

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. März 2010 (18.03.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/028739 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B42D 15/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/005987
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. August 2009 (19.08.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 046 511.9
10. September 2008 (10.09.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KAULE, Wittich** [DE/DE]; Lindacher Weg 13, 82275 Emmering (DE). **RAHM, Michael** [DE/DE]; Haager Strasse 3a, 93155 Hemau (DE). **RAUSCHER, Wolfgang** [DE/DE]; Lisztstrasse 14, 81677 München (DE).
- (74) Anwalt: **ZEUNER, Stefan**; Zeuner & Summerer, Hedwigstrasse 9, 80636 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REPRESENTATION SYSTEM

(54) Bezeichnung : DARSTELLUNGSANORDNUNG

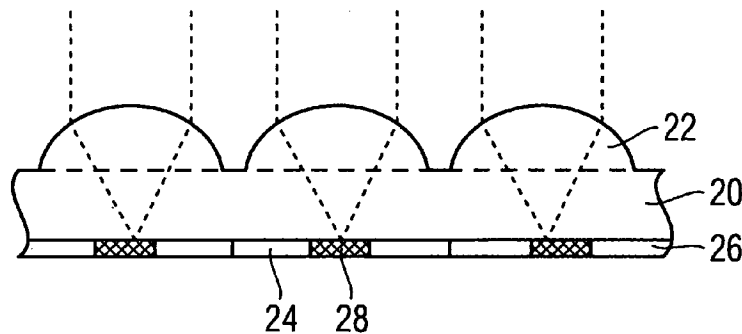


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a representation system for security papers, value documents, electronic display elements or other data carriers, comprising a raster image system for representing a desired image (40) which is broken down into two or more partial desired images (42, 44), comprising a motive image that is divided into a plurality of periodically or at least locally periodically arranged cells (24) in which represented areas of one or more of the partially desired images (42, 44) are arranged; a viewing raster (22) composed of a plurality of viewing raster elements, reconstructed when viewing the motive image, the complete desired image (40) from the represented areas arranged in the cells (24). The motive image is divided, independently from the cell division, into at least one first and one second micro information area (60, 62), in which the cells contain respectively different combinations of represented images of the partially desired image (40, 42), and the micro information areas (60, 62) are arranged in the form of predetermined image motives comprising information-supporting image structures, the measurements thereof being lower than the resolution limits of the human eye.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/028739 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft eine Darstellungsanordnung für Sicherheitspapiere, Wertdokumente, elektronische Anzeigeeinrichtungen oder andere Datenträger, mit einer Rasterbildanordnung zur Darstellung eines Sollbildes (40), das in zwei oder mehr Teilsollbilder (42, 44) zerlegt ist, mit - einem Motivbild, das in eine Mehrzahl von periodisch oder zumindest lokal periodisch angeordneten Zellen (24) eingeteilt ist, in denen jeweils abgebildete Bereiche eines oder mehrerer der Teilsollbilder (42, 44) angeordnet sind, - einem Betrachtungsraster (22) aus einer Mehrzahl von Betrachtungsrasterelementen, das bei Betrachtung des Motivbilds das vollständige Sollbild (40) aus den in den Zellen (24) angeordneten abgebildeten Bereichen rekonstruiert, - wobei das Motivbild unabhängig von der Zelleneinteilung in zumindest erste und zweite Mikroinformationsbereiche (60, 62) aufgeteilt ist, in denen die Zellen jeweils unterschiedliche Kombinationen von abgebildeten Bereichen der Teilsollbilder (40, 42) enthalten, und wobei die Mikroinformationsbereiche (60, 62) in Form vorgegebener Bildmotive angeordnet sind, die informationstragende Bildstrukturen aufweisen, deren Abmessungen unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegen.

Darstellungsanordnung

Die Erfindung betrifft eine Darstellungsanordnung für Sicherheitspapiere,
5 Wertdokumente, elektronische Anzeigeeinrichtungen oder andere Datenträger zur Darstellung eines Sollbildes.

Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheits-
10 heitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Datenträger im Sinne der vorliegenden Erfindung sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe
15 und sonstige Ausweisdokumente, Kreditkarten, Gesundheitskarten sowie Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen und dergleichen. Der Begriff „Datenträger“ schließt im Folgenden alle derartigen Gegenstände, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

20 Die Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, eines Aufreißfadens für Produktverpackungen, eines aufgebracht Sicherheitsstreifens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit einer durchgehenden Öffnung oder eines selbsttragenden Transferelements ausgebildet sein, wie etwa einem Patch oder einem Etikett,
25 das nach seiner Herstellung auf ein Wertdokument aufgebracht wird.

Eine besondere Rolle spielen Sicherheitselemente mit optisch variablen Elementen, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln, da diese selbst mit hoch-
30 wertigen Farbkopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente können dazu mit Sicherheitsmerkmalen in Form beugungsop-

tisch wirksamer Mikro- oder Nanostrukturen ausgestattet werden, wie etwa mit konventionellen Prägehologrammen oder anderen hologrammähnlichen Beugungsstrukturen, wie sie beispielsweise in den Druckschriften EP 0 330 733 A1 oder EP 0 064 067 A1 beschrieben sind.

5

Aus der Druckschrift US 5 712 731 A ist die Verwendung einer Moiré-Vergrößerungsanordnung als Sicherheitsmerkmal bekannt. Die dort beschriebene Sicherheitsvorrichtung weist eine regelmäßige Anordnung von im Wesentlichen identischen gedruckten Mikrobildern mit einer Größe bis zu 250
10 µm auf sowie eine regelmäßige zweidimensionale Anordnung von im Wesentlichen identischen sphärischen Mikrolinsen. Die Mikrolinsenanordnung weist dabei im Wesentlichen dieselbe Teilung wie die Mikrobildanordnung auf. Wird die Mikrobildanordnung durch die Mikrolinsenanordnung betrachtet, so werden in den Bereichen, in denen die beiden Anordnungen im
15 Wesentlichen im Register stehen, für den Betrachter eine oder mehrere vergrößerte Versionen der Mikrobilder erzeugt.

Die prinzipielle Funktionsweise derartiger Moiré-Vergrößerungsanordnungen ist in dem Artikel „The moiré magnifier“, M.C. Hutley, R. Hunt, R.F. Stevens and P. Savander, Pure Appl. Opt. 3 (1994), pp. 133-142, beschrieben.
20 Kurz gesagt, bezeichnet Moiré-Vergrößerung danach ein Phänomen, das bei der Betrachtung eines Rasters aus identischen Bildobjekten durch ein Linsenraster mit annähernd demselben Rastermaß auftritt. Wie bei jedem Paar ähnlicher Raster ergibt sich dabei ein Moirémuster, das in diesem Fall als ver-
25 größertes und gegebenenfalls gedrehtes Bild der wiederholten Elemente des Bildrasters erscheint.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere eine Darstellungs-

anordnung der eingangs genannten Art mit hoher Fälschungssicherheit anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Darstellungsanordnung mit den Merkmalen
5 der unabhängigen Ansprüche gelöst. Ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Darstellungsanordnung, ein Sicherheitspapier, ein Datenträger sowie eine elektronische Anzeigeanordnung mit solchen Darstellungsanordnungen sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

10

Gemäß der Erfindung enthält eine gattungsgemäße Darstellungsanordnung eine Rasterbildanordnung zur Darstellung eines Sollbildes, das in zwei oder mehr Teilsollbilder zerlegt ist, mit

- 15 - einem Motivbild, das in eine Mehrzahl von periodisch oder zumindest lokal periodisch angeordneten Zellen eingeteilt ist, in denen jeweils abgebildete Bereiche eines oder mehrerer der Teilsollbilder angeordnet sind,
- 20 - einem Betrachtungsraster aus einer Mehrzahl von Betrachtungsrasterelementen, das bei Betrachtung des Motivbilds das vollständige Sollbild aus den in den Zellen angeordneten abgebildeten Bereichen rekonstruiert,
- 25 - wobei das Motivbild unabhängig von der Zelleneinteilung in zumindest erste und zweite Mikroinformationsbereiche aufgeteilt ist, in denen die Zellen jeweils unterschiedliche Kombinationen von abgebildeten Bereichen der Teilsollbilder enthalten, und wobei die Mikroinformationsbereiche in Form vorgegebener Bildmotive angeordnet sind,

die informationstragende Bildstrukturen aufweisen, deren Abmessungen unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegen.

- 5 Die Erfindung beruht somit auf dem Gedanken, durch eine Aufspaltung des Sollbilds in mehrere Teilsollbilder und eine geeignete Anordnung der den Teilsollbildern zugeordneten Zellen ein Sicherheitsmerkmal höherer Stufe in Form eines vorgegebenen Bildmotivs innerhalb des Motivbilds zu verstecken. Die Fälschungssicherheit der Darstellungsanordnung kann so deutlich
10 erhöht werden, ohne das visuelle Erscheinungsbild des dargestellten Sollbilds bei der Betrachtung zu beeinträchtigen. Da die Abmessungen der informationstragenden Bildstrukturen des vorgegebenen Bildmotivs unterhalb der Auflösungsgrenze des Auges, d.h. in Bereichen unterhalb etwa einer Winkelminute liegen, bildet das Bildmotiv eine mit bloßem Auge unsichtbare
15 Codierung innerhalb des Motivbilds, die beispielsweise mit einem Mikroskop nachgewiesen werden kann.

- Die erfindungsgemäßen Mikroinformationsbereiche erstrecken sich vorzugsweise jeweils über mehrere Zellen des Motivbilds. Die Mikroinformationsbereiche können sich dabei jeweils aus einer Mehrzahl von Zellen des Motivbilds zusammensetzen. Vorzugsweise sind die Mikroinformationsbereiche jedoch mit beliebiger Form abweichend von der Zelleneinteilung ausgebildet und schneiden dann zumindest teilweise die Zellengrenzen der Motivbildzellen.

25

In vorteilhaften Gestaltungen weisen die informationstragenden Bildstrukturen Abmessungen auf, die unterhalb etwa 100 μm liegen, so dass diese bei einem Betrachtungsabstand von etwa 30 cm vom menschlichen Auge nicht aufgelöst werden können und sich die rekonstruierten Teilsollbilder der ers-

ten und zweiten Mikroinformationsbereiche bei Betrachtung mit dem Betrachtungsraster für das menschliche Auge zu dem Sollbild überlagern.

Die informationstragenden Strukturen liegen mit Vorteil in Form von Pixeln
5 oder Strichen vor. In ihrer Gesamtheit bilden sie das vorgegebene Bildmotiv.

In vorteilhaften Gestaltungen sind die Mikroinformationsbereiche in Form alphanumerischer Zeichen, einer alphanumerischen Zeichenfolge, z. B. eines Textes, oder eines Logos angeordnet. Die in Form alphanumerischer Zeichen
10 angeordneten Mikroinformationsbereiche weisen mit Vorteil eine laterale Abmessung von 300 μm oder weniger, vorzugsweise von 200 μm oder weniger, und besonders bevorzugt von 150 μm oder weniger auf. Damit liegen die Abmessungen der informationstragenden Bildstrukturen der alphanumerischen Zeichen, d. h. die Strichstärken, unterhalb der Auflösungsgrenze
15 des menschlichen Auges, da diese im Allgemeinen etwa 1/10 bis 1/3 der lateralen Abmessungen der alphanumerischen Zeichen betragen.

In vorteilhaften Gestaltungen bietet es sich an, dass sich die Bildmotive der Mikroinformationsbereiche innerhalb des Motivbilds periodisch wiederholen. In anderen vorteilhaften Gestaltungen wiederholen sich die Bildmotive
20 der Mikroinformationsbereiche innerhalb des Motivbilds in unregelmäßiger Abfolge.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass sich die in unterschiedlichen vorgegebenen Bereichen innerhalb des Motivbilds jeweils angeordneten ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche voneinander unterscheiden, so dass sich die versteckten Bildmotive der jeweiligen Mikroinformationsbereiche über die Ausdehnung des Motivbilds ändern. In dem Motivbild lassen sich auf diese Weise bei gleichem visuellen Erscheinungsbild

des dargestellten Sollbilds mehrere unterschiedliche, mit bloßem Auge unsichtbare Codierungen vorsehen.

In einer vorteilhaften, besonders einfachen Ausgestaltung enthalten die Zellen des Motivbilds jeweils abgebildete Bereiche nur eines der Teilsollbilder, wobei die ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche abgebildete Bereiche unterschiedlicher Teilsollbilder enthalten.

In einer vorteilhaften Erfindungsvariante stellt die Darstellungsanordnung eine Moiré-Vergrößerungsanordnung dar, bei der die abgebildeten Bereiche der Zellen des Motivbilds jeweils verkleinerte Abbilder der Teilsollbilder darstellen, die vollständig innerhalb einer Zelle Platz finden. Die Anordnung von Zellen des Motivbilds und/oder das Betrachtungsraster weist dabei mit Vorteil in ihren periodischen oder zumindest lokal periodischen Bereichen keine Symmetrieachse in der Ebene der Anordnung bzw. des Rasters auf. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung bewegt sich das vollständige Sollbild beim Kippen der Darstellungsanordnung in eine vorgegebene Richtung, die mit der Kipprichtung einen Winkel γ ungleich 0° und ungleich 90° einschließt. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung bilden die Anordnung von Zellen des Motivbilds und das Betrachtungsraster ungleichartige Gitter, die so aufeinander abgestimmt sind, dass beim Kippen der Darstellungsanordnung ein orthoparallaktischer Bewegungseffekt des Sollbilds auftritt.

In einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante stellt die Darstellungsanordnung eine mikrooptische Vergrößerungsanordnung vom Moirétyp dar, bei der die abgebildeten Bereiche mehrerer beabstandeter Zellen des Motivbilds zusammengenommen jeweils ein verkleinertes Abbild eines der Teilsollbilder darstellt, dessen Ausdehnung größer als eine Zelle des Motivbilds ist.

Während bei den oben genannten Moiré-Vergrößerungsanordnungen die abgebildeten Bereiche der Zellen des Motivbilds jeweils verkleinerte Abbilder der Teilsollbilder darstellen, die vollständig in eine Zelle des Motivbilds passen müssen, ist dies bei Modulo-Vergrößerungsanordnungen nicht erforderlich. Nach einer weiteren, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante stellt die Darstellungsanordnung daher eine Modulo-Vergrößerungsanordnung dar, bei der die abgebildeten Bereiche der Zellen des Motivbilds jeweils durch eine Modulo-Operation abgebildete, nicht vollständige Ausschnitte eines oder mehrerer der Teilsollbilder darstellen.

10

Alle beschriebenen Varianten können mit zweidimensionalen Betrachtungselementrastern, insbesondere Linsenrastern, in Gitteranordnungen beliebiger niederer oder höherer Symmetrie oder in Zylinderlinsen-Anordnungen ausgeführt werden. Alle Anordnungen können auch für gekrümmte Flächen berechnet werden, wie grundsätzlich in der Druckschrift WO 2007/076952 A2 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

15

In einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Betrachtungselemente des Betrachtungsrasters periodisch oder lokal periodisch angeordnet, wobei sich im letzteren Fall die lokalen Periodenparameter im Verhältnis zur Periodizitätslänge vorzugsweise nur langsam ändern. Die Periodizitätslänge bzw. die lokale Periodizitätslänge liegt vorzugsweise zwischen 3 μm und 50 μm , bevorzugt zwischen 5 μm und 30 μm , besonders bevorzugt zwischen etwa 10 μm und etwa 20 μm . Möglich ist auch eine abrupte Änderung der Periodizitätslänge, wenn diese zuvor über eine im Vergleich zur Periodizitätslänge große Strecke, beispielsweise für mehr als 20, 50 oder 100 Periodizitätslängen, konstant oder nahezu konstant gehalten wurde.

25

Die Betrachtungselemente können durch nicht zylindrische Mikrolinsen oder Mikrohohlspiegel, insbesondere durch Mikrolinsen oder Mikrohohlspiegel mit einer kreisförmigen oder polygonal begrenzten Basisfläche gebildet sein, oder auch durch lang gestreckte Zylinderlinsen oder Zylinderhohlspiegel, deren Ausdehnung in Längsrichtung mehr als 250 μm , bevorzugt mehr als 300 μm , besonders bevorzugt mehr als 500 μm und insbesondere mehr als 1 mm beträgt. In weiteren bevorzugten Erfindungsvarianten sind die Betrachtungselemente durch Lochblenden, Schlitzblenden, mit Spiegeln versehene Loch- oder Schlitzblenden, asphärische Linsen, Fresnellinsen, GRIN-Linsen (Gradient Refraction Index), Zonenplatten, holographische Linsen, Hohlspiegel, Fresnelspiegel, Zonenspiegel oder andere Elemente mit fokussierender oder auch ausblendender Wirkung gebildet.

In einer vorteilhaften Erfindungsvariante sind das Betrachtungsraster und das Motivbild der Darstellungsanordnung fest miteinander verbunden und bilden so ein Sicherheitselement mit beabstandet übereinander angeordnetem Betrachtungsraster und Motivbild. Das Motivbild und das Betrachtungsraster sind dabei mit Vorteil an gegenüberliegenden Flächen einer optischen Abstandsschicht angeordnet. Das Sicherheitselement kann insbesondere ein Sicherheitsfaden, ein Aufreißfaden, ein Sicherheitsband, ein Sicherheitsstreifen, ein Patch oder ein Etikett zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wert- oder Ausweisdokument oder dergleichen sein. Die Gesamtdicke des Sicherheitselements liegt vorzugsweise unterhalb von 50 μm , bevorzugt unterhalb von 30 μm und besonders bevorzugt unterhalb von 20 μm .

Nach einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante sind das Betrachtungsraster und das Motivbild der Darstellungsanordnung so an verschiedenen Stellen eines Datenträgers angeordnet, dass das Betrachtungsraster und das Motivbild zur Selbstauthentifizierung übereinanderlegbar sind

und im übereinandergelegten Zustand ein Sicherheitselement bilden. Das Betrachtungsraster und das Motivbild sind insbesondere durch Biegen, Falten, Knicken oder Klappen des Datenträgers übereinanderlegbar.

- 5 Gemäß einer weiteren, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante ist das Motivbild von einer elektronischen Anzeigeeinrichtung angezeigt und ist das Betrachtungsraster zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds fest mit der elektronischen Anzeigeeinrichtung verbunden. Statt mit der elektronischen Anzeigeeinrichtung fest verbunden zu sein, kann das Betrachtungsraster auch ein separates Betrachtungsraster sein, das zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds auf oder vor die elektronische Anzeigeeinrichtung bringbar ist.

15 Im Rahmen dieser Beschreibung kann das Sicherheitselement also sowohl als permanentes Sicherheitselement durch ein fest miteinander verbundenes Betrachtungsraster und Motivbild gebildet sein als auch durch ein räumlich getrennt vorliegendes Betrachtungsraster und ein zugehöriges Motivbild, wobei die beiden Elemente bei Übereinanderlegen ein temporär erkennbares Sicherheitselement bilden.

20

Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zur Herstellung einer Darstellungsanordnung der geschilderten Art, bei dem

- 25 - ein darzustellendes Sollbild in zwei oder mehr Teilsollbilder zerlegt wird,
- in einer Motivebene ein Motivbild erzeugt wird, das in eine Mehrzahl von periodisch oder zumindest lokal periodisch angeordneten Zellen

eingeteilt wird, in denen jeweils abgebildete Bereiche eines oder mehrerer der Teilsollbilder angeordnet werden,

- 5 - ein Betrachtungsraster aus einer Mehrzahl von Betrachtungsraster-elementen erzeugt wird, das bei Betrachtung des Motivbilds das vollständige Sollbild aus den in den Zellen angeordneten abgebildeten Bereichen rekonstruiert,

- 10 - wobei das Motivbild unabhängig von der Zelleneinteilung in zumindest erste und zweite Mikroinformationsbereiche aufgeteilt wird, in denen die Zellen jeweils mit unterschiedlichen Kombinationen von abgebildeten Bereichen der Teilsollbilder gefüllt werden, und wobei die Mikroinformationsbereiche in Form vorgegebener Bildmotive angeordnet werden, die informationstragende Bildstrukturen aufweisen, deren Abmessungen unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegen.

Das durch die Verbindung von Betrachtungsraster und Motivbild erzeugte Sicherheitselement stellt in allen Erfindungsaspekten bevorzugt einen Si-
20 cherheitsfaden, einen Aufreißfaden, ein Sicherheitsband, einen Sicherheitsstreifen, einen Patch oder ein Etikett zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wert- oder Ausweisdokument oder dergleichen dar. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Sicherheitselement einen transparenten oder ausgesparten Bereich eines Datenträgers überspannen. Dabei können auf
25 unterschiedlichen Seiten des Datenträgers unterschiedliche Erscheinungsbilder realisiert werden. Auch beidseitige Gestaltungen kommen infrage, bei denen beiderseits eines Motivbilds Betrachtungsraster angeordnet sind.

Weiter kann das Motivbild mit Vorteil von einer elektronischen Anzeigeeinrichtung angezeigt sein. Das Betrachtungsraster kann dabei zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds fest mit der elektronischen Anzeigeeinrichtung verbunden sein, oder kann ein separates Betrachtungsraster sein, das auf
5 oder vor die elektronische Anzeigeeinrichtung bringbar ist.

Die erfindungsgemäßen Rasterbildanordnungen zur Darstellung des in zwei oder mehr Teilsollbilder zerlegten Sollbildes können mit zumindest einer weiteren Rasterbildanordnung zur Darstellung des nicht in Teilsollbilder
10 zerlegten Sollbildes kombiniert werden. Weiter können die erfindungsgemäßen Rasterbildanordnungen auch mit anderen Sicherheitsmerkmalen kombiniert werden, beispielsweise mit diffraktiven Strukturen, mit Hologrammstrukturen in allen Ausführungsvarianten, metallisiert oder nicht metallisiert, mit Subwellenlängenstrukturen, metallisiert oder nicht metallisiert,
15 mit Subwellenlängengittern, mit Schichtsystemen, die beim Kippen einen Farbwechsel zeigen, semitransparent oder opak, mit diffraktiven optischen Elementen, mit refraktiven optischen Elementen, wie etwa Prismenstrahlformern, mit speziellen Lochformen, mit Sicherheitsmerkmalen mit gezielt eingestellter elektrischer Leitfähigkeit, mit eingearbeiteten Stoffen mit magnetischer Codierung, mit Stoffen mit phosphoreszierender, fluoreszierender
20 oder lumineszierender Wirkung, mit Sicherheitsmerkmalen auf Grundlage von Flüssigkristallen, mit Mattstrukturen, mit Mikrospiegeln, mit Elementen mit Jalousie-Effekt oder mit Sägezahnstrukturen. Weitere Sicherheitsmerkmale, mit denen die erfindungsgemäßen Rasterbildanordnungen kombiniert
25 werden können, sind in der Druckschrift WO 2005/052650 A2 auf den Seiten 71 bis 73 angegeben; diese werden insoweit in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

Schließlich enthält die Erfindung auch ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumenten, wie Banknoten, Schecks, Ausweiskarten, Urkunden oder dergleichen, mit einer Darstellungsanordnung der oben beschriebenen Art. Die Erfindung enthält weiter einen Datenträger, insbesondere einen Markenartikel, ein Wertdokument, einen dekorativen Artikel, wie eine Verpackung, Postkarten oder dergleichen, mit einer Darstellungsanordnung der oben beschriebenen Art. Das Betrachtungsraster und/oder das Motivbild der Darstellungsanordnung können dabei vollflächig, auf Teilflächen oder in einem Fensterbereich des Datenträgers angeordnet sein.

Die Erfindung betrifft auch eine elektronische Anzeigeanordnung mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung, insbesondere einem Computer- oder Fernschirmschirm, einer Steuereinrichtung und einer Darstellungsanordnung der oben beschriebenen Art. Die Steuereinrichtung ist dabei ausgelegt und eingerichtet, das Motivbild der Darstellungsanordnung auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung anzuzeigen. Das Betrachtungsraster zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds kann dabei fest mit der elektronischen Anzeigeeinrichtung verbunden sein oder kann ein separates Betrachtungsraster sein, das zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds auf oder vor die elektronische Anzeigeeinrichtung bringbar ist.

Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Zur besseren Anschaulichkeit wird in den Figuren auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Darstellung verzichtet.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem eingebetteten Sicherheitsfaden und einem aufgeklebten Transferelement,
- 5 Fig. 2 schematisch den Schichtaufbau eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements im Querschnitt,
- Fig. 3 stark schematisch eine Modulo-Vergrößerungsanordnung zur Definition der verschiedenen Ebenen,
- 10 Fig. 4 in (a) als darzustellendes Sollbild ein Kreuzmotiv, das in die beiden, in (b) gezeigten Teilsollbilder zerlegt ist, und in (c) ein vorgegebenes Linsenarray mit sphärischen Mikrolinsen, die in einem einfachen, gedrehten Quadratgitter angeordnet sind,
- 15 Fig. 5 in (a) und (b) jeweils einen Ausschnitt aus den periodischen Anordnungen der den Teilsollbildern von Fig. 4(b) zugeordneten Mikromotivelemente in einem Motivraster U,
- 20 Fig. 6 in (a) eine erfindungsgemäße Aufteilung des Motivbilds in erste und zweite Mikroinformationsbereiche, in (b) schematisch die Anordnung der zur Verdeutlichung unterschiedlich gefüllten Mikromotivelemente in den ersten bzw. zweiten Mikroinformationsbereichen und in (c) das Erscheinungsbild des fertigen Motivbilds ohne die zusätzlichen Hervorhebungen der unterschiedlichen Bereiche, und
- 25 Fig. 7 in (a) bis (c) eine Darstellung wie in Fig. 6 für ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Aufteilung des Motivbilds in Mikroinfor-

mationsbereiche nicht der Orientierung der Motivbildzellen folgt.

Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitselementen für Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 5 10, die mit zwei Sicherheitselementen 12 und 16 nach Ausführungsbeispielen der Erfindung versehen ist. Das erste Sicherheitselement stellt einen Sicherheitsfaden 12 dar, der an bestimmten Fensterbereichen 14 an der Oberfläche der Banknote 10 hervortritt, während er in den dazwischen liegenden Bereichen im Inneren der Banknote 10 eingebettet ist. Das zweite Sicherheitselement ist durch ein aufgeklebtes Transferelement 16 beliebiger Form gebildet. Das Sicherheitselement 16 kann auch in Form einer Abdeckfolie ausgebildet sein, die über einem Fensterbereich oder einer durchgehenden Öffnung der Banknote angeordnet ist. Das Sicherheitselement kann für Betrachtung in 15 Aufsicht, Durchsicht oder für Betrachtung sowohl in Aufsicht als auch in Durchsicht ausgelegt sein. Auch beidseitige Gestaltungen kommen infrage, bei denen beiderseits eines Motivbilds Linsenraster angeordnet sind.

Sowohl der Sicherheitsfaden 12 als auch das Transferelement 16 können eine 20 Moiré-Vergrößerungsanordnung, eine mikrooptische Vergrößerungsanordnung vom Moirétyp oder eine Modulo-Vergrößerungsanordnung nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung enthalten. Da Letztgenannte die Moiré-Vergrößerungsanordnungen und die Vergrößerungsanordnungen vom Moirétyp als Spezialfälle enthält, wird nachfolgend allgemein von Modulo-Vergrößerungsanordnungen gesprochen, wenn eine dieser Gestaltungen 25 angesprochen ist.

Fig. 2 zeigt schematisch den Schichtaufbau eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements im Querschnitt, wobei nur die für die Erläuterung des Funkti-

onsprinzips erforderlichen Teile des Schichtaufbaus dargestellt sind. Das Sicherheitselement enthält einen Träger 20 in Form einer transparenten Kunststoffolie, im Ausführungsbeispiel einer etwa 20 μm dicken Polyethylenterephthalat(PET)-Folie. Die Oberseite der Trägerfolie 20 ist mit einer rasterförmigen Anordnung von Mikrolinsen 22 versehen, die auf der Oberfläche der Trägerfolie ein zweidimensionales Bravais-Gitter mit einer vorgewählten Symmetrie bilden. Das Bravais-Gitter kann beispielsweise eine hexagonale Gittersymmetrie aufweisen. Möglich sind jedoch auch andere, insbesondere niedrigere Symmetrien und damit allgemeinere Formen, wie etwa die Symmetrie eines Parallelogramm-Gitters.

Der Abstand benachbarter Mikrolinsen 22 ist vorzugsweise so gering wie möglich gewählt, um eine möglichst hohe Flächendeckung und damit eine kontrastreiche Darstellung zu gewährleisten. Die sphärisch oder asphärisch ausgestalteten Mikrolinsen 22 weisen vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 5 μm und 50 μm und insbesondere einen Durchmesser zwischen lediglich 10 μm und 35 μm auf und sind daher mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Es versteht sich, dass bei anderen Gestaltungen auch größere oder kleinere Abmessungen infrage kommen. Beispielsweise können die Mikrolinsen bei Modulo-Vergrößerungsanordnungen für Dekorationszwecke einen Durchmesser zwischen 50 μm und 5 mm aufweisen, während bei Modulo-Vergrößerungsanordnungen, die nur mit einer Lupe oder einem Mikroskop entschlüsselbar sein sollen, auch Abmessung unterhalb von 5 μm zum Einsatz kommen können.

Auf der Unterseite der Trägerfolie 20 ist eine Motivschicht 26 angeordnet, die ein in eine Mehrzahl von Zellen 24 eingeteiltes Motivbild mit Motivelementen 28 enthält. Die Anordnung der Gitterzellen 24 bildet ebenfalls ein zweidimensionales Bravais-Gitter mit einer vorgewählten Symmetrie.

Im Fall einer Moiré-Vergrößerungsanordnung unterscheidet sich dabei das Bravais-Gitter der Gitterzellen 24 in seiner Symmetrie und/oder in der Größe seiner Gitterparameter geringfügig von dem Bravais-Gitter der Mikrolinsen 22, wie in Fig. 2 durch den Versatz der Gitterzellen 24 gegenüber den
5 Mikrolinsen 22 angedeutet. Je nach Art und Größe des relativen Unterschieds der Symmetrie und/oder der Gitterparameter der verwendeten Bravais-Gitter entsteht bei der Betrachtung des Motivbilds ein Moiré-vergrößertes Bild der Motivbildelemente 28.

10 Die Gitterperiode und der Durchmesser der Gitterzellen 24 liegen dabei in derselben Größenordnung wie die der Mikrolinsen 22, also vorzugsweise im Bereich von 5 μm bis 50 μm und insbesondere im Bereich von 10 μm bis 35 μm , so dass auch die Motivbildelemente 28 selbst mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Bei Gestaltungen mit den oben erwähnten größeren oder
15 kleineren Mikrolinsen sind selbstverständlich auch die Gitterzellen 24 entsprechend größer oder kleiner ausgebildet.

Die optische Dicke der Trägerfolie 20 und die Brennweite der Mikrolinsen 22 sind so aufeinander abgestimmt, dass sich die Motivschicht 26 etwa im Abstand der Linsenbrennweite befindet. Die Trägerfolie 20 bildet somit eine
20 optische Abstandsschicht, die einen gewünschten konstanten Abstand der Mikrolinsen 22 und der Motivschicht 26 mit dem Motivbild gewährleistet.

Fig. 3 zeigt schematisch eine nicht maßstäblich dargestellte Modulo-Vergrößerungsanordnung 30 mit einer Motivebene 32, in der sich das Motivbild mit seinen in Zellen angeordneten Motivbildelementen befindet, und mit einer Linsenebene 34, in der ein Mikrolinsenraster vorgesehen ist. Die Modulo-Vergrößerungsanordnung 30 erzeugt eine Bildebene 36, in der das vom
25 Betrachter 38 wahrgenommene Sollbild erscheint. Für eine genauere Erläute-

5 rung des Funktionsprinzips und der Eigenschaften von Moiré-Vergrößerungsanordnungen, mikrooptischen Vergrößerungsanordnungen vom Moirétyp und von Modulo-Vergrößerungsanordnungen wird auf die deutschen Patentanmeldungen 10 2005 062 132.5 und 10 2007 029 203.3 sowie auf die internationalen Anmeldungen PCT/EP2006/012374, PCT/EP2008/005173 und PCT/EP2008/005172 verwiesen, deren Offenbarungsgehalte insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen werden.

10 Nachfolgend wird die Erfindung der einfacheren zeichnerischen Darstellung halber überwiegend am Beispiel einer Moiré-Vergrößerungsanordnung erläutert, bei der die in den Zellen des Motivbilds angeordneten, verkleinerten Abbilder des Sollbilds 40 bzw. der Teilsollbilder 42, 44 (Fig. 4) jeweils vollständig innerhalb einer Zelle Platz finden.

15 Mit Bezug auf Fig. 4 zeigt Fig. 4(a) als darzustellendes Sollbild ein Kreuzmotiv 40. Erfindungsgemäß wird das Kreuzmotiv 40 in mehrere, beispielsweise zwei Teilsollbilder 42 und 44 zerlegt, wie in Fig. 4(b) gezeigt, die in der richtigen Orientierung und Lage übereinandergelegt das vollständige Sollbild ergeben.

20

Weiter zeigt Fig. 4(c) ein vorgegebenes Linsenarray mit sphärischen Mikrolinsen 46, die in einem einfachen, gedrehten Quadratgitter, dem Linsenraster 48 mit quadratischen Gitterzellen 50, angeordnet sind. Das Linsenraster 48 kann dabei durch eine Linsenrastermatrix W beschrieben werden, wie in den
25 oben angegebenen deutschen und internationalen Anmeldungen ausführlich erläutert.

Das Vergrößerungs- und Bewegungsverhalten des Sicherheitselements ist im Ausführungsbeispiel der einfachen Darstellung halber in Form einer Transformationsmatrix

$$A = \begin{pmatrix} v & 0 \\ 0 & v \end{pmatrix}$$

- 5 vorgegeben, die eine reine Vergrößerung um einen Faktor v beschreibt. Im Allgemeinen kann die Matrix A neben einem Vergrößerungsverhalten auch ein Bewegungsverhalten beim Kippen der Darstellungsanordnung in verschiedene Richtungen beschreiben, wobei für eine genauere Darstellung auf die oben zitierten deutschen und internationalen Anmeldungen verwiesen
- 10 wird, die eine Vielzahl an Beispielen für verschiedene Bewegungsmuster enthalten.

- Durch Anwendung der Umkehrmatrix A^{-1} auf die Teilsollbilder 42 und 44 erhält man die in dem Motivbild anzuordnenden Mikromotivelemente 52
- 15 und 54 (Fig. 5). Das Motivraster U , in dem die Mikromotivelemente 52, 54 anzuordnen sind, ergibt sich dabei zu

$$U = (I - A^{-1})W$$

- 20 mit der Einheitsmatrix I (siehe etwa Gleichung (M2) der DE 10 2007 029 203.3).

- Fig. 5 zeigt in (a) und (b) jeweils einen Ausschnitt aus den periodischen Anordnungen 56, 58 der Mikromotivelemente 52 bzw. 54 im Motivraster U , die
- 25 nachfolgend als Teilmotivraster 56 und 58 bezeichnet werden. Nur zur besseren Unterscheidbarkeit sind die Mikromotivelemente 52 dabei gefüllt und die Mikromotivelemente 54 ungefüllt dargestellt. Wesentlich ist dabei, dass die den Teilsollbildern 42, 44 entsprechenden Mikromotivelemente 52 und

54 in demselben Raster U angeordnet werden, in dem bei einer herkömmlichen Moiré-Vergrößerungsanordnung das dem gesamten Sollbild 40 entsprechende Mikromotivelement angeordnet würde. Mit anderen Worten weisen die beiden Teilmotivraster 56, 58 dasselbe Anordnungsraster U auf, da für beide Teilmotivraster dieselbe Vergrößerungs- und Bewegungsmatrix A verwendet wird. Ebenfalls von Bedeutung ist, dass zwischen den Teilmotivrastern 56, 58 keine Phasensprünge auftreten. Dadurch wird sichergestellt, dass die Mikromotivelemente 52 und 54 in den beiden Teilmotivrastern 56, 58 stets in korrekter Phasenbeziehung für die Überlagerung zum Gesamtsollmotiv angeordnet sind.

Durch die Aufteilung des Gesamtsollmotivs in Teilmotive wird ein weiterer Vorteil erreicht: Die einzelnen Mikromotivelemente 52 bzw. 54 sind nämlich einfacher mit der gewünschten Präzision herzustellen als ein komplettes, verkleinertes Abbild des Kreuzmotivs 40, da sich im Zentrum der Elemente jeweils nur zwei statt vier Dreiecksspitzen berühren. Die präzise Herstellung der Mikromotivelemente von Moiré- bzw. allgemein von Modulo-Vergrößerungsanordnungen ist grundsätzlich keine einfache Aufgabe, da die lateralen Abmessungen der Gitterzellen des Motivbilds typischerweise deutlich unterhalb von 100 μm und insbesondere zwischen etwa 10 μm und etwa 35 μm liegen.

Regelmäßige Ungenauigkeiten in den Mikromotivelementen, wie sie etwa durch einen durchgehenden Versatz der Spitzen der Dreiecke des Kreuzmotivs 40 entstehen können, werden bei Betrachtung des Motivbilds mit dem Betrachtungsraster Moiré-vergrößert und können das visuelle Erscheinungsbild des Sollbilds stark stören. Die vorgeschlagene Aufteilung des Sollbilds in Teilsollbilder bietet daher neben der nachfolgend beschriebenen unsichtbaren Codierung den zusätzlichen Vorteil, dass sie eine präzisere Herstel-

lung des Motivbilds ermöglicht. Dieser Gesichtspunkt kann insbesondere bei der Art der Aufteilung in Teilsollbilder berücksichtigt werden, indem das vorgegebene Sollbild so in Teilsollbilder zerlegt wird, dass die Abbilder der einzelnen Teilsollbilder möglichst einfach zu erzeugende Formen aufweisen.

5

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 kommt dazu beispielsweise auch eine Zerlegung in vier Teilsollbilder infrage, bei der jedes Teilsollbild eines der Dreiecke umfasst, die das Kreuzmotiv 40 bilden. Die den Teilsollbildern entsprechenden Mikromotivelemente können dann ohne zusammentreffende
10 Spitzen erzeugt werden. Gründe für die einfachere Herstellung durch geeignete Aufteilung liegen unter anderem darin, dass die Abmessung der kleinsten herstellbaren Strukturgröße in der Regel deutlich größer als die Positioniergenauigkeit der Strukturen ist und zudem von der Art der Strukturen abhängt. So können beispielsweise die einzelnen Dreiecke des Kreuzmotivs
15 40 hochgenau positioniert werden, so dass sich die Spitzen bei der Überlagerung der Dreiecke bei der Betrachtung exakt im Zentrum treffen.

Allgemein könnte ein Motivbild beispielsweise alternierend aus Mikromotivelementen 52 des Teilmotivrasters 56 und aus Mikromotivelementen 54
20 des Teilmotivrasters 58 zusammengesetzt werden. Da die Mikromotivelemente 52, 54 im selben Raster U und ohne Phasensprünge zwischen den Teilmotivrastern angeordnet sind, entsteht bei der Betrachtung mit dem Linsenraster 48 für das menschliche Auge eine Überlagerung der Moiré-vergrößerten Teilsollbilder 42, 44 zu einem einzigen Motiv, dem Sollbild 40. An-
25 stelle einer Gleichverteilung kann durch das Verhältnis der Flächeninhalte mit unterschiedlichen Mikromotivelementen 52, 54 auch die relative Intensität gesteuert werden, mit der die verschiedenen Teilsollbilder 42, 44 innerhalb des Gesamtbilds wahrgenommen werden.

Erfindungsgemäß wird durch eine geeignete Aufteilung des Motivbilds in Bereiche mit ersten bzw. zweiten Mikromotivelementen eine zusätzliche versteckte Bildinformation in das Motivbild eingebracht, deren informationstragende Bildstrukturen aufgrund ihrer kleinen Abmessungen mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar sind, die jedoch beispielsweise mit einem Mikroskop als Sicherheitsmerkmal höherer Stufe verifiziert werden kann. Im Ausführungsbeispiel erfolgt die Aufteilung des Motivbilds dazu in erste und zweite Mikroinformati-
5
onsbereiche, die grundsätzlich unabhängig von der Zelleinteilung ist. In den verschiedenen Mikroinformati-
onsbereichen sind dabei
10 jeweils Zellen mit unterschiedlichen Mikromotivelementen enthalten, so dass die Mikroinformati-
onsbereiche bei genauer Untersuchung voneinander unterschieden werden können.

Fig. 6 zeigt zur Illustration in (a) eine Aufteilung des Motivbilds in erste
15 Mikroinformati-
onsbereiche 60 und zweite Mikroinformati-
onsbereiche 62. Die ersten Mikroinformati-
onsbereiche 60 sind dabei in Form der Ziffer „4“
ausgebildet, während die zweiten Mikroinformati-
onsbereiche 62 den umgebenen Bereich der Ziffern bilden. Die gezeigte Anordnung der Mikroinformati-
onsbereiche wiederholt sich außerhalb des dargestellten Ausschnitts
20 regelmäßig, so dass über die Fläche des Motivbilds eine Vielzahl erster und
zweiter Mikroinformati-
onsbereiche 60, 62 verteilt ist. Alternativ ist es auch denkbar, dass sich die gezeigte Anordnung der Mikroinformati-
onsbereiche innerhalb des Motivbilds in unregelmäßiger Abfolge wiederholt.

25 Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind die Mikroinformati-
onsbereiche 60, 62 jeweils aus einer Mehrzahl von Zellen 64 des Motivbilds gebildet. Um aus den Teilmotivrastern 56, 58 der Fig. 5 ein einziges, vollständiges Motiv-
bild zu erhalten, werden in den Zellen 64 der ersten Mikroinformati-
onsbereiche 60 die waagrechten Mikromotivelemente 54 des Teilmotivrasters 58

angeordnet, während in den zweiten Mikroinformationsbereichen 62 die senkrechten Mikromotivelemente 52 des Teilmotivrasters 56 angeordnet werden.

- 5 Fig. 6(b) zeigt schematisch, wie die zur Verdeutlichung unterschiedlich gefüllten Mikromotivelemente 52, 54 in den ersten bzw. zweiten Mikroinformationsbereichen 60, 62 angeordnet sind. Die die ersten Mikroinformationsbereiche 60 bildenden Zellen 64 sind dabei zusätzlich gestrichelt eingezeichnet. Fig. 6(c) zeigt, wie das fertige Motivbild 66 ohne die zusätzlichen Her-
10 vorhebungen der unterschiedlichen Bereiche erscheint.

Zur Veranschaulichung wird das erfindungsgemäße Prinzip im Folgenden anhand von periodisch angeordneten Zellen einer vorgegebenen Größe erläutert und gezeigt, wie sich hierbei eine versteckte Bildinformation ergeben
15 kann.

Die Abmessungen der informationstragenden Bildstrukturen des von den ersten Mikroinformationsbereichen 60 gebildeten Bildmotivs, hier der Ziffer „4“, liegen erfindungsgemäß deutlich unterhalb der Auflösungsgrenze des
20 menschlichen Auges. Die Ziffer „4“ stellt daher eine versteckte Information innerhalb des Motivbilds dar, die beispielsweise mit einem Mikroskop oder einer anderen Vergrößerungseinrichtung nachgewiesen werden kann. Das vergrößerte Erscheinungsbild ist schematisch in Fig. 6(c) gezeigt. Beträgt die Abmessung der Zellen 64 des Motivbilds beispielsweise $30\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$, so
25 erstreckt sich die Ziffer „4“ der ersten Mikroinformationsbereiche 60 über einen Bereich mit einer Breite von $5 \times 30\ \mu\text{m} = 150\ \mu\text{m}$ und einer Höhe von $9 \times 30\ \mu\text{m} = 270\ \mu\text{m}$. Die Abmessungen der informationstragenden Bildstrukturen, im Ausführungsbeispiel die Strichstärken der die Ziffer bildenden Strukturen, liegen dabei zwischen ungefähr $1/10$ bis $1/3$ der Höhe der Zif-

fer, also zwischen etwa 27 μm bis etwa 90 μm , so dass die Ziffer „4“ mit bloßem Auge nicht auflösbar ist.

In einer hier nicht gezeigten Variante sind die ersten und zweiten Mikroin-
5 formationsbereiche 60 und 62 statt in Form der Ziffer „4“ bzw. des umge-
benden Bereichs der Ziffer, wie dies in dem in Fig. 6 gezeigten Ausschnitt
dargestellt ist, in Form einer mehrere Ziffern enthaltenden Ziffernfolge, z. B.
„1 2 3 4“ bzw. der die einzelnen Ziffern umgebenden Bereiche ausgebildet.
Auch diese Ausgestaltung der Mikroinformationsbereiche 60, 62 kann sich
10 innerhalb des Motivbilds entsprechend periodisch oder in unregelmäßiger
Abfolge wiederholen.

Da die beiden Teilmotivraster 56 und 58 der Mikromotivelemente dieselbe
Rasterung U aufweisen und beim Übergang zwischen den ersten und zwei-
15 ten Mikroinformationsbereichen 60, 62 keine Phasensprünge auftreten, ste-
hen die Mikromotivelemente 52, 54 im kombinierten Motivbild 66 in korrek-
tem Phasenbezug, so dass sich die Moiré-vergrößerten Teilsollbilder 42, 44
bei Betrachtung mit dem Linsenraster 48 zum vollständigen Sollbild 40 er-
gänzen.

20 Die relative Intensität der Teilsollbilder kann durch das Flächenverhältnis
der ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche 60, 62 nach Wunsch ein-
gestellt werden. Soll trotz unterschiedlicher Flächenverteilung gleiche Hel-
ligkeit der Teilsollbilder erreicht werden, so kann die Rolle der ersten und
25 zweiten Mikroinformationsbereiche periodisch vertauscht werden. Bei-
spielsweise können die ersten Mikroinformationsbereiche 60 alternierend
mit ersten 52 und zweiten Mikromotivelementen 54 und die zweiten Mikro-
informationsbereiche 62 entsprechend alternierend mit zweiten 54 und ers-
ten Mikromotivelementen 52 gefüllt werden, so dass sich insgesamt gleiche

Flächenanteile für die ersten und zweiten Mikromotivelemente ergeben. Das gleiche Ergebnis lässt sich beispielsweise auch dadurch erzielen, dass die Rollenvertauschung der ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche über die Fläche des Motivbilds statistisch erfolgt.

5

Die Aufteilung des Motivbilds in erste und zweite Mikroinformationsbereiche muss nicht der Orientierung der Motivbild-Zellen folgen, sondern ist unabhängig von der Zelleneinteilung des Motivbilds. Fig. 7 zeigt dazu in (a) eine Aufteilung des Motivbilds in erste Mikroinformationsbereiche 70 und
10 zweite Mikroinformationsbereiche 72, wobei die ersten Mikroinformationsbereiche 70 den Buchstaben „S“ darstellen, während die zweiten Mikroinformationsbereiche 72 den umgebenden Bereich des Buchstabens bilden. Auch hier kann sich die Anordnung der Mikroinformationsbereiche außerhalb des in (a) gezeigten Ausschnitts regelmäßig oder auch in unregelmäßiger
15 Abfolge wiederholen, so dass über die Fläche des Motivbilds eine Vielzahl erster und zweiter Mikroinformationsbereiche 70, 72 verteilt ist.

Um ein einziges, vollständiges Motivbild zu erhalten, sind in den ersten Mikroinformationsbereichen 70 die waagrechten Mikromotivelemente 54 des
20 Teilmotivrasters 58 angeordnet, während in den zweiten Mikroinformationsbereichen 72 die senkrechten Mikromotivelemente 52 des Teilmotivrasters 56 angeordnet sind.

Fig. 7(b) zeigt schematisch, wie die zur Verdeutlichung wiederum unterschiedlich gefüllten Mikromotivelemente 52, 54 in den ersten bzw. zweiten
25 Mikroinformationsbereichen 70, 72 angeordnet sind. Im Unterschied zur Ausgestaltung der Fig. 6, bei der der Umriss der Mikroinformationsbereiche 60, 62 den Zellengrenzen folgte, schneiden die beliebig ausgebildeten Umrisse der Mikroinformationsbereiche 70, 72 die Zellengrenzen, so dass von

manchen Zellen nur Teile in die Mikroinformationsbereiche 70, 72 übertragen werden. Fig. 7(c) zeigt, wie das fertige Motivbild 76 ohne die zusätzlichen Hervorhebungen der unterschiedlichen Bereiche erscheint.

- 5 Auch im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 liegen die Abmessungen der Strukturen des von den ersten Mikroinformationsbereichen 70 gebildeten Buchstabens „S“ deutlich unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges. Dieser stellt daher eine versteckte Information innerhalb des Motivbilds dar, deren Vorliegen mit einem Mikroskop oder einer anderen Vergröße-
- 10 rungseinrichtung nachgewiesen werden kann (Fig. 7(c)). Beträgt die Abmessung der Zellen des Motivbilds beispielsweise $30\ \mu\text{m} \times 30\ \mu\text{m}$, so weist der Buchstabe „S“ der Fig. 7(c) eine Breite von $230\ \mu\text{m}$ und eine Höhe von $300\ \mu\text{m}$ auf. Die Abmessungen der den Buchstaben bildenden Strukturen, d.h. die Strichstärken, die ungefähr $1/10$ bis $1/3$ der Höhe des Buchstabens
- 15 betragen, liegen demnach zwischen etwa $30\ \mu\text{m}$ bis etwa $100\ \mu\text{m}$. Auch der Buchstabe „S“ ist damit mit bloßem Auge nicht auflösbar.

Da die beiden Teilmotivraster 56 und 58 der Mikromotivelemente dieselbe Rasterung U aufweisen und beim Übergang zwischen den ersten und zwei-

20 ten Mikroinformationsbereichen 70, 72 keine Phasensprünge auftreten, stehen die Mikromotivelemente 52, 54 im kombinierten Motivbild 76 in korrektem Phasenbezug, so dass sich die Moiré-vergrößerten Teilsollbilder 42, 44 bei Betrachtung mit dem Linsenraster 48 zum vollständigen Sollbild 40 ergänzen. Es versteht sich, dass auch hier die relative Intensität der Teilsollbil-

25 der durch das Flächenverhältnis der ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche nach Wunsch eingestellt werden kann. Die relative Intensität der Teilsollbilder lässt sich auch durch die Dichte der Mikromotivelemente 52, 54 in den ersten und zweiten Mikroinformationsbereichen 70, 72 beeinflus-

sen, beispielsweise indem ein Teil der Mikromotivelemente in einem der Mikroinformationsbereiche weggelassen wird.

In einer alternativen Ausgestaltung können sich die von den ersten und
5 zweiten Mikroinformationsbereichen gebildeten Bildmotive über die Fläche
des Motivbilds ändern. Beispielsweise sind in einem ersten Flächenbereich
die ersten Mikroinformationsbereiche, wie in Fig. 7 gezeigt, in Form des
Buchstabens „S“ und die zweiten Mikroinformationsbereiche durch den den
Buchstaben umgebenden Bereich ausgebildet, während in einem zweiten
10 Flächenbereich des Motivbilds die ersten Mikroinformationsbereiche in
Form eines Logos und die zweiten Mikroinformationsbereiche durch den
das Logo umgebenden Bereich ausgebildet sind. In dem Motivbild lassen
sich auf diese Weise bei gleichem visuellen Erscheinungsbild des dargestell-
ten Sollbilds mehrere unterschiedliche, mit bloßem Auge unsichtbare Codie-
15 rungen vorsehen.

Anstelle einer einfachen Ziffer oder eines Buchstabens, wie in Figuren 6 und
7 zur Illustration gezeigt, können die Mikroinformationsbereiche im Allge-
meinen eine beliebige Form aufweisen und beispielsweise auch Symbole,
20 Schriftzüge, ganze Texte, Objekte jeglicher Art, Pflanzen, Tiere oder auch
Menschen darstellen.

Beispielsweise können die ersten Mikroinformationsbereiche in Form der
einzelnen „schwarzen“ Buchstaben eines Textes ausgebildet sein, während
25 die die Buchstaben umgebenden „weißen“ Zwischenräume des Textes die
zweiten Mikroinformationsbereiche bilden. Die zugrunde liegende Textseite
ist dabei soweit verkleinert, dass die Höhe der Buchstaben jeweils kleiner als
300 µm ist. Da die Strichstärke der Buchstaben Ziffern je nach Schriftart un-
gefähr 1/10 bis 1/3 der Buchstabenhöhe beträgt, also zwischen etwa 30 µm

bis etwa 100 μm liegt, ist der Text mit bloßem Auge nicht lesbar. „Weiße“ und „schwarze“ Bereiche liegen für das bloße Auge nicht auflösbar nebeneinander.

- 5 In einer anderen Variante können die ersten und zweiten Mikroinformati-
onsbereiche in Form eines Bildes beliebiger Größe, beispielsweise eines Port-
raits, ausgebildet sein, das durch eine Gesamtheit von Pixeln oder Strichen,
z. B. in Form einer Strichzeichnung gebildet ist.
- 10 Insbesondere wenn das Sollbild in mehr als zwei Teilbilder aufgeteilt ist,
können die Mikroinformati-
onsbereiche auch abgebildete Bereiche aus mehr
als einem Teilsollbild enthalten und sich durch die unterschiedliche Kombi-
nation abgebildeter Bereiche unterscheiden. Ist das Sollbild beispielsweise in
drei Teilsollbilder T1, T2 und T3 aufgeteilt, so könnte ein erster Mikroinfor-
15 mationsbereich M1 abgebildete Bereiche der Teilsollbilder T1 und T2, ein
zweiter Mikroinformati-
onsbereich M2 abgebildete Bereiche der Teilsollbilder
T2 und T3, ein dritter Mikroinformati-
onsbereich M3 abgebildete Bereiche
der Teilsollbilder T1 und T3 und ein vierter Mikroinformati-
onsbereich M4
abgebildete Bereiche nur des Teilsollbilds T1 enthalten.

20

- Aufgrund der unterschiedlichen Füllung mit Teilsollbildern können die Mik-
roinformati-
onsbereiche M1 bis M4 bei Betrachtung mit einem Mikroskop
unterschieden werden. Bei der Betrachtung ohne Hilfsmittel setzen sich da-
gegen aufgrund des konstruktionsbedingt stets vorliegenden Phasenbezugs
25 sowie der identischen Rasterung U die Teilsollbilder für den Betrachter zum
vollständigen Sollbild zusammen. Die Mikroinformati-
onsbereiche bilden
somit auch hier eine versteckte Bildinformation innerhalb des Motivbilds. Es
versteht sich, dass die relative Intensität der Teilsollbilder durch den Anteil

der Teilsollbilder an den abgebildeten Bereichen der Mikroinformationsbereiche nach Belieben eingestellt werden kann.

Auch wenn das erfindungsgemäße Prinzip mit Bezug auf Moiré-Vergrößerungsanordnungen erläutert wurde, ist es nicht auf die Anwendung bei Vergrößerungsanordnungen mit Moiré-Effekt beschränkt. Vielmehr können auch die Sollbilder von mikrooptischen Vergrößerungsanordnungen vom Moirétyp oder von Modulo-Vergrößerungsanordnungen entsprechend in Teilsollbilder zerlegt werden.

10

Mathematisch lässt sich die Aufteilung und Codierung eines Motivbilds durch Multiplikation der Teilmotiv-Bildfunktionen mit charakteristischen Funktionen für die Mikroinformationsbereiche beschreiben:

15 Unter Verwendung der in der Anmeldung PCT/EP2008/005172 genauer erläuterten Terminologie zur Beschreibung von Modulo-Vergrößerungsanordnungen wird ein vorgegebenes Sollbild dabei durch eine Bildfunktion $f(x,y)$ beschrieben, die eine Helligkeitsverteilung (Graustufenbild), eine Farbverteilung (Farbbild), eine Binärverteilung (Strichzeichnung) oder auch
20 andere Bildeigenschaften, wie Transparenz, Reflektivität, Dichte oder dergleichen, angeben kann. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 4 bis 7 beschreibt die Bildfunktion $f(x,y)$ beispielsweise die Helligkeitsverteilung des in Fig. 4(a) gezeigten Kreuzmotivs 40.

25 Dieses Sollbild $f(x,y)$ wird in n Teilmotive $f_i(x,y)$ mit $n \geq 2$ aufteilt, so dass

$$f(x,y) = f_1(x,y) + f_2(x,y) + \dots + f_n(x,y)$$

gilt. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 4 bis 7 wird das Sollbild 40 in $n=2$ Teilsollbilder 42 und 44 aufgeteilt, wobei die Bildfunktionen f_1 und f_2 die Helligkeitsverteilungen der in Fig. 4(b) gezeigten Teilsollbilder 42 und 44 beschreiben.

5

Für zwei Teilsollbilder f_1 und f_2 ergeben sich die zugehörigen Teilmotivbildfunktionen h_1 und h_2 einer Modulo-Vergrößerungsanordnung zu

$$h_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \left(f_1 \left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + (A - I) \cdot \left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \bmod W - W \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} \right) \right) \right)$$

und

$$h_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \left(f_2 \left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + (A - I) \cdot \left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \bmod W - W \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} \right) \right) \right)$$

10

wobei die Matrix A ein gewünschtes Vergrößerungs- und Bewegungsverhalten des dargestellten Sollbilds beim seitlichen und senkrechten Kippen des Sicherheitselements beschreibt, I die 2×2 -Einheitsmatrix ist, W die Linsenras-

15

termatrix bezeichnet und der Vektor (c_1, c_2) mit $0 \leq c_1, c_2 < 1$ die relative Po-

20

sition des Zentrums der Linsen 22 (Fig. 2) innerhalb der Zellen des Motivbilds angibt. Die Modulo-Operation $s \bmod W$ stellt als natürliche Erweiterung der üblichen skalaren Modulo-Operation eine Reduktion eines Vektors s in die Grundmasche des durch eine Matrix W beschriebenen Gitters dar, beschreibt also die „Phase“ des Vektors s innerhalb des Gitters W . Für eine genauere Darstellung der Bedeutung der einzelnen Terme und die Verallgemeinerung auf ortsabhängige Größen wird auf die internationale Anmeldung PCT/EP2008/005172 verwiesen, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

In den Ausführungsbeispielen der Figuren 4 bis 7 beschreiben die Teilmotivbildfunktionen h_1 und h_2 gerade die in Fig. 5(a) und (b) dargestellten Anordnungen 56 und 58. Bei einer allgemeinen Modulo-Vergrößerungsanordnung müssen sich die Teilmotivbildfunktionen nicht aus periodisch wiederholten Einzelmotiven zusammensetzen, sondern können auch abgebildete Teilbereiche eines komplexen Einzel-Sollbildes darstellen.

Die Aufteilung des Bildmotivs in Mikroinformationsbereiche wird nun durch charakteristische Funktionen $g_i(x,y)$ mit $i=1,2,\dots, n$, geleistet, die angeben, ob am Ort (x,y) die Teilmotivbildfunktion h_i zum Gesamtmotivbild $m(x,y)$ beiträgt. Im Fall zweier Teilmotive sind die charakteristischen Funktionen beispielsweise gegeben durch

$$g_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{cases} 1 & \text{für Flächenelemente mit Teilmotiv } f_1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 1 - g_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

wobei g_1 bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 die periodische oder in unregelmäßiger Abfolge erfolgende Wiederholung der Ziffer „4“, bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 die periodische oder in unregelmäßiger Abfolge erfolgende Wiederholung des Buchstabens „S“ beschreibt. Es versteht sich, dass die Funktion g_1 auch wie oben beschrieben eine Ziffernfolge, einen beliebig langen Text oder ein Bild beliebiger Größe beschreiben kann, die sich gegebenenfalls periodisch oder in unregelmäßiger Abfolge wiederholen können.

Das Gesamtmotivbild $m(x,y)$ ergibt sich dann zu

$$m(x,y) = h_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \cdot g_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + h_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \cdot g_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix},$$

- stellt also eine Überlagerung der Teilmotivbildfunktion h_1 in Bereichen, in denen g_1 ungleich Null ist, und der Teilmotivbildfunktion h_2 in den anderen
- 5 Bereichen dar, wie beispielsweise als Motivbild 66 in Fig. 6(c) oder als Motivbild 76 in Fig. 7(c) gezeigt.

- Bei dem weiter oben angesprochenen Ausführungsbeispiel, bei dem ein Sollmotiv in drei Teilmotive T1, T2 und T3 zerlegt ist, ergeben sich analog drei
- 10 Teilmotivbilder h_1 , h_2 und h_3 . Zur Erzeugung der Mikroinformationsbereiche M1 bis M4 können die charakteristischen Funktionen wie folgt gewählt werden:

$$g_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{cases} 1 & \text{wenn } (x,y) \text{ in M1, M3 oder M4 liegt} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{cases} 1 & \text{wenn } (x,y) \text{ in M1 oder M2 liegt} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g_3 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{cases} 1 & \text{wenn } (x,y) \text{ in M2 oder M3 liegt} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- 15 Im Gesamtmotivbild

$$m(x,y) = h_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \cdot g_1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + h_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \cdot g_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + h_3 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \cdot g_3 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

ergeben sich dann gerade die oben beschriebenen Kombinationen von Teilsollbildern in den Mikroinformationsbereichen M1 bis M4 (M1 enthält abgebildete Bereiche der Teilsollbilder T1 und T2, M2 enthält abgebildete Bereiche der Teilsollbilder T2 und T3, M3 enthält abgebildete Bereiche der Teilsollbilder T1 und T3 und M4 enthält abgebildete Bereiche des Teilsollbilds T1).

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Darstellungsanordnung für Sicherheitspapiere, Wertdokumente,
elektronische Anzeigeeinrichtungen oder andere Datenträger, mit einer Ras-
5 terbildanordnung zur Darstellung eines Sollbildes, das in zwei oder mehr
Teilsollbilder zerlegt ist, mit
- einem Motivbild, das in eine Mehrzahl von periodisch oder zumin-
dest lokal periodisch angeordneten Zellen eingeteilt ist, in denen je-
10 weils abgebildete Bereiche eines oder mehrerer der Teilsollbilder an-
geordnet sind,
 - einem Betrachtungsraster aus einer Mehrzahl von Betrachtungsraster-
elementen, das bei Betrachtung des Motivbilds das vollständige Soll-
15 bild aus den in den Zellen angeordneten abgebildeten Bereichen re-
konstruiert,
 - wobei das Motivbild unabhängig von der Zelleneinteilung in zumin-
dest erste und zweite Mikroinformationsbereiche aufgeteilt ist, in de-
20 nen die Zellen jeweils unterschiedliche Kombinationen von abgebilde-
ten Bereichen der Teilsollbilder enthalten, und wobei die Mikroinfor-
mationsbereiche in Form vorgegebener Bildmotive angeordnet sind,
die informationstragende Bildstrukturen aufweisen, deren Abmes-
sungen unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges lie-
25 gen.
2. Darstellungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Mikroinformationsbereiche sich jeweils über mehrere Zellen des
Motivbilds erstrecken.

3. Darstellungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikroinformationsbereiche zumindest teilweise die Zellengrenzen der Motivbildzellen schneiden.
- 5 4. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die informationstragenden Bildstrukturen Abmessungen aufweisen, die unterhalb etwa 100 µm liegen.
- 10 5. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die informationstragenden Bildstrukturen in Form von Pixeln oder Strichen vorliegen.
- 15 6. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikroinformationsbereiche in Form alphanumerischer Zeichen, einer alphanumerischen Zeichenfolge oder eines Logos angeordnet sind.
- 20 7. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Bildmotive der Mikroinformationsbereiche innerhalb des Motivbilds periodisch oder in unregelmäßiger Abfolge wiederholen.
- 25 8. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die in unterschiedlichen vorgegebenen Bereichen innerhalb des Motivbilds jeweils angeordneten ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche voneinander unterscheiden, so dass sich die Bildmotive der jeweiligen Mikroinformationsbereiche über die Ausdehnung des Motivbilds ändern.

9. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellen des Motivbilds jeweils abgebildete Bereiche nur eines der Teilsollbilder enthalten und die ersten und zweiten Mikroinformationsbereiche abgebildete Bereiche unterschiedlicher Teilsollbilder enthalten.

10. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Darstellungsanordnung eine Moiré-Vergrößerungsanordnung darstellt, bei der die abgebildeten Bereiche der Zellen des Motivbilds jeweils verkleinerte Abbilder der Teilsollbilder darstellen, die vollständig innerhalb einer Zelle Platz finden.

11. Darstellungsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung von Zellen des Motivbilds und/oder das Betrachtungsraster in ihren periodischen oder zumindest lokal periodischen Bereichen keine Symmetrieachse in der Ebene der Anordnung bzw. des Rasters aufweist.

12. Darstellungsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das vollständige Sollbild beim Kippen der Darstellungsanordnung in eine vorgegebene Richtung bewegt, die mit der Kipprichtung einen Winkel γ ungleich 0° und ungleich 90° einschließt.

13. Darstellungsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung von Zellen des Motivbilds und das Betrachtungsraster ungleichartige Gitter bilden, die so aufeinander abgestimmt sind, dass beim Kippen der Darstellungsanordnung ein orthoparallaktischer Bewegungseffekt des vollständigen Sollbilds auftritt.

14. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Darstellungsanordnung eine mikrooptische Vergrößerungsanordnung vom Moirétyp darstellt, bei der die abgebildeten Bereiche mehrerer beabstandeter Zellen des Motivbilds zusammen-
5 genommen jeweils ein verkleinertes Abbild eines der Teilsollbilder darstellen, dessen Ausdehnung größer als eine Zelle des Motivbilds ist.

15. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Darstellungsanordnung eine Modulo-
10 Vergrößerungsanordnung darstellt, bei der die abgebildeten Bereiche der Zellen des Motivbilds jeweils durch eine Modulo-Operation abgebildete, nicht vollständige Ausschnitte eines oder mehrerer der Teilsollbilder darstellen.

15 16. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Periodizitätslänge bzw. die lokale Periodizitätslänge des Betrachtungsrasters und/oder die Periodizitätslänge bzw. die lokale Periodizitätslänge der Zellen des Motivbilds zwischen 3 μm und 50 μm , bevorzugt zwischen 5 μm und 30 μm , besonders bevorzugt zwischen etwa 10 μm und etwa 20 μm liegt.
20

17. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betrachtungselemente durch nicht-zylindrische Mikrolinsen oder Mikrohohlspiegel, insbesondere durch Mikro-
25 linsen oder Mikrohohlspiegel mit einer kreisförmigen oder polygonal begrenzten Basisfläche gebildet sind.

18. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betrachtungselemente durch lang ge-

streckte Zylinderlinsen oder Zylinderhohlspiegel gebildet sind, deren Ausdehnung in Längsrichtung mehr als 250 μm , bevorzugt mehr als 300 μm , besonders bevorzugt mehr als 500 μm und insbesondere mehr als 1 mm beträgt.

5

19. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betrachtungselemente durch Lochblenden, Schlitzblenden, mit Spiegeln versehene Loch- oder Schlitzblenden, asphärische Linsen, Fresnellinsen, GRIN-Linsen (Gradient Refraction Index),
10 Zonenplatten, holographische Linsen, Hohlspiegel, Fresnelspiegel, Zonenspiegel oder andere Elemente mit fokussierender oder auch ausblendender Wirkung gebildet sind.

20. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis
15 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betrachtungsraster und das Motivbild fest miteinander verbunden sind, um ein Sicherheitselement mit beabstandet übereinander angeordnetem Betrachtungsraster und Motivbild zu bilden, insbesondere, dass das Motivbild und das Betrachtungsraster an gegenüberliegenden Flächen einer optischen Abstandsschicht angeordnet sind.

20

21. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betrachtungsraster und das Motivbild so an verschiedenen Stellen eines Datenträgers angeordnet sind, dass das Betrachtungsraster und das Motivbild zur Selbstauthentifizierung übereinanderlegbar sind und im übereinandergelegten Zustand ein Sicherheitselement bilden.
25

22. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motivbild von einer elektronischen

Anzeigeeinrichtung angezeigt ist und das Betrachtungsraster zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds fest mit der elektronischen Anzeigeeinrichtung verbunden ist.

- 5 23. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motivbild von einer elektronischen Anzeigeeinrichtung angezeigt ist und dass das Betrachtungsraster als ein separates Betrachtungsraster zur Betrachtung des angezeigten Motivbilds auf oder vor die elektronische Anzeigeeinrichtung bringbar ist.

10

24. Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rasterbildanordnung zur Darstellung des in zwei oder mehr Teilsollbilder zerlegten Sollbildes mit zumindest einer weiteren Rasterbildanordnung zur Darstellung des nicht in Teilsollbilder zerlegten Sollbildes kombiniert ist.

15

25. Verfahren zur Herstellung einer Darstellungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, bei dem

20

- ein darzustellendes Sollbild in zwei oder mehr Teilsollbilder zerlegt wird,

25

- in einer Motivebene ein Motivbild erzeugt wird, das in eine Mehrzahl von periodisch oder zumindest lokal periodisch angeordneten Zellen eingeteilt wird, in denen jeweils abgebildete Bereiche eines oder mehrerer der Teilsollbilder angeordnet werden,

- ein Betrachtungsraster aus einer Mehrzahl von Betrachtungsrasterelementen erzeugt wird, das bei Betrachtung des Motivbilds das voll-

ständige Sollbild aus den in den Zellen angeordneten abgebildeten Bereichen rekonstruiert,

- 5 - wobei das Motivbild unabhängig von der Zelleneinteilung in zumindest erste und zweite Mikroinformationsbereiche aufgeteilt wird, in denen die Zellen jeweils mit unterschiedlichen Kombinationen von abgebildeten Bereichen der Teilsollbilder gefüllt werden, und wobei die Mikroinformationsbereiche in Form vorgegebener Bildmotive angeordnet werden, die informationstragende Bildstrukturen aufweisen, deren Abmessungen unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges liegen.
- 10

26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betrachtungsraster und das Motivbild fest miteinander verbunden werden, um ein Sicherheitselement mit beabstandet übereinander angeordnetem Betrachtungsraster und Motivbild zu bilden.

15

27. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betrachtungsraster und das Motivbild so an verschiedenen Stellen eines Datenträgers angeordnet werden, dass das Betrachtungsraster und das Motivbild zur Selbstauthentifizierung übereinanderlegbar sind und im übereinandergelegten Zustand ein Sicherheitselement bilden.

20

28. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumenten, wie Banknoten, Schecks, Ausweiskarten, Urkunden oder dergleichen, mit einer Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24.

25

29. Datenträger, insbesondere Markenartikel, Wertdokument, dekorativer Artikel oder dergleichen, mit einer Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24.
- 5 30. Elektronische Anzeigeanordnung mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung, insbesondere einem Computer- oder Fernsehbildschirm, einer Steuereinrichtung und einer Darstellungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24, wobei die Steuereinrichtung ausgelegt und eingerichtet ist, das Motivbild der Darstellungsanordnung auf der elektronischen
- 10 Anzeigeeinrichtung anzuzeigen.

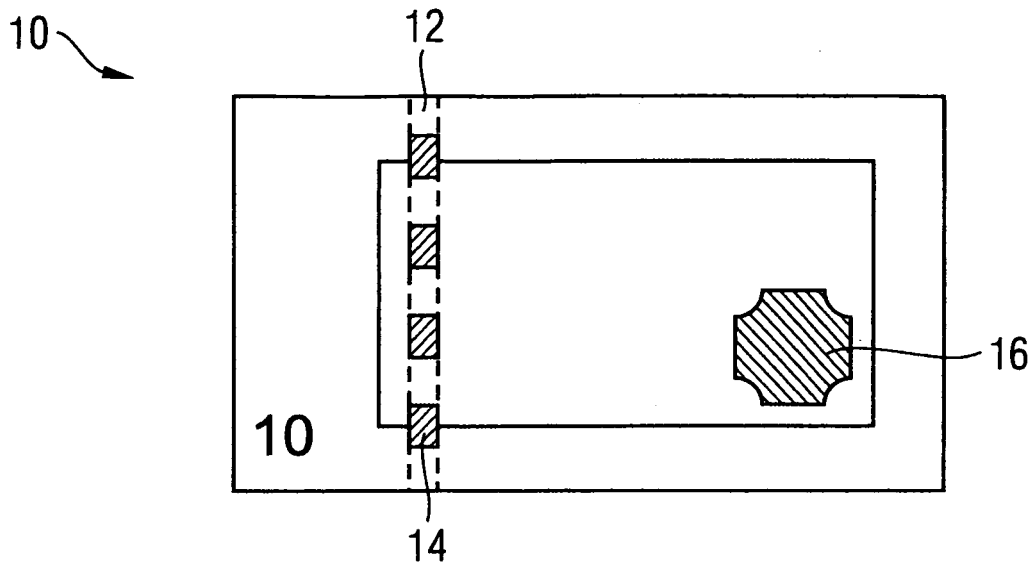


Fig. 1

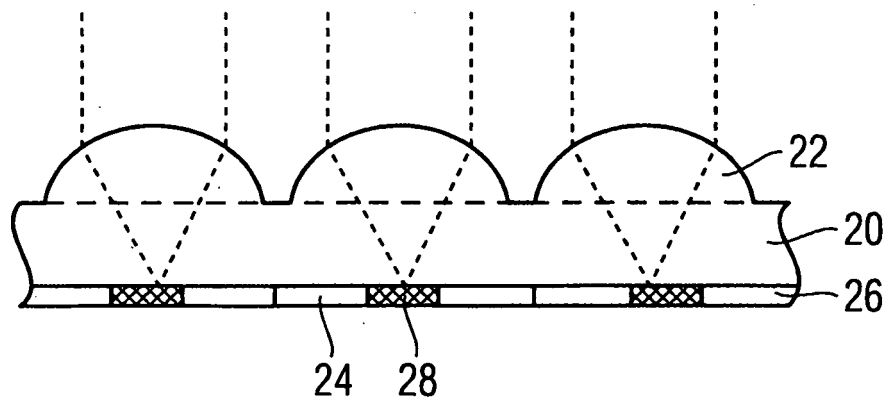


Fig. 2

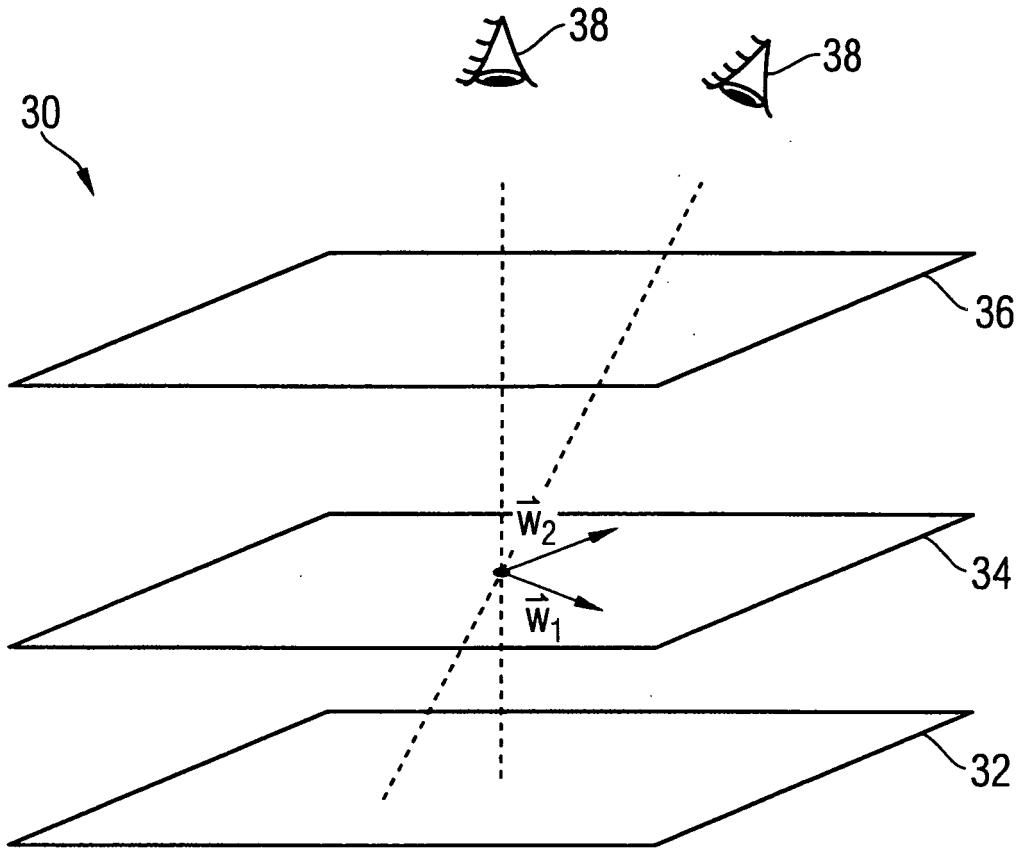


Fig. 3

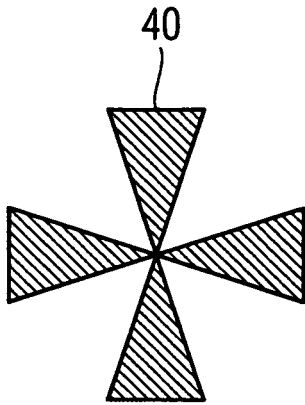


Fig. 4a

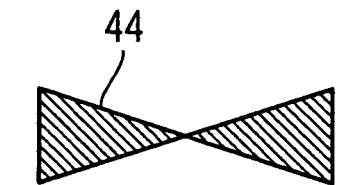


Fig. 4b

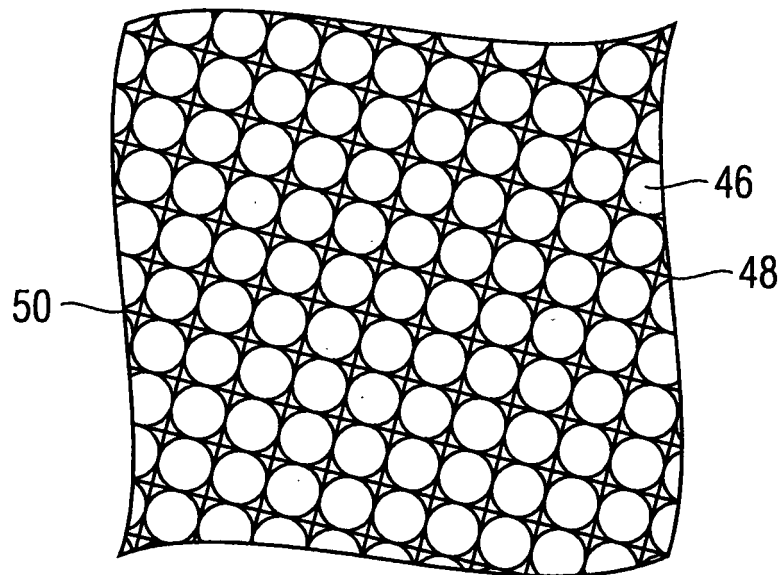


Fig. 4c

4/7

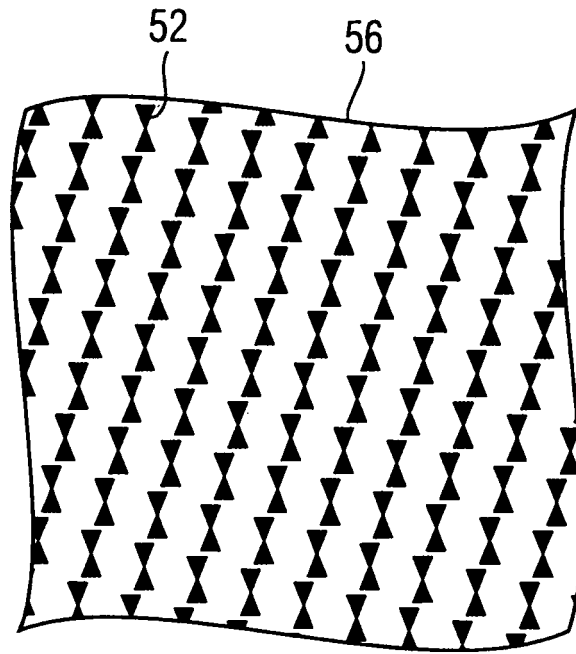


Fig. 5a

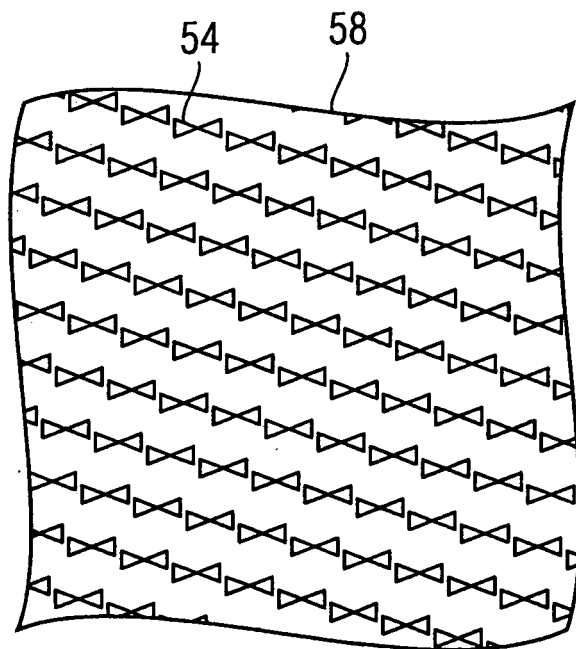


Fig. 5b

5/7

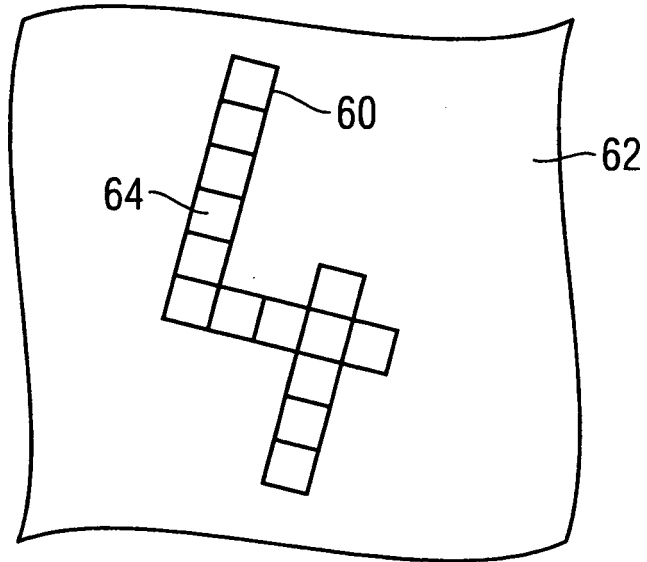


Fig. 6a

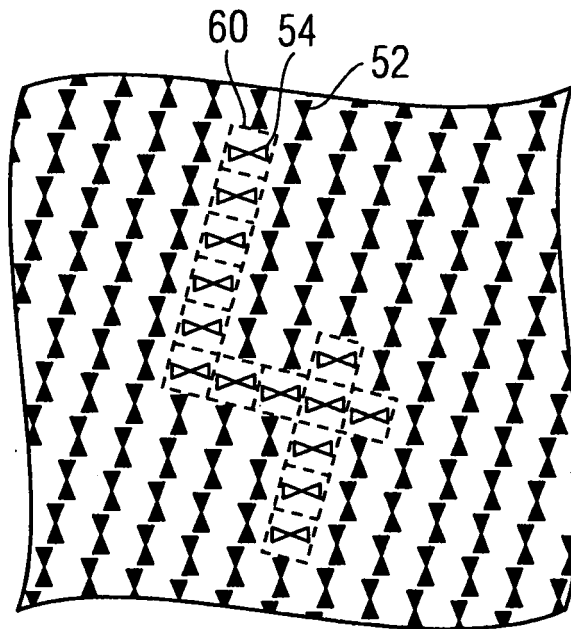


Fig. 6b

6/7

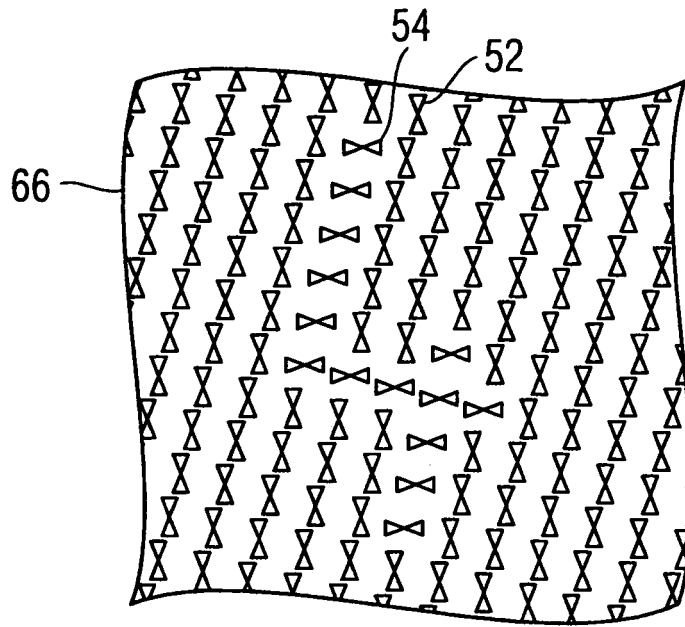


Fig. 6c

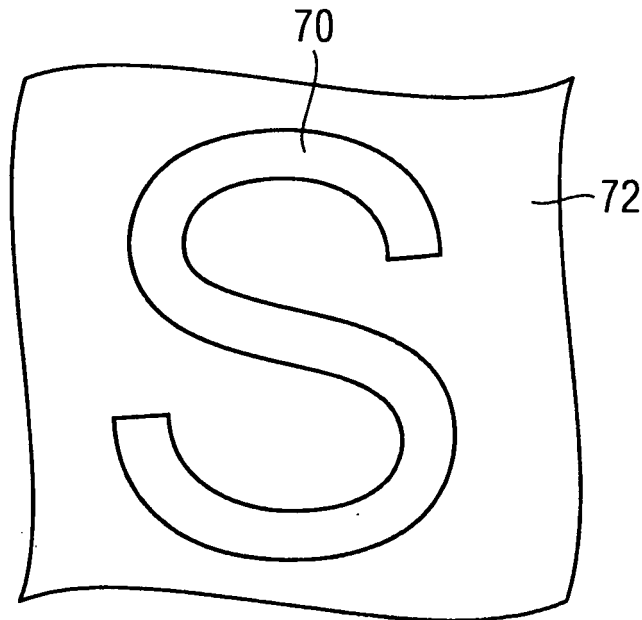


Fig. 7a

7/7

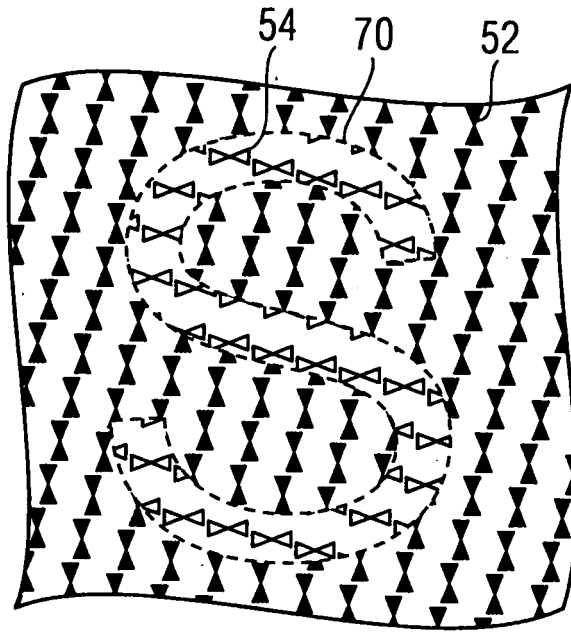


Fig. 7b

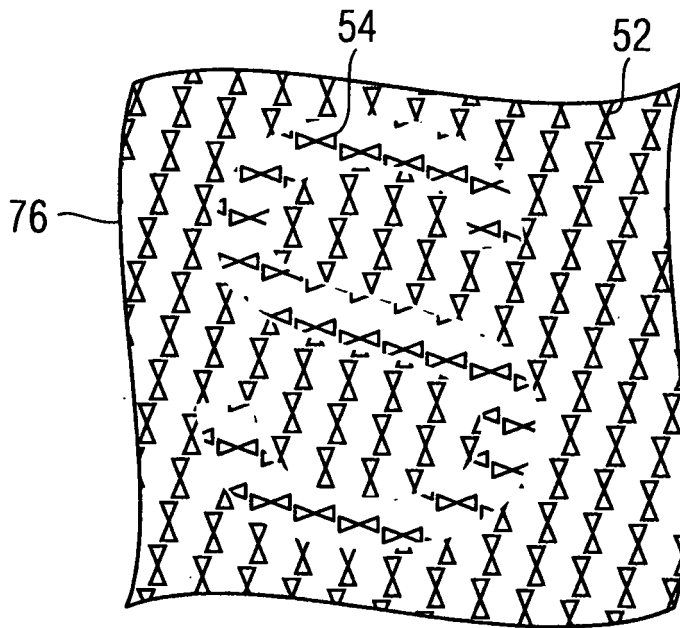


Fig. 7c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/005987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 029850 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 3 January 2008 (2008-01-03) abstract paragraph [0010] - paragraph [0032] paragraph [0045] paragraph [0066] - paragraph [0068] figures -----	1-30
A	DE 199 49 542 A1 (ORGA KARTENSYSTEME GMBH [DE]) 19 April 2001 (2001-04-19) column 3, line 65 - line 13, paragraph 4 figures 3-5 -----	1-30
A	WO 94/27254 A1 (DE LA RUE HOLOGRAPHICS LTD [GB]; DRINKWATER KENNETH JOHN [GB]; HUDSON) 24 November 1994 (1994-11-24) cited in the application abstract; figures -----	1-30
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2010

Date of mailing of the international search report

27/01/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seibert, Joachim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/005987

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2005 052562 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 3 May 2007 (2007-05-03) abstract; figures -----	1-30
A	DE 10 2006 029536 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 27 December 2007 (2007-12-27) abstract; figures -----	1-30
A	DE 10 2006 006501 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 16 August 2007 (2007-08-16) abstract; figures -----	1-30
A	US 5 772 250 A (GASPER JOHN [US]) 30 June 1998 (1998-06-30) abstract; figures -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/005987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006029850 A1	03-01-2008	EP 2040934 A2	01-04-2009
		WO 2008000351 A2	03-01-2008
		US 2009322071 A1	31-12-2009
DE 19949542 A1	19-04-2001	AT 254313 T	15-11-2003
		AU 7771200 A	23-04-2001
		CN 1408099 A	02-04-2003
		WO 0127862 A1	19-04-2001
		EP 1224605 A1	24-07-2002
		ES 2211623 T3	16-07-2004
		HK 1048547 A1	18-06-2004
WO 9427254 A1	24-11-1994	CA 2162683 A1	24-11-1994
		DE 69406442 D1	27-11-1997
		DE 69406442 T2	19-02-1998
		EP 0698256 A1	28-02-1996
		US 5712731 A	27-01-1998
DE 102005052562 A1	03-05-2007	CA 2627902 A1	10-05-2007
		EP 1945466 A2	23-07-2008
		WO 2007051530 A2	10-05-2007
DE 102006029536 A1	27-12-2007	CA 2667100 A1	03-01-2008
		EP 2032347 A2	11-03-2009
		WO 2008000402 A2	03-01-2008
		JP 2009541803 T	26-11-2009
		KR 20090031367 A	25-03-2009
		US 2009290221 A1	26-11-2009
DE 102006006501 A1	16-08-2007	CA 2642330 A1	23-08-2007
		CN 101421118 A	29-04-2009
		EP 1986867 A2	05-11-2008
		WO 2007093300 A2	23-08-2007
US 5772250 A	30-06-1998	EP 0871064 A1	14-10-1998
		JP 10307373 A	17-11-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005987

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B42D15/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B42D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 029850 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Zusammenfassung Absatz [0010] - Absatz [0032] Absatz [0045] Absatz [0066] - Absatz [0068] Abbildungen	1-30
A	DE 199 49 542 A1 (ORGA KARTENSYSTEME GMBH [DE]) 19. April 2001 (2001-04-19) Spalte 3, Zeile 65 - Zeile 13, Absatz 4 Abbildungen 3-5	1-30
A	WO 94/27254 A1 (DE LA RUE HOLOGRAPHICS LTD [GB]; DRINKWATER KENNETH JOHN [GB]; HUDSON) 24. November 1994 (1994-11-24) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1-30
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Januar 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 27/01/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Seibert, Joachim

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005987

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2005 052562 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 3. Mai 2007 (2007-05-03) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-30
A	DE 10 2006 029536 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-30
A	DE 10 2006 006501 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 16. August 2007 (2007-08-16) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-30
A	US 5 772 250 A (GASPER JOHN [US]) 30. Juni 1998 (1998-06-30) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-30

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/005987

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006029850 A1	03-01-2008	EP 2040934 A2	01-04-2009
		WO 2008000351 A2	03-01-2008
		US 2009322071 A1	31-12-2009
DE 19949542 A1	19-04-2001	AT 254313 T	15-11-2003
		AU 7771200 A	23-04-2001
		CN 1408099 A	02-04-2003
		WO 0127862 A1	19-04-2001
		EP 1224605 A1	24-07-2002
		ES 2211623 T3	16-07-2004
		HK 1048547 A1	18-06-2004
WO 9427254 A1	24-11-1994	CA 2162683 A1	24-11-1994
		DE 69406442 D1	27-11-1997
		DE 69406442 T2	19-02-1998
		EP 0698256 A1	28-02-1996
		US 5712731 A	27-01-1998
DE 102005052562 A1	03-05-2007	CA 2627902 A1	10-05-2007
		EP 1945466 A2	23-07-2008
		WO 2007051530 A2	10-05-2007
DE 102006029536 A1	27-12-2007	CA 2667100 A1	03-01-2008
		EP 2032347 A2	11-03-2009
		WO 2008000402 A2	03-01-2008
		JP 2009541803 T	26-11-2009
		KR 20090031367 A	25-03-2009
		US 2009290221 A1	26-11-2009
DE 102006006501 A1	16-08-2007	CA 2642330 A1	23-08-2007
		CN 101421118 A	29-04-2009
		EP 1986867 A2	05-11-2008
		WO 2007093300 A2	23-08-2007
US 5772250 A	30-06-1998	EP 0871064 A1	14-10-1998
		JP 10307373 A	17-11-1998