EP 2928646 A1	14-10-2015
		WO 2014086495 A1	12-06-2014
-----	-----	-----	-----
DE 102007058601 A1	10-06-2009	AU 2008333642 A1	11-06-2009
		CN 101883826 A	10-11-2010
		DE 102007058601 A1	10-06-2009
		EP 2217666 A2	18-08-2010
		ES 2455019 T3	14-04-2014
		JP 2011507982 A	10-03-2011
		KR 20100114020 A	22-10-2010
		RU 2010126908 A	10-01-2012
		US 2011018252 A1	27-01-2011
		WO 2009071167 A2	11-06-2009
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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