



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:
G07D 7/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12008374.6**

(22) Anmeldetag: **17.12.2012**

(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

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)
• **Fuhse, Christian**
83624 Otterfing (DE)

(30) Priorität: **21.12.2011 DE 102011121895**

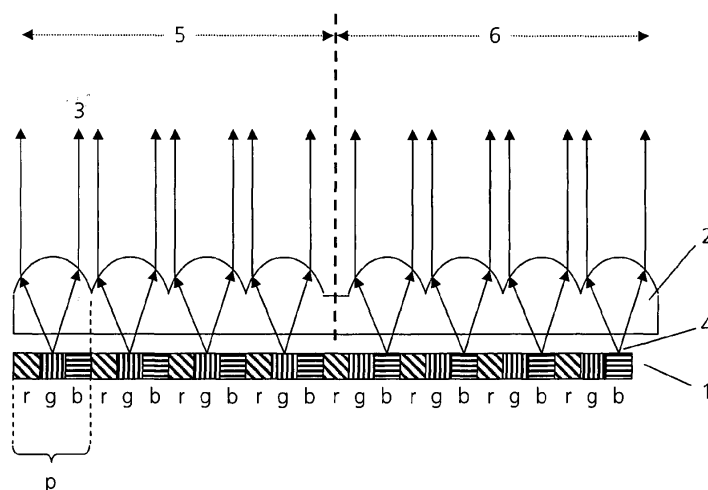
(54) **Verifikation von Wertdokumenten mit einem Fenster mit optisch wirksamen Mikrostrukturen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verifikation von Wertdokumenten, wie Banknoten, Wertpapiere, Kredit-, Debit- oder Ausweis-karten, Pässe, Urkunden, Eintrittskarten, Lose und Ähn-liches, Label, Verpackungen, Steuerbanderolen, Ziga-rettenaufreißfäden oder andere Elemente für die Pro-duktsicherung oder Marketingaktionen, die ein Substrat mit mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich aufwei-sen, wobei in mindestens einem lichtdurchlässigen Be-reich des Substrates eine erste Information angeordnet wird, wobei ein separates Display verwendet wird, das aus einer rasterartigen Anordnung von Pixeln besteht, wobei durch das separate Display mindestens bereichs-weise eine zweite Information angezeigt wird, die mit der ersten Information korreliert, wobei in der ersten und/

oder zweiten Information eine weitere, für einen Betrach-ter ohne Hilfsmittel nicht erkennbare und/oder lesbare Information versteckt wird, wobei das Substrat mit seiner ersten Information über die zweite Information, die auf dem separaten Display angezeigt wird, gelegt wird und wobei die versteckte Information erkennbar und/ oder lesbar wird.

Erfindungsgemäß wird die erste Information durch eine rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mi-krostrukturen gebildet. Mit einer optisch wirksamen Mi-krostruktur wird die notwendige Auflösung erreicht, um damit ein Raster zu erzeugen, das auf die Display-Matrix hoch auflösender Displays abgestimmt ist bzw. auch auf noch höher auflösende zukünftige Displays adaptierbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verifikation von Wertdokumenten, wie beispielsweise Banknoten, Wertpapiere, Kredit-, Debit- oder Ausweiskarten, Pässe, Urkunden, Eintrittskarten, Lose und Ähnliches, Label, Verpackungen, Steuerbanderolen, Zigarettenaufreißfäden oder andere Elemente für die Produktsicherung oder Marketingaktionen. Hierbei ist in mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich eines Sicherheitselementes eine erste Information angeordnet. Ein separates Display, beispielsweise ein Bildschirm eines Computers, Notebooks oder Laptops, ein Monitor einer Kasse eines Kassensystems oder ein Display eines Handgerätes, zeigt mindestens bereichsweise eine zweite Information an. Entweder in der ersten oder der zweiten Information oder auch in beiden Informationen ist eine weitere Information versteckt, die für einen Betrachter ohne Hilfsmittel nicht oder nur kaum erkennbar und/ oder lesbar ist. Eine Verifikation des Sicherheitselementes erfolgt, indem die erste Information im transluzenten Bereich des Sicherheitselementes über die zweite Information gelegt wird und die versteckte Information erkennbar und/ oder lesbar wird. Die Erfindung betrifft weiterhin ein entsprechendes Verfahren zur Verifikation oder zur Überprüfung von Wertgegenständen, die ein Display aufweisen, beispielsweise ein Computer, Notebook oder Laptop, eine Kasse eines Kassensystems, Fernsehgerät oder ein Handgerät.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus WO 2009/019038 A1 bekannt. Hierbei beinhaltet vorteilhaft die versteckte Information beispielsweise den Emissionswert oder die Währung einer Banknote und kann somit als Echtheitsüberprüfung an einem Kassenterminal dienen. Die Banknote wird über das Display des Kassenterminals gelegt und es zeigt sich für das Kassenspersonal die auf der Banknote versteckte Information in Klarschrift. Aus WO 2009/019038 A1 ist bekannt, dass sich ein Moiré-Muster ergibt, wenn auf den lichtdurchlässigen Bereich des Sicherheitselementes oder des Verifikationselementes ein Raster aus streuenden Elementen aus Blindverprägungen oder optischen Linsen aufgebracht und auf dem Display eine auf die streuenden Elemente abgestimmte Mikro-Information dargestellt wird. Die Mikro-Information wird durch die Überlagerung mit dem Raster aus streuenden Elementen um ein Vielfaches vergrößert dargestellt, muss jedoch an das Raster des Sicherheitselementes oder des Verifikationselementes angepasst sein.

[0003] Des Weiteren erlaubt der aus dem Stand der Technik bekannte indirekte Hochdruck in Verbindung mit dem zu bedruckenden Substrat üblicherweise bei Positiv-Linien eine minimale Linienbreite von 40 μm und bei Negativ-Linien von 80 μm . Hierbei ist eine Positiv-Linie ein gedruckter linienförmiger Bereich, der durch eine Druckfarbe gebildet wird, während eine Negativ-Linie ein ausgesparter linienförmiger Bereich ohne Druckfarbe in einem vollflächig oder rasterförmig bedruckten Bereich

ist. Beim Offsetdruck kann bei Positiv-Linien eine minimale Linienbreite von 30 μm und bei Negativ-Linien eine minimale Linienbreite von 50 μm erreicht werden. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass es beim Druckprozess bedingt durch Schlupf, die Rheologie der Farbe und den Kapillarkräften im Substrat (Farbsaum, Verlauf zum Rand) zu einer Vergrößerung der Linienbreite kommt, die ca. 5 μm auf jeder Seite der Linie betragen kann. Dadurch vergrößert sich die tatsächliche Linienbreite beispielsweise bei positiven Linien im Offsetdruck auf 40 μm und im indirekten Hochdruck auf 50 μm .

[0004] Der Trend geht bei Displays von Mobiltelefonen, Smartphones, Fernsehgeräten und anderen Geräte zu extrem hohen Auflösungen, d.h. einer besonders hohen Anzahl von Pixeln pro Flächeneinheit. Stand der Technik sind sogenannte Aktiv-Matrix-Displays, bei denen ein Flüssigkristallbildschirm aus einer Matrix von Bildpunkten besteht, der sogenannten Display-Matrix, wobei jeder einzelne Bildpunkt einen aktiven Verstärker und Stromversorgungsanschlüsse besitzt. Die einzelnen Pixel der Display-Matrix sind hierbei durch einen Betrachter nicht mehr mit unbewaffnetem Auge, sondern nur noch mittels Mikroskop zu erkennen. Beispielsweise hat das sogenannte Retina-Display des derzeit aktuellen Smartphones "iphone 4" der Fa. Apple® eine Auflösung von 960×640 Pixel bei einer Bildschirmdiagonale von 8,9 cm oder das sogenannte AMOLED-Display des Smartphones "Galaxy S I9000" der Fa. Samsung® eine Auflösung von 480×800 Pixel bei einer Bildschirmdiagonale von 10,2 cm.

[0005] Eine derart hohe Auflösung kann mit den derzeit aus dem Stand der Technik bekannten Druckverfahren nicht oder nur mit hohen Ausschussquoten, zu Lasten des Kontrasts oder mit Verlust von Bildinformation erreicht werden.

[0006] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Sicherheitselement derart weiterzubilden, dass die Nachteile des Standes der Technik behoben und der Schutz gegenüber Fälschungen weiter erhöht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Erfindungsgemäß wird die erste Information durch eine rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen gebildet. Mit einer optisch wirksamen Mikrostruktur wird die notwendige Auflösung erreicht, um damit ein Raster zu erzeugen, das auf die Display-Matrix hoch auflösender Displays abgestimmt ist bzw. auch auf noch höher auflösende zukünftige Displays adaptierbar ist.

[0009] Eine Mikrostruktur im Sinne dieser Erfindung ist eine Struktur, die eine laterale Abmessung, d.h. deren Länge und/oder Breite, im Mikrometerbereich aufweist. Bevorzugt beträgt die Länge und/ oder Breite weniger als 50 Mikrometer und besonders bevorzugt weniger als 30 Mikrometer.

[0010] Erfindungsgemäß wird die rasterartige Anord-

nung von optisch wirksamen Mikrostrukturen an die rasterartige Anordnung von Pixeln des Displays angepasst.

[0011] Als Pixel wird im Sinne dieser Erfindung ein einzelner Bildpunkt des Displays verstanden. Beispielsweise stellt ein Pixel bei einem Schwarz-Weiß-Display einen Hell-Dunkel-Kontrast dar, indem das Pixel beispielsweise Licht einer Hintergrundbeleuchtung hindurchtreten lässt oder nicht. Bei einem Farb-Display besteht ein Pixel aus einer einzelnen Farbinformation, beispielsweise einer roten Farbinformation, das ähnlich wie ein Farbfilter nur den roten Spektralanteil der Hintergrundbeleuchtung des Displays hindurchtreten lässt oder nicht. Durch eine Kombination unterschiedlich farbiger Pixel, beispielsweise roter, grüner und blauer Pixel, entsteht die Farbigkeit des Displays. Eine Anordnung aus einem roten, einem grünen und einem blauen Pixel wird im Sinne dieser Erfindung als RGB-Folge bezeichnet.

[0012] Beispielsweise weist das Display des Smartphones "Galaxy S I9000" der Fa. Samsung®, rechteckförmige bzw. quadratische Pixel auf, die als RGB-Folge aus einem roten, grünen und blauen Pixel bestehen, wobei eine Vielzahl dieser RGB-Folgen alternierend in Zeilen und Spalten neben- bzw. übereinander angeordnet sind. Es ergibt sich somit eine x-y-Matrix, bestehend aus einer Vielzahl von RGB-Folgen, wobei an keiner Stelle zwei gleichfarbige Pixel aneinandergrenzen bzw. aneinanderstoßen. Mit der Auflösung bzw. Anzahl von 480x800 Pixeln und einer Bildschirmdiagonale von 10,2 cm ergibt sich, dass jedes einzelne Pixel eine etwa quadratische Fläche mit einer gemittelten Kantenlänge von etwa 0,11 mm beansprucht.

[0013] Besonders bevorzugt ist die rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen derart an die rasterartige Anordnung von Pixeln des Displays angepasst, dass die Mikrostrukturen die gleichen Abmessungen aufweisen wie die Pixel des Displays und in demselben Raster angeordnet sind. Bezogen auf das Beispiel des Smartphones "Galaxy S I9000" der Fa. Samsung® hätten die Mikrostrukturen somit eine etwa quadratische Fläche mit einer Kantenlänge von etwa 0,11 mm und wären in Zeilen und Spalten matrixartig neben- bzw. übereinander angeordnet.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind einer Mikrostruktur nicht nur ein Pixel, sondern mehrere Pixel zugeordnet. Beispielsweise drei RGB-Folgen übereinander in einer 3x3-Matrix aus 9 Pixeln, so dass eine einzelne Mikrostruktur jeweils die dreifache Abmessung bzw. die neunfache Fläche gegenüber einer Mikrostruktur des vorherigen Beispiels aufweist, d.h. eine Kantenlänge von 0,33 mm. Die Abmessungen einer jeweiligen Mikrostruktur können somit ein ganzzahliges Vielfaches der Abmessungen eines Pixels oder einer Gruppe von Pixeln des Displays betragen.

[0015] Umgekehrt ist es jedoch auch möglich, dass mehrere Mikrostrukturen jeweils einem Pixel des Displays zugeordnet werden. Beispielsweise werden einem Pixel vier Mikrostrukturen zugeordnet, die in einer qua-

dratischen oder rechteckförmigen 2x2-Matrix angeordnet sind. Zuordnung bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur, dass ein spezielles Pixel oder eine spezielle Anordnung von Pixeln des Displays einer bestimmten Mikrostruktur zugeordnet wird, beispielsweise das Pixel in der 7. Zeile und der 3. Spalte der Mikrostruktur in der 14. Zeile und der 6. Spalte. Vielmehr bedeutet Zuordnung auch, dass irgendein Pixel oder irgendeine Anordnung von Pixeln mit irgendeiner Mikrostruktur des Verifikationselements zusammenwirken kann.

[0016] Allgemein können die Abmessungen einer jeweiligen Mikrostruktur das n/m-fache der Abmessungen eines Pixels oder einer Gruppe von Pixeln des Displays betragen, wobei n und m jeweils eine natürliche Zahl mit Ausnahme von Null sind, d.h. eine der positiven ganzen Zahlen 1 oder 2 oder 3 oder 4 usw.

[0017] Selbstverständlich müssen weder die Pixel des Displays noch die Mikrostrukturen eine quadratische Form aufweisen. Vielmehr ist jede beliebige Form möglich, beispielsweise rechteckig, rund oder dreieckig. Auch müssen weder die Pixel des Displays noch die Mikrostrukturen in einer rechteckigen nxm-Matrix angeordnet sein. Vielmehr ist jede beliebige rasterartige Anordnung möglich, beispielsweise eine parallelogrammartige Matrix oder ein beliebiger Versatz von Zeile zu Zeile einer Matrix.

[0018] Beispielsweise kann eine RGB-Folge auch aus fünf Pixeln bestehen. Ein Pixel einer bestimmten Farbe, beispielsweise das blaue Pixel, ist hierbei in der Mitte der RGB-Folge auf einer Spitze stehend angeordnet, jeweils ein rotes Pixel an der linken oberen und der rechten unteren Seite und jeweils ein grünes Pixel an der linken unteren und der rechten oberen Seite des blauen Pixels.

[0019] Des Weiteren kann in einer Zeile die Reihenfolge der Pixel innerhalb einer RGB-Folge gegenüber der entsprechenden Reihenfolge einer benachbarten Zeile geändert sein. Beispielsweise kann in einer Zeile eine RGB-Folge aus einem roten Pixel neben einem blauen Pixel neben einem grünen Pixel bestehen und in der folgenden Zeile aus einem grünen Pixel neben einem blauen Pixel neben einem roten Pixel. Die blauen Pixel beider Zeilen grenzen somit aneinander, die roten und grünen Pixel alternieren von Zeile zu Zeile.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die optisch wirksamen Strukturen durch eine rasterartige Anordnung von mindestens transluzenten, bevorzugt transparenten Mikrolinsen und/oder Mikroprismen gebildet.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bestehen die Mikroprismen jeweils aus zwei Flanken, die in einem bestimmten Winkel zueinander angeordnet sind, wobei nur die erste Flanke mit einer opaken Oberflächenbeschichtung versehen wird.

[0022] Es wird besonders vorteilhaft ein Sicherheits- und/oder Verifikationselement erzeugt, welches aufgrund seiner Komplexität für einen Fälscher einen sehr hohen technischen und finanziellen Aufwand für eine Nachstellung erfordert und gleichzeitig auch für einen

Laien einfach und ohne tieferes technisches Verständnis angewendet werden kann.

[0023] Ein Display, d.h. eine Anzeigevorrichtung, die abwechselnd verschiedene Informationen oder auch keine Information darstellen kann, ist bevorzugt ein aktives Display mit eigener Beleuchtungsquelle, die das Display von der Rückseite aus beleuchtet. Ebenso kann das Display auch ein passives Display ohne eigene Beleuchtungsquelle sein, wobei eine spiegelnde Fläche, die an der Rückseite des Displays angeordnet ist, Tageslicht oder Raumlicht reflektiert und damit das Display indirekt beleuchtet. Die Erfindung ist bevorzugt auch auf einem neuartigen transparenten Display anwendbar, dessen Grundkörper von einem Betrachter als (nahezu) transparent wahrgenommen wird. Hierbei wirkt das transparente Display an sich als (nahezu) transparentes Fenster und die auf dem transparenten Display dargestellten Informationen werden als ein- oder mehrfarbige Trübung des Fensters dargestellt, die das durch das transparente Display hindurchtretende Licht beeinflussen bzw. abschwächen.

[0024] Bei dem Handgerät handelt es sich beispielsweise um ein Mobiltelefon bzw. Smartphone, eine Digital-Kamera, Digitaluhr, eine Kreditkarte oder ein Ausweisdokument, beispielsweise ein Pass oder eine Ausweiskarte, mit Display oder ein tragbares Abspielgerät für Video- oder Audiosignale.

[0025] Eine Information ist im Sinne dieser Erfindung immer dann nicht oder nur kaum erkennbar, wenn ein Betrachter sie ohne Hilfsmittel aus der umgebenden Information nicht oder nur zufällig und schwach ausgeprägt sieht bzw. wahrnimmt. Im gleichen Sinne ist eine Information immer dann nicht oder nur kaum lesbar, wenn ein Betrachter den alphanumerischen oder textlichen Inhalt der Information ohne Hilfsmittel aus der umgebenden Information nicht oder nur zufällig und schwach ausgeprägt sieht bzw. lesen oder nicht richtig interpretieren kann.

[0026] Weist das Display eine höhere Auflösung auf als die rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen des Verifikationselements, kann gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform auf dem Display ein Raster mit einer verminderten Auflösung angezeigt werden, wobei die verminderte Auflösung an die Auflösung der rasterartigen Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen des Verifikationselements angepasst ist. Beispielsweise können auf dem Display farbige Linien angezeigt werden, deren Linienabstand dem Abstand benachbarter Mikrostrukturen des Verifikationselements entspricht.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in der ersten Information mindestens eine dritte Information enthalten. Die dritte Information bedeckt dabei lediglich einen Teilbereich der Oberfläche der ersten Information, so dass der Betrachter sowohl die versteckte Information als auch die zweite Information erkennen kann.

[0028] Die dritte Information ist bevorzugt für den Betrachter im sichtbaren Wellenlängenbereich ohne Hilfs-

mittel erkennbar und/ oder lesbar. Alternativ kann die dritte Information auch für einen Betrachter nicht im sichtbaren Wellenlängenbereich sichtbar sein, indem sie beispielsweise im ultravioletten oder infraroten Wellenlängenbereich erkennbar ist. Alternativ kann die dritte Information auch für einen Betrachter sowohl im sichtbaren als auch im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich sichtbar bzw. erkennbar sein, indem sie beispielsweise im sichtbaren und auch im ultravioletten oder infraroten Wellenlängenbereich erkennbar ist. Sichtbar bedeutet hierbei, dass ein Betrachter eine Information ohne Hilfsmittel optisch wahrnehmen kann, erkennbar bedeutet, dass ein Betrachter eine Information lediglich mittels Hilfsmittel, beispielsweise mittels Messgeräten, wahrnehmen kann.

[0029] Diese dritte Information kann hierbei einen alphanumerischen Text, ein Symbol oder eine beliebige Graphik darstellen und auf die Ober- oder Unterseite des lichtdurchlässigen Bereichs des Substrats appliziert werden, in dem sich die erste Information befindet. Die Applikation kann hierbei vorzugsweise mittels Druckverfahren, beispielsweise Aufdrucken von deckenden oder lasierenden Farben mittels Offsetdruck, oder mittels Bedampfung, wie PVD (physical vapour deposition bzw. physikalische Gasphasenabscheidung) oder CVD (chemical vapour deposition bzw. chemische Gasphasenabscheidung), erfolgen.

[0030] Des Weiteren kann eine Schicht auf die Ober- oder Unterseite des lichtdurchlässigen Bereichs eingebracht werden, wobei die dritte Information durch teilweises Ablatieren dieser Schicht erzeugt wird. Dies erfolgt beispielsweise, indem ein Teil der Schicht mittels eines aus dem Stand der Technik bekannten Waschverfahrens (wie es beispielsweise aus EP 1 023 499 A1 bekannt ist), mittels Laserablation oder mittels mechanischer Verfahren (beispielsweise durch Abhobeln) wieder entfernt wird.

[0031] Des Weiteren kann die dritte Information durch ein Raster aus linienförmigen und/oder punktförmigen Elementen gebildet werden. Besonders bevorzugt sind die linienförmigen und/ oder punktförmigen Elemente des Rasters der dritten Information gegenüber den linienförmigen und/ oder punktförmigen Elementen des Rasters der ersten Information versetzt angeordnet und/oder weisen eine unterschiedliche Liniendicke bzw. einen unterschiedlichen Punktdurchmesser auf.

[0032] Die Erfindung stellt eine Erweiterung bzw. Ergänzung des Gegenstandes aus WO 2009/019038 A1 dar, wobei der Gegenstand und Schutzzumfang der WO 2009/019038 A1 diesbezüglich in diese Erfindung aufgenommen wird. Dies bedeutet insbesondere, dass entsprechende Ausführungsformen, Ausführungsbeispiele und Konkretisierungen der WO 2009/019038 A1 auch für diese Erfindung angewendet werden können.

[0033] Anhand der nachfolgenden Beispiele und ergänzenden Figuren werden die Vorteile der Erfindung erläutert. Die beschriebenen Einzelmerkmale und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele sind für sich genommen erfinderisch, aber auch in Kombination

erfinderisch. Die Beispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen dar, auf die jedoch die Erfindung in keinerlei Weise beschränkt sein soll. Die in den Figuren gezeigten Proportionen entsprechen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Die Darstellungen in den Figuren sind des besseren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Dazu sind die beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder im Ein- oder Mehrfarbendruck zur Anwendung kommen. Die in den folgenden Beispielen dargestellten Informationen können ebenfalls durch beliebig aufwendige Bild- oder Textinformationen ersetzt werden.

[0034] Die verschiedenen Ausführungsbeispiele sind auch nicht auf die Verwendung in der beschriebenen Form beschränkt, sondern können zur Erhöhung der Effekte auch untereinander kombiniert werden.

[0035] Im Einzelnen zeigen schematisch:

Fig.1 ein erfindungsgemäßes Verifikationselement, bei dem die erste Information durch brechende Prägestrukturen in Form von Mikrolinsen gebildet wird,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Verifikationselement, bei dem die erste Information durch Mikroprismen gebildet wird,

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Verifikationselement, bei dem die erste Information durch einseitig bedampfte Mikroprismen gebildet wird.

[0036] Fig.1 zeigt ein aktiv leuchtendes Display 1, das aus einer alternierenden Anordnung von roten r, grünen g und blauen b Pixeln besteht, wobei sich die Anordnung von roten, grünen und blauen Pixeln periodisch mit einer Periode p wiederholt. Ordnet man über dem Display 1 ein Raster von Mikrolinsen 2 an, die die gleiche Periode p aufweisen wie die Pixel des Displays 1, so befindet sich über jeder Anordnung aus einem roten, grünen und blauen Pixel eine Mikrolinse 2.

[0037] Die Abmessung der einzelnen Pixel des Displays 1 liegt unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges. Weisen alle Pixel eine ähnliche oder die gleiche Helligkeit auf, so erscheint das Display 1 für einen Betrachter als eine homogene weiße Fläche. Bekanntlich weist das menschliche Auge tagsüber im grünen Spektralbereich eine besonders hohe Empfindlichkeit auf. Wird somit ein Display verwendet, bei dem alle Pixel die gleichen lateralen Abmessungen aufweisen, d.h. die grünen Pixel den gleichen Durchmesser oder die gleiche Breite und Länge aufweisen wie die roten oder blauen Pixel, muss die Helligkeit der grünen Pixel gegenüber der Helligkeit der roten und blauen Pixel reduziert werden, damit alle Pixel bzw. Farben für ein

menschliches Auge den gleichen Helligkeitseindruck erzeugen und sich somit der Eindruck einer homogenen weißen Fläche ergibt. Alternativ kann ein Display verwendet werden, bei dem unterschiedliche farbige Pixel unterschiedliche laterale Abmessungen aufweisen, d.h. beispielsweise die grünen Pixel eine geringere Fläche aufweisen als die roten und blauen Pixel.

[0038] Entspricht weiterhin der Abstand zwischen Display 1 und Linsenraster 2 der Brennweite der Linsen, werden alle Lichtstrahlen 3, die von den Pixeln senkrecht abgestrahlt werden, die sich im Brennpunkt 4 der Linse befinden, zum Betrachter hingelenkt. Der Abstand des Betrachters vom Sicherheitselement ist hierbei groß gegenüber den lateralen Abmessungen des Verifikationselements, so dass alle Lichtstrahlen, die vom Verifikationselement zum Betrachter verlaufen, nahezu parallel verlaufen. Das Linsenraster erscheint dabei bei senkrechter Betrachtung entweder rot, grün oder blau, je nachdem, welches Pixel sich im Brennpunkt 4 der Linse befindet. Werden die Linsen in unterschiedliche Teilbereiche 5 und 6 aufgeteilt und die einzelnen Teilbereiche 5 und 6 gegeneinander verschoben, erscheinen bei senkrechter Betrachtung beispielsweise alle Linsen in Teilbereich 5 grün und alle Linsen in Teilbereich 6 blau.

[0039] Bei nicht senkrechter bzw. schräger Betrachtung des Verifikationselements, ergibt sich ein Farbwechsel, da sich bekanntlich mit der Betrachtungsrichtung auch der Brennpunkt 4 verschiebt und der Brennpunkt 4 auf ein andersfarbiges Pixel trifft. Blickt ein Betrachter beispielsweise unter einem Winkel von etwa 10° von rechts (bezogen auf die Senkrechte in Fig. 1) auf das Verifikationselement, erscheint der Teilbereich 5 rot, statt wie bei senkrechter Betrachtung grün, und der Teilbereich 6 grün, statt wie bei senkrechter Betrachtung blau.

[0040] Das Verifikationselement selbst, d.h. die rasterartige Anordnung von Mikrolinsen ohne das Display 1, erscheint einem Betrachter lediglich als matter Bereich, da der Hintergrund oder die Umgebung weit außerhalb der Fokalebene der Mikrolinsen liegt.

[0041] Bevorzugt werden die Linsen in unterschiedliche Teilbereiche 5 und 6 aufgeteilt und die einzelnen Teilbereiche 5 und 6 gegeneinander verschoben, so dass beispielsweise alle Linsen in einem ersten Teilbereich 5 grün und alle Linsen in einem zweiten Teilbereich blau erscheinen.

[0042] Die Mikrolinsen werden bevorzugt als rotationsymmetrische Linsen, wie sphärische oder asphärische Linsen, als Zylinderlinsen oder als Fresnel-Linsen ausgeführt.

[0043] Die Verwendung von Fresnel-Linsen hängt vom Verhältnis der Pixelgröße des Displays zur technisch möglichen oder technisch vorteilhaften Prägetiefe bzw. Höhe der Linse ab. Bei halbkugelförmigen Linsen ergibt sich eine Linsenhöhe bzw. Prägetiefe, die der halben lateralen Abmessung eines Pixels des Displays entspricht, bei beispielsweise 100 µm Pixelbreite also vorzugsweise 50 µm Prägetiefe bzw. Höhe der Linse. Für einen Folienstreifen auf einer Banknote wären derartige Linsenhö-

hen zu groß, da der Folienstreifen zu dick würde, so dass auf Fresnel-Linsen ausgewichen werden müsste, die bekanntlich eine wesentlich geringere Höhe aufweisen. Auf einer Karte hingegen sind halbkugelförmige Linsen mit derartigen Abmessungen durchaus einsetzbar.

[0044] Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Verifikationselement, bei dem die erste Information durch Mikroprismen gebildet wird.

[0045] Die Abstrahlcharakteristik eines Flüssigkristall-Displays ist üblicherweise anisotrop, d.h. die Helligkeit des Displays nimmt von einer senkrechten Aufsicht bis zu einer Aufsicht unter streifendem Winkel ab. Bei Verkippen des Displays erscheint das Display einem Betrachter somit unterschiedlich hell.

[0046] Mikroprismen, d.h. Prismen mit Abmessungen im Mikrometerbereich, lenken die Ausbreitungsrichtung des Lichts bekanntlich etwas ab. Wird somit gemäß Fig. 2 ein Verifikationselement mit einem Raster aus Mikroprismen 11 vor einem Flüssigkristall-Display 10 angeordnet, lassen sich veränderte Helligkeitsunterschiede erzeugen.

[0047] In einem ersten Bereich 12, in dem das Verifikationselement keine Mikroprismen aufweist, sieht ein Betrachter bei senkrechter Aufsicht 14 das Display 10 mit seiner vollen Helligkeit und unter einem Betrachtungswinkel 15, der beispielsweise um 30° gegenüber der Senkrechten geneigt ist, das Display mit verringerter Helligkeit.

[0048] In einem Bereich 13, in dem das Verifikationselement Mikroprismen aufweist, lenken die Mikroprismen das Licht derart um, dass ein Betrachter bei senkrechter Aufsicht 16 das Licht sieht, das vom Display ursprünglich unter einem Winkel von beispielsweise 10° bezogen auf die Senkrechte emittiert wurde. In senkrechter Aufsicht 16 erscheint die Helligkeit des Displays mit den vorgesetzten Mikroprismen daher vermindert. Das vom Display ursprünglich in senkrechter Richtung emittierte helle Licht wird durch die Mikroprismen in die Richtung 17 umgelenkt, so dass einem Betrachter das Display aus dieser Richtung heller erscheint als in dem Bereich ohne Mikroprismen.

[0049] Bereiche mit und ohne Mikroprismen erscheinen einem Betrachter aus unterschiedlichen Bereichen somit heller oder dunkler, d.h. ein Flächenbereich mit Mikroprismen ist bei senkrechter Aufsicht dunkler als ein Flächenbereich ohne Mikroprismen. Unter größeren Winkeln dreht sich der Helligkeitsunterschied um und der Bereich mit den Mikroprismen erscheint heller als der Bereich ohne Mikroprismen.

[0050] Die lateralen Abmessungen der Mikroprismen können, wie in Fig. 2 gezeigt, kleiner als die der Pixel des Displays sein. Dies hat den Vorteil, dass die Mikroprismen eine geringere Prägetiefe aufweisen als Mikroprismen, deren laterale Abmessungen größer sind als die der Pixel des Displays, d.h. entsprechende Sicherheitselemente sind dünner und üblicherweise kostengünstiger herzustellen. Spielt jedoch die Dicke des Verifikationselements eine eher untergeordnete Rolle, kön-

nen die lateralen Abmessungen der Mikroprismen auch größer als die der Pixel des Displays sein.

[0051] Die Mikroprismen können an der Ober- und/oder Unterseite eines Verifikationselements angeordnet sein. Zum Schutz vor Abformung können die Mikroprismen, wie auch die oben beschriebenen Linsenstrukturen, in einen Schutzlack eingebettet sein, der einen anderen Brechungsindex aufweist als die vorzugsweise in einen Prägelack geprägten Prismen.

[0052] Ähnliche Effekte können statt über Brechung mit Prismen auch über diffraktive Strukturen erzeugt werden. So lenken Beugungsgitter einen Teil des einfallenden Lichtes in Transmission in die entsprechenden Beugungsordnungen und verringern die Helligkeit in senkrechter Aufsicht, während die Helligkeit unter anderen Winkeln erhöht werden kann und beugungsbedingte Farbeffekte auftreten können.

[0053] Anstatt Mikroprismen können auch lichtstreuende Strukturen verwendet werden, beispielsweise Mattstrukturen, die Licht nicht spiegelnd, sondern in einen größeren Winkelbereich streuen und so ebenfalls die Helligkeit in senkrechter Aufsicht reduzieren und unter anderen Winkelbereichen erhöhen.

[0054] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird als rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen ein Array aus Zerstreuungslinsen, bevorzugt plankonkave Linsen, verwendet.

[0055] Über die Wölbung der Zerstreuungslinsen wird je nach Betrachtungsrichtung ein Farbwechsel erzeugt, wenn die jeweilige Zerstreuungslinse auf die Größe eines Pixels abgestimmt ist, oder ein Hell-/Dunkel-Unterschied, wenn die jeweilige Zerstreuungslinse mindestens doppelt so groß ist wie ein Pixel.

[0056] Eine Zerstreuungslinse könnte beispielsweise ein einzelnes blaues b Pixel überdecken. Der Lichtkegel des blauen b Pixels wird dann aufgeweitet und erscheint in senkrechter Aufsicht dunkler, d.h. eine weiße Darstellung wird in senkrechter Aufsicht weniger blau enthalten und folglich gelblich erscheinen. In einem zweiten Bereich könnten die Zerstreuungslinsen versetzt angeordnet werden, beispielsweise über einem grünen g Pixel. Hier würde sich dann in senkrechter Aufsicht der Grünanteil reduzieren, d.h. eine weiße Darstellung wird magenta-stichig erscheinen. Alternativ könnte das Display vollflächig rot oder grün leuchten. Dann würde einmal der erste und einmal der zweite Bereich je nach Betrachtungswinkel heller oder dunkler als das Display erscheinen.

[0057] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird zur weiteren Erhöhung des Fälschungsschutzes mindestens auf den Bereich des Verifikationselements, in dem sich die Linsen- oder Spiegelstrukturen befinden, eine zweite Folie aufgebracht. Diese zweite Folie deckt die Linsen- oder Spiegelstrukturen ab, so dass es einem Fälscher nicht mehr möglich ist, die ansonsten offen liegenden Linsen- oder Spiegelstrukturen abzuformen. Die zweite Folie wird bevorzugt an ihrem Rand mit dem Verifikationselement befestigt, beispiels-

weise verklebt oder verschweißt, und zusätzlich auf den Spitzen der Linsen- oder Spiegelstrukturen innerhalb der Fläche des Verifikationselements befestigt. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass die zweite Folie bei einem Fälschungsangriff nicht ohne Zerstörung der Linsen- oder Spiegelstrukturen von dem Verifikationselement abgelöst werden kann.

[0058] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Verifikationselement 20, bei dem die erste Information durch einseitig bedampfte Mikropismen gebildet wird.

[0059] Die Mikropismen bestehen hierbei jeweils aus zwei Flanken, die in einem bestimmten Winkel zueinander angeordnet sind. Nur die erste Flanke wird mit einer opaken Oberflächenbeschichtung 21 versehen, die zweite Flanke weist keine bzw. eine mindestens transluzente Oberflächenbeschichtung auf. Die Oberflächenbeschichtung 21 wird bevorzugt auf die jeweilige Flanke aufgedampft, beispielsweise mittels PVD (physical vapor deposition).

[0060] Es ergibt sich ein sogenannter Jalousie-Effekt, da das Display durch die Flanke der Mikropismen mit der bedampften Oberfläche verdeckt wird. Von der anderen Seite aus betrachtet, d.h. von der Seite der Mikropismen, die keine Oberflächenbeschichtung aufweist, kann man wie durch eine Jalousie hindurchsehen.

[0061] Gemäß Fig. 3 lassen sich sogar richtungsabhängig unterschiedliche Darstellungen erzeugen. In einem Teilbereich 22 sind Sägezahngritter einer ersten Ausrichtung in Transmission aus Richtung 25 und 26 opak und damit undurchsichtig. Aus Richtung 27 sieht man durch die "Lamellen" wie durch ein transparentes Linienraster hindurch.

[0062] Im Bereich 23 sind keine Sägezahngritter in das Verifikationselement geprägt, so dass durch die Oberflächenbeschichtung 21 aus allen drei Richtungen 25, 26 und 27 nicht hindurchgesehen werden kann. Das Verifikationselement ist somit aus allen Betrachtungsrichtungen undurchsichtig.

[0063] In Bereich 24 sind die Sägezahngritter so ausgerichtet, dass man aus Blickrichtung 25 durch die Lamellen hindurchsieht und das Display sichtbar wird. Wird das Sägezahngritter so abgestimmt, dass sich unter einem einzelnen Sägezahn nur ein grünes, blaues oder rotes Pixel des Displays befindet, so ist es möglich, nicht nur einen Hell-Dunkel-Unterschied zu erzeugen, sondern auch den Farbeindruck bei seitlicher Betrachtung zu ändern. Dies kann partiell, d.h. nur auf ein einzelnes oder einige wenige Pixel, wie auch großflächig erfolgen. Bei dem Blickwinkel 27 erscheint das Display im Bereich 22 beispielsweise grün und im Bereich 24 beispielsweise rot.

[0064] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird durch die Umrissform der Teilmetallisierung ein oberflächliches erstes Motiv dargestellt, welches bereits ohne Display wahrgenommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verifikation von Wertdokumenten, wie Banknoten, Wertpapiere, Kredit-, Debit- oder Ausweiskarten, Pässe, Urkunden, Eintrittskarten, Lose und Ähnliches, Label, Verpackungen, Steuerbanderolen, Zigarettenaufreißfäden oder andere Elemente für die Produktsicherung oder Marketingaktionen, die ein Substrat mit mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich aufweisen,

- wobei in mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich des Substrates eine erste Information angeordnet wird,

- wobei ein separates Display verwendet wird, das aus einer rasterartigen Anordnung von Pixeln besteht,

- wobei durch das separate Display mindestens bereichsweise eine zweite Information angezeigt wird, die mit der ersten Information korreliert,

- wobei in der ersten und/oder zweiten Information eine weitere für einen Betrachter ohne Hilfsmittel nicht erkennbare und/ oder lesbare Information versteckt wird,

- wobei das Substrat mit seiner ersten Information über die zweite Information, die auf dem separaten Display angezeigt wird, gelegt wird,

- wobei die versteckte Information erkennbar und/ oder lesbar wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Information durch eine rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen gebildet wird, wobei die rasterartige Anordnung von optisch wirksamen Mikrostrukturen an die rasterartige Anordnung von Pixeln des Displays angepasst wird.

2. Verfahren zur Verifikation oder zur Überprüfung von Wertgegenständen, die ein Display aufweisen, das aus einer rasterartigen Anordnung von Pixeln besteht,

- wobei ein separates Verifikationselement vorgesehen wird, das mindestens ein Substrat mit mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich aufweist, wobei in mindestens einem lichtdurchlässigen Bereich des Substrates eine erste Information angeordnet wird,

- wobei durch das Display mindestens bereichsweise eine zweite Information angezeigt wird, die mit der ersten Information korreliert,

- wobei in der ersten und/ oder zweiten Information eine weitere, für einen Betrachter ohne Hilfsmittel nicht erkennbare und/ oder lesbare Information versteckt wird,

- wobei das Substrat mit seiner ersten Information über die zweite Information, die auf dem Dis-

play angezeigt wird, gelegt wird,
- wobei die versteckte Information erkennbar
und/oder lesbar wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Information durch eine rasterartige An- 5
ordnung von optisch wirksamen Mikrostruktu-
ren gebildet wird, wobei die rasterartige Anord-
nung von optisch wirksamen Mikrostrukturen an
die rasterartige Anordnung von Pixeln des Dis- 10
plays angepasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die optisch wirksamen Struk- 15
turen durch eine rasterartige Anordnung von minde-
stens transluzenten, bevorzugt transparenten Mi-
krolinsen und/ oder Mikroprismen gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Mikroprismen jeweils aus zwei 20
Flanken bestehen, die in einem bestimmten Winkel
zueinander angeordnet sind, wobei nur die erste
Flanke mit einer opaken Oberflächenbeschichtung
versehen wird.
5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **da- 25
durch gekennzeichnet, dass** in der ersten Informa-
tion mindestens eine dritte Information enthalten ist.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 5, **dadurch ge- 30
kennzeichnet, dass** das Display ein Bildschirm ei-
nes Computers, eines Notebooks oder eines Lap-
tops, ein Monitor einer Kasse eines Kassensystems
oder ein Display eines Handgerätes ist. 35
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Wertgegenstand mit Display ein 40
Computer, ein Notebook oder ein Laptop, eine Kas-
se eines Kassensystems oder ein Handgerät ist.

45

50

55

Fig. 1

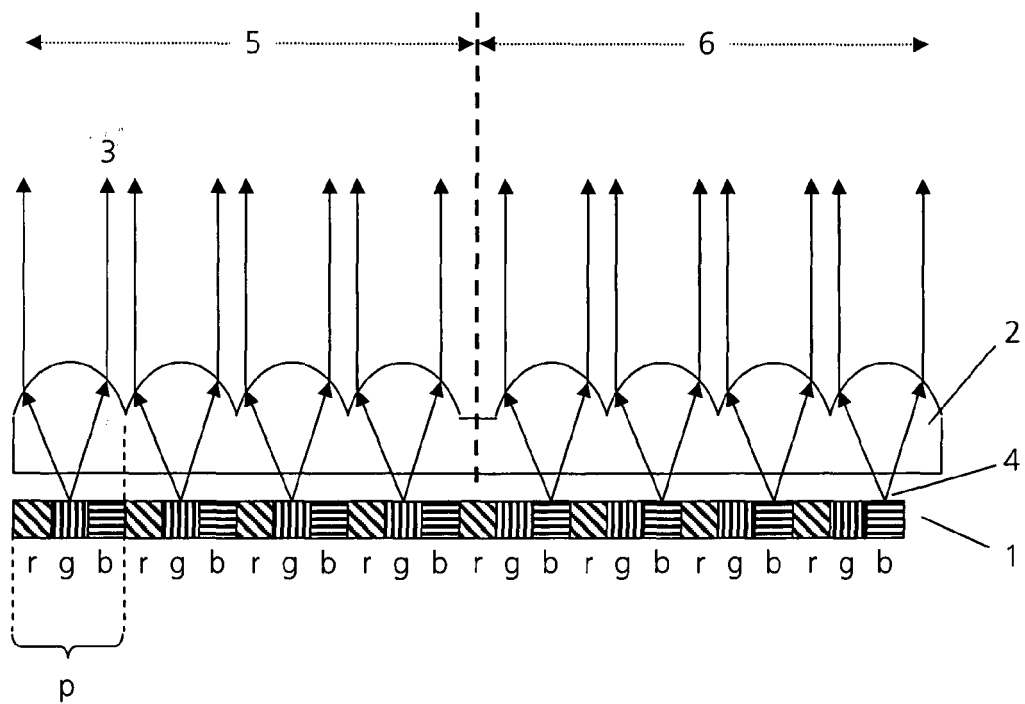


Fig. 2

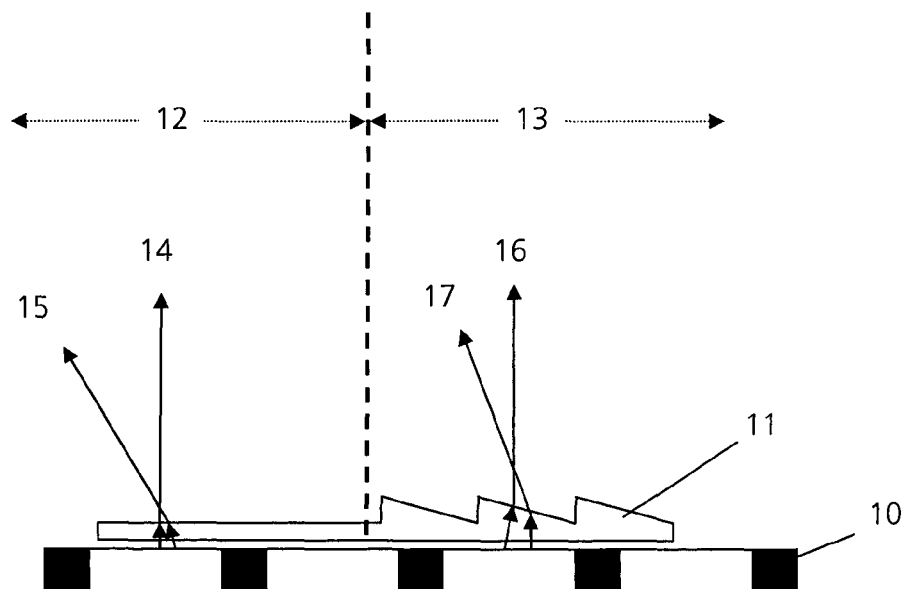
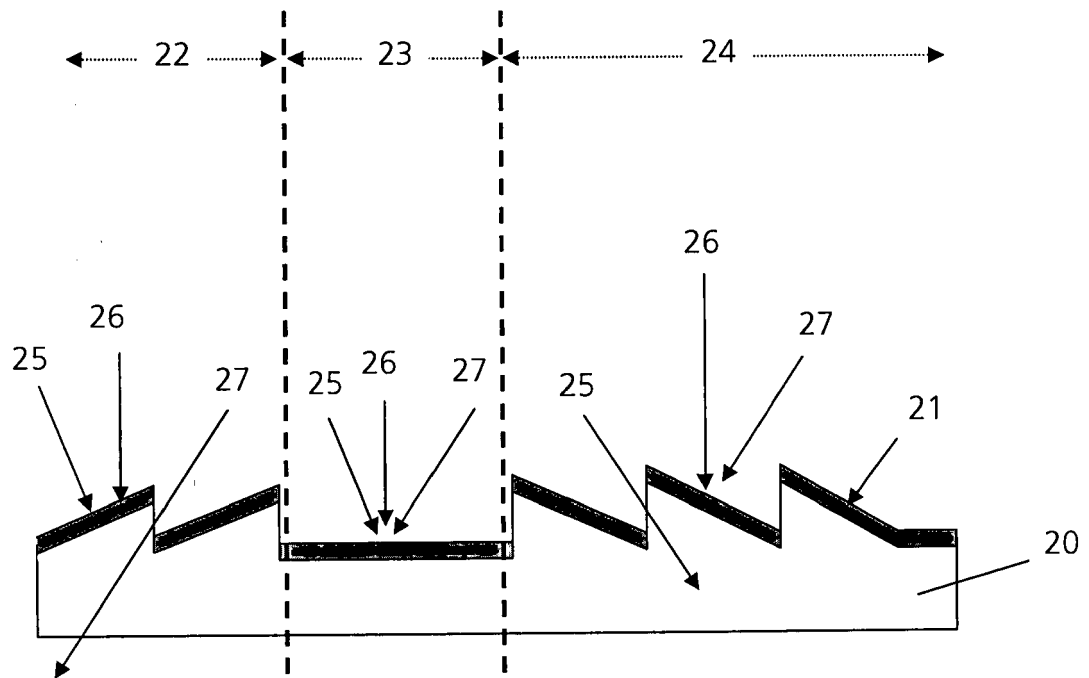


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 8374

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	WO 2009/019038 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; SCHIFFMANN PETER [DE]) 12. Februar 2009 (2009-02-12)	1-3,5-7	INV. G07D7/20
Y	* Zusammenfassung * * Seite 2, Zeile 22 - Seite 3, Zeile 8 * * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 11 * * Seite 12, Zeile 14 - Seite 16, Zeile 5 * * Abbildungen 1, 3, 4, 5, 7a, 7b *	4	
A	DE 10 2009 024893 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) * Zusammenfassung * * Abbildungen 6A, 6B *	1-7	
A	WO 03/067797 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; SCHRIJEN GEERT J [NL]; TUYLS PIM) 14. August 2003 (2003-08-14) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 7A, 7B, 7C *	1-7	
Y	DE 10 2008 053099 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 29. April 2010 (2010-04-29)	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G07D
A	* Zusammenfassung * * Absatz [0056] * * Abbildungen 1, 2a-2d *	1-3,5-7	B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2013	Prüfer Mandato, Davide
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 12 00 8374

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.

28-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009019038 A1	12-02-2009	CA 2695824 A1	12-02-2009
		DE 102007037576 A1	12-02-2009
		EP 2179403 A1	28-04-2010
		WO 2009019038 A1	12-02-2009

DE 102009024893 A1	16-12-2010	KEINE	

WO 03067797 A1	14-08-2003	AU 2003205928 A1	02-09-2003
		BR 0302972 A	06-07-2004
		CN 1628432 A	15-06-2005
		EP 1479185 A1	24-11-2004
		JP 2005517218 A	09-06-2005
		US 2005117748 A1	02-06-2005
		WO 03067797 A1	14-08-2003

DE 102008053099 A1	29-04-2010	DE 102008053099 A1	29-04-2010
		EP 2349736 A2	03-08-2011
		WO 2010046125 A2	29-04-2010

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2009019038 A1 [0002] [0032]
- EP 1023499 A1 [0030]