



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
B42D 25/387 (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **17000441.0**

(22) Anmeldetag: **17.03.2017**

(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: **Kisselova-Weckerle, Jana**
85521 Ottobrunn (DE)

(30) Priorität: **01.04.2016 DE 102016003967**

(54) **DATENTRÄGER MIT AUFDRUCK**

(57) Die Erfindung betrifft einen Datenträger insbesondere ein Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem Substrat (30) und einem Aufdruck (12) auf dem Substrat, der sowohl im sichtbaren Licht als auch im UV-Licht jeweils in additiver Farbmischung ein mehrfarbiges Motiv (14) zeigt, wobei

- der Aufdruck (12) durch eine Schichtenfolge (20) aus zumindest vier einander zumindest teilweise überlappenden Farbschichten (22, 24, 26, 28) gebildet ist,
- die dem Substrat (30) nächstliegende Schicht eine schwarze Farbschicht (22) ohne Lumineszenzstoffe und

ohne Effektpigmente ist, und

- über der schwarzen Farbschicht (22) drei Bunt-Farbschichten (24, 26, 28) vorliegen, die jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, wobei
- jeweils eine der Bunt-Farbschichten (24, 26, 28) einen nach UV-Lichtanregung rot, grün bzw. blau lumineszierenden Lumineszenzstoff enthält und jeweils eine der Bunt-Farbschichten (24, 26, 28) ein im sichtbaren Licht rot, grün bzw. blau erscheinendes Effektpigment enthält.

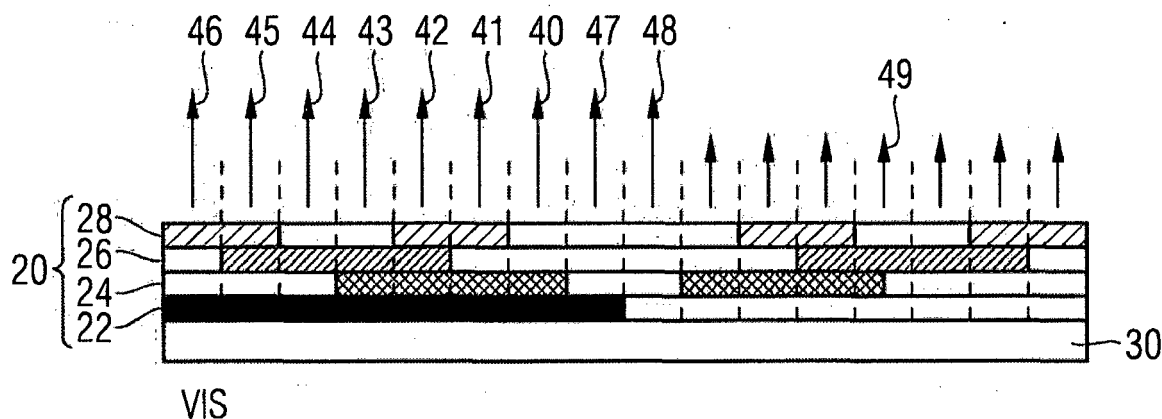


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger insbesondere ein Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem Substrat und auf dem Substrat aufgetragenen Aufdruck. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Datenträgers.

[0002] Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, sind in der Regel mit Aufdrucken versehen, die dekorativen, informationstragenden oder echtheitsabsichernden Charakter haben können. Da der für Aufdrucke zur Verfügung stehende Platz auf vielen Datenträgern, wie etwa Banknoten und Karten (z.B. Chipkarten, Führerscheine, Personalausweise etc.), limitiert ist, werden mit Vorteil Aufdrucke eingesetzt, die mehrere der genannten Charakteristika gleichzeitig verwirklichen, wie etwa informationstragende Stichtiefdruck-Elemente, die wegen ihrer Haptik gleichzeitig echtheitsabsichernde Sicherheitsmerkmale darstellen. Allerdings sind echtheitsabsichernde Aufdrucke, die etwa magnetische Stoffe oder Lumineszenzstoffe enthalten, oft visuell wenig attraktiv und werden daher trotz ihrer vorteilhaften absichernden Eigenschaften in vielen Fällen nicht oder nur sehr zurückhaltend eingesetzt.

[0003] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Datenträger der eingangs genannten Art anzugeben, der die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll der Datenträger mit einem Aufdruck versehen sein, der ein ansprechendes visuelles Erscheinungsbild mit hoher Fälschungssicherheit verbindet.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Gemäß der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Datenträger vorgesehen, dass der Aufdruck sowohl im sichtbaren Licht als auch im UV-Licht jeweils in additiver Farbmischung ein mehrfarbiges Motiv zeigt, wobei

- der Aufdruck durch eine Schichtenfolge aus zumindest vier einander zumindest teilweise überlappenden Farbschichten gebildet ist,
- die dem Substrat nächstliegende Schicht eine schwarze Farbschicht ohne Lumineszenzstoffe und ohne Effektpigmente ist, und
- über der schwarzen Farbschicht drei Bunt-Farbschichten vorliegen, die jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, wobei
- jeweils eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung rot, grün bzw. blau lumineszierenden Lumineszenzstoff enthält und jeweils eine der Bunt-Farbschichten ein im sichtbaren Licht rot, grün bzw.

blau erscheinendes Effektpigment enthält.

[0006] Die Richtungsangaben "über" und "unter" beziehen sich in dieser Beschreibung stets auf das Substrat des Datenträgers. Von zwei überdeckenden oder überlappenden Schichten liegt die weiter vom Substrat entfernte Schicht dabei "über" der näher liegenden Schicht, letztere liegt entsprechend "unter" der ersteren.

[0007] Das mehrfarbige Motiv ist insbesondere ein RGB-Motiv mit einer Vielzahl verschiedener Farben, die sich alle als Mischfarben der Grundfarben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) des RGB-Farbraums darstellen lassen.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, dass eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung rot lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht rot erscheinendes Effektpigment enthält, eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung grün lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht grün erscheinendes Effektpigment enthält, und eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung blau lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht blau erscheinendes Effektpigment enthält. In dieser Ausgestaltung stimmen die Farbgebungen des sichtbaren Motivs und des Lumineszenzmotivs überein, da jede Bunt-Farbschicht im UV-Licht dieselbe Grundfarbe zeigt wie im sichtbaren Licht.

[0009] Die Farbtöne von Lumineszenzstoff nach UV-Lichtanregung und Effektpigment im sichtbaren Licht können sich allerdings auch in einer, zwei oder sogar in allen drei Bunt-Farbschichten voneinander unterscheiden. In der letztgenannten, vorteilhaften Ausgestaltung ist also vorgesehen, dass sich in jeder der drei Bunt-Farbschichten der Farbton des Lumineszenzstoffs nach UV-Lichtanregung und der Farbton des Effektpigments im sichtbaren Licht voneinander unterscheiden.

[0010] Beispielsweise kann eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung rot lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht blau (alternativ: grün) erscheinendes Effektpigment enthalten, eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung grün lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht rot (alternativ: blau) erscheinendes Effektpigment enthalten, und eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung blau lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht grün (alternativ: rot) erscheinendes Effektpigment enthalten. Beim Wechsel vom sichtbaren Motiv zum UV-Motiv findet dann ein vollständiger Farbwechsel statt, da jede Grundfarbe des sichtbaren Motivs im UV-Motiv durch eine andere Grundfarbe ersetzt wird.

[0011] In einer anderen Gestaltung kann auch eine der Grundfarben beim Wechsel vom sichtbaren Motiv zum UV-Motiv erhalten bleiben, während die anderen beiden Grundfarben gegeneinander ausgetauscht werden. Die erhaltene Grundfarbe stellt dann einen farbkonstanten Bezugspunkt für den Farbwechsel der beiden anderen Grundfarben bereit.

[0012] Enthält das farbige Motiv im sichtbaren Licht einen dominanten Farbton Rot, Grün, oder Blau, so stellt mit Vorteil diejenige Bunt-Farbschicht, deren Effektpigment den dominanten Farbton des farbigen Motivs zeigt, die von der schwarzen Farbschicht am weitesten entfernte der drei Bunt-Farbschichten dar. Alternativ oder zusätzlich stellt, falls das farbige Motiv im UV-Licht einen dominanten Farbton Rot, Grün, oder Blau enthält, mit Vorteil diejenige Bunt-Farbschicht, deren Lumineszenzstoff in dem dominanten Farbton des farbigen Motivs luminesziert, die von der schwarzen Farbschicht am weitesten entfernte der drei Bunt-Farbschichten dar.

[0013] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die schwarze Farbschicht in einem ersten Teilbereich des Aufdrucks vorliegt und in einem zweiten Teilbereich des Aufdrucks ausgespart ist, wobei das farbige Motiv im sichtbaren Licht in dem ersten Teilbereich mit leuchtenden Farben erscheint und im zweiten Teilbereich mit blasseren Farben erscheint, und das farbige Motiv im UV-Licht in dem zweiten Teilbereich mit leuchtenden Farben erscheint und im ersten Teilbereich mit blasseren Farben erscheint.

[0014] Um ein ausgewogenes Erscheinungsbild im Sichtbaren und im UV zu erreichen, sind der erste und zweite Teilbereich des Aufdrucks dabei etwa gleich groß ausgebildet, das heißt, die Flächenanteile unterscheiden sich um weniger als 10%. Insbesondere kann die durch die drei Bunt-Farbschichten gebildete Teilschichtenfolge in der Ebene des Aufdrucks spiegelsymmetrisch sein, wobei im Wesentlichen in einer der spiegelsymmetrischen Hälften des Aufdrucks die schwarze Farbschicht vorliegt und im Wesentlichen in der anderen der spiegelsymmetrischen Hälften des Aufdrucks die schwarze Farbschicht ausgespart ist.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung liegen die vier genannten Farbschichten ohne weitere Zwischenschichten unmittelbar übereinander.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung enthält die Schichtenfolge zusätzlich eine über den drei Bunt-Farbschichten angeordnete weiße Farbschicht ohne Lumineszenzstoff, aber mit einem Effektpigment, das im sichtbaren Licht vor dunklem Hintergrund weiß erscheint. In diesem Fall kann die schwarze Farbschicht einfach zusammenhängend, also ohne Aussparungen innerhalb ihres äußeren Umrisses, ausgebildet sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung liegen die fünf genannten Farbschichten ohne weitere Zwischenschichten unmittelbar übereinander.

[0017] Als Effektpigmente werden wie üblich Pigmente bezeichnet, die dem System, in dem sie eingebettet sind, zusätzliche Eigenschaften wie winkelabhängige Farbton- oder Glanzänderungen oder Textur verleihen. Vorliegend sind die verwendeten Effektpigmente mit Vorteil durch Interferenzpigmente oder Flüssigkristallpigmente, insbesondere durch mehrschichtige Interferenzpigmente oder cholesterische Flüssigkristallpigmente gebildet.

[0018] Als Effektpigmente kommen insbesondere auch die von Merck KGaA unter der Bezeichnung Iriodin^(R), Colorcrypt^(R) und Pyrisma^(R) vertriebenen Pigmente in Betracht. Sowohl Pigmente auf der Basis von flüssigkristallinem Material als auch Perlglanzpigmente sind für sich genommen transluzent oder semitransparent. Die Effektpigmente können auch durch mehrschichtige Interferenzschichtpigmente gebildet sein, die insbesondere einen Dünnschichtaufbau aufweisen, der zumindest eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält, oder der eine alternierende Abfolge hoch- und niedrigbrechender dielektrischer Schichten enthält.

[0019] Als Lumineszenzstoffe kommen alle fluoreszierenden und phosphoreszierenden Stoffe in Frage, die nach entsprechender Anregung rotes, grünes oder blaues Licht emittieren. Die Energieübertragung von Anregung zur Lumineszenz kann auch mehrstufig sein, das heißt, ein erster Stoff absorbiert die Anregungsenergie und überträgt sie direkt oder über weitere Zwischenschritte auf den schließlich emittierenden Lumineszenzstoff. Die Anregung des Lumineszenzstoffs oder des ersten Stoffs findet dabei im ultravioletten Spektralbereich statt.

[0020] Konkret kann eine Bunt-Farbschicht neben dem Bindemittel das Effektpigment mit Vorteil in einem Anteil zwischen 5% und 20% und zweckmäßig mit Pigmentgrößen zwischen 5 µm und 60 µm enthalten. Der Anteil an Lumineszenzstoff liegt mit Vorteil zwischen 1% und 10% bei zweckmäßigen Partikelgrößen zwischen 0,1 µm und 20 µm. Neben den genannten Bestandteilen kann eine Bunt-Farbschicht Zusatzstoffe, wie etwa einen Photoinitiator, Verdünner oder Entschäumer enthalten. Wird die Druckfarbe für eine Bunt-Farbschicht im Siebdruckverfahren aufgebracht, wird die Pigmentgröße der Effektpigmente zweckmäßig zwischen 5 µm und 60 µm gewählt, beim Aufbringen im Tiefdruckverfahren zweckmäßig zwischen 5 µm und 25 µm.

[0021] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers der oben genannten Art, bei dem

- auf einem Substrat eine Schichtenfolge aus zumindest vier einander zumindest teilweise überlappenden Farbschichten aufgebracht wird,
- wobei zunächst eine schwarze Farbschicht ohne Lumineszenzstoffe und ohne Effektpigmente aufgebracht wird, und
- über der schwarzen Farbschicht drei Bunt-Farbschichten aufgebracht werden, die jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, wobei
- jeweils eine der Bunt-Farbschichten mit einem nach UV-Lichtanregung rot, grün bzw. blau lumineszierenden Lumineszenzstoff, und jeweils eine der Bunt-Farbschichten mit einem im sichtbaren Licht rot, grün

bzw. blau erscheinenden Effektpigment aufgebracht wird.

[0022] Die Farbschichten können insbesondere im Siebdruckverfahren, besonders bevorzugt aber im Tiefdruckverfahren auf das Substrat aufgedruckt werden.

[0023] Mit Vorteil werden die Farbschichten in einem Druckaggregat auf das Substrat aufgebracht, das direkt an eine Papiermaschine zur Erzeugung des Substrats angeschlossen ist, so dass das mehrfarbige Motiv noch während der Substratherstellung aufgebracht wird.

[0024] Der beschriebene Datenträger weist durch das komplexe Zusammenspiel von sichtbarem Motiv und Lumineszenzmotiv gleichzeitig eine hohe visuelle Attraktivität und hohen Fälschungsschutz auf. Die Lumineszenzstoffe stellen eine zusätzliche und durch die latente Information nicht kopierbare Absicherung des Aufdrucks dar. Da die Bunt-Farbschichten jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, müssen als weiteres Vorteil beim Druck keine Farbwerke mit visuell nicht wahrnehmbaren Farben belegt werden.

[0025] 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.

[0026] Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Banknote mit einem erfindungsgemäßen Aufdruck,

Fig. 2 schematisch einen Querschnitt der Banknote der Fig. 1 im Bereich des Aufdrucks bei Betrachtung im sichtbaren Licht (VIS),

Fig. 3 denselben Querschnitt wie Fig. 2 bei Betrachtung im UV-Licht (UV),

Fig. 4 in (a) das Erscheinungsbild des Aufdrucks der Fig. 1 im sichtbaren Licht und in (b) das Erscheinungsbild des Aufdrucks im UV-Licht, und

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem fünfschichtigen Aufbau des Aufdrucks.

[0027] Die Erfindung wird nun am Beispiel von Aufdrucken für Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10, die mit einem erfindungsgemäßen Aufdruck 12 versehen ist. Der Aufdruck 12 zeigt dabei sowohl im sichtbaren Licht als auch bei Betrachtung im UV-Licht jeweils in additiver Farbmischung ein mehrfarbiges Motiv in RGB-Technik, welches im Ausführungsbeispiel einen Schmetterling 14 darstellt.

[0028] Da zur Erzeugung der Mischfarben nicht die subtraktive CMYK-Technik, sondern die additive Farbmischung der RGB-Technik eingesetzt wird, erscheint

das Schmetterlingsmotiv 14 sehr leuchtstark und mit einem breiten Spektrum an Farbtönen. Dies gilt sowohl für normale Tages- oder Kunstlichtbetrachtung im sichtbaren Licht, als auch für Betrachtung im ultravioletten Licht, etwa bei der Echtheitsprüfung der Banknote 10 unter einer UV-Lampe an einer Warenkasse. Im Ausführungsbeispiel erscheint der Schmetterling 14 sogar bei beiden Betrachtungsbedingungen mit derselben RGB-Farbgebung, wenn auch mit unterschiedlicher räumlicher Helligkeitsverteilung (Fig. 4), und zeigt damit einerseits ein attraktives leuchtkräftiges Erscheinungsbild und weist andererseits auch einen hohen Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert auf, da echte RGB-Farben unter UV-Beleuchtung ungewöhnlich sind und vom Benutzer daher nicht erwartet werden.

[0029] Weiter erlaubt das Zusammenspiel des durch denselben Aufdruck 12 erzeugten sichtbaren Motivs mit dem Lumineszenzmotiv eine einfache Echtheitsprüfung, ist aber dennoch nur schwer nachzuahmen, da die technologischen Hürden für einen Fälscher aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit der benötigten speziellen Druckfarben und des erforderlichen Know-Hows bei der Herstellung sehr hoch sind.

[0030] Der Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise des Aufdrucks 12 werden nun mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 näher erläutert. Fig. 2 zeigt dabei schematisch einen Querschnitt der Banknote 10 im Bereich des Aufdrucks 12 bei Betrachtung im sichtbaren Licht (VIS), Fig. 3 zeigt denselben Querschnitt bei Betrachtung im UV-Licht (UV).

[0031] Der Aufdruck 12 ist durch eine Schichtenfolge 20 aus vier Farbschichten 22, 24, 26, 28 gebildet, die auf dem weißen Substrat 30 der Banknote 10 aufgebracht ist. Die dem Substrat 30 nächstliegende Schicht 22 der Schichtenfolge ist dabei eine schwarze Farbschicht, die weder Lumineszenzstoffe noch Effektpigmente enthält.

[0032] Über der schwarzen Farbschicht 22 sind drei Bunt-Farbschichten 24, 26, 28 aufgebracht, mit denen jeweils eine der Grundfarben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) des RGB-Farbraums für additive Farbmischung erzeugt wird, und zwar durch die gleichzeitige Beimischung eines Lumineszenzstoffs und eines Effektpigments sowohl im sichtbaren Licht als auch im UV-Licht.

[0033] Alle Farbschichten 22-28 liegen in Motivform vor und können zudem innerhalb ihres äußeren Umrisses ausgespart sein, so dass alle Buntfarbkombinationen der Grundfarben R, G, B sowohl mit als auch ohne die schwarze Farbschicht 22 als Hintergrund auftreten können.

[0034] Mit Bezug auf Fig. 2 enthält die Bunt-Farbschicht 24 im Ausführungsbeispiel ein im sichtbaren Licht blau erscheinendes Effektpigment, die Bunt-Farbschicht 26 ein im sichtbaren Licht grün erscheinendes Effektpigment und die Bunt-Farbschicht 28 ein im sichtbaren Licht rot erscheinendes Effektpigment. Da die Effektpigmente transluzent bzw. semitransparent sind, erscheinen sie im sichtbaren Licht besonders leuchtstark, wenn sie vor einem dunklen Hintergrund, vorliegend also einem nicht

ausgesparten Bereich der schwarzen Farbschicht 22 angeordnet sind. Dies ist in der linken Bildhälfte der Fig. 2 durch die längeren Pfeile des reflektierten Lichts angedeutet.

[0035] Konkret ergibt sich etwa in Bereichen, in denen nur die Bunt-Farbschicht 24 mit dem blau erscheinenden Effektpigment über der schwarzen Farbschicht 22 vorliegt, ein intensiver blauer Bildeindruck 40 und in Bereichen, in denen die Bunt-Farbschicht 24 mit dem blau erscheinenden Effektpigment und die Bunt-Farbschicht 28 mit dem rot erscheinenden Effektpigment über der schwarzen Farbschicht 22 vorliegen, ein intensiver magentafarbener Bildeindruck 41. Liegen alle drei Bunt-Farbschichten 24, 26, 28 über der schwarzen Farbschicht 22 vor, ergibt sich durch die additive Farbmischung der Effektpigmente ein intensiver weißer Bildeindruck 42. Alternativ kann ein weißer Bildeindruck 48 auch durch einen Bereich gebildet sein, in dem alle vier Farbschichten 22-28 ausgespart sind und das weiße Banknotensubstrat 30 sichtbar ist.

[0036] Entsprechend ergibt sich in Bereichen mit nur der Bunt-Farbschicht 26 bzw. 28 über der schwarzen Farbschicht 22 ein intensiver grüner Bildeindruck 44 bzw. ein intensiver roter Bildeindruck 46, und ergibt sich durch eine Kombination der Bunt-Farbschichten 24 und 26 ein intensiver cyanfarbener Bildeindruck 43 und durch eine Kombination der Bunt-Farbschichten 26 und 28 ein intensiver gelber Bildeindruck 45. In Bereichen, in denen nur die schwarze Farbschicht 22 vorliegt, ergibt sich ein tiefschwarzer Bildeindruck 47.

[0037] Liegen die Bunt-Farbschichten 24, 26, 28 in ausgesparten Bereichen der schwarzen Farbschicht 22, also über dem weißen Banknotensubstrat 30 vor, so ergeben sich qualitativ dieselben Farbeindrücke, allerdings wegen des Fehlens eines dunklen Hintergrunds mit deutlich reduzierter Leuchtkraft.

[0038] Dies ist in der rechten Bildhälfte der Fig. 2 durch die kürzeren Pfeile 49 des reflektierten Lichts angedeutet.

[0039] Der Farbeindruck des Aufdrucks 12 unter UV-Beleuchtung ist unabhängig von den in den Farbschichten 24-28 verwendeten Effektpigmenten, er hängt vielmehr nur von dem in der jeweiligen Farbschicht enthaltenen Lumineszenzstoff ab. Es ist daher sowohl möglich, unter UV-Beleuchtung ein mehrfarbiges Lumineszenzmotiv mit demselben Farbeindruck wie dem des sichtbaren Motivs zu erzeugen, als auch ein mehrfarbiges Lumineszenzmotiv, das zwar dieselben Bildelemente in derselben Anordnung wie das sichtbare Motiv zeigt, das jedoch eine ganz andere Farbgebung aufweist.

[0040] Im Ausführungsbeispiel stimmen die RGB-Farbgebungen von sichtbarem Motiv und Lumineszenzmotiv allerdings überein, wobei mit Bezug auf Fig. 3 die Bunt-Farbschicht 24 konkret einen nach UV-Lichtanregung blau lumineszierenden Lumineszenzstoff, die Bunt-Farbschicht 26 einen nach UV-Lichtanregung grün lumineszierenden Lumineszenzstoff und die Bunt-Farbschicht 28 einen nach UV-Lichtanregung rot lumineszie-

renden Lumineszenzstoff enthält. Unter UV-Licht erscheint das von optischen Aufhellern freie Substrat 30 der Banknote selbst schwarz, so dass die Lumineszenzstoffe in den über dem ausgesparten Bereich der schwarzen Farbschicht 22 liegenden Bereichen nach UV-Anregung mit hoher Leuchtkraft lumineszieren, wie in der rechten Bildhälfte der Fig. 3 durch die längeren Pfeile des emittierten Lichts angedeutet.

[0041] Bei UV-Beleuchtung ergibt sich in den Bereichen, in denen nur die Bunt-Farbschicht 24 mit dem blau lumineszierenden Lumineszenzstoff vor dem Banknotensubstrat 30 vorliegt, ein intensiver blauer Bildeindruck 50 und in Bereichen, in denen die Bunt-Farbschicht 24 mit dem blau lumineszierenden Lumineszenzstoff und die Bunt-Farbschicht 28 mit dem rot lumineszierenden Lumineszenzstoff vor dem Banknotensubstrat 30 vorliegen, ein intensiver magentafarbener Bildeindruck 51. Liegen alle drei Bunt-Farbschichten 24, 26, 28 vor dem Banknotensubstrat 30 vor, ergibt sich durch die additive Farbmischung der Lumineszenzstoffe ein intensiver weißer Bildeindruck 52.

[0042] Entsprechend ergibt sich durch Bereiche mit nur der Bunt-Farbschicht 26 bzw. 28 vor dem Banknotensubstrat 30 ein intensiver grüner Bildeindruck 54 bzw. ein intensiver roter Bildeindruck 56, und ergibt sich durch eine Kombination der Bunt-Farbschichten 24 und 26 ein intensiver cyanfarbener Bildeindruck 53 und durch eine Kombination der Bunt-Farbschichten 26 und 28 ein intensiver gelber Bildeindruck 55. In Bereichen, in denen nur das Banknotensubstrat 30 vorliegt, ergibt sich im UV-Licht ein tiefschwarzer Bildeindruck 57. Alternativ kann ein schwarzer Bildeindruck 58 auch durch einen Bereich gebildet sein, in dem die drei Bunt-Farbschichten 24-28 ausgespart sind und die schwarze Farbschicht 22 sichtbar ist.

[0043] Liegen die Bunt-Farbschichten 24, 26, 28 über nicht ausgesparten Bereichen der schwarzen Farbschicht 22 vor, so ergeben sich qualitativ dieselben Farbeindrücke, allerdings mit reduzierter Leuchtkraft. Dies ist in der linken Bildhälfte der Fig. 3 durch die kürzeren Pfeile 59 des emittierten Lichts angedeutet.

[0044] Der spiegelsymmetrische Schmetterling 14 der Fig. 1 erlaubt eine besonders eindrucksvolle visuelle Echtheitsprüfung. Beispielsweise ist bei dem Schmetterling 14 der Fig. 1 im rechten Flügel 60 die schwarze Farbschicht 22 in Form des Flügels 60 vorgesehen, während die schwarze Farbschicht 22 im linken Flügel 62 ausgespart ist, so dass im Aufdruck 12 im Wesentlichen gleich große Teilbereiche mit und ohne schwarze Farbschicht 22 existieren.

[0045] Bei der Betrachtung ergeben sich dann die in Fig. 4 gezeigten Erscheinungsbilder im sichtbaren Licht (Fig. 4(a)) bzw. im UV-Licht (Fig. 4(b)).

[0046] Mit Bezug auf Fig. 4(a) sind im sichtbaren Licht die Effektpigmente der Bunt-Farbschichten 24-28 im Bereich des rechten Flügels 60 des Schmetterlings wegen der dort vorliegenden schwarzen Farbschicht 22 mit hoher Leuchtkraft sichtbar, während sie im Bereich des

linken Flügels 62 wegen des dort fehlenden dunklen Hintergrunds nur relativ blass in Erscheinung treten. Durch die additive Farbmischung der Effektpigmente erscheint der rechte Flügel 60 leuchtstark und mit einem breiten RGB-Farbtenspektrum.

[0047] Wird der Aufdruck 12 im UV-Licht betrachtet, wie in Fig. 4(b) gezeigt, so erscheint das Banknotensubstrat 30 selbst als schwarzer Hintergrund 64. Im Bereich des linken Flügels 62 liegen die Bunt-Farbschichten 24-28 direkt auf dem Banknotensubstrat 30 vor, so dass dort eine helle Lumineszenz zu beobachten ist, während die Lumineszenz im Bereich des rechten Flügels 60 wegen der dort vorliegenden schwarzen Farbschicht 22 nur schwächer ausgeprägt ist. Durch die additive Farbmischung der Lumineszenzstoffe erscheint der linke Flügel 62 leuchtstark und mit einem breiten RGB-Farbtenspektrum.

[0048] Da im Ausführungsbeispiel die RGB-Farbgebungen des sichtbaren Motivs der Fig. 4(a) und des Lumineszenzmotivs der Fig. 4(b) übereinstimmen, zeigt der linke Flügel 62 im UV-Licht dieselbe Farbgebung wie der rechte Flügel 60 im sichtbaren Licht. Beim Einschieben der Banknote 10 unter eine UV-Lampe nimmt der Nutzer somit bei unveränderter Farbgebung eine frappierende Helligkeitsverschiebung vom rechten auf den linken Flügel des Schmetterlings wahr. Ein solcher Wechsel des Erscheinungsbilds ist leicht zu verifizieren und zudem sehr markant, so dass er für den Betrachter mit einem hohen Wiedererkennungswert verbunden ist.

[0049] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem fünfschichtigen Aufbau des Aufdrucks 12. Im dem schematischen Querschnitt der Fig. 5 ist der Aufdruck 12 auf dem Substrat 30 durch eine Schichtenfolge 70 gebildet, die aus fünf Farbschichten 72, 74, 76, 78, 80 besteht.

[0050] Die dem Substrat 30 nächstliegende Schicht 72 der Schichtenfolge ist dabei eine schwarze Farbschicht, die weder Lumineszenzstoffe noch Effektpigmente enthält. Über der schwarzen Farbschicht 72 liegen wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 drei Bunt-Farbschichten 74, 76, 78, mit denen durch die gleichzeitige Beimischung eines Lumineszenzstoffs und eines Effektpigments jeweils eine der Grundfarben Rot, Grün und Blau des RGB-Farbraums für additive Farbmischung erzeugt wird, und zwar unabhängig voneinander für das sichtbare Motiv und das UV-Motiv.

[0051] Als fünfte Farbschicht ist eine über den drei Bunt-Farbschichten 74-78 angeordnete weiße Farbschicht 80 vorgesehen, die keinen Lumineszenzstoff, aber ein Effektpigment enthält, das im sichtbaren Licht vor dunklem Hintergrund weiß erscheint.

[0052] Die Bunt-Farbschichten 74-78 und die weiße Farbschicht 80 liegen in Motivform vor und können zudem innerhalb ihres äußeren Umrisses bereichsweise ausgespart sein. Die schwarze Farbschicht 72 muss in dieser Ausgestaltung innerhalb ihres äußeren Umrisses keine Aussparungen enthalten, da ein gewünschter weißer Farbeindruck im sichtbaren Licht durch die weiße

Farbschicht 80 mit besonders hoher Leuchtstärke erzeugt werden kann.

Bezugszeichenliste

5	
	[0053]
10	Banknote
12	Aufdruck
10 14	Schmetterling
20	Schichtenfolge
22	schwarze Farbschicht
24, 26, 28	Bunt-Farbschichten
30	Substrat
15 40-49	verschiedene farbige Bildeindrücke im sichtbaren Licht
50-59	verschiedene farbige Bildeindrücke im UV-Licht
60	rechter Flügel
20 62	linker Flügel
64	schwarzer Hintergrund
70	Schichtenfolge
72	schwarze Farbschicht
74, 76, 78	Bunt-Farbschichten
25 80	weiße Farbschicht

Patentansprüche

- 30 1. Datenträger insbesondere Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem Substrat und einem Aufdruck auf dem Substrat, der sowohl im sichtbaren Licht als auch im UV-Licht jeweils in additiver Farbmischung ein mehrfarbiges Motiv zeigt, wobei
 - 35 - der Aufdruck durch eine Schichtenfolge aus zumindest vier einander zumindest teilweise überlappenden Farbschichten gebildet ist,
 - die dem Substrat nächstliegende Schicht eine schwarze Farbschicht ohne Lumineszenzstoffe und ohne Effektpigmente ist, und
 - 40 - über der schwarzen Farbschicht drei Bunt-Farbschichten vorliegen, die jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, wobei
 - 45 - jeweils eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung rot, grün bzw. blau lumineszierenden Lumineszenzstoff enthält und jeweils eine der Bunt-Farbschichten ein im sichtbaren Licht rot, grün bzw. blau erscheinendes Effektpigment enthält.
- 50 2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung rot lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht rot erscheinendes Effektpigment enthält, eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung grün lumi-

neszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht grün erscheinendes Effektpigment enthält, und eine der Bunt-Farbschichten einen nach UV-Lichtanregung blau lumineszierenden Lumineszenzstoff und ein im sichtbaren Licht blau erscheinendes Effektpigment enthält.

3. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in jeder der drei Bunt-Farbschichten der Farbton des Lumineszenzstoffs nach UV-Lichtanregung und der Farbton des Effektpigments im sichtbaren Licht voneinander unterscheiden. 5
4. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das farbige Motiv im sichtbaren Licht einen dominanten Farbton Rot, Grün, oder Blau enthält und dass diejenige Bunt-Farbschicht, deren Effektpigment den dominanten Farbton des farbigen Motivs zeigt, die von der schwarzen Farbschicht am weitesten entfernte der drei Bunt-Farbschichten darstellt. 10
5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das farbige Motiv im UV-Licht einen dominanten Farbton Rot, Grün, oder Blau enthält und dass diejenige Bunt-Farbschicht, deren Lumineszenzstoff in dem dominanten Farbton des farbigen Motivs luminesziert, die von der schwarzen Farbschicht am weitesten entfernte der drei Bunt-Farbschichten darstellt. 15
6. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwarze Farbschicht in einem ersten Teilbereich des Aufdrucks vorliegt und in einem zweiten Teilbereich des Aufdrucks ausgespart ist, wobei das farbige Motiv im sichtbaren Licht in dem ersten Teilbereich mit leuchtenden Farben erscheint und im zweiten Teilbereich mit blasseren Farben erscheint, und das farbige Motiv im UV-Licht in dem zweiten Teilbereich mit leuchtenden Farben erscheint und im ersten Teilbereich mit blasseren Farben erscheint. 20
7. Datenträger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Teilbereich des Aufdrucks etwa gleich groß sind, insbesondere, dass die durch die drei Bunt-Farbschichten gebildete Teilschichtenfolge in der Ebene des Aufdrucks spiegelsymmetrisch ist und im Wesentlichen in einer der spiegelsymmetrischen Hälften des Aufdrucks die schwarze Farbschicht vorliegt und im Wesentlichen in der anderen der spiegelsymmetrischen Hälften des Aufdrucks die schwarze Farbschicht ausgespart ist. 25
8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schich- 30

tenfolge zusätzlich eine über den drei Bunt-Farbschichten angeordnete weiße Farbschicht ohne Lumineszenzstoff, aber mit einem Effektpigment enthält, das im sichtbaren Licht vor dunklem Hintergrund weiß erscheint.

9. Datenträger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwarze Farbschicht einfach zusammenhängend ausgebildet ist. 35
10. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektpigmente durch Interferenzpigmente oder Flüssigkristallpigmente, insbesondere durch mehrschichtige Interferenzpigmente oder cholesterische Flüssigkristallpigmente gebildet sind. 40
11. Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem
 - auf einem Substrat eine Schichtenfolge aus zumindest vier einander zumindest teilweise überlappenden Farbschichten aufgebracht wird,
 - wobei zunächst eine schwarze Farbschicht ohne Lumineszenzstoffe und ohne Effektpigmente aufgebracht wird, und
 - über der schwarzen Farbschicht drei Bunt-Farbschichten aufgebracht werden, die jeweils sowohl einen Lumineszenzstoff als auch ein Effektpigment enthalten, wobei
 - jeweils eine der Bunt-Farbschichten mit einem nach UV-Lichtanregung rot, grün bzw. blau lumineszierenden Lumineszenzstoff, und jeweils eine der Bunt-Farbschichten mit einem im sichtbaren Licht rot, grün bzw. blau erscheinenden Effektpigment aufgebracht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbschichten im Tiefdruckverfahren auf das Substrat aufgedruckt werden. 45
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbschichten in einem Druckaggregat auf das Substrat aufgebracht werden, das direkt an eine Papiermaschine zur Erzeugung des Substrats angeschlossen ist, so dass das mehrfarbige Motiv während der Substratherstellung aufgebracht wird. 50

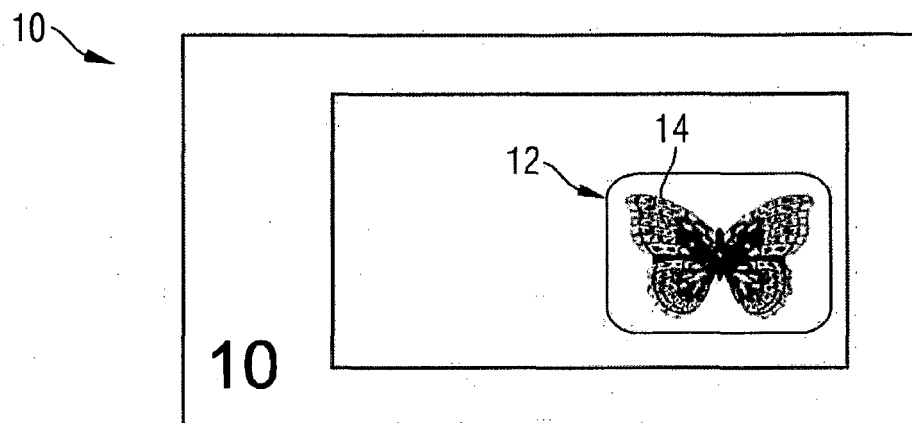


Fig. 1

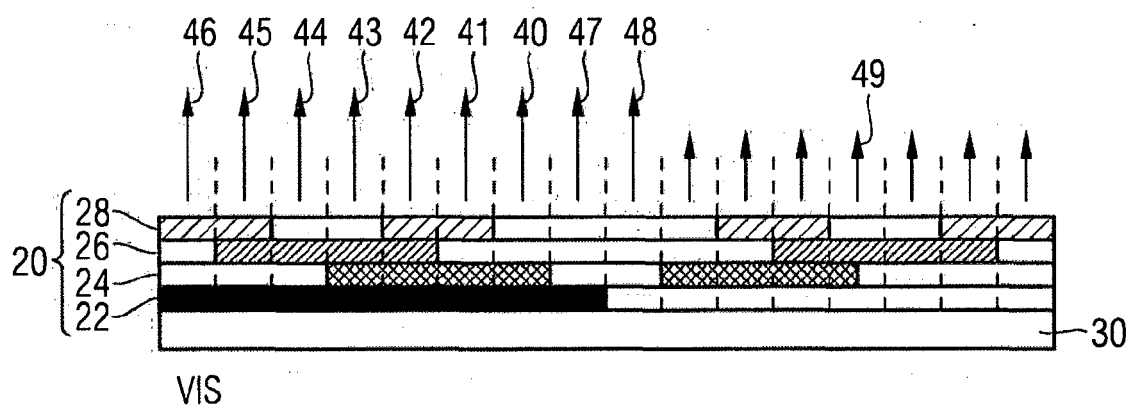


Fig. 2

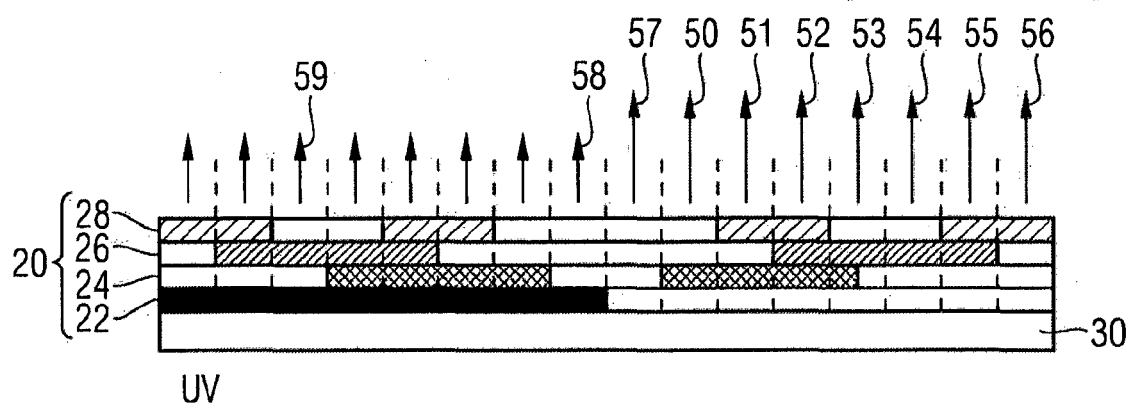


Fig. 3

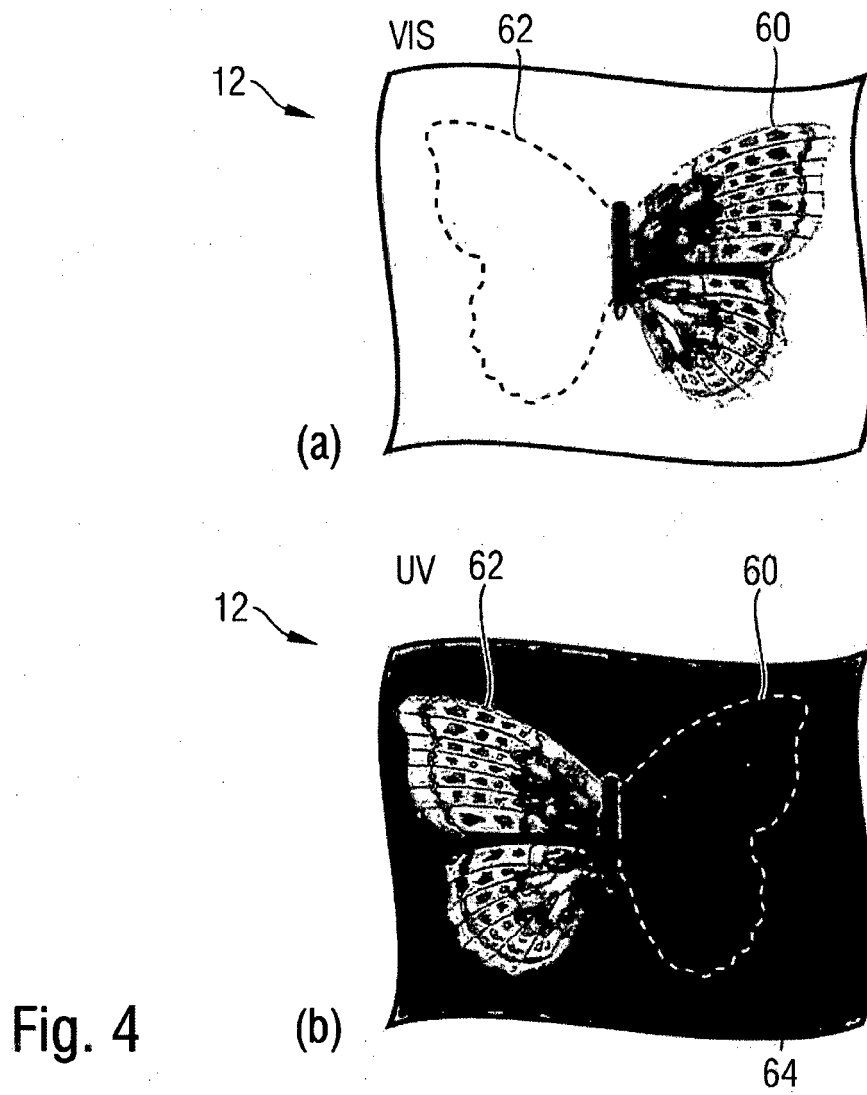


Fig. 4

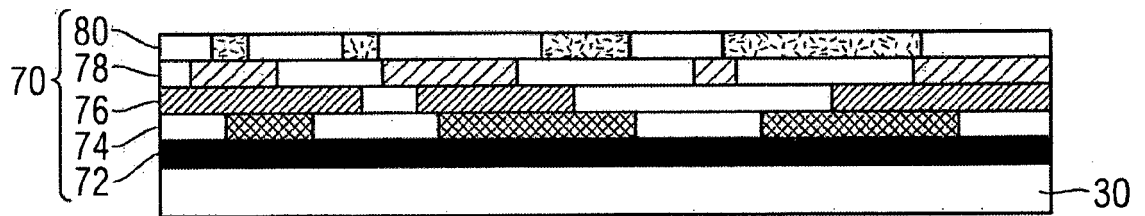


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0441

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)
A	EP 2 687 879 A1 (NHK SPRING CO LTD [JP]) 22. Januar 2014 (2014-01-22) * Abbildung 2 *	1,11	INV. B42D25/387
A	DE 10 2012 218053 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) * Abbildungen 6a,6b *	1,11	
A	DE 10 2004 039355 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 23. Februar 2006 (2006-02-23) * Absatz [0093] *	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2017	Prüfer Langbroek, Arjen
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 0441

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.

21-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2687879 A1	22-01-2014	CN 103562757 A	05-02-2014
		EP 2687879 A1	22-01-2014
		JP 5647047 B2	24-12-2014
		JP 2012198316 A	18-10-2012
		US 2014022493 A1	23-01-2014
		WO 2012128057 A1	27-09-2012

DE 102012218053 A1	30-01-2014	DE 102012218053 A1	30-01-2014
		EP 2903835 A1	12-08-2015
		US 2015339873 A1	26-11-2015
		WO 2014053490 A1	10-04-2014

DE 102004039355 A1	23-02-2006	AT 484398 T	15-10-2010
		BR PI0515000 A	01-07-2008
		CA 2575498 A1	23-02-2006
		CN 1993236 A	04-07-2007
		CN 101001758 A	18-07-2007
		DE 102004039355 A1	23-02-2006
		EP 1836057 A1	26-09-2007
		EP 2269837 A1	05-01-2011
		ES 2352848 T3	23-02-2011
		RU 2384416 C2	20-03-2010
		SI 1836057 T1	31-01-2011
		US 2008054621 A1	06-03-2008
		WO 2006018172 A1	23-02-2006
		ZA 200702028 B	30-07-2008
		ZA 200702029 B	25-09-2008

EPO FORM P0461

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