

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 785 874 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.12.1998 Patentblatt 1998/49**

(21) Anmeldenummer: **95930375.1**

(22) Anmeldetag: **08.09.1995**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B42D 15/10**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE95/01229**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 96/11114 (18.04.1996 Gazette 1996/17)**

(54) **STRUKTURANORDNUNG, INSBESONDERE FÜR EIN SICHERHEITSELEMENT**

STRUCTURAL ARRANGEMENT, ESPECIALLY FOR A SECURITY COMPONENT

SYSTEME STRUCTURAL, NOTAMMENT POUR UN ELEMENT DE SECURITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI LU NL PT SE**

(30) Priorität: **11.10.1994 DE 4436192**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.07.1997 Patentblatt 1997/31**

(73) Patentinhaber:  
**LEONHARD KURZ GMBH & CO.**  
**90763 Fürth (DE)**

(72) Erfinder: **STORK, Wilhelm**  
**D-76185 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter:  
**LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH**  
**Postfach 3055**  
**90014 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 105 099** **EP-A- 0 360 969**  
**WO-A-94/14621** **FR-A- 2 515 396**  
**US-A- 3 471 172**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 785 874 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Strukturanordnung bestehend aus mehreren, eine beugungsoptisch wirk-  
same Reliefstruktur aufweisenden Flächenbereichen,  
insbesondere für visuell identifizierbare, optische  
Sicherheitselemente für Wertdokumente, z.B. Bankno-  
ten, Kreditkarten, Ausweise oder Scheckdokumente,  
oder sonstige zu sichernde Gegenstände.

Unter Verwendung einer derartigen Strukturanord-  
nung können durch Beugung und/oder Brechung einfallenden Umgebungslichts einem Betrachter visuell  
wahrnehmbare Informationen vermittelt werden. Eine  
derartige Strukturanordnung ist im einfachsten Fall  
durch eine geradlinige, auf der Oberfläche eines Flä-  
chenbereichs eines Trägerelementes vorgesehene  
Wellenstruktur realisiert, an der einfallendes Umge-  
bungslicht unter Beugung und/oder Brechung reflektiert  
wird. Unter dem Begriff der Wellenstruktur wird hierbei  
nicht notwendigerweise eine Struktur mit einer im Quer-  
schnitt des Flächenbereichs stetigen, insbesondere  
sinusförmigen Oberflächenlinie verstanden, sondern es  
kann sich dabei auch um rechteck-, stufen- oder keilför-  
mige Oberflächenstrukturen handeln.

Die Beugung einfallenden oder durch die Struktur-  
anordnung hindurchtretenden Lichts an den Reliefstruk-  
turen der Flächenbereiche und damit die von dort  
ausgesandte Information in Form eines optischen Beu-  
gungsbildes werden bestimmt durch die Anzahl der  
Wellen- oder Gitterlinien pro Längeneinheit eines Flä-  
chenbereichs, die sogenannte Spatalfrequenz, sowie  
durch die Orientierung und durch die Querschnittsform  
der Reliefstruktur, die unter anderem durch die Höhen-  
unterschiede in der Reliefstruktur bestimmt ist, und  
zwar sowohl durch die Höhenunterschiede zwischen  
den einzelnen Erhebungen untereinander als auch zwi-  
schen Erhebungen und Vertiefungen oder Tälern der  
Reliefstruktur. Die Reliefstrukturen der Flächenbereiche  
können so ausgebildet und die Flächenbereiche so  
angeordnet werden, dass eine bestimmte Information in  
einen bestimmten Betrachtungswinkelbereich ausge-  
sandt und von einem Betrachter wahrgenommen wer-  
den kann, wohingegen in einem anderen  
Betrachtungswinkelbereich eine andere Information  
wahrgenommen werden kann.

In der Form des reflektierten oder durch die Struk-  
tur hindurchgehenden Lichts kann einem Betrachter  
eine den Reliefstrukturen der Flächenbereiche entspre-  
chende und unter anderem vom Beleuchtungs- oder  
Betrachtungswinkel abhängige, visuell wahrnehmbare  
Information, insbesondere eine Echtheitsinformation  
des gesicherten Gegenstandes, vermittelt werden.

Durch die Verwendung von an sich bekannten  
Sicherheitselementen mit einer beugungsoptisch wirk-  
samen Strukturanordnung bei den eingangs erwähnten  
zu sichernden Gegenständen (s. z.B. EP-A 0 105  
099 und EP-A 0 360 969) ist es möglich, auch dem  
ungeübten Laien Echtheitsinformationen des gesicher-

ten Gegenstandes sichtbar zu machen und gleichzeitig  
eine Fälschung, z.B. in Form einer Vervielfältigung,  
unter Berücksichtigung bekannter Fälschungsverfah-  
ren, insbesondere optischer Vervielfältigungsverfahren,  
unmöglich zu machen oder hinreichend zu erschweren.

Es ist beispielsweise bekannt, Flächenbereiche mit  
jeweils einer durch die oben genannten Parameter -  
Spatalfrequenz, Orientierung und Querschnittsform der  
Reliefstruktur, Höhenunterschiede in der Reliefstruktur -  
bestimmten Reliefstruktur in Abmessungen vorzuse-  
hen, die von dem unbewaffneten Auge noch getrennt  
voneinander wahrgenommen werden können (z.B. EP-  
A 0 360 969). Durch entsprechende Ausbildung und  
Orientierung der jeweiligen Reliefstruktur der Flä-  
chenbereiche ist es möglich, einem Betrachter in Abhän-  
gigkeit von der Beleuchtungsrichtung in einem bestimmten  
Betrachtungswinkelbereich eine bestimmte, von einem  
Flächenbereich ausgehende optische Information zu  
vermitteln, während in demselben Betrachtungswinkel-  
bereich von einem anderen Flächenbereich eine  
andere visuell wahrnehmbare Information ausgeht.  
Durch Verschwenken des die Strukturanordnung tra-  
genden Trägerelementes um eine in der Trägerebene  
liegende Achse oder um eine senkrecht zur Trägere-  
ebene verlaufende Achse verändert sich die von dem  
zuerst betrachteten Flächenbereich ausgehende Infor-  
mation - insbesondere kann dieser Flächenbereich dun-  
kel erscheinen - während ein anderer Flächenbereich,  
der zunächst dunkel erschien, eine optische Informa-  
tion, beispielsweise in Form eines Farbeindrucks über-  
mittelt. So ist es durch geeignete Ausbildung einer  
wenigstens abschnittsweise periodischen Reliefstruktur  
möglich, nahezu die gesamte aus einer Beleuchtungs-  
richtung auf einen Flächenbereich auftreffende Strah-  
lungsleistung in die erste und minus erste  
Beugungsordnung abzubeugen, so dass eine von die-  
sem Flächenbereich ausgehende optische Information  
nur innerhalb zweier eng begrenzter Betrachtungswin-  
kelbereiche - der ersten und minus ersten Beugungs-  
ordnung - wahrnehmbar ist, während der Flä-  
chenbereich in anderen Betrachtungsrichtungen dunkel  
erscheint.

Bei Strukturanordnungen mit von dem unbewaffne-  
ten Auge getrennt auflösbaren Flächenbereichen kön-  
nen einem Betrachter zwar in Abhängigkeit vom  
Beleuchtungs- und Betrachtungswinkel variierende  
Informationen übermittelt werden, jedoch werden die  
diese Informationen aussendenden Flächenbereiche  
getrennt voneinander wahrgenommen. Einem Betrach-  
ter erscheinen somit makroskopisch getrennte, raster-  
förmig aufleuchtende und changierende Flä-  
chenbereiche. Dies erweist sich etwa dann als nachteilig,  
wenn ein grösserer, mehrere Flächenbereiche umfas-  
sender Flächenabschnitt der Strukturanordnung einen  
homogenen Bildeindruck vermitteln soll, wenn also die-  
ser Flächenabschnitt in einem ersten Betrachtungswin-  
kelbereich in einem über die Erstreckung des  
Abschnittes gleichmässigen Farbton erscheinen soll, in

einem anderen Betrachtungswinkelbereich hingegen ein anderer über die Erstreckung des Abschnittes homogener Bildeindruck wahrnehmbar sein soll.

Strukturanordnungen mit Flächenbereichen jeweils einer bestimmten Reliefstruktur, die mit dem unbewaffneten Auge getrennt auflösbar sind, können sich auch dadurch nachteilig auswirken, dass die Grösse ihrer Beugungsordnungen, d.h. der zu einer Beugungsordnung gehörende Betrachtungswinkelbereich, sehr gering ist, eine bestimmte Information also nur innerhalb eines sehr kleinen Betrachtungswinkelbereiches sichtbar ist. Dies kann in Einzelfällen unerwünscht sein.

In der EP 0 330 738 B1 ist zwar vorgeschlagen worden, die Grösse der Flächenbereiche zu reduzieren, und zwar auf eine grösste Abmessung von weniger als 0,3 mm. Auch der EP 0 375 833 B1 lässt sich der Hinweis entnehmen, bei der Strukturanordnung Rasterfelder vorzusehen, die eine grösste Abmessung von weniger als 0,3 mm aufweisen und mehrere Feldanteile mit jeweils voneinander abweichender Gitterstruktur umfassen. Mit derart ausgebildeten Strukturanordnungen kann zwar ein grösserer Flächenabschnitt in Abhängigkeit vom Betrachtungswinkel verschiedene visuell wahrnehmbare Informationen in sehr homogener Weise übermitteln; hierzu ist es jedoch erforderlich, innerhalb kleinster Flächenbereiche verschiedene Reliefstrukturen vorzusehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Strukturanordnung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die den vorstehend genannten Anforderungen gerecht wird, ohne dass innerhalb eines Flächenbereichs mit einer Grössenabmessung von weniger als 0,3 mm voneinander abweichende Reliefstrukturen vorgesehen werden müssen.

Diese Aufgabe wird bei einer Strukturanordnung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass Flächenbereiche einer grössten Abmessung von mehr als 0,3 mm mit hinsichtlich Spatalfrequenz, Querschnittsform und Orientierung sowie Höhenunterschieden übereinstimmender Reliefstruktur vorgesehen werden, die in wenigstens zwei Teilbereiche mit in sämtlichen Teilbereichen identischer, jedoch mit unterschiedlichen Teilbereichen gegeneinander um einen Bruchteil der Gitterperiode versetzter und damit phasenverschobener Reliefstruktur unterteilt sind, wobei die Teilbereiche eine kleinste Abmessung von weniger als 0,3 mm aufweisen. Die Versetzung der Reliefstrukturen kann hierbei durch eine Verschiebung der Reliefstrukturen in der Ebene des Flächenbereichs bzw. der Teilbereiche erreicht werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Reliefstruktur der Teilbereiche senkrecht zur Ebene eines betrachteten Flächenbereichs gegeneinander versetzt sind, die Oberflächen der Teilbereiche also auf unterschiedlicher "Höhe" vorgesehen sind. Dadurch, dass die Reliefstruktur eines Teilbereichs gegenüber der identischen Reliefstruktur eines anderen Teilbereichs versetzt und damit phasenverschoben ist, ist die für einen Betrachter wahrnehmbare

Helligkeit eines Flächenbereichs entsprechend dem Verhältnis von Versetzung  $\delta x$  zu Gitterperiode  $g$  moduliert. Betrachtet man einen Flächenbereich mit nur zwei gleich grossen Teilbereichen, deren kleinste Abmessungen mit dem unbewaffneten Auge nicht mehr auflösbar ist, so tragen zur Helligkeit des betrachteten Flächenbereichs beide Teilbereiche bei. Es findet im Auge eines Betrachters eine Addition der von den Teilbereichen ausgesandten Wellenfelder statt, die mathematisch als Betragsquadratbildung der an den Teilbereichen gebeugten Amplituden mit dem relativen Wert 1 bzw.  $\text{Exp}(i\phi)$  beschrieben werden kann, wobei die Phase  $\phi$  durch  $2\pi \delta x / g$  gegeben ist. Die Intensität ergibt sich also zu

$$I = (1 + \text{Exp}(i\phi)) \cdot (1 + \text{Exp}(-i\phi)) = 2 + 2 \cos \phi.$$

Über die relative Versetzung oder Phasenverschiebung der Reliefstruktur eines Teilbereichs gegenüber der Reliefstruktur eines anderen Teilbereichs lässt sich also die Helligkeit eines Flächenbereichs einstellen. Es ist also möglich, die Helligkeit innerhalb eines mit dem unbewaffneten Auge auflösbaren Flächenbereichs mit nur einer einzigen, durch die eingangs erwähnten Parameter charakterisierten Reliefstruktur zu variieren, und zwar durch Aufteilung dieses Flächenbereichs in Teilbereiche mit derselben, jedoch gegeneinander versetzten Reliefstruktur. Bei bekannten Strukturanordnungen war dies nur dadurch möglich, dass innerhalb eines Flächenbereichs verschiedene Reliefstrukturen vorgesehen wurden, die zur Erzeugung eines homogenen Bildeindrucks grösste Abmessungen von weniger als beispielsweise 0,3 mm aufweisen.

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, innerhalb eines Flächenbereichs mehrere Gruppen von Teilbereichen vorzusehen, wobei die Reliefstruktur in einer Gruppe von Teilbereichen jeweils gleiche Phasenlage aufweisen. Der Begriff "Phasenlage" lässt sich am einfachsten am Beispiel einer linear erstreckten Reliefstruktur definieren. Solche Reliefstrukturen weisen in dem vorstehend beschriebenen Sinne gleiche Phasenlage auf, wenn ihre linear erstreckten Erhebungen miteinander fluchten. Sie weisen verschiedene Phasenlage auf, wenn die Erhebungen zwar parallel jedoch um einen Bruchteil der Gitterperiode versetzt sind.

Bei einer bevorzugten Strukturanordnung sind zu einer Gruppe gehörende Teilbereiche mit zu einer anderen Gruppe gehörenden Teilbereichen abwechselnd angeordnet. Durch die Versetzung der Reliefstruktur von Teilbereichen einer Gruppe gegenüber der identischen Reliefstruktur von Teilbereichen einer anderen Gruppe werden die Beugungsordnungen der (unversetzten) Reliefstruktur aufgespalten. Die Strukturanordnung fungiert somit als ein die (unversetzte) Reliefstruktur überlagernder Strahlteiler. Das heisst in dem der ersten oder minus ersten Beugungsordnung entsprechenden Betrachtungswinkelbereich der (unversetzten) Reliefstruktur ist keine oder eine geringere

Intensität wahrnehmbar. Durch Variation der Phase zwischen Null und  $\pi$  lässt sich jedoch die wahrnehmbare relative Intensität zwischen dem ursprünglichen Betrachtungswinkelbereich und den durch die Phasenverschiebung hervorgerufenen Betrachtungswinkelbereichen variieren.

Die Flächenbereiche und Teilbereiche sind bevorzugt streifenförmig ausgebildet. Auf diese Weise lassen sich innerhalb eines mit dem unbewaffneten Auge auflösbaren Flächenbereichs mehrere, zumindest in Richtung einer kleinsten Abmessung nicht mehr auflösbare Teilbereiche vorsehen. Bei besonders bevorzugten Strukturanordnungen weisen die Teilbereiche eine kleinste Abmessung von weniger als 0,1 mm auf.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, die Teilbereiche mit unterschiedlichen Abmessungen auszubilden. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Helligkeit eines Flächenbereichs nicht nur durch die Phasenverschiebung, also die Versetzung innerhalb der Reliefstruktur, zu steuern, sondern auch durch die Grösse der Teilbereiche. So kann beispielsweise ein länglicher, streifenförmiger Teilbereich entlang seiner Erstreckung variierende Breite aufweisen, d.h. entlang seiner Längsrichtung unterschiedlich breit ausgebildet sein. Bei einer Strukturanordnung mit einer Phasenverschiebung von  $\pi$ , also mit einer Verschiebung der Reliefstruktur der jeweiligen Teilbereiche um die Hälfte der Gitterperiode, lässt sich über das Verhältnis der Flächenanteile der jeweils phasengleichen Teilbereiche die Intensität des betrachteten Flächenbereichs zwischen Null und 1 variieren.

Es versteht sich, dass die erfindungsgemässe Ausbildung einer Strukturanordnung nicht auf geradlinige Reliefstrukturen beschränkt ist, sondern dass beliebige, gekrümmte Reliefstrukturen auf die beschriebene Art und Weise angeordnet werden können. Es ist auch denkbar und kann sich im Hinblick auf die gewünschte Bildhelligkeit auch als vorteilhaft erweisen, wenn gekrümmte Gitterstrukturen polygonartig ausgebildet werden, d.h. durch geradlinige und aneinander anschliessende Gitterlinien dargestellt sind. In diesem Fall wird das auftreffende Licht nur in eine diskrete Anzahl von Richtungen gebeugt, in denen jedoch die wahrnehmbare Intensität grösser ist als bei stetig gekrümmten Gitterlinien.

Es hat sich weiter als vorteilhaft erwiesen, wenn Gitterlinien gegeneinander versetzter Reliefstrukturen von aneinander angrenzenden Teilbereichen stetig ineinander übergehen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung sowie aus der nachfolgenden Beschreibung einiger vorteilhafter Ausführungsformen der erfindungsgemässen Strukturanordnung.

In der Zeichnung zeigt :

Figur 1 ein Sicherheitselement eines Werdokumentes, das sich aus mehreren schema-

tisch angedeuteten Flächenbereichen zusammensetzt,

Figur 2 einen Flächenbereich einer erfindungsgemässen Strukturanordnung,

Figur 3 einen Flächenbereich einer erfindungsgemässen Strukturanordnung bestehend aus zwei Gruppen von Teilbereichen,

Figur 4 einen Flächenbereich einer erfindungsgemässen Strukturanordnung mit Teilbereichen variierender Abmessung,

Figur 5 einen Flächenbereich einer erfindungsgemässen Strukturanordnung bestehend aus Gruppen von Teilbereichen mit sehr geringer kleinster Abmessung und

Figur 6 einen Schnitt durch einen Flächenbereich einer erfindungsgemässen Strukturanordnung mit senkrecht zur Oberfläche des Flächenbereichs versetzter Reliefstruktur.

Figur 1 zeigt einen Werdokumententräger 2 mit einem Sicherheitselement 4. Das Sicherheitselement 4 umfasst eine Strukturanordnung, in der eine visuell wahrnehmbare Information in Form eines Bildes 6 gespeichert ist. Das Sicherheitselement 4 bzw. die Strukturanordnung umfasst eine Vielzahl von schematisch angedeuteten Flächenbereichen 8, die eine in der Figur 1 nicht darstellbare Reliefstruktur aufweisen.

Figur 2 zeigt einen Flächenbereich 10 einer erfindungsgemäss ausgebildeten Strukturanordnung. Der Flächenbereich 10 hat eine mit dem unbewaffneten Auge auflösbare grösste Abmessung von mehr als 0,3 mm und besteht aus zwei Teilbereichen 12, 14 mit identischer Reliefstruktur 16 bzw. 18. Die Reliefstrukturen 16, 18 haben demnach dieselbe Spatalfrequenz und stimmen in der Querschnittsform sowie der Orientierung der Gitterlinien überein. Die Reliefstruktur 16, 18 ist in der Figur 2 durch senkrechte Linien 20, 22 angedeutet, welche die Gitterlinien, d.h. die Erhebungen der Reliefstruktur, darstellen sollen, wobei der Abstand der Gitterlinien nicht maßstabsgetreu dargestellt ist. Die Reliefstruktur 16 des Teilbereichs 12 ist gegenüber der Reliefstruktur 18 des Teilbereichs 14 um einen Bruchteil der Gitterperiode  $g$  versetzt angeordnet. Handelt es sich bei der Reliefstruktur 16, 18 beispielsweise um ein symmetrisches Gitter, so wird senkrecht auf die Reliefstruktur auftreffendes Licht bei bestimmter Querschnittsform des Gitters je zur Hälfte nach links bzw. nach rechts abgelenkt und ist in der ersten und minus ersten Beugungsordnung (ggf. in höheren Beugungsordnungen) wahrnehmbar. Durch die vorstehend beschriebene Versetzung der Reliefstruktur 16 des Teilbereichs 12 gegenüber der Reliefstruktur 18 des Teilbereichs 14 um die Hälfte der Gitterperiode  $g$  lässt sich

eine Aufspaltung der Beugungsordnungen erreichen. Die Strukturordnung wirkt somit als Strahlteiler. Senkrecht auf die Strukturordnung auftreffendes Licht lässt sich nicht mehr in dem der ersten bzw. minus ersten Beugungsordnung des unverschobenen Gitters zugeordneten Betrachtungswinkelbereich wahrnehmen. Die erste und minus erste Beugungsordnung werden nämlich ihrerseits aufgespalten, und zwar senkrecht zur ursprünglichen Dispersionsrichtung. Es resultieren somit bei einer Phasenverschiebung von  $\pi$  ( $\delta x = g/2$ ) aus der ersten und minus ersten Beugungsordnung vier Betrachtungswinkelbereiche, in denen die von dem Flächenbereich 10 ausgehende Information wahrnehmbar ist.

Ein in Figur 3 dargestellter Flächenbereich 24 besteht aus zwei Gruppen von Teilbereichen 26 bzw. 28 mit identischer Reliefstruktur 30, 32 der gleichen Phasenlage innerhalb einer Gruppe. Die Reliefstrukturen 30, 32 der Teilbereiche 26, 28 sind - wie im Zusammenhang mit der Figur 2 beschrieben - gegeneinander versetzt.

Je grösser die Anzahl der in der Figur 3 in vertikaler Richtung alternierend angeordneten Teilbereiche 26, 28 ist, d.h. je grösser der Flächenbereich 24 ist, desto begrenzter sind die Betrachtungswinkelbereiche, in denen eine von dem Flächenbereich 24 ausgehende Information wahrnehmbar ist. Je kleiner die Breite der streifenförmigen Teilbereiche 26, 28 oder je mehr Teilbereiche der beschriebenen Art auf dem Flächenbereich 24 alternierend angeordnet sind, desto grösser wird der Betrag der Aufspaltung der Beugungsordnungen.

Figur 4 zeigt einen Flächenbereich 34 einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Strukturordnung. Dieser Flächenbereich 34 umfasst Teilbereiche 36, 38 mit identischer und gegeneinander versetzter Reliefstruktur 40 bzw. 42. Die Teilbereiche 36 und 38 weisen unterschiedliche Abmessungen und entlang ihrer Längserstreckung variierende Breite auf. Wenn die Reliefstruktur 40 gegenüber der Reliefstruktur 42 um die Hälfte der Gitterperiode  $g$  versetzt ist, die Reliefstrukturen also die Phasenverschiebung  $\pi$  aufweisen, so lässt sich die relative Helligkeit des mit dem unbewaffneten Auge auflösbaren Flächenbereichs 34 durch den Flächenanteil der Teilbereiche 36, 38 variieren. Ein Abschnitt des Flächenbereichs 34, in dem die Teilbereiche 36, 38 gleiche Flächenanteile aufweisen, erscheint daher dunkel, während ein anderer Abschnitt des Flächenbereichs 34, in dem die Grösse des Teilbereichs 36 die Grösse des Teilbereichs 38 überwiegt (in Figur 4 links) hell erscheint.

Der Flächenbereich 34 umfasst weiter Teilbereiche 44, 46 mit identischer Reliefstruktur 48 bzw. 50. Die Reliefstruktur 48 bzw. 50 umfasst dabei zur Erzielung entsprechender optischer Effekte gekrümmte Gitterlinien, die ggf. durch entsprechend polygonal verlaufende Linien angenähert bzw. ersetzt werden können. Die Reliefstruktur 48 ist gegenüber der Reliefstruktur 50

in der zuvor beschriebenen Weise phasenverschoben.

Die Figur 5 zeigt einen Flächenbereich 52 mit zwei Gruppen von Teilbereichen 54 bzw. 56. Die Teilbereiche 54, 46 weisen eine Längserstreckung von mehr als 0,3 mm und eine Quererstreckung von 0,05 mm auf. Mit einer derartigen Strukturordnung lässt sich eine grosse Aufspaltung der Beugungsordnungen erzeugen.

Schließlich zeigt die Figur 6 eine Schnittansicht einer Strukturordnung bzw. eines Flächenbereichs 58 auf einem Trägerelement 60. Der Flächenbereich 58 umfasst Teilbereiche 62 und 64 mit identischer jedoch um einen Bruchteil der Gitterperiode in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Trägerebene versetzten Reliefstruktur. Die Reliefstruktur ist nur andeutungsweise und der Betrag der Höhenversetzung stark übertrieben dargestellt.

## Patentansprüche

1. Strukturordnung, bestehend aus mehreren eine beugungsoptisch wirksame Reliefstruktur aufweisenden Flächenbereichen, insbesondere für visuell identifizierbare, optische Sicherheitselemente für Wertdokumente, z.B. Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder Scheckdokumente, oder sonstige zu sichernde Gegenstände,  
**gekennzeichnet durch**  
Flächenbereiche (8, 10, 24, 34, 52) einer grössten Abmessung von mehr als 0,3 mm mit hinsichtlich Spatialfrequenz, Querschnittsform und Orientierung sowie Höhenunterschieden übereinstimmender Reliefstruktur, die in wenigstens zwei Teilbereiche (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) mit in sämtlichen Teilbereichen (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) identischer, jedoch bei unterschiedlichen Teilbereichen (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) gegeneinander um einen Bruchteil der Gitterperiode versetzter und damit phasenverschobener Reliefstruktur (16, 18, 30, 32, 40, 42, 48, 50) unterteilt sind, wobei die Teilbereiche (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) eine kleinste Abmessung von weniger als 0,3 mm aufweisen.
2. Strukturordnung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass innerhalb eines Flächenbereichs (24, 34, 52) mehrere Gruppen von Teilbereichen (26, 28, 36, 38, 44, 46, 54, 56) vorgesehen sind, wobei die Reliefstrukturen (30, 32, 40, 42, 48, 50) einer Gruppe von Teilbereichen (26, 28, 36, 38, 44, 46, 54, 56) jeweils gleiche Phasenlage aufweisen.
3. Strukturordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,  
**gekennzeichnet durch**  
streifenförmig ausgebildete Teilbereiche (12, 14, 26, 28, 36, 48, 50, 54, 56).

4. Strukturanordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Teilbereiche (12, 14, 26, 28, 36, 38, 48, 50, 54, 56) mit einer kleinsten Abmessung von weniger als 0,1 mm. 5
5. Strukturanordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Teilbereiche (36, 38) unterschiedlicher Abmessung. 10
6. Strukturanordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** streifenförmige Teilbereiche (36, 38) mit entlang ihrer Erstreckung variierender Breite. 15
7. Strukturanordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Reliefstruktur (16) des einen Teilbereichs (12) gegenüber der Reliefstruktur (18) des anderen Teilbereichs (14) um die Hälfte der Gitterperiode versetzt ist. 20 25
8. Strukturanordnung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass Gitterlinien gegeneinander versetzter Reliefstrukturen von aneinander angrenzenden Teilbereichen ineinander übergehend ausgebildet sind. 30

#### Claims

1. Structural arrangement, comprising surface regions having a relief structure which is active in terms of optical diffraction, in particular for visually identifiable, optical security elements for valuable documents, for example bank notes, credit cards, identity cards or cheque documents, or other objects to be safeguarded, characterized by surface regions (8, 10, 24, 34, 52) which have a largest dimension of more than 0.3 mm, have a relief structure which is consistent with regard to spatial frequency, cross-sectional shape and orientation as well as height differences, and is subdivided into at least two subregions (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) with the relief structure (16, 18, 30, 32, 40, 42, 48, 50) which are identical in all the subregions (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) but mutually offset, and thus phase-shifted by a fraction of the grating period in the case of different subregions (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56), the subregions (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) having a smallest dimension of less than 0.3 mm. 40 45 50 55
2. Structural arrangement according to Claim 1, char-

acterized in that several groups of subregions (26, 28, 36, 38, 44, 46, 54, 56) are provided inside a surface region (24, 34, 52), the relief structures (30, 32, 40, 42, 48, 50) of a group of subregions (26, 28, 36, 38, 44, 36, 44, 46, 54, 56) having the same phase angle in each case.

3. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized by subregions (12, 14, 26, 28, 36, 48, 50, 54, 56) of strip-shaped construction.
4. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized by subregions (12, 14, 26, 28, 36, 38, 48, 50, 54, 56) with a smallest dimension of less than 0.1 mm.
5. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized by subregions (36, 38) of different dimensions.
6. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized by strip-shaped subregions (36, 38) with a width which varies along their extent.
7. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized in that the relief structure (16) of one subregion (12) is offset by half the grating period with respect to the relief structure (18) of the other subregion (14).
8. Structural arrangement according to one or more of the preceding claims, characterized in that grating lines of mutually offset relief structures of mutually adjoining subregions are constructed to merge into one another.

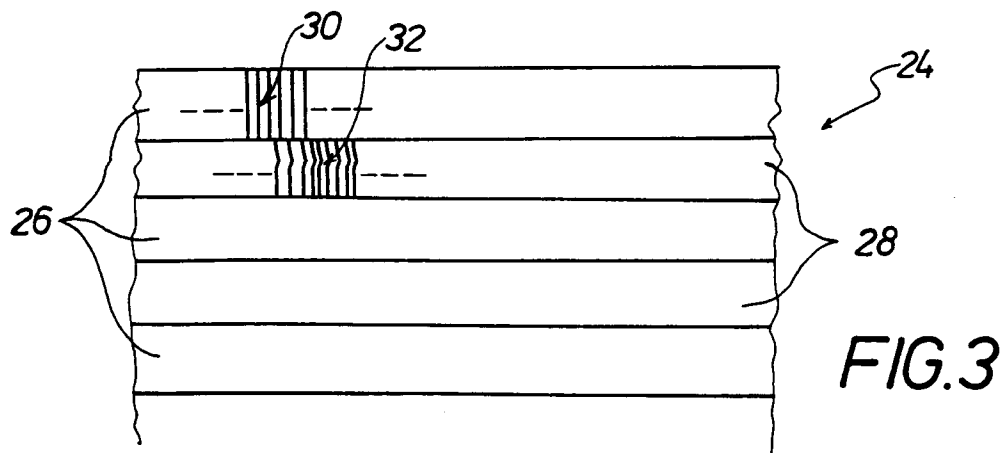
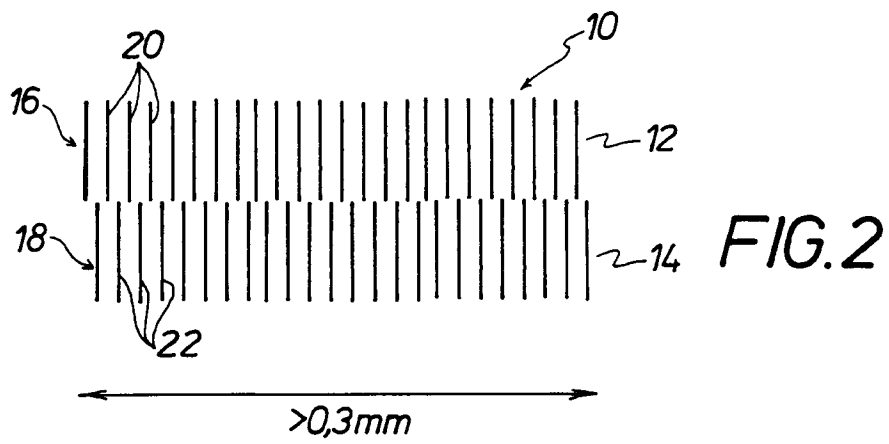
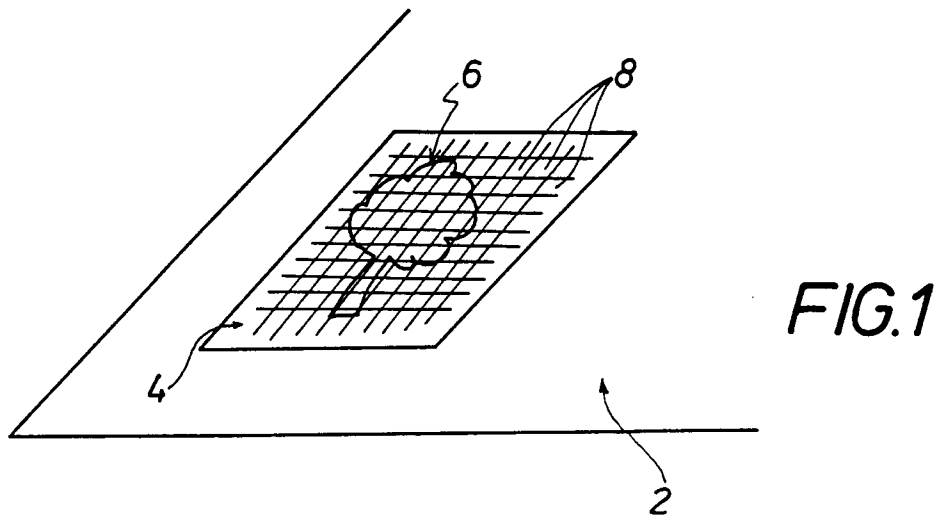
#### Revendications

1. Système structural, comprenant plusieurs zones de surface présentant une structure en relief efficace au niveau de l'optique de diffraction, en particulier pour des éléments de sécurité optiques et visuellement identifiables pour des documents de valeur, par exemple des billets de banque, des cartes de crédit, des papiers d'identité ou des chèques, ou d'autres objets à mettre en sécurité, caractérisé par des zones de surfaces (8, 10, 24, 34, 52) d'une dimension maximale de plus de 0,3 mm avec une structure en relief concordante en ce qui concerne la fréquence spatiale, la forme de section et l'orientation ainsi que les différences de hauteur, lesquelles zones sont réparties dans au moins deux zones partielles (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) avec une structure en relief (16, 18, 30, 32, 40, 42, 48, 50) identique avec des zones partielles (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56), mais déplacées dans

des zones partielles différentes (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) les unes par rapport aux autres d'une fraction de la période de grille et donc décalées en phase, les zones partielles (12, 14; 26, 28; 36, 38; 48, 50; 54, 56) présentant une dimension minimum de moins de 0,3 mm. 5

2. Système structural selon la revendication 1, caractérisé en ce que plusieurs groupes de zones partielles (26, 28, 36, 38, 44, 46, 54, 56) sont prévus à l'intérieur d'une zone de surface (24, 34, 52), les structures en relief (30, 32, 40, 42, 48, 50) d'un groupe de zones partielles (26, 28, 36, 38, 44, 36, 44, 46, 54, 56) présentant chacune une position de phase identique. 10 15
3. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par des zones partielles (12, 14, 26, 28, 36, 48, 50, 54, 56) conçues en forme de bande. 20
4. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par des zones partielles (12, 14, 26, 28, 36, 28, 48, 50, 54, 56) avec une dimension minimale inférieure à 0,1 millimètre. 25
5. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par des zones partielles (36, 38) de dimension différente. 30
6. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par des zones partielles (36, 38) en forme de bande avec une largeur variant le long de leur étirement. 35
7. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure en relief (16) d'une zone partielle (12) est décalée de la moitié de la période de grille par rapport à la structure en relief (18) de l'autre zone partielle (14). 40
8. Système structural selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que des lignes de grille de structures en relief décalées les unes par rapport aux autres de zones partielles contiguës sont réalisées de façon à se confondre. 45 50

55





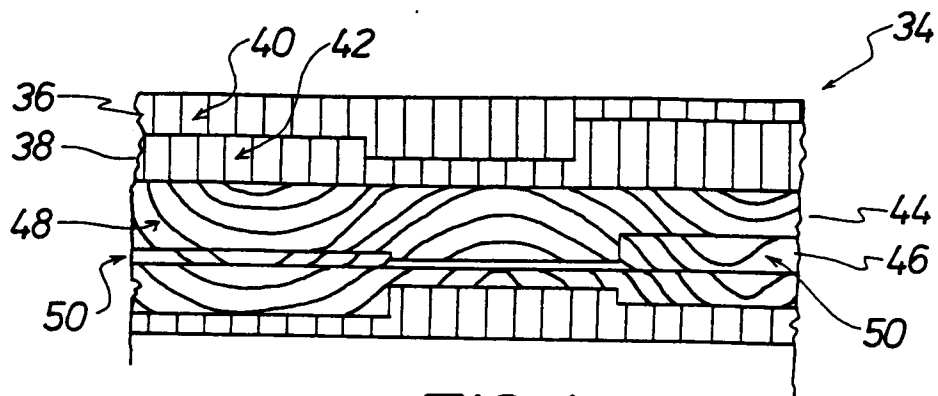


FIG. 4

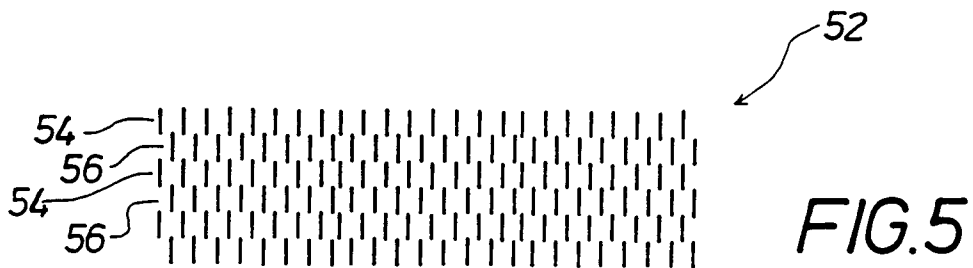


FIG. 5

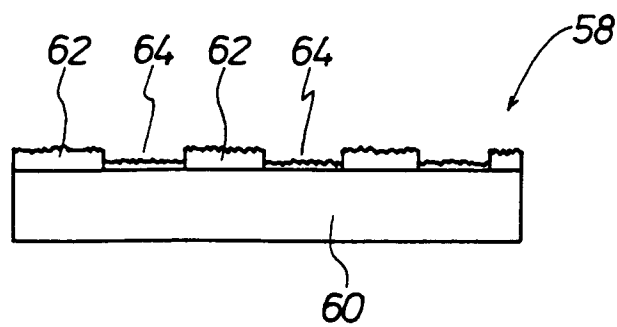


FIG. 6