



(11) **EP 1 618 007 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.02.2007 Patentblatt 2007/08

(21) Anmeldenummer: **04728323.9**

(22) Anmeldetag: **20.04.2004**

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/000820

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/097751 (11.11.2004 Gazette 2004/46)

(54) **SICHERHEITSMERKMAL UND ENTSPRECHENDES DOKUMENT SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES SICHERHEITSMERKMALS**

SECURITY FEATURE AND DOCUMENT COMPRISING SAID SECURITY FEATURE AND METHOD FOR PRODUCING AND APPLYING SAID SECURITY FEATURE TO A DOCUMENT

CARACTERISTIQUE DE SECURITE ET DOCUMENT CORRESPONDANT, PROCEDE POUR PRODUIRE CETTE CARACTERISTIQUE DE SECURITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.04.2003 DE 10318715**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH**
10958 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **HECKER, Hermann**
12159 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte
Cronstettenstrasse 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 219 012 **EP-A- 0 790 576**
CH-A- 691 750 **DE-U- 9 317 705**
US-A- 4 684 593 **US-A1- 2001 010 333**

EP 1 618 007 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsmerkmal aufweisend eine entlang einer lateralen Ausdehnung des Merkmals angeordnete Informationsstruktur und eine optisch wirksame Abbildungsstruktur, mittels welcher Informationen der Informationsstruktur in Abhängigkeit einer vorbestimmten Bedingung auslesbar sind. Die Erfindung betrifft auch ein Dokument mit dem Sicherheitsmerkmal. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals, wobei ein Träger bereit gestellt wird und entlang einer lateralen Ausdehnung auf dem Träger eine Informationsstruktur aufgebracht wird, die zur Aufnahme von Informationen geeignet ist, und auf die Informationsstruktur eine optisch wirksame Abbildungsstruktur aufgebracht wird, mittels welcher Informationen der Informationsstruktur in Abhängigkeit einer vorbestimmten Bedingung auslesbar sind. Ein solches Sicherheitsmerkmal wird in geeigneter Weise an ein Dokument angebracht.

[0002] Ein Sicherheitsmerkmal lässt sich auf besonders einfache Weise durch ein so genanntes "Kippbild" realisieren, was auch unter den Abkürzungen "MLI" oder "CLI" für "Laser Image" (englisch) bekannt ist. Ein solches Kippbild weist in der Regel entlang seiner lateralen Ausdehnung eine Linienstruktur als optisch wirksame Abbildungsstruktur auf und ist mit einer in der Linienstruktur hinterlegten Informationsstruktur realisiert. In unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen ist je nach Ausführung des Kippbildes, ein Bild sichtbar oder nicht bzw. nur stark abgeschwächt sichtbar. Solche Kippbilder sind beispielsweise als Sicherheitsmerkmal auf Kunststoffkarten und Ausweispapieren angebracht. Kippbilder finden sich zum Teil auch als Anschauungsobjekt auf Postkarten. Der Vorteil liegt in einer relativ einfachen visuellen Prüfbarkeit der Kippbilder begründet, welche selbst bei einfachen Lichtverhältnissen gegeben ist. Ein solches Kippbild ist beispielsweise in der EP 0 219 012 A2 offenbart.

[0003] Wie in der EP 0 216 947 A1 offenbart, können zur Erhöhung der Fälschungssicherheit zusätzliche Relieflinsen vorgesehen sein.

[0004] Kippbilder der genannten Art lassen sich mittels unterschiedlicher Materialien, beispielsweise wie in der DE 100 07 916 A1 offenbart, realisieren.

[0005] Der oben beschriebene Motivwechsel beim Kippen des Dokumentes, auf dem sich das Kippbild befindet, wird also in der Regel mittels Mikrolinsen realisiert. Andere Formen der Realisierung können Hologramme oder dünne, mehrfach reflektierende Schichten für irisierende Effekte sein. Jedenfalls handelt es sich um diffraktive Strukturen, die sich aus einer oder mehreren Schichten in lateraler Ausdehnung zusammensetzen. Dabei dienen die lateralen optisch wirksamen und diffraktiven Grenzschichten zur Abbildung der in der Informationsstruktur hinterlegten Information und gleichzeitig der Erzeugung einer Variabilität bei der Betrachtung oder beim Auslesen der hinterlegten Information. Auf diese Weise

kommt der Motivwechsel zu Stande. Solche lichtbeugenden, brechenden oder einfach reflektierend wirkenden Grenzschichten sind allesamt parallel zur lateralen Ausdehnung des Sicherheitsmerkmals angeordnet.

[0006] Diese trifft auch für die Gitter oder Beugungsstrukturen der WO 02/11063 A2 zu, bei denen der Effekt auch nicht visueller Art sein kann und wobei das Auslesen und Einlesen der Informationen Laser-unterstützt, gegebenenfalls im nicht-sichtbaren Bereich des Lichtes, erfolgt. Ein derartig unsichtbares und unauffällig verborgenes Sicherheitsmerkmal ist beispielsweise aus der DE 3 233 197 A1 bekannt.

[0007] Die einfache Beschaffenheit derartiger Kippbilder, die mittels parallel zur lateralen Ausdehnung angeordneten optisch aktiven Grenzschichten realisiert werden, hat auch den Nachteil, dass diese relativ einfach zu fälschen sind. Beispielsweise sind die Linienstrukturen der oben genannter Art relativ preiswert und einfach zu beschaffen. Eine Linien- oder Beugungsstruktur der oben genannten Art hat eine gewisse Oberflächenrauigkeit, die sich abnutzen kann und zu einer Veränderung des Erscheinungsbildes des Sicherheitsmerkmals führen kann, was schlimmstenfalls zur Verwässerung oder zu einer Verschlechterung der Nachweisbarkeit des Sicherheitsmerkmals führen kann. Kippbilder der oben genannten Art lassen sich also leicht beschädigen und nachbilden, denn die Sicherheitsleistung liegt in der Regel einzig in dem hinterlegten Motiv in Kombination mit dem Kippeffekt, selbst wenn zusätzlich ein Relief gemäß der EP 0 216 947 A1 vorgesehen ist oder das Sicherheitsmerkmal selbst gemäß der DE 3 233 197 A1 verborgen ist.

[0008] Es wäre somit wünschenswert, ein Sicherheitsmerkmal bereit zustellen, das eine erhöhte Sicherheit aufweist, d. h. ein Sicherheitsmerkmal, das eine verbesserte Fälschungssicherheit aufweist.

[0009] An dieser Stelle setzt die Erfindung an, deren Aufgabe es ist, ein Sicherheitsmerkmal und ein Dokument mit einem solchen Sicherheitsmerkmal anzugeben, das eine erhöhte Sicherheit, die insbesondere durch eine erhöhte Robustheit und Variabilität bewirkt ist, erlaubt. Gleichermassen stellt sich eine solche Aufgabe bei einem Verfahren zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals und bei einem Verfahren zur Anbringung des Sicherheitsmerkmals an dem Dokument. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein Verfahren zur Echtheitsprüfung des Dokumentes anzugeben.

[0010] Betreffend das Sicherheitsmerkmal wird die Aufgabe durch die Erfindung mittels eines Sicherheitsmerkmals der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß die Abbildungsstruktur mittels einer Anzahl von Lichtleiterelementen gebildet ist, wobei sich ein Lichtleiterelement zwischen einem der Informationsstruktur zugewandten und einem der Informationsstruktur abgewandten Ende erstreckt und zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung entlang seiner Erstreckung einen endlichen Winkel zur lateralen Ausdehnung bildet.

[0011] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung

aus, dass die bisher bei Kippbildern verwendeten optisch aktiven Grenzschichten zum Nachteil parallel zur lateralen Ausdehnung eines Sicherheitsmerkmals, also senkrecht zu einer optischen Achse der Abbildungsstruktur, angeordnet sind und somit in ihrer Sicherheitsleistung begrenzt sind. Hinsichtlich Robustheit sind diese nämlich leicht zu beschädigen. Hinsichtlich Variabilität haben sie aufgrund ihrer geometrischen Ausrichtung nur einen Freiheitsgrad.

[0012] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass sich ein Sicherheitsmerkmal auch mit optisch wirksamen Grenzschichten realisieren lässt, die eine deutlich von der lateralen Ausdehnung des Sicherheitsmerkmals abweichende Orientierung aufweisen. Es hat sich herausgestellt, dass sich Lichtleiterelemente in überraschend vorteilhafter Weise eignen, um eine Abbildungsstruktur für ein Sicherheitsmerkmal zu bilden. Dabei berücksichtigt die Erfindung die Überlegung, dass mittels einer genügenden Anzahl der Lichtleiterelemente eine Abbildungsstruktur gebildet werden kann. Die optisch aktiven Grenzschichten der Lichtleiterelemente wirken dabei lichtleitend, also z. B. mittels Totalreflexion oder Vielfachreflexion, zur Erzielung des optisch variablen Effektes, was einen wesentlichen Unterschied zu den lediglich lichtbrechenden optisch aktiven Grenzschichten bei bisher bekannten Kippbildern ausmacht. Da ein Lichtleiterelement einen Lichtdurchlass im Wesentlichen nur in Richtung einer optischen Achse eines Lichtleiterelements erlaubt, bzw. nur in einem begrenzten kegelförmigen Winkelraum um diese Richtung herum, werden dadurch überraschend neuartige optisch variable Effekte erzielbar. Über das Zusammenwirken der Anzahl von Lichtleiterelemente lässt sich ein hinsichtlich Robustheit und Variabilität verbesserter sicherheitsleistender optischer Effekt erzielen, dessen Sicherheitsleistung nicht nur in den in der Informationsstruktur hinterlegten Informationen, sondern auch in der Abbildungsstruktur selbst liegen kann.

[0013] Die Erfindung berücksichtigt darüber hinaus die Überlegung, dass die vorbestimmte Bedingung, in deren Abhängigkeit die Informationen der Informationsstruktur auslesbar sind, sich bei dem vorgeschlagenen Sicherheitsmerkmal besonders vielfältig variieren lässt. Damit ist das weiter unten beschriebene Verfahren zur Echtheitsprüfung der vorliegenden Erfindung erheblich sicherer als andere bekannte Verfahren. Die vorbestimmte Bedingung könnte sich beispielsweise in Form einer Bestrahlung und/oder Betrachtung des Sicherheitsmerkmals aus einer definierten Richtung realisieren lassen. Der optisch variable Effekt könnte sich beispielsweise in Form eines Kontrasts und/oder eines Helligkeitsunterschieds realisieren lassen. Die vorbestimmte Bedingung und der optische variable Effekt wirken vorzugsweise derart zusammen, dass bei einer Echtheitsprüfung, z. B. beim Betrachten der Informationsstruktur, ein Effekt der Kontraständerung und/oder Helligkeitsänderung in Abhängigkeit vom Betrachtungswinkel erkennbar ist. Vorzugsweise wird dadurch das Erscheinen oder Ver-

schwinden eines in der Informationsstruktur enthaltenen Motiv erreicht. Ein Lichtleiterelement des vorgeschlagenen Sicherheitsmerkmals erstreckt sich zwischen einem der Informationsstruktur zugewandten und einem der Informationsstruktur abgewandten Ende und bildet dabei zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung entlang seiner Erstreckung einen endlichen Winkel zur lateralen Ausdehnung. Die Art und Weise, wie sich ein solches Lichtleiterelement zwischen seinen Enden erstreckt und welchen Winkel es dabei zur lateralen Ausdehnung bildet, liefert einen Freiheitsgrad, der sich besonders zweckmäßig zur Bereitstellung einer erhöhten Sicherheitsleistung des Sicherheitsmerkmals nutzen lässt. Dazu kann, je nach Anwendung, die Anordnung der Lichtleiterelemente zueinander, die Ausrichtung der Lichtleiterelemente zueinander und insgesamt, als auch die Ausgestaltung der Lichtleiterelemente selbst, z. B. hinsichtlich Material und Art, im Einzelnen genutzt werden. Das hier vorgeschlagene Sicherheitsmerkmal bietet also eine beträchtlich erhöhte Variabilität, welche hinsichtlich der Sicherheitsleistung genutzt werden kann. Lichtleiterelemente erweisen sich darüber hinaus, allein schon aufgrund ihrer nicht-parallelen Anordnung zur lateralen Ausdehnung des Sicherheitsmerkmals, als wesentlich robuster im Vergleich zu üblicherweise verwendeten, lateral ausgerichteten, lichtdiffraktiven Grenzschichten.

[0014] Bei dem vorgeschlagenen Konzept wird unter einer optisch wirksamen Grenzschicht jede Art von Grenzschicht verstanden, die für elektromagnetische Wellen im Bereich zwischen dem extremen Ultraviolett bis hin zum fernen Infrarot optisch wirksam sind. Dementsprechend kann ein Lichtleiterelement in jeder Form, z. B. als eine lichtleitende optische Faser, etwa aus einem geeigneten Glas oder Polycarbonat, oder z. B. auch als ein geeigneter Hohlleiter jeder Art, z. B. aus Metall oder als innenbeschichtete Mikro-Bohrungen in einem Vollmaterial, realisiert werden. Unter einem Lichtleiterelement ist also prinzipiell jede Art einer Anordnung von lichtleitenden Grenzschichten zu verstehen.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und geben im Einzelnen vorteilhafte Möglichkeiten an, insbesondere die Variabilität oder Robustheit des vorgeschlagenen Sicherheitsmerkmals zu realisieren.

[0016] Im Prinzip könnte ein Lichtleiterelement beliebig gekrümmt und jedes Lichtleiterelement der Anzahl könnte unterschiedlich angeordnet, ausgerichtet und ausgebildet sein. Es erweist sich jedoch als besonders zweckmäßig, dass das Lichtleiterelement entlang seiner Erstreckung einen festen Winkel zur lateralen Ausdehnung bildet, d. h. geradlinig verläuft. Insbesondere ist dabei die Anzahl der Lichtleiterelemente parallel zueinander mit einem festen Winkel zur lateralen Ausdehnung ausgerichtet. Auf diese Weise lässt sich z. B. ein Motiv als auflösbare Information besonders gut wiedergeben.

[0017] Besonders bevorzugt ist ein fester Winkel von 90°. Vorzugsweise beträgt der Winkel zwischen 30° und 90°. Je nach Anwendung könnte ein beliebiger dazwi-

schen liegender Winkel gewählt werden, z. B. ein Winkel von 60°. Die Information der Informationsstruktur lässt sich in Richtung des Winkels besonders gut auslesen. Das heißt, je nach Wahl des Winkels kommt, im Falle von senkrecht angeordneten Lichtleiterelementen, aufgrund deren senkrecht angeordneten optisch leitenden Grenzschichten die hohe Auslesequalität bei einer zur lateralen Ausdehnung senkrechten Ausleserichtung zu Stande. Im Falle von schräg angeordneten Lichtleiterelementen verlagert sich die besonders gute Auslesequalität der Information auf eine Richtung gemäß des gewählten endlichen Winkels, den die Lichtleiterelemente bzw. deren optisch aktive Grenzschichten zur lateralen Ausdehnung bilden.

[0018] Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn die Anzahl der Lichtleiterelemente durch ein Lichtleiterbündel gebildet ist. Insbesondere sind dazu die Lichtleiterelemente direkt benachbart nebeneinander angeordnet.

[0019] Die Anzahl der Lichtleiterelemente könnte vereinzelt oder als Lichtleiterbündel in Füllmaterial eingelassen sein. Dies könnte ein durch das Dokumentmaterial gebildetes Füllmaterial sein. Es ist besonders zweckmäßig, wenn das Füllmaterial die Reflexionseigenschaften der Grenzschicht eines Lichtleiterelements erhöht.

[0020] Hinsichtlich der bevorzugten Ausdehnung eines Sicherheitsmerkmals erweist es sich als besonders zweckmäßig, wenn das Lichtleiterelement eine Länge aufweist, die zwischen 50 µm und 1000 µm beträgt. Dabei erweist sich insbesondere ein Durchmesser zwischen 5 µm und 50 µm als vorteilhaft.

[0021] Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung lässt sich die Sicherheitsleistung des Sicherheitsmerkmals beträchtlich erhöhen, indem die Anzahl von Lichtleiterelementen in der lateralen Ausdehnung des Merkmals relativ zueinander gemäß einem regelmäßigen Charakteristikum angeordnet ist. Beispielsweise könnte eine zweidimensional orthogonale oder hexagonale Geometrie gewählt werden oder auch eine fest bestimmte, aber beliebig aussehende Anordnung.

[0022] Dabei erweisen sich insbesondere zwei Varianten der besonders bevorzugten Weiterbildung als zweckmäßig. Gemäß einer ersten Variante könnte das Charakteristikum der Abbildungsstruktur den ausgelesenen Informationen der Informationsstruktur überlagert sein. Auf diese Weise könnte ein ausgelesenes Motiv in seiner ausgelesenen Erscheinung, neben dem Motiv selbst, die durch das Charakteristikum überlagerten optischen Effekte aufweisen, beispielsweise hervorgerufen durch Helligkeits- oder Kontrastunterschiede.

[0023] Gemäß einer zweiten Variante könnte das Charakteristikum der Abbildungsstruktur den Informationen der Informationsstruktur selbst überlagert sein. Dies lässt sich zweckmäßigerweise dadurch erreichen, dass bei der Herstellung des Sicherheitsmerkmals die Informationen durch die Abbildungsstruktur hindurch in die Informationsstruktur eingebracht werden. Bei der Einbrin-

gung würden sich die durch das Charakteristikum bewirkten optischen Effekte auf die Informationsstruktur übertragen.

[0024] Beide oben genannten Varianten stellen ein Sicherheitsmerkmal zur Verfügung, bei dem eine zusätzliche Sicherheitsleistung unsichtbar und unauffällig verborgen vorhanden ist, nämlich vorgegeben durch das Charakteristikum. Es ergeben sich vielfältige Möglichkeiten durch Anordnung der Lichtleiterelemente zueinander und durch unterschiedliche Möglichkeiten des Einbringens und des Auslesens der Informationen. Beispielsweise könnten Art und Wellenlänge unterschiedlicher Lichtquellen oder Laser genutzt werden, um eine erhöhte Sicherheitsleistung zur Verfügung zu stellen.

[0025] Für eine Fertigung des Sicherheitsmerkmals ist es besonders günstig, die Informationsstruktur in einer ersten Schicht und die optisch wirksame Abbildungsstruktur in einer zweiten Schicht entlang der lateralen Ausdehnung unterzubringen. Auf diese Weise könnten beide Strukturen nämlich besonders einfach als Schichtfolge übereinander angeordnet werden. Es versteht sich von selbst, dass dies keine notwendige Voraussetzung ist. Beide Strukturen könnten prinzipiell beliebig ineinander übergehen und beliebig berandet sein.

[0026] Zudem erweist es sich als zweckmäßig, zur Verbesserung der Abbildungseigenschaften zusätzliche optische Abbildungselemente mit Linsen- und/oder Blendenwirkung vorzusehen. Vor allem erweist sich eine die Information umgebende Blende in der ersten Schicht als zusätzliches optisches Abbildungselement als vorteilhaft. Auf diese Weise lässt sich insbesondere für visuell wahrzunehmende Motive eine vorteilhafte Abschattung bereitstellen, die vor allem einen seitlichen Lichteinfall auf das Motiv erschweren oder unterbinden, um so die visuell empfundenen Kontrast- oder Helligkeitsänderungen zu unterstützen.

[0027] Die Erfindung führt auch auf ein Dokument mit einem Sicherheitsmerkmal der oben genannten Art. Dies könnte eine Kunststoffkarte oder ein Ausweispapier beliebiger Art sein, z. B. eine Ausweis- oder ID-karte, ein Führerschein oder alle Arten von Karten, insbesondere aus dem bargeldlosen Zahlungsverkehr wie Kreditkarten oder Barzahlungskarten. Mit Dokument wird im Folgenden jede Art eines sicherheitstechnisch veredelten Dokuments oder Gegenstands unabhängig von seiner Form, Material oder Verwendung bezeichnet. Als Information könnten lichtemittierende, z. B. fluoreszierende Stoffe, Motive, wie schwer kopierbare Druckmuster, personalisierte Informationen wie Bilder, Logos und ähnliches oder auch Zeichen, Buchstaben, Ziffern und Zahlenketten in die Informationsstruktur eingebracht sein.

[0028] Das Sicherheitsmerkmal könnte vorzugsweise an der Oberfläche des Dokuments untergebracht sein. Es erweist sich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform als besonders günstig, wenn das Sicherheitsmerkmal im Inneren des Dokuments untergebracht ist. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn das Dokument einen wenigstens im Bereich einer lateralen Ausdehnung

des Sicherheitsmerkmals optisch transparenten Bereich aufweist. So könnte das Sicherheitsmerkmal beispielsweise von der Oberseite des Dokuments ausgelesen werden, während das Sicherheitsmerkmal von der Unterseite des Dokuments geeignet bestrahlt wird. Die Auslese- und Bestrahlungswellenlänge müssen dabei nicht notwendigerweise übereinstimmen. Vorteilhaft ist der optisch transparente Bereich transluzent im visuellen Wellenlängenbereich.

[0029] Die Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch ein Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art gelöst, in dem erfindungsgemäß die Abbildungsstruktur in Form einer Anzahl von Lichtleiterelementen gebildet wird, wobei zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung die Anzahl von Lichtleiterelementen von einem Lichtleiterbündel unter einem endlichen Abtrennwinkel zur Achse des Lichtleiterbündels abgetrennt wird, und die Abbildungsstruktur auf die Informationsstruktur aufgebracht wird, wobei sich ein Lichtleiterelement zwischen einem der Informationsstruktur zugewandten und einem der Informationsstruktur abgewandten Ende erstreckt, und entlang seiner Erstreckung einen über den Abtrennwinkel definierten endlichen Winkel zur lateralen Ausdehnung bildet.

[0030] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass sich eine Abbildungsstruktur mit Lichtleiterelementen auf zweckmäßig einfache Weise von einem Lichtleiterbündel abschneiden oder Absägen oder auf andere Weise abtrennen oder abnehmen lässt und auf diese Weise eine besonders günstige Herstellung des Sicherheitsmerkmals erfolgen kann. Auch die oben genannten Charakteristika einer Abbildungsstruktur lassen sich einfach realisieren. Beispielsweise könnten Lichtleitfasern in einem Faserbündel bereits in einer charakteristischen Weise geometrisch angeordnet sein.

[0031] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens ist vorgesehen, die Anzahl von Lichtleiterelementen in der lateralen Ausdehnung des Merkmals relativ zueinander gemäß einem regelmäßigen Charakteristikum anzuordnen und die Information durch die optisch wirksame Abbildungsstrukturschicht hindurch in die Informationsstrukturschicht einzubringen, so dass danach das Charakteristikum der Abbildungsstruktur den Informationen der Informationsstruktur selbst überlagert ist.

[0032] Ein oben beschriebenes Sicherheitsmerkmal lässt sich auf beliebige Art und Weise an einem Dokument anbringen, d. h. auf die Oberfläche eines Dokumentes aufbringen oder aber ganz oder teilweise im Inneren eines Dokumentes unterbringen. Nach der Erfindung erweist es sich als besonders zweckmäßig, das Sicherheitsmerkmal nach dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren als solches herzustellen und dann an dem Dokument anzubringen. Ebenso könnte jedoch auch ein Träger auf einem Dokument bereitgestellt werden und das Sicherheitsmerkmal nach dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren auf dem Dokument

hergestellt werden.

[0033] Ein zugehöriges Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Dokuments der oben genannten Art mit einem Sicherheitsmerkmal der oben genannten Art, beinhaltet die Erzielung eines optisch variablen Effekts in Abhängigkeit von der vorbestimmten Bedingung, so dass in Richtung des endlichen Winkels die Informationen in einer bestimmten Qualität ausgelesen werden und mit zunehmender Abweichung von dem endlichen Winkel die Informationen mit veränderter Qualität ausgelesen werden. Bei dieser Art des Sicherheitsmerkmals ist also der Winkel mit guter Auslesequalität durch den endlichen Winkel vorgegeben, den die optisch aktive Grenzschicht des Lichtleiterelements mit der lateralen Ausdehnung des Sicherheitsmerkmals bildet. Die optisch aktiven Grenzschichten der Lichtleiterelemente sind nicht-parallel zur lateralen Ausdehnung ausgerichtet.

[0034] Bei der Echtheitsprüfung wird mit zunehmender Abweichung von dem endlichen Winkel der optisch variable Effekt derart bewirkt, dass die Information mit abnehmender Qualität, z.B. hinsichtlich Kontrast und/oder Helligkeit, ausgelesen wird.

[0035] Die vorbestimmte Bedingung könnte im Prinzip jede zweckmäßige durch den endlichen Winkel oder durch die Lichtleiterelemente selbst vorgegebene Bedingung beim Auslesen des Sicherheitsmerkmals sein. Als besonders zweckmäßig erweist es sich, dass die vorbestimmte Bedingung in Form einer Bestrahlung und/oder einer Betrachtung des Dokumentes aus einer zum endlichen Winkel definierten Richtung realisiert wird.

[0036] Ebenso beliebig kann der optisch variable Effekt je nach Art der Anwendung gewählt werden. Als besonders zweckmäßig erweist es sich, dass der optisch variable Effekt in Form eines Kontrast und/oder Helligkeitsunterschieds realisiert wird.

[0037] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Im Vergleich dazu wird auch der Stand der Technik dargestellt. Die Zeichnung soll die Ausführungsbeispiele nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend Form und Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen.

[0038] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden dabei im Zusammenhang mit einem auf einer Plastikkarte aufgebrachtem Motiv beschrieben. Dabei ist insbesondere ein visuelles Auslesen des Motivs vorgesehen. Darüber hinaus kann jedoch auch jede davon abweichende und modifizierte Ausführungsform der Erfindung genutzt werden, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen

Richtung, also vor allem senkrecht zur lateralen Ausdehnung 5 und schräg dazu.

[0042] Das Prinzip der Ausführungsformen gemäß der Erfindung ist in Figur 2 erläutert.

[0043] Figur 2 zeigt, wiederum in schematisierter Form, einen Datenträger 20 einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei dem das Sicherheitsmerkmal 21 auf einem Träger 23 des Datenträgers entlang einer lateralen Ausdehnung 25 desselben angebracht ist. Das Sicherheitsmerkmal weist eine Informationsstruktur 27 und eine optisch wirksame Abbildungsstruktur 29, beide in Form von lateralen Schichten, auf, die optisch aktiven Grenzschichten 31 sind bei den Ausführungsformen der Erfindung jedoch nicht parallel zur lateralen Ausdehnung 25 angeordnet und sind bei der Ausführungsform der Figur 2 entlang einer zur lateralen Ausdehnung 25 senkrechten Richtung 33 angeordnet. Die optisch aktiven Grenzschichten 31 werden durch Lichtleiterelemente gebildet, die ebenfalls entlang der senkrechten Richtung 33 angeordnet sind. Dies hat den völlig neuen Effekt zur Folge, dass ein in der Informationsstruktur 27 hinterlegtes Motiv nur aus einer einzigen Richtung 33 am besten zu erkennen ist, welche senkrecht zur lateralen Ausdehnung 25 und somit in Richtung der optisch aktiven Grenzschichten 31 verläuft. Gleichermaßen ist das Motiv der Informationsstruktur 27 auch noch innerhalb eines Kegels 35 um diese Richtung 33 erkennbar, wobei jedoch die Qualität der Auslesbarkeit mit zunehmender Abweichung von der Richtung 33 abnimmt. Außerhalb des Kegels 35 ist das Motiv der Informationsstrukturschicht 27 nur sehr schlecht oder gar nicht zu erkennen.

[0044] In den Figuren 3a, 3b und 3c ist das Wirkungsprinzip der bei den Ausführungsformen der Erfindung verwendeten Lichtleiterelemente erläutert. Ein solches Lichtleiterelement 37 innerhalb der Abbildungsstruktur 29 ist in den Figuren 3a, 3b und 3c schematisch dargestellt. Ebenso ist die zu einer lateralen Ausdehnung 25 senkrechte Richtung 33 in gestrichelter Linie angedeutet. Die Ausrichtung des Lichtleiterelements 37 zur lateralen Ausdehnung erfolgt hier also in einem endlichen Winkel ϵ , der 90° beträgt. Wie noch anhand der weiteren Figur 6 gezeigt werden wird, könnte auch ein anderer Winkel ϵ (Fig. 6) zwischen der Ausrichtungsrichtung 33 des Lichtleiterelements 37 und der lateralen Ausdehnung 25 gewählt werden. Zur Erläuterung des Wirkungsprinzips der Ausführungsformen der Erfindung wird der Einfachheit halber ein Winkel von 90° gewählt. Dabei ist auch klar, dass dieser endliche Winkel über zwei Raumwinkel α und β definiert werden kann, welche die Richtung 33 relativ zur lateralen Ausdehnung 25 weitergehend bestimmen. Beide Raumwinkel α und β lassen sich gemäß weiterer Ausbildungsformen der Erfindung beliebig variieren und führen so zu einer breiten Palette von Anwendungsmöglichkeiten des vorgeschlagenen Konzepts.

[0045] Wie in Figur 3a dargestellt, wird parallel zur Richtung 33 des hier als Faser ausgebildeten Lichtleiterelements 37 einfallendes Licht 39a nicht reflektiert oder

abgelenkt. In dem Fall ließe sich eine der Abbildungsstruktur 29 hinterlegte Information der Informationsstruktur 27 am besten auslesen. Weicht der Winkel γ des einfallenden Lichtes 39b, wie in der Figur 3b dargestellt, von der Richtung 33 des Lichtleiterelementes 37 ab, so liegt zunächst Totalreflexion 36 an der Grenzschicht 31 des Lichtleiterelementes 37 vor. In Figur 3c ist dargestellt, dass bei größeren Abweichungen δ von der Richtung 33 das einfallende Licht 39c durch Brechung 38 an der Grenzschicht 31 des Lichtleiterelements 37 aus dem Lichtleiterelement entweicht. Somit wäre im Falle der Figur 3c eine Information der Informationsstruktur 27 unter der Abbildungsstruktur 29 nicht oder nur schlecht auslesbar. Das heißt, bei einem bestimmten Winkel zwischen 0° der Figur 3a und dem Winkel δ der Figur 3c, beispielsweise beim Winkel γ der Figur 3b, dürfte der Kegel 35 der Figur 2 beschrieben sein, innerhalb dem die Informationen der Informationsstruktur 27 gerade noch auslesbar sind, d. h., bei dem Winkel γ liegt gerade noch Totalreflexion vor.

[0046] Das gleiche Prinzip ergibt sich in umgekehrter Weise für Licht, das von der Karte 20 abgestrahlt wird, beispielsweise in dem Fall, dass das Sicherheitsmerkmal 21 der Karte 20 von hinten bestrahlt würde. Als Sicherheitsmerkmal ergibt sich bei den bevorzugten Ausführungsformen gemäß der Erfindung der für den Benutzer sichtbare oder anderweitig messbare Effekt einer Helligkeits- oder Kontrastveränderung, also ein optisch variabler Effekt in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Bedingung, in diesem Fall also vom Betrachtungswinkel oder, bei einer gerichteten Lichtquelle zur Beleuchtung des Datenträgers 20 von hinten, vom Beleuchtungswinkel.

[0047] Der optisch variable Effekt könnte außer in einer Kontrast- oder Helligkeitsänderung auch in einer anderen Änderung des Erscheinungsbildes der hinterlegten Information der Informationsstruktur 27 liegen. Die vorbestimmte Bedingung könnte nicht nur in Form einer Bestrahlung und/oder Betrachtung des Datenträgers 20 oder der Beleuchtung des Datenträgers 20 realisiert werden, sondern auch in anderer Form. Eine andere Form wäre beispielsweise die Verwendung unterschiedlicher Wellenlängen bei Bestrahlung mit einem Laser. In dem Fall würden sich die Eigenschaften einer Totalreflexion 36 und die Eigenschaften einer Brechung 38 bei einem verwendeten Lichtleiterelement 33 ändern. Deshalb würde sich auch der optisch variable Effekt in Abhängigkeit von der vorbestimmten Bedingung ändern. Es könnten z. B. unterschiedliche Informationen bei unterschiedlichen verwendeten Wellenlängen sichtbar werden. Auch hier ergibt sich eine breite Palette von Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Realisierung des Sicherheitsmerkmals 21 bei den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0048] Weitere Realisierungsmöglichkeiten betreffen das Lichtleiterelement 37 selbst. Hier könnten Lichtleiterelemente 37 beispielsweise als optische Fasern realisiert werden. Dabei können sowohl optisch sichtbare

Wellenlängen als auch optisch nicht sichtbare Wellenlängen im Infrarot- oder Ultraviolettbereich verwendet werden. Üblicherweise besteht eine optische Faser aus einem Mantel und aus einem Kern. Der Kern weist dabei eine Brechzahl n_1 auf, die größer ist als die Brechzahl n_2 des umgebenden Mantels. Dies ist eine Bedingung für die Totalreflexion im Lichtwellenleiter. Das heißt, der Mantel mit der Brechzahl n_2 ist aus einem optisch dünneren Medium als der Kern mit der Brechzahl n_1 gefertigt. Näherungsweise lässt sich der Grenzwinkel γ , unter dem gerade noch Totalreflexion an einer Grenzschicht 31 eines Lichtleiterelements 37 stattfindet, mit der Formel

$$\sin(\gamma) = \sqrt{(n_1)^2 - (n_2)^2}$$

beschreiben. Diese Formel trifft allerdings nur zu, wenn das Grenzmedium zur Lichtleiterfaser 37 einen Brechungsindex $n_0 = 1$ aufweist, also z. B. bei Luft als Grenzmedium, was bei den vorliegenden Ausführungsformen in der Regel nicht der Fall ist. Die Formel soll das Prinzip der Totalreflexion veranschaulichen. Bei den Ausführungsformen der Erfindung besteht das Grenzmedium entweder aus Dokumentenmaterial oder wahlweise durch geeignetes Füllmaterial, durch das sich die Totalreflexionseigenschaften eines Lichtleiterelements 37 und die Brechungseigenschaften eines Lichtleiterelements 37 an der Grenzschicht 31 derart verändern lassen, dass beispielsweise der Winkel γ , bei dem gerade noch Totalreflexion 36 an der Grenzschicht 31 möglich ist, zweckmäßigerweise besonders groß wird. Des Weiteren können verschiedenste Arten von optischen Fasern verwendet werden. Beispielsweise seien hier nur optische Fasern in ihrer Ausbildung als Stufen oder Gradientenfasern genannt. Üblicherweise würden Multimode-Fasern Anwendung finden. Es spricht jedoch nichts dagegen, auch Singlemode-Fasern zu verwenden. Eine Faser hat üblicherweise einen kreisförmigen Querschnitt. Jede andere Form einer optischen Faser wäre genauso gut denkbar. Im Einzelnen wird auf die breite Palette von verwendbaren Kunststoff-Lichtwellenleitern verwiesen, welche ausführlich in dem Buch von Andreas Weinert, "Kunststoff-Lichtwellenleiter, Grundlagenkomponenten, Installation" des Publicis MCD Verlages von 1998, ISBN-Nr. 3-89578-059-6 beschrieben ist. Typischerweise würde ein Lichtwellenleiter zur Verwendung bei den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aus Materialien wie Polycarbonat, PMMA (Plexiglas) oder Glas gefertigt sein.

[0049] Für sehr langwellige elektromagnetische Wellen im μm -Bereich wäre außer den beschriebenen Kunststoffwellenleitern auch metallische Hohlleiter zur Realisierung des hier vorgeschlagenen Konzepts eines Sicherheitsmerkmals im Prinzip möglich.

[0050] Zu den Abmessungen, wie sie ein Lichtleiterelement bei den Ausführungsformen der vorliegenden

Erfindung aufweisen sollte, wird noch in Bezug auf die Figur 7 im Einzelnen Stellung genommen.

[0051] In der Figur 4 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Datenträgers 40 schematisch dargestellt, welcher ein Sicherheitsmerkmal 41 aufweist. Das Sicherheitsmerkmal 41 weist eine als Schicht ausgebildete Abbildungsstruktur 43 und eine als Schicht ausgebildete Informationsstruktur 45 und einen Träger 47 auf. Die Informationsstrukturschicht ist in diesem Fall einfach durch die Grenzschicht zwischen Abbildungsstrukturschicht 43 und Träger 47 gebildet. Dieses Beispiel soll verdeutlichen, dass nicht notwendigerweise eine spezielle Information in der Informationsstruktur 45 hinterlegt werden muss. Es könnte die Sicherheitsleistung allein durch die Abbildungsstruktur 43 erbracht werden, etwa durch Anbringung gewisser Charakteristika in der Abbildungsstruktur 43, die sich beispielsweise mittels Anordnung, Ausrichtung oder weiterer Gestaltung der Abbildungsstruktur bewerkstelligen lässt. Dies wird insbesondere in Bezug auf die Figuren 8a und 8b noch im Detail erläutert werden. Andere Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Abbildungsstruktur sind bereits anhand der Figuren 2 und 3a bis 3c erläutert worden. Bei der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform ist die Abbildungsstrukturschicht entlang einer lateralen Ausdehnung 49 auf dem Datenträger 40 angeordnet. Die Lichtleiterelemente 46 sind mit ihren Grenzschichten 48 senkrecht zur lateralen Ausdehnung 49 ausgerichtet. Des Weiteren sind sie im Wesentlichen eng benachbart bzw. aneinander anliegend und parallel zueinander angeordnet. Grundsätzlich eignet sich die enge parallele Anordnung aller Lichtleiterelemente 46 dazu, die Informationen der Informationsstruktur 45 deutlich erkennen zu lassen. Grundsätzlich ließe sich jedoch auch eine vereinzelte und nicht parallel Anordnung von Lichtleiterelementen vorsehen. Gleichermäßen könnten einzelne Gruppen von eng benachbarten und parallel zueinander angeordneten Lichtleiterelementen vorgesehen sein, so dass nur vereinzelte Punkte oder ausschnittsweise Bereiche der Informationsstruktur 45 unter einer vorgegebenen Bedingung sichtbar oder auslesbar sind. Mit der Anordnung der Lichtleiterelemente 46 gemäß der Ausführungsform der Figur 4 ist eine Situation vorgegeben, die im Wesentlichen der in Figur 2 beschriebenen Situation entspricht.

[0052] In Figur 5 ist eine optisch wirksame als Schicht ausgebildete Abbildungsstruktur 50 mit Lichtleiterelementen 51 a, 51 b und 51 c gezeigt. Die Lichtleiterelemente 51 a und 51 b berühren sich ebenso wenig wie die Lichtleiterelemente 51 b und 51c. In den Zwischenräumen 53, 55 befindet sich bei dieser Ausführungsform ein Füllmaterial, das die Totalreflexions- und Brechungseigenschaften der Lichtleiterelemente 51 a, 51 b und 51 c gemäß des anhand der Figuren 3a bis 3c erläuterten Prinzips derart verbessert, dass der Winkel γ , bei dem gerade noch Totalreflexion 36 an einer Grenzschicht 31 möglich ist, optimiert wird, in diesem Fall, möglichst groß ist.

[0053] In der Figur 6 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer optisch wirksamen als Schicht ausgebildete Abbildungsstruktur 60, bei der die Lichtleiter-elemente 61 mit ihren Grenzschichten 63 schräg, d. h. unter einem nicht senkrechten Winkel zur lateralen Ausdehnung 65 der Abbildungsstrukturschicht angeordnet sind. Die schräge Ausrichtung lässt sich, wie bereits anhand der Figuren 3a, 3b und 3c erläutert, durch entsprechende Raumwinkel α , β definieren, welche bei der Ausführungsform der Figur 6 nicht mehr 90° betragen. Entsprechend verlagert sich bei dieser Ausführungsform, nach der hier gewählten vorbestimmten Bedingung gemäß der Winkel α , β der optisch variable Effekt, d. h. ein Helligkeits- oder Kontrastmaximum auf die Richtung 67. Das heißt, im Falle schräg angeordneter Lichtleiter-elemente 61 mit ihren Grenzschichten 63 wäre eine hinterlegte Information der Informationsstruktur nicht mehr bei senkrechtem Betrachtungswinkel des Datenträgers möglich, sondern käme, entsprechend des Verkippungswinkels ε der Lichtleiter-elemente 61 mit ihren Grenzschichten 63 zur lateralen Ausdehnung 65, verlagert in der Richtung 67 und innerhalb eines durch den Winkel γ der Totalreflexion bestimmten Kegels 69 zustande.

[0054] In der Figur 7 sind die Abmessungen einer Abbildungsstrukturschicht 70 und einer darin als Lichtleiter-element 71 angeordneten Lichtleitfaser dargestellt. Die Lichtleitfaser weist eine Länge „l“ auf und einen Durchmesser „d“. Das Verhältnis der Länge l der Faser zum Durchmesser d der Faser sollte mindestens fünf betragen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass auch kleinere Verhältnisse angebracht sein können, wenn es die Anwendung erfordert. Typischerweise erweist sich ein Durchmesser d der Faser zwischen $5 \mu\text{m}$ und $500 \mu\text{m}$ als vorteilhaft. Eine Länge könnte zwischen $50 \mu\text{m}$ und $1000 \mu\text{m}$ liegen. Vorzugsweise weist die Abbildungsstruktur 70 eine Schichtdicke von $100 \mu\text{m}$ auf, so dass auch die Länge l der Faser in diesem Bereich liegt. Eine Abbildungsstrukturschicht könnte zusätzlich eine Schutzschicht 73 aufweisen. Die Schutzschicht 73 könnte im Prinzip auch entfallen, da eine Lichtleitfaser, anders als bisher bekannte laterale optisch aktive Strukturen, sehr robust gegenüber Abnutzungserscheinungen ist und z. B. bei üblichem Gebrauch kaum verkratzt.

[0055] In den Figuren 8a und 8b sind verschiedene Anordnungsmöglichkeiten von als Lichtleitfasern ausgebildete Lichtleiter-elemente 81 a und 81 b jeweils in einer Abbildungsstrukturschicht 80a und 80b in einer lateralen Ausdehnung 83 gezeigt. Die Anordnung 85a der Figur 8a entspricht einer orthogonalen zweidimensionalen geometrischen Anordnung. Die Anordnung 85b der Figur 8b entspricht einer zweidimensionalen hexagonalen geometrischen Anordnung. Jede weitere regelmäßige geometrische, auch nicht musterförmige, Anordnung ist gleichermaßen denkbar. In jedem Fall würde der Abbildungsstruktur 80a, 80b das durch die Anordnung der Lichtleiter-elemente 81 a, 81 b hervorgerufene regelmäßige Charakteristikum aufgeprägt. Dies hat natürlich bei entsprechender Ausgestaltung des Sicherheitsmerk-

mals Auswirkungen auf eine ausgelesene Information, die ja durch die Lichtleiter-elemente 81a, 81 b ausgelesen wird. Konkret heißt dies, dass z. B. bei Betrachten eines hinterlegten Motivs die geometrische Anordnung von Lichtleiter-elementen 81 a als regelmäßiges Charakteristikum der fiberoptischen Schicht 80a, 80b mit abgebildet wird. Auf diese Weise wird eine weitere charakteristische Sicherheitsleistung des Sicherheitsmerkmals gemäß der Ausführungsformen der Figuren 8a und 8b zur Verfügung gestellt. Eine solche Sicherheitsleistung kann gegebenenfalls nur mit Hilfsmitteln, z. B. mit einer Lupe erkennbar und somit für ungeschulte Personen nicht zu erkennen sein. Das heißt, bei der orthogonalen Anordnung 85a der Figur 8a bzw. bei der hexagonalen Anordnung 85b der Figur 8b der Lichtleiter-elemente 81 a und 81b handelt es sich um eine gleichermaßen verborgene und unauffällige Sicherheitsleistung des jeweiligen Sicherheitsmerkmals.

[0056] Bei den Ausführungsformen der Figuren 8a und 8b bietet es sich auch an, die Informationen der Informationsstruktur durch Lasergravur zu übertragen. In diesem Fall würde das regelmäßige Charakteristikum 85a, 85b den Informationen der Informationsstruktur, beispielsweise einem Motiv, überlagert. Die Informationsstruktur ist in diesem Fall materialtechnisch so ausgelegt, dass sie in der Lage ist, z. B. durch Aufnahme von Helligkeits- und/oder Kontrastmerkmalen, das regelmäßige Charakteristikum 85a, 85b infolge der Lasereinwirkung zusätzlich zu bereits vorhandenen Informationen aufzunehmen. Das hat den Vorteil, dass die Information der Informationsstruktur und die Abbildungsstruktur mit ihrem regelmäßigen Charakteristikum sicherheitstechnisch untrennbar miteinander verbunden sind und sich getrennt voneinander jedenfalls nicht herstellen und damit auch nicht fälschen lassen. Die Ausführungsformen des Sicherheitsmerkmals der Figuren 8a und 8b stellen also ein besonders fälschungssicheres Sicherheitsmerkmal zur Verfügung.

[0057] In Figur 9 ist eine weitere Ausführungsform eines Datenträgers 90 mit einem Sicherheitsmerkmal 91 und einem Träger 93, welcher im Wesentlichen das Dokument ist, auf dem sich das Sicherheitsmerkmal 91 befindet, dargestellt. Das Sicherheitsmerkmal 91 weist eine als Schicht ausgebildete Abbildungsstruktur 95 und eine als Schicht ausgebildete Informationsstruktur 97 auf. Alle Schichten sind gleichermaßen entlang einer lateralen Ausdehnung 99 angeordnet. Die Lichtleiter-elemente 96 sind mit ihren Grenzschichten 98 senkrecht zur lateralen Ausdehnung 99 angeordnet. Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist die Information 94 als ein gedrucktes Motiv ausgeführt. Ein solches Motiv kann beispielsweise ein Foto oder eine andere personalisierte Information sein. Motive bieten sich insbesondere für Dokumente wie Scheckkarten, Führerscheine oder Ausweise an.

[0058] In Figur 10 ist eine weitere Ausführungsform eines Datenträgers 100 mit einem Sicherheitsmerkmal 101 und einem Träger 103 schematisch dargestellt. Das Sicherheitsmerkmal 101 weist eine als Schicht ausgebil-

dele Abbildungsstruktur 105 und eine als Schicht ausgebildete Informationsstruktur 107 auf. Alle Schichten sind wiederum parallel zur lateralen Ausdehnung 109 des Datenträgers 100 ausgerichtet. Die Abbildungsstruktur 105 weist mehrere Lichtleiterelemente 111 mit ihren Grenzschichten 113 auf. Bei der Ausführungsform der Figur 10 wird ein seitlicher Lichteinfall auf die Information 115 der Informationsstruktur 107 durch zusätzliche Maßnahmen erschwert oder unterbunden. Auf diese Weise werden visuell empfundene Kontrast- oder Helligkeitsänderungen unterstützt. Insbesondere ist bei dieser Ausführungsform ein Motiv oder ein Namenszug oder eine andere personalisierte Information 115 durch eine die Information seitlich umgebende Blende 117 abgeschottet. Solche Maßnahmen bieten sich insbesondere dann an, wenn die Information 115 in der Informationsstrukturschicht 107 durch Lasergravur über die optisch wirksame Abbildungsstrukturschicht 105 eingebracht wird. Die als Sichtschutz wirkende Blende 117 selbst lässt sich ebenfalls durch Lasergravur in eine als laseraktive Schicht ausgebildete Informationsstrukturschicht 107 einbringen.

[0059] Aus den Figuren 9 und 10 geht auch hervor, dass bei der Herstellung eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer der zuvor erläuterten Ausführungsformen, die Informationen sowohl vor als auch nach einer Zusammensetzung des Sicherheitsmerkmals, aus Informationsstruktur und Abbildungsstruktur, in die Informationsstruktur eingebracht werden kann. Bei der Figur 9 ist die Information 94 bereits in der Informationsstruktur 97 vorhanden, wenn die Informationsstrukturschicht 97 und die Abbildungsstrukturschicht 95 zum Sicherheitsmerkmal 91 zusammengefügt werden. Dagegen wird bei der Ausführungsform der Figur 10 eine "blanke" Informationsstrukturschicht 107 mit einer Abbildungsstrukturschicht 105 zusammengebracht. Die Information 115 wird erst eingebracht, wenn das Sicherheitsmerkmal bereits hergestellt ist oder sich sogar auf einem Dokument oder auf einem Träger 103 eines Datenträgers 100 befindet.

[0060] Bei allen zuvor ausgeführten Ausführungsformen erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn die bei der Abbildungsstrukturschicht verwendeten Lichtleiterelemente von einem Lichtleiterbündel abgenommen werden; sie könnten beispielsweise als Schicht abgesägt oder abgeschnitten werden. Dabei ist es unerheblich, ob die Lichtleiterelemente beispielsweise wie in Figur 4 direkt benachbart sind oder wie beispielsweise in Figur 5 voneinander beabstandet in Füllmaterial eingelassen sind. Gleichermaßen vorteilhaft lassen sich Bündel mit oder ohne Füllmaterial herstellen. Ebenso lassen sich auch Bündel herstellen, bei denen bereits ein Charakteristikum gemäß der Ausführungsformen der Figur 8a oder 8b vorhanden ist. In jedem der erläuterten Fälle lässt sich eine Schicht entsprechender Dicke, wie beispielsweise anhand der Figur 7 erläutert, unter senkrechtem Schnittwinkel zur länglichen Achse des Lichtleiterbündels abnehmen. Auf diese Weise erhält man direkt eine Abbildungsstrukturschicht. Diese wird dann so auf eine

Informationsstrukturschicht aufgebracht, dass sich ein Lichtleiterelement zwischen einem der Informationsstrukturschicht zugewandten und einem der Informationsstrukturschicht abgewandten Ende erstreckt. Bei der hier angesprochenen Ausführungsform des Herstellungsverfahrens entspricht ein senkrechter Schnittwinkel einem rechten endlichen Winkel der Erstreckung eines Lichtleiterelements zur lateralen Ausdehnung der Abbildungsstrukturschicht, also beispielsweise einer Ausführungsform der Figuren 2, 4, 9 oder 10.

[0061] In dem Falle, dass die Schicht mit Lichtleiterelementen von einem Lichtleiterbündel unter einem anderen endlichen Schnittwinkel zur Achse des Lichtleiterbündels abgenommen wird, würde der Schnittwinkel, beispielsweise wie anhand der Figur 6 dargestellt, praktisch der endliche Winkel ε sein, den ein Lichtleiterelement mit der lateralen Ausdehnung einer Abbildungsstrukturschicht bildet.

[0062] Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung ein Sicherheitsmerkmal 21, 41, 91, 101, das gegenüber einem so genannten Kippbild eine erhöhte Sicherheit aufweist. Dazu weist das Sicherheitsmerkmal 21, 41, 91, 101 eine entlang einer lateralen Ausdehnung 25, 49, 65, 83, 99, 109 des Merkmals 21, 41, 91, 101 angeordnete Informationsstruktur 27, 45, 97, 107 und eine optisch wirksame Abbildungsstruktur 29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105 auf, mittels welcher Informationen 94, 115 der Informationsstruktur 27, 45, 97, 107 in Abhängigkeit einer vorbestimmten Bedingung auslesbar sind. Bei dem vorgeschlagenen Sicherheitsmerkmal 21, 41, 91, 101 ist darüber hinaus die Abbildungsstruktur 29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105 mittels einer Anzahl von Lichtleiterelementen 37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111 gebildet, wobei sich ein Lichtleiterelement 37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111 zwischen einem der Informationsstruktur 27, 45, 97, 107 zugewandten und einem der Informationsstruktur 27, 45, 97, 107 abgewandten Ende erstreckt und zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung entlang seiner Erstreckung einen endlichen Winkel ε zur lateralen Ausdehnung 25, 49, 65, 83, 99, 109 bildet.

[0063] Entsprechend ist ein Dokument 20, 40, 90, 100 mit einem solchen Sicherheitsmerkmal 21, 41, 91, 101 vorgesehen. In einem vorgesehenen Herstellungsverfahren wird zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung die Anzahl von Lichtleiterelemente 37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 96, 111 von einem Lichtleiterbündel unter einem endlichen Abtrennwinkel zur Achse des Lichtleiterbündels abgetrennt, und über den Abtrennwinkel ist der endliche Winkel ε zur lateralen Ausdehnung 25, 49, 65, 83, 99, 109 definiert. Das Sicherheitsmerkmal 21, 41, 91, 101 kann entweder als ganzes hergestellt und danach an einem Dokument 20, 40, 90, 100 angebracht werden oder aber auf dem Dokument 20, 40, 90, 100 hergestellt werden. Bei einer Echtheitsprüfung eines solchen Dokumentes wird in Abhängigkeit der vorbestimmten Bedingung ein optisch variabler Effekt erzielt, so dass in Richtung des endlichen Winkels ε die Informationen 94, 115

in einer vorbestimmten Qualität ausgelesen werden und mit zunehmender Abweichung von dem endlichen Winkel ϵ die Informationen 94, 115 mit veränderter Qualität ausgelesen werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitsmerkmal (21, 41, 91, 101), aufweisend eine entlang einer lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) des Merkmals (21, 41, 91, 101) angeordnete Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) und eine optisch wirksame Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105), mittels weicher Informationen (94, 115) der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) in Abhängigkeit von der Bestrahlung und/oder Betrachtung des Sicherheitsmerkmals aus einer definierten Richtung auslesbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) mittels einer Anzahl von Lichtleitererelementen (37, 46, 51 a, 51 b, 51c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) gebildet ist, wobei sich ein Lichtleitererelement (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) zwischen einem der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) zugewandten und einem der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) abgewandten Ende erstreckt, und entlang seiner Erstreckung einen endlichen Winkel (ϵ) zur lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) bildet.
2. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 1 ,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtleitererelement (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) entlang seiner Erstreckung einen festen Winkel (ϵ) zur lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) bildet.
3. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Lichtleitererelemente (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) parallel zueinander mit einem festen Winkel (ϵ) zur lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) ausgerichtet ist.
4. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (ϵ) zwischen 30° und 90° beträgt.
5. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Lichtleitererelemente (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) durch ein Lichtleiterbündel gebildet ist.
6. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Lichtleitererelemente (37, 46, 51a, 51b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81b, 96, 111) in Füllmaterial eingelassen ist, wobei das Füllmaterial durch ein Dokumentenmaterial und/oder durch ein die Reflexionseigenschaften einer Grenzschicht (48, 63, 113) eines Lichtleitererelements (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81 a, 81b, 96, 111) erhöhendes Material gebildet ist.
7. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtleitererelement (37, 46, 51a, 51 b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) eine Länge (1) aufweist, die zwischen $50 \mu\text{m}$ und $1000 \mu\text{m}$ beträgt.
8. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtleitererelement (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) einen Durchmesser (d) aufweist, der zwischen $5 \mu\text{m}$ und $50 \mu\text{m}$ beträgt.
9. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl von Lichtleitererelementen (37, 46, 51 a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) in der lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) des Merkmals (21, 41, 91, 101) relativ zueinander, in einer regelmäßigen geometrischen, insbesondere in einer orthogonalen oder hexagonalen, zweidimensionalen Anordnung (85a, 85b) angeordnet ist.
10. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Charakteristikum (85a, 85b) der Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) den ausgelesenen Informationen (94, 115) der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) überlagert ist.
11. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Charakteristikum (85a, 85b) der Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) den Informationen (94, 115) der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) selbst überlagert ist.
12. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) innerhalb einer ersten Schicht und/oder die optisch wirksame Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) innerhalb einer zweiten Schicht entlang der la-

- teralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) untergebracht ist.
13. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzliche optische Abbildungselemente mit Linsen- und/oder Blendenwirkung vorgesehen sind, insbesondere dass in der ersten Schicht (103) eine die Information (115) umgebende Blende (117) als zusätzliches optisches Abbildungselement angeordnet ist.
14. Dokument (20, 40, 90, 100) mit einem Sicherheitsmerkmal (21, 41, 91, 101) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Dokument nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsmerkmal (21, 41, 91, 101) mindestens im Inneren des Dokuments untergebracht ist.
16. Dokument nach Anspruch 14 oder 15. **gekennzeichnet durch** einen wenigstens im Bereich einer lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) des Sicherheitsmerkmals (21, 41, 91, 101) optisch transparenten Bereich.
17. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsmerkmals (21, 41, 91, 101) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei ein Träger (23, 47, 93, 103) bereitgestellt wird, und entlang einer lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) auf dem Träger (23, 47, 93, 103) eine Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) aufgebracht wird, die zur Aufnahme von Informationen (94, 115) geeignet ist, und auf die Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) eine optisch wirksame Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) aufgebracht wird, mittels welcher Informationen (94, 115) der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) in Abhängigkeit einer vorbestimmten Bedingung auslesbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) in Form einer Anzahl von Lichtleiterelementen (37, 46, 51a, 51 b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) gebildet wird, wobei zur Vorgabe der vorbestimmten Bedingung die Anzahl von Lichtleiterelementen (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) von einem Lichtleiterbündel unter einem endlichen Abtrennwinkel zur Achse des Lichtleiterbündels abgetrennt wird, und die Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) auf die Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) aufgebracht wird, wobei sich ein Lichtleiterelement (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) zwischen einem der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) zugewandten und einem der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) abgewandten Ende erstreckt, und entlang seiner Erstreckung einen über den Abtrennwinkel definierten endlichen Winkel (ϵ) zur lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) bildet.
18. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsmerkmals nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Lichtleiterelementen (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) in der lateralen Ausdehnung (25, 49, 65, 83, 99, 109) des Merkmals (21, 41, 81, 101) relativ zueinander, gemäß einem regelmäßigen Charakteristikum (85a, 85b) angeordnet ist und die Informationen (94, 115) durch die optisch wirksame Abbildungsstruktur (29, 43, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) hindurch in die Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) eingebracht wird, so dass danach das Charakteristikum (85a, 85b) der Abbildungsstruktur (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) den Informationen (94, 115) der Informationsstruktur (27, 45, 97, 107) selbst überlagert ist.
19. Verfahren zur Anbringung eines Sicherheitsmerkmals (21, 41, 91, 101) an einem Dokument (20, 40, 90, 100), wobei entweder das Sicherheitsmerkmal (21, 41, 91, 101) gemäß dem Herstellungsverfahren nach Anspruch 17 oder 18 hergestellt wird und als solches an dem Dokument (20, 40, 90, 100) angebracht wird, oder ein Träger (23, 47, 93, 103) auf einem Dokument (20, 40, 90, 100) bereitgestellt wird und das Sicherheitsmerkmal (21, 41, 91, 101) gemäß dem Herstellungsverfahren nach Anspruch 17 oder 18 auf dem Dokument (20, 40, 90, 100) hergestellt wird.

Claims

1. Security feature (21, 41, 91, 101), comprising an information structure (27, 45, 97, 107) disposed along a lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109) of the feature (21, 41, 91, 101), and an optically effective reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) by means of which information (94, 115) of said information structure (27, 45, 97, 107) can be read out subject to the radiation and/or view of the security feature from a defined direction, **characterized in that** said reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is configured by a plurality of optical wave guide elements (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111), one optical wave guide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) extending between

- an end facing said information structure (27, 45, 97, 107) and an end facing away from said information structure (27, 45, 97, 107) and forms along its extension a finite angle (ϵ) with respect to the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109). 5
2. Security feature according to claim 1, **characterized in that** said optical wave guide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) forms along its extension a fixed angle (ϵ) with respect to the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109). 10
 3. Security feature according to claim 1 or 2, **characterized in that** said plurality of optical wave guide elements (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111) is aligned parallel to each other with a fixed angle (ϵ) with respect to the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109). 20
 4. Security feature according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** said angle (ϵ) is between 30° and 90°. 25
 5. Security feature according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** said plurality of waveguide elements (37, 46, 51a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) is formed by a waveguide bundle. 30
 6. Security feature according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** said plurality of waveguide elements (37, 46, 51a, 51 b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) is embedded in filling material, wherein said filling material is formed by a document material and/or by a material increasing the reflexion properties of a boundary layer (48, 63, 113) of a waveguide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111). 40
 7. Security feature according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** said waveguide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111) has a length (l) between 50 μm and 1000 μm . 45
 8. Security feature according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** said waveguide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111) has a diameter (d) between 5 μm and 50 μm . 50
 9. Security feature according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** said plurality of waveguide elements (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) is disposed in the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109) of the feature (21, 41, 91, 101) relative to each other in a regular geometric, in particular in an orthogonal or hexagonal, two-dimensional arrangement (85a, 85b). 55
 10. Security feature according to claim 9, **characterized in that** the characteristic (85a, 85b) of the reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is superimposed to the readout information (94, 115) of said information structure (27, 45, 97, 107).
 11. Security feature according to claim 9, **characterized in that** the characteristic (85a, 85b) of the reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is superimposed to the information (94, 115) of said information structure (27, 45, 97, 107) itself.
 12. Security feature according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** said information structure (27, 45, 97, 107) is accommodated within a first layer and/or said optically effective reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) within a second layer along the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109).
 13. Security feature according to claim 12, **characterized in that** additional optical reproduction elements with lens and/or aperture effect are provided, in particular that in the first layer (103) an aperture (117) enclosing said information (115) is disposed as additional optical reproduction element.
 14. Document (20, 40, 90, 100) with a security feature (21, 41, 91, 101) according to one of the claims 1 to 13.
 15. Document according to claim 14, **characterized in that** said security feature (21, 41, 91, 101) is accommodated at least within the document.
 16. Document according to claim 14 or 15, **characterized by** an optically transparent area at least in the area of a lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109) of the security feature (21, 41, 91, 101).
 17. Method for producing a security feature (21, 41, 91, 101) according to one of the claims 1 to 13, wherein a carrier (23, 47, 93, 103) is provided and an information structure (27, 45, 97, 107) is disposed along a lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109) on the carrier (23, 47, 93, 103) suited to store informa-

tion (94, 115) and an optically effective reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is superimposed to said information structure (27, 45, 97, 107) by means of which information (94, 115) of said information structure (27, 45, 97, 107) can be read out depending on a predetermined condition,

characterized in that

said reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is formed by a plurality of optical wave guide elements (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111), wherein

for the specification of said predetermined condition said plurality of optical wave guide elements (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) is separated from an optical wave guide bundle by a finite separation angle to the axis of the wave guide bundle and said reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is superimposed to said information structure (27, 45, 97, 107), an optical wave guide element (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) extending between an end facing said information structure (27, 45, 97, 107) and an end facing away from said information structure (27, 45, 97, 107) and

forms along its extension a well-defined finite angle (ϵ) with respect to the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109).

18. Method for producing a security feature according to claim 17,

characterized in that

said plurality of optical wave guide elements (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111) in the lateral extension (25, 49, 65, 83, 99, 109) of the feature (21, 41, 91, 101) is disposed relative to each other according to a regular characteristic (85a, 85b) and

information (94, 115) is inserted via the optically effective reproduction structure (29, 43, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) into said information structure (27, 45, 97, 107), so that subsequently, said characteristic (85a, 85b) of said reproduction structure (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) is superimposed to said information (94, 115) of said information structure (27, 45, 97, 107) itself.

19. Method for applying a security feature (21, 41, 91, 101) to a document (20, 40, 90, 100), wherein either

the security feature (21, 41, 91, 101) is produced according to the production method of claim 17 or 18 and, as such, attached to the document (20, 40, 90, 100) or

a carrier (23, 47, 93, 103) is provided on a document (20, 40, 90, 100) and the security feature (21, 41, 91, 101) produced according to the production method of claim 17 or 18 on the document (20, 40, 90,

100).

Revendications

1. Caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101), présentant une structure d'informations (27, 45, 97, 107) disposée le long d'une extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109) de la caractéristique (21, 41, 91, 101) et une structure d'image optiquement active (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) à l'aide de laquelle des informations (94, 115) de la structure d'informations (27, 45, 97, 107) peuvent être lues depuis une direction définie en fonction de l'éclairage et/ou de l'observation de la caractéristique de sécurité,

caractérisée en ce que

la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) est formée au moyen d'une pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111),

un élément guide de lumière (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81a, 81 b, 96, 111) s'étendant entre une extrémité dirigée vers la structure d'informations (27, 45, 97, 107) et une extrémité opposée à la structure d'informations (27, 45, 97, 107), et

formant le long de son extension un angle fini (ϵ) par rapport à l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109).

2. Caractéristiques de sécurité selon la revendication 1,

caractérisée en ce que

l'élément guide de lumière (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) forme le long de son extension un angle fixe (ϵ) par rapport à l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109).

3. Caractéristique de sécurité selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que

la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51 a, 51b, 51c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) est dirigée parallèlement les uns aux autres en formant un angle fixe (ϵ) par rapport à l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109).

4. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisée en ce que

l'angle (ϵ) est compris entre 30° et 90°.

5. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisée en ce que

la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) est formée par un faisceau de guides de lumière.

6. Caractéristiques de sécurité selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisée en ce que
la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51 a, 51b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) est encastrée dans le matériau de remplissage, ledit matériau de remplissage étant formé par un matériau de document et/ou par un matériau augmentant les capacités de réflexion d'une couche limite (48, 63, 113) d'un élément guide de lumière (37, 46, 51 a, 51b, 51c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111).
7. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
l'élément guide de lumière (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) a une longueur (l) comprise entre 50 μm et 1 000 μm .
8. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisée en ce que
l'élément guide de lumière (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) a un diamètre (d) compris entre 5 μm et 50 μm .
9. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) est disposée les uns par rapport aux autres dans l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109) de la caractéristique (21, 41, 91, 101) selon une disposition bidimensionnelle (85a, 85b) géométrique régulière, notamment une disposition orthogonale ou hexagonale.
10. Caractéristique de sécurité selon la revendication 9,
caractérisée en ce que
le caractère (85a, 85b) de la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) se superpose aux informations lues (94, 115) de la structure d'informations (27, 45, 97, 107).
11. Caractéristique de sécurité selon la revendication 9,
caractérisée en ce que
le caractère (85a, 85b) de la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) se superpose lui-même aux informations (94, 115) de la structure d'informations (27, 45, 97, 107).
12. Caractéristique de sécurité selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisée en ce que
la structure d'informations (27, 45, 97, 107) est introduite à l'intérieure d'une première couche et/ou la structure d'image optiquement active (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) est introduite à l'intérieur d'une seconde couche le long de l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109).
13. Caractéristique de sécurité selon la revendication 12,
caractérisée en ce que
des éléments d'image optiques supplémentaires avec des effets de lentilles et/ou de cache sont prévus, notamment **en ce que** dans la première couche (103) il est disposé un cache (117) entourant l'information (115) comme élément d'image optique supplémentaire.
14. Document (20, 40, 90, 100) avec une caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) selon l'une des revendications 1 à 13.
15. Document selon la revendication 14,
caractérisé en ce que
la caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) est disposée au moins à l'intérieur du document.
16. Document selon la revendication 14 ou 15,
caractérisé par
une zone transparente optiquement au moins dans la zone d'une extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109) de la caractéristique de sécurité (21,41, 91, 101).
17. Procédé pour la fabrication d'une caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel
un support (23, 47, 93, 103) est préparé, et
une structure d'informations (27, 45, 97, 107) est disposée le long d'une extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109) sur le support (23, 47, 93, 103), laquelle structure est apte à recevoir des informations (94, 115), et
une structure d'image optiquement active (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) est disposée sur la structure d'informations (27, 45, 97, 107) au moyen de laquelle structure d'image des informations (94, 115) de la structure d'informations (27, 45, 97, 107) peuvent être lues en fonction d'une condition fixée préalablement,
caractérisé en ce que
la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) est conçue sous la forme d'une pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51a, 51b, 51c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111), la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51 a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) étant, pour fixer la condition fixée préalablement, séparée d'un faisceau de guides de lumière en formant un angle de séparation fini par rapport à l'axe du faisceau de guides de lumière, et la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) est placée sur la structure d'informations

(27, 45, 97, 107), un élément guide de lumière (37, 46, 51 a, 51b, 51c, 61, 71, 81a, 81b, 96, 111) s'étendant entre une extrémité dirigée vers la structure d'informations (27, 45, 97, 107) et une extrémité opposée à la structure d'informations (27, 45, 97, 107),
 et
 forme le long de son extension un angle fini (ϵ), défini par l'angle de séparation, par rapport à l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109).

5

10

18. Procédé pour la fabrication d'une caractéristique de sécurité selon la revendication 17,

caractérisé en ce que

la pluralité d'éléments guides de lumière (37, 46, 51a, 51 b, 51 c, 61, 71, 81 a, 81 b, 96, 111) est disposée les uns par rapport aux autres dans l'extension latérale (25, 49, 65, 83, 99, 109) de la caractéristique (21, 41, 91, 101) selon un caractère régulier (85a, 85b), et
 les informations (94, 115) sont placées dans la structure d'informations (27, 45, 97, 107) à travers la structure d'image optiquement active (29, 43, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) de telle sorte qu'ensuite le caractère (85a, 85b) de la structure d'image (29, 43, 50, 60, 70, 80a, 80b, 95, 105) se superpose aux informations (94, 115) de la structure d'informations (27, 45, 97, 107).

15

20

25

19. Procédé pour placer une caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) sur un document (20, 40, 90, 100) dans lequel
 soit
 la caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) est fabriquée selon le procédé de fabrication conforme à la revendication 17 ou 18 et est placée en tant que telle sur le document (20, 40, 90, 100), soit
 un support (23, 47, 93, 103) est préparé sur un document (20, 40, 90, 100) et la caractéristique de sécurité (21, 41, 91, 101) est fabriquée sur le document (20, 40, 90, 100) selon le procédé de fabrication conforme à la revendication 17 ou 18.

30

35

40

45

50

55

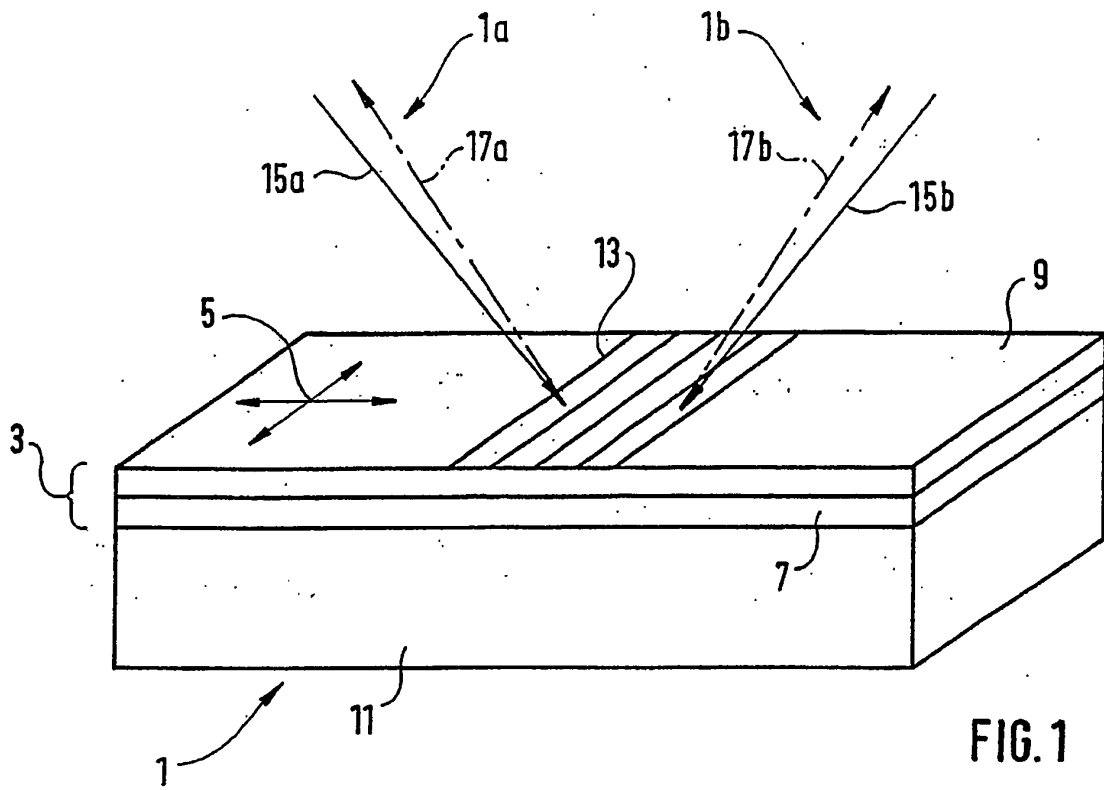


FIG. 1

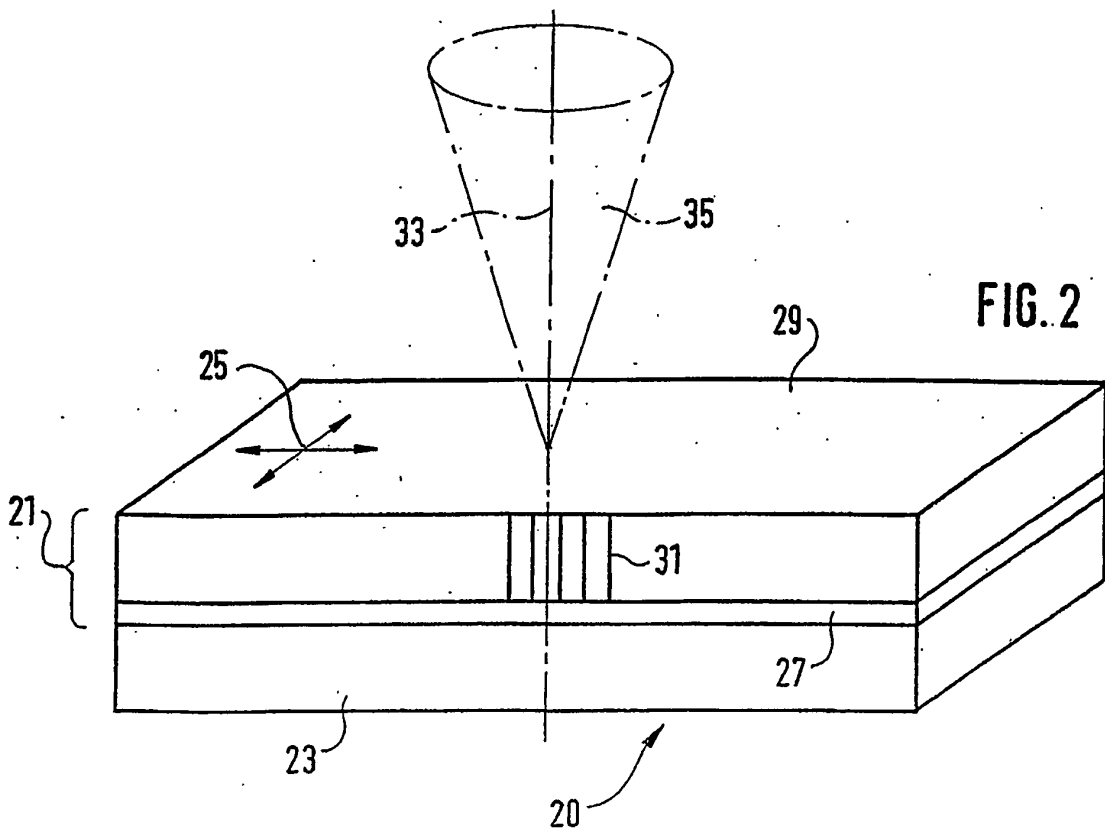


FIG. 2

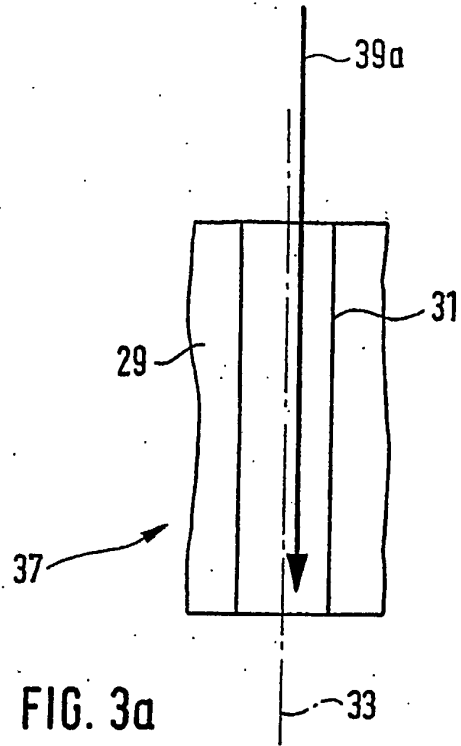
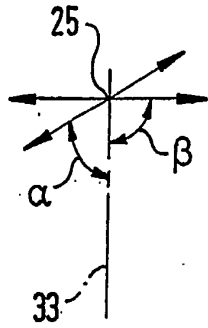


FIG. 3a

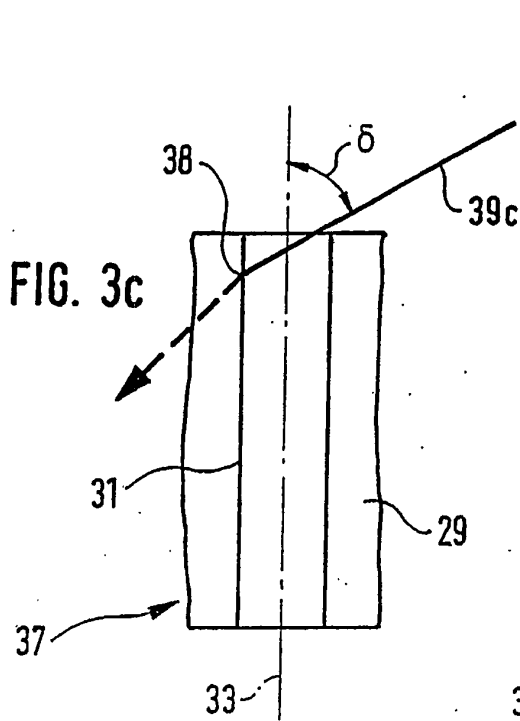


FIG. 3c

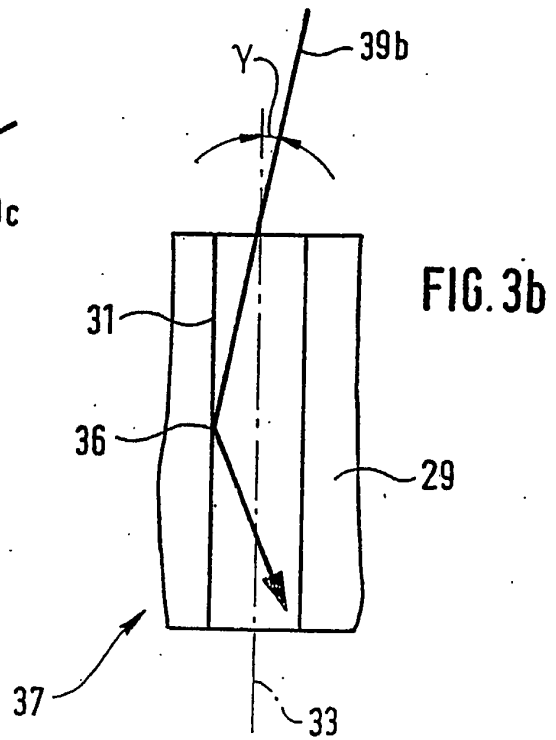


FIG. 3b

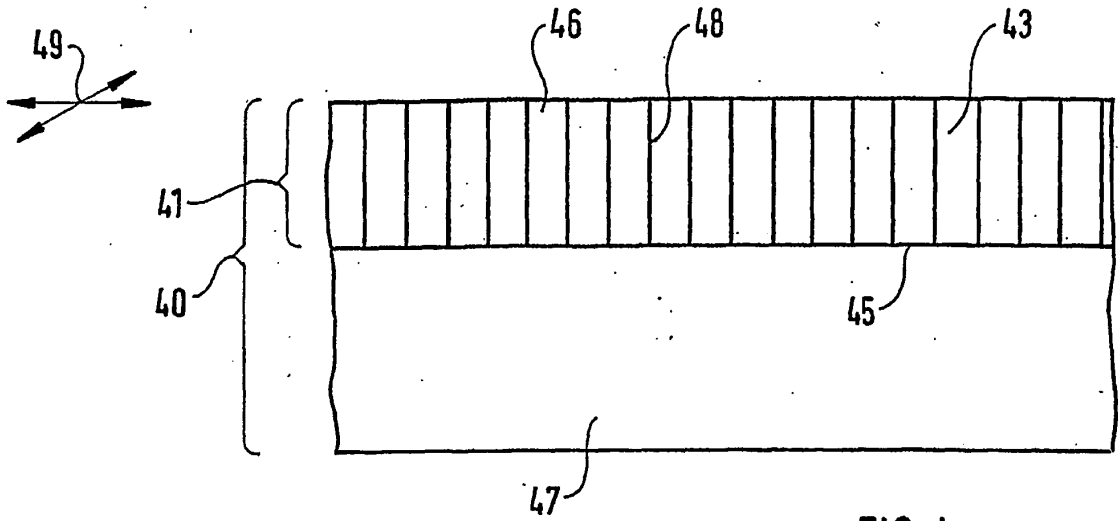


FIG. 4

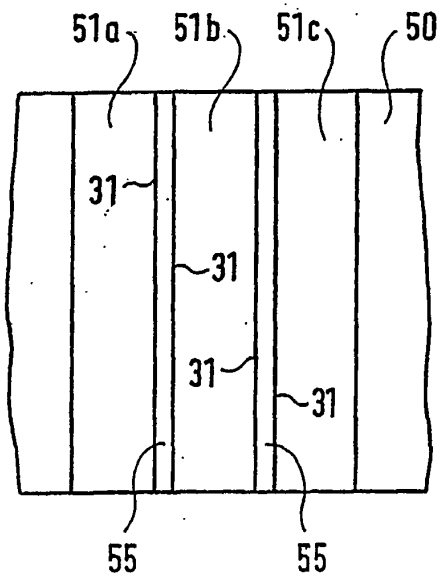
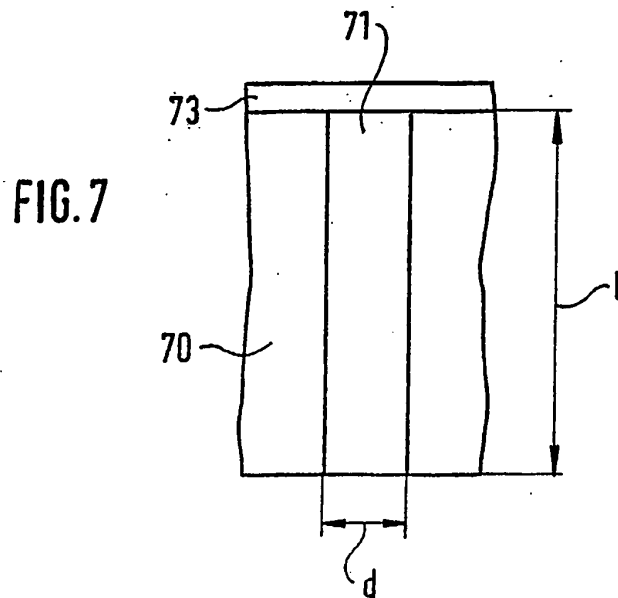
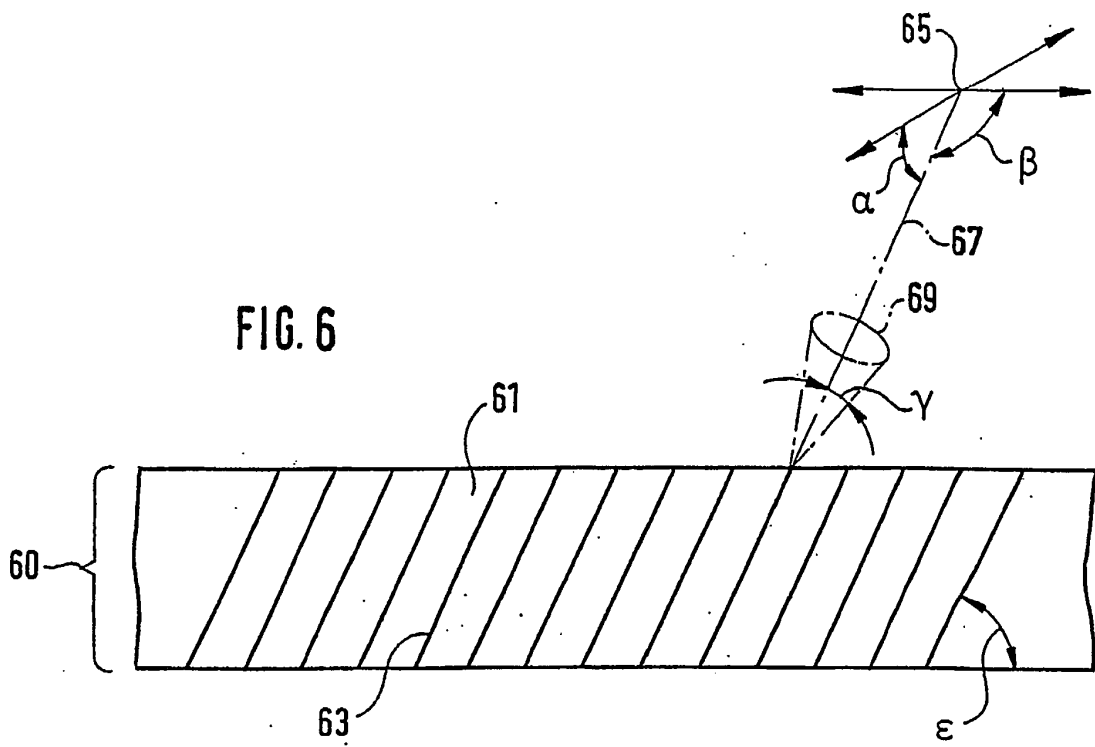


FIG. 5



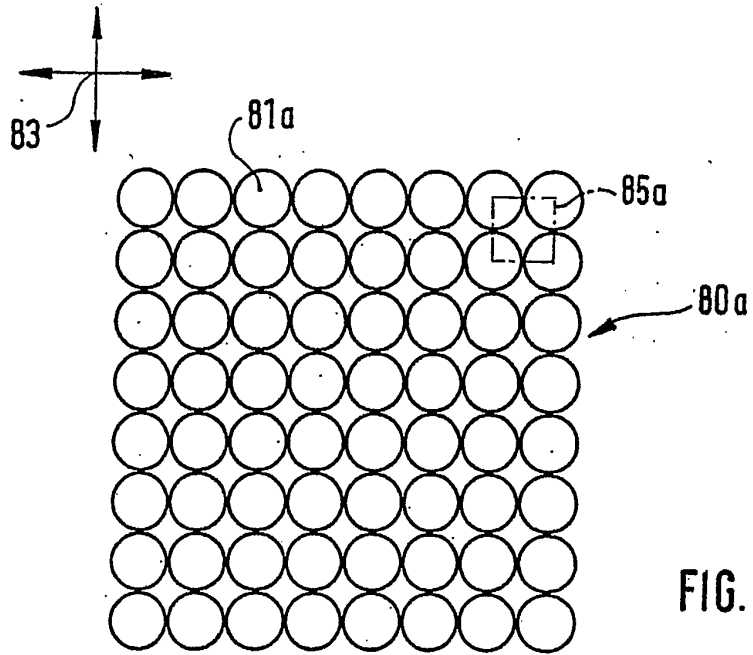


FIG. 8a

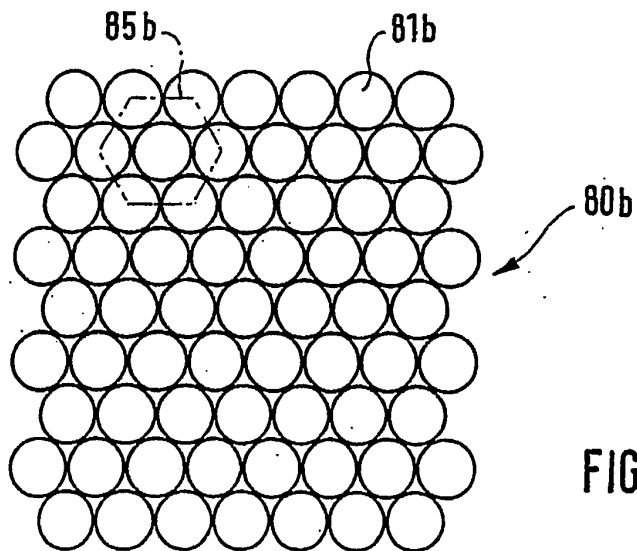


FIG. 8b

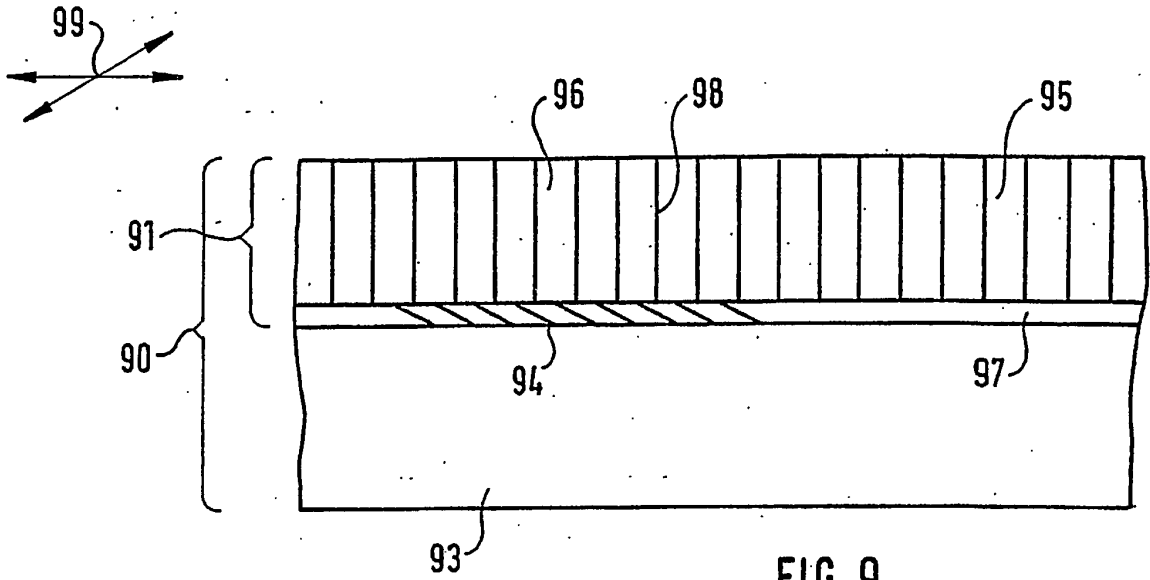


FIG. 9

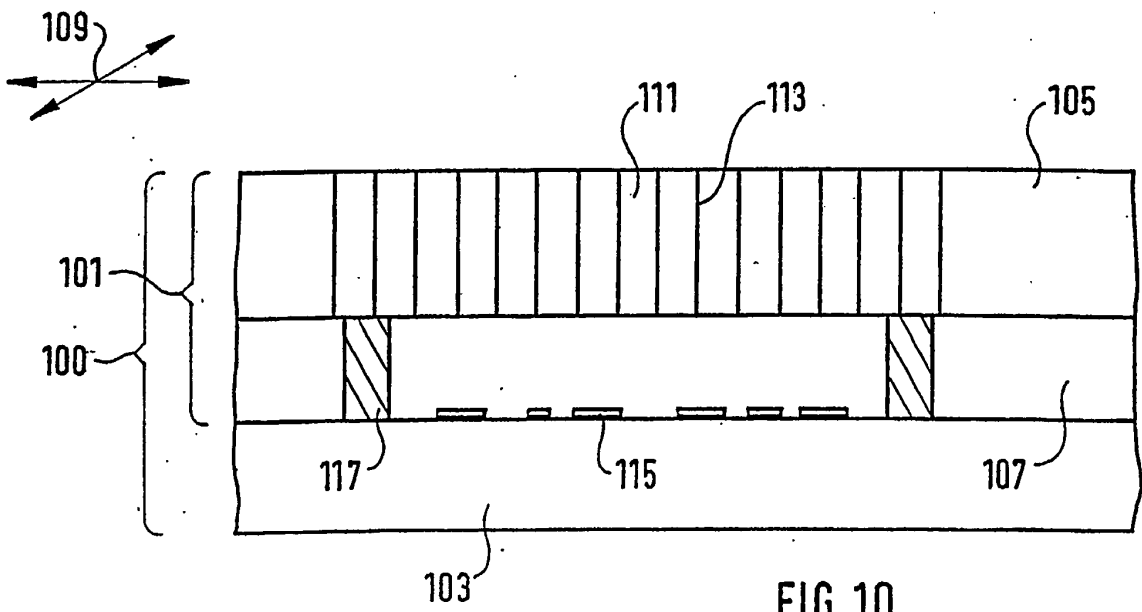


FIG. 10