

(19)



(11)

EP 2 134 554 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

(51) Int Cl.:
B44F 1/10 ^(2006.01) **B42D 25/00** ^(2014.01)
G07D 7/00 ^(2016.01) **G07D 7/12** ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **08718246.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/053585

(22) Anmeldetag: **27.03.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/119708 (09.10.2008 Gazette 2008/41)

(54) **DOKUMENT MIT EINEM SICHERHEITSMERKMAL**

DOUCMENT COMPRISING A SECURITY ELEMENT

DOCUMENT DOTÉ D'UNE CARACTÉRISTIQUE DE SÉCURITÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.04.2007 DE 102007015934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2009 Patentblatt 2009/52

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

(72) Erfinder:
• **PFLUGHOEFFT, Dr. Malte
13347 Berlin (DE)**

- **FISCHER, Jörg
13053 Berlin (DE)**
- **LEOPOLD, Dr. André
10119 Berlin (DE)**
- **KUNATH, Christian
12203 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Richardt Patentanwälte PartG mbB
Wilhelmstraße 7
65185 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 251 253 WO-A-00/36560
WO-A-2006/056089 WO-A-2006/061171
WO-A-2007/004140 DE-A1- 19 735 293
US-B1- 6 415 978

EP 2 134 554 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dokument mit einem Sicherheitsmerkmal, insbesondere ein Wert- oder Sicherheitsdokument.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Sicherheitsmerkmale für Wert- oder Sicherheitsdokumente bekannt. Dazu gehören optische Sicherheitsmerkmale, die visuell durch einen Benutzer und/oder maschinell durch einen optischen Sensor erfassbar sind.

[0003] Zu den optischen Sicherheitsmerkmalen zählen beispielsweise:

- Guillochen: Guillochen werden mit Hilfe von so genanntem Liniendruck auf das Dokument aufgedruckt. Sie bestehen im Allgemeinen aus in verschiedenen Farben übereinander gedruckten Wellen- und Schleifenmustern;
- Mikro-Schrift: Hierbei handelt es sich um aufgedruckte Schriftzüge in kleinster Schrift. Mit bloßem Auge lässt sich die Mikro-Schrift kaum erkennen. Beispielsweise ist Mikro-Schrift auf den Euro-Banknoten als Bildelement in die Motive eingearbeitet. Mit Hilfe einer Lupe kann die Mikro-Schrift gelesen werden;
- Metamere Systeme: Aufgrund metamerer Farbgleichheit können unterschiedliche spektrale Zusammensetzungen des Lichts bei Menschen den gleichen Farbeindruck hervorrufen und zum Beispiel mittels Farbfiltern oder variablen Beleuchtungsquellen optisch wahrnehmbar gemacht werden;
- Aufdrucke mit Fluoreszenz-, Phosphoreszenz- und/oder Up-Conversion-Farben;
- Aufdrucke mit Infrarot-Farbe: Die Farbe wird nur unter Infrarot-Strahlung für Lesegeräte mit entsprechenden Sensoren detektierbar. Beispielsweise sind Euro-Banknoten mit diesem optischen Sicherheitsmerkmal ausgestattet;
- Barcodes, insbesondere ein- oder zweidimensionale Barcodes, monochrom oder mehrfarbig;
- Optisch variable Farben (OVI - Optical Variable Ink): Bei einer optisch variablen Farbe ändert sich der Farbeindruck je nach Betrachtungswinkel, da das Licht an den Pigmenten gebrochen, gestreut oder reflektiert wird;
- Hologramme und Kinegramme (transparent oder reflektierend);
- Wasserzeichen;
- digitale Wasserzeichen, die eine sichtbare und/oder

maschinell auslesbare Information tragen;

- Passerdruck: Verschiedene Muster oder Symbole werden so über- oder aneinander gedruckt, dass sie zusammen ein bestimmtes Bild ergeben. Kleinste Abweichungen im Stand, d.h. so genannte Passerungenauigkeiten, können leicht mit bloßem Auge erkannt werden. Wenn sich die Teilbilder auf verschiedenen Seiten des Dokuments, wie zum Beispiel einer Banknote, befinden, bezeichnet man dieses optische Sicherheitsmerkmal als Durchsichtspasser;
- Durchsichtsfenster: Ein Fenster aus einer transparenten Kunststoffolie ist in dem Dokument eingearbeitet;
- Melierfasern: Dem Papier des Dokuments werden Fasern beigemischt, die unter UV-Licht in verschiedenen Farben leuchten;
- Sicherheitsfaden;
- Mikroperforation.

[0004] Aus der DE 197 35 293 A1 ist ein Wert- und Sicherheitserzeugnis mit Lumineszenzelement bekannt. Unter einer als Echtheitselement ausgebildeten Schicht ist ein Lumineszenzelement angeordnet, um eine visuelle oder maschinelle optische Echtheitsprüfung unter allen Beleuchtungsbedingungen durchführen zu können. Dadurch wird eine Echtheitsprüfung auch im Dunkeln möglich, ohne dass eine separate Lichtquelle erforderlich ist. Mit Hilfe einer Lichtquelle ist das Echtheitselement unabhängig von dem Zustand des Lumineszenzelements aber in jedem Fall überprüfbar.

[0005] Die zum Anmeldezeitpunkt unveröffentlichte Patentanmeldung DE 10 2006 059 865.2-55 derselben Anmelderin offenbart ein Dokument mit einem optischen Element, das vor einem Sicherheitsmerkmal angeordnet ist. Das optische Element überdeckt das darunter angeordnete Sicherheitsmerkmal, sodass das Sicherheitsmerkmal für einen Benutzer nicht sichtbar ist, solange sich das optische Element in seinem nicht-transparenten Zustand befindet. Zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals wird das optische Element in einen transparenten Zustand überführt.

[0006] Aus der WO 00/36560 A1 ist ein Dokument mit einem Sicherheitsmerkmal und einem optischen Element bekannt, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass ein integrierter elektronischer Schaltkreis zum Schalten des optischen Elements vorgesehen ist, der zur Durchführung eines kryptographischen Protokolls und zur Ansteuerung des optischen Elements ausgebildet ist, wenn eine Bedingung des kryptographischen Protokolls erfüllt ist.

[0007] Der Erfindung liegt dem veröffentlichte Stand

der Technik gegenüber die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes und besonders Fälschungssicheres Dokument zu schaffen.

[0008] Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgaben werden jeweils mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0009] Durch die Erfindung wird ein Dokument mit einem optischen Sicherheitsmerkmal geschaffen, wie zum Beispiel ein Wert- oder Sicherheitsdokument, insbesondere ein Zahlungsmittel, eine Chipkarte, ein Ausweisdokument, ein Berechtigungsnachweis, ein Zahlungsmittel oder dergleichen. Das Dokument kann papierbasiert und/oder kunststoffbasiert ausgeführt sein.

[0010] Das erfindungsgemäße Dokument hat ein Sicherheitsmerkmal, welches in einer Einfallrichtung von Strahlung zur Betrachtung bzw. maschinellen Erfassung des Sicherheitsmerkmals vor einem optischen Element angeordnet ist. Das optische Element ist zwischen ersten und zweiten Zuständen schaltbar, in denen das optische Element jeweils unterschiedliche optische Eigenschaften hat. Beispielsweise erzeugt das optische Element in seinem ersten Zustand einen Hintergrund für das Sicherheitsmerkmal, vor dem das Sicherheitsmerkmal optisch erfassbar ist. In beispielsweise seinem zweiten Zustand erzeugt das optische Element dagegen einen Hintergrund für das Sicherheitsmerkmal, vor dem das Sicherheitsmerkmal visuell und/oder maschinell optisch nicht erfasst werden kann.

[0011] Dadurch, dass es zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals erforderlich ist, das optische Element in einen seiner beiden Zustände zu bringen, ist ein weiteres Sicherheitsmerkmal gegeben, da die Überprüfung des optischen Sicherheitsmerkmals des Dokuments ja voraussetzt, dass der Benutzer zum Beispiel mit Hilfe eines Lesegeräts dazu in der Lage ist, das optische Element zu schalten. Ferner kann ein erfindungsgemäßes Dokument besonders fälschungssicher ausgebildet sein, da eine Nachstellung des Dokuments weder mittels konventioneller Sicherheitsdrucktechniken noch mit digitalen Techniken alleine möglich ist.

[0012] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist einer der Zustände des optischen Elements der Normalzustand, in dem das Sicherheitsmerkmal nicht optisch erfasst werden kann. Durch Einkopplung von Energie geht das optische Element zumindest temporär in seinen anderen Zustand über, in dem das Sicherheitsmerkmal optisch erfasst werden kann.

[0013] Nach einer Ausführungsform der Erfindung hat das optische Element einen ersten Zustand, in dem es transmissiv wirkt, und einen zweiten Zustand, in dem es reflektiv ist. Nur wenn sich das optische Element in seinem transmissiven Zustand befindet, ist eine Überprüfung des Sicherheitsmerkmals auf der Rückseite des Dokuments möglich.

[0014] Gemäß der Erfindung ist das optische Element durch Einkopplung von Energie von seinem ersten in sei-

nen zweiten Zustand und/oder von seinem zweiten in seinen ersten Zustand schaltbar. Die Einkopplung der Energie kann je nach Ausführungsform des optischen Elements unmittelbar, zum Beispiel durch ein elektromagnetisches Feld, in das optische Element erfolgen, so dass dieses in seinen zweiten, im Wesentlichen transparenten Zustand gebracht wird.

[0015] Die Einkopplung der Energie kann aber auch über ein separates Kopplungselement erfolgen, wie zum Beispiel eine kontaktbehafte, kontaktlose oder Dual-Mode-Schnittstelle, insbesondere eine Chipkarten-Schnittstelle oder eine RF-Schnittstelle. Bei dem Kopplungselement kann es sich zum Beispiel um eine Antenne oder eine Spule handeln, beispielsweise zur induktiven Einkopplung einer Spannung, die das optische Element in seinen zweiten, im Wesentlichen transparenten Zustand schaltet.

[0016] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist das optische Element bistabil, d.h. das optische Element verharrt in seinem jeweiligen Zustand, so lange es nicht geschaltet wird. Für ein solches bistabiles optisches Element ist es also erforderlich, dass dieses aus seinem zweiten, im Wesentlichen transparenten Zustand nach Inspektion des optischen Sicherheitsmerkmals wieder in seinen ersten, im Wesentlichen nicht-transparenten Zustand zurückgeschaltet wird. Dies kann durch einen entsprechenden Schaltkreis des Dokuments erfolgen und/oder durch erneute Einkopplung von Energie, beispielsweise von einem externen Lesegerät.

[0017] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist das optische Element semi-bistabil. Das optische Element verharrt also in seinem ersten Zustand. Nachdem das optische Element in seinen zweiten Zustand geschaltet worden ist, verharrt es in diesem zweiten Zustand für eine bestimmte Zeit, bevor es dann selbsttätig wieder in den ersten Zustand zurückfällt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass nur eine einzige Schalthandlung erforderlich ist, um das optische Element für einen bestimmten Zeitraum für die Inspektion des optischen Sicherheitsmerkmals des Dokuments in seinen zweiten Zustand zu versetzen, aus dem es dann ohne weitere Schalthandlung selbsttätig wieder in den ersten Zustand zurückfällt. Der erste Zustand kann im Wesentlichen reflektierend, der zweite im Wesentlichen absorbierend sein. In einer weiteren Ausführungsform kann der erste Zustand im Wesentlichen absorbierend, der zweite im Wesentlichen reflektierend sein. In einer weiteren Ausführungsform kann der erste Zustand im Wesentlichen nicht transparent und der zweite im Wesentlichen transparent sein oder umgekehrt.

[0018] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element eine bistabile Drehelement-Anzeige mit Drehelementen, die in einer ersten Drehposition lichtabsorbierend wirken und in einer zweiten Drehposition lichtdurchlässig sind, sodass das optische Sicherheitsmerkmal des Dokuments verdeckt wird, wenn sich die Drehelemente in deren ersten Drehpositionen befinden.

[0019] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element eine bistabile Drehelement-Anzeige mit Drehelementen, die in einer ersten Drehposition lichtabsorbierend wirken und in einer zweiten Drehposition reflektierend sind, sodass das optische Sicherheitsmerkmal des Dokuments nicht erkennbar wird, wenn sich die Drehelemente in deren ersten Drehpositionen befinden.

[0020] Nach einer Ausführungsform beinhaltet das optische Element eine elektrophoretische oder elektrochrome Anzeigevorrichtung.

[0021] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element ein elektrostatisches Benetzungselement, d.h. eine so genannte Elektrowetting-Anzeigevorrichtung.

[0022] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element eine Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung, insbesondere mit cholesterischen oder nematischen flüssigkristallinen Materialien.

[0023] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element ein flexibles Display, wie es z.B. von der Firma Citala (<http://www.citala.com>) erhältlich ist.

[0024] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element ein mikroelektromechanisches System (MEMS), wie z.B. ein Mikroshutter-Array, wie es beispielsweise von der Firma Flixel Ltd (www.flixel.com) erhältlich ist.

[0025] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element eine Anzeigevorrichtung auf der Basis ferroelektrischer Materialien.

[0026] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das optische Element eine Anzeigevorrichtung auf der Basis organischer Leuchtdioden.

[0027] Die Anzeigevorrichtung, welche das optische Element bildet, kann zum Beispiel matrixförmige Anzeigeelemente beinhalten. Die Anzeigeelemente müssen jedoch nicht unbedingt individuell angesteuert werden, sondern es reicht eine kollektive Ansteuerung der Anzeigeelemente aus, um diese jeweils in den ersten, im Wesentlichen nicht-transparenten Zustand oder den zweiten, im Wesentlichen transparenten Zustand zu versetzen.

[0028] Die Anzeigevorrichtung, welche das optische Element bildet, kann zum Beispiel matrixförmige Anzeigeelemente beinhalten. Die Anzeigeelemente müssen jedoch nicht unbedingt individuell angesteuert werden, sondern es reicht eine kollektive Ansteuerung der Anzeigeelemente aus, um diese jeweils in den ersten, im Wesentlichen nicht-reflektiven Zustand oder den zweiten, im Wesentlichen reflektiven Zustand zu versetzen.

[0029] Nach einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem optischen Sicherheitsmerkmal des Dokuments um eine Guilloche, Mikro-Schrift, ein metameres System, einen Aufdruck mit Fluoreszenz-, Phosphoreszenz- und/oder Up-Conversion-Farbe, einen Aufdruck mit Infrarot-Farbe, Optisch variable Farben (OVI - Optical Variable Ink), ein Hologramm oder Kine-

gram (transparent oder reflektierend), ein Wasserzeichen, Passerdruck, ein Durchsichtsfenster, einen Teil eines Durchsichtspassers, ein Transmissionshologramm, einen holografischen Filter, der selektiv Wellenlängen aus dem Spektrum des sichtbaren Lichts passieren lässt oder andere transmissive Elemente, Melierfasern, einen Sicherheitsfaden und/oder eine Mikroperforationen.

[0030] Nach einer Ausführungsform der Erfindung beinhaltet das Sicherheitsmerkmal optisch auslesbare Informationen. Beispielsweise handelt es sich bei dem Sicherheitsmerkmal um ein digitales Wasserzeichen oder einen ein- oder zweidimensionalen Barcode. Das Wasserzeichen bzw. der Barcode können auf dem Dokument aufgedruckt sein.

[0031] Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird das Sicherheitsmerkmal durch einen optischen Datenspeicher gebildet, insbesondere einen holographischen Datenspeicher, insbesondere auf Kunststoffbasis.

[0032] Nach einer Ausführungsform der Erfindung speichert das Sicherheitsmerkmal biometrische Daten, wie zum Beispiel Gesichtsdaten, Fingerabdruckdaten und/oder Iris-Scan-Daten. Beispielsweise handelt es sich bei dem Dokument um ein maschinenlesbares Reisedokument (Machine Readable Travel Document - MRTD), insbesondere nach einem ICAO- (International Civil Aviation Organisation) Standard. Bei den biometrischen Daten kann es sich um die biometrischen Daten des Trägers des MRTD handeln.

[0033] Nach einer Ausführungsform der Erfindung speichert das Sicherheitsmerkmal Daten, die im Rahmen einer sog. Basic Access Control verwendet werden können. Beispielsweise hat das Dokument eine maschinenlesbare Zone (MRZ), in der optisch lesbare Daten gespeichert sind. Diese Daten, eine Chiffre dieser Daten oder ein Hash-Wert dieser Daten können in dem Sicherheitsmerkmal gespeichert sein.

[0034] Gemäß der Erfindung beinhaltet das Dokument einen integrierten elektronischen Schaltkreis zur Ansteuerung des optischen Elements, um dieses von seinem ersten in den zweiten Zustand und/oder von seinem zweiten in seinen ersten Zustand zu überführen, und um es erforderlichenfalls aus seinem Zustand, in dem eine Überprüfung des Sicherheitsmerkmals möglich ist, wieder in seinen Normalzustand zu überführen, nachdem ein optischer Zugriff auf das Sicherheitsmerkmal stattgefunden hat.

[0035] Der integrierte elektronische Schaltkreis kann eine Schnittstelle aufweisen oder mit einer Schnittstelle verbunden sein, über die die Energie zum Betrieb des integrierten elektronischen Schaltkreises sowie zur Ansteuerung des optischen Elements kontaktlos oder kontaktbehaftet eingekoppelt wird. Insbesondere kann es sich bei der Schnittstelle um eine Chipkarten- oder RF-Schnittstelle handeln.

[0036] In einem weiteren Aspekt hat ein Lesegerät für ein erfindungsgemäßes Dokument Mittel zur Initiierung der Schaltung des optischen Elements zwischen den ersten und zweiten Zuständen, um einen optischen Zugriff

auf das Sicherheitsmerkmal des Dokuments zu ermöglichen.

[0037] Im Weiteren werden Ausführungsformen der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments,

Figur 2 ein Blockdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments,

Figur 3 ein Blockdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments und eines erfindungsgemäßen Leseegeräts,

Figur 4 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wenn sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 5 die Ausführungsform der Figur 4, wenn sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 6 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei das Sicherheitsmerkmal ein Linienmuster aufweist, und zwar wenn sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 7 die Ausführungsform der Figur 6, wenn sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 8 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei das Sicherheitsmerkmal als Volumen-Hologramm ausgebildet ist, und sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 9 die Ausführungsform der Figur 8, wobei sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 10 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 11 die Ausführungsform der Figur 10, wobei sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 12 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 13 die Ausführungsform der Figur 12, wobei sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 14 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 14b einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments, wobei sich das optische Element in seinem ersten Zustand befindet,

Figur 15 die Ausführungsform der Figur 14, wobei sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 15b die Ausführungsform der Figur 14b, wobei sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet,

Figur 16 ein Blockdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments und einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leseegeräts,

Figur 17 ein Flussdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0038] In der folgenden Beschreibung der Figuren werden einander entsprechende Elemente der verschiedenen Ausführungsformen mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0039] Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments 100 in einer schematischen Schnittansicht. Das Dokument 100 hat ein Sicherheitsmerkmal 102, wobei es sich um ein beliebiges aus dem Stand der Technik bekanntes optisches Sicherheitsmerkmal handeln kann. Das Sicherheitsmerkmal 102 ist auf dem Dokument 100 angeordnet oder es ist in den Körper des Dokuments 100 eingebettet, sodass es von der Rückseite 104 des Dokuments 100 nicht sichtbar ist. Die Rückseite 104 des Dokuments kann aber auch transparent ausgebildet sein, so dass das Sicherheitsmerkmal 102 - je nach Zustand des optischen Elements 108 - von der Rückseite 104 sichtbar ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um einen Durchsichtspasser, einen Teil eines Durchsichtspassers, ein Transmissionshologramm, einen holografischen Filter, der selektiv Wellenlängen aus dem Spektrum des sichtbaren Lichts passieren läßt, ein Durchsichtsfenster oder ein anderes trans-

mittives Element handelt.

[0040] Hinter dem Sicherheitsmerkmal 102 ist im Körper des Dokuments 100 das optische Element 108 angeordnet. Das optische Element 108 ist zwischen zumindest zwei verschiedenen Zuständen schaltbar, in denen das optische Element 108 jeweils verschiedene optische Eigenschaften hat. Beispielsweise dient das optische Element 108 zur Erzeugung verschiedener Hintergründe für das Sicherheitsmerkmal 102, vor denen das Sicherheitsmerkmal 102 optisch erfassbar bzw. optisch nicht erfassbar ist. Hierzu kann das optische Element 108 z.B. in seinem ersten Zustand auf die einfallende Strahlung absorbierend wirken, während es in seinem zweiten Zustand reflektiv ist.

[0041] Das Lesegerät 112 kann als Energiequelle ausgebildet sein, von der aus Energie in das optische Element 108 eingekoppelt wird, um dieses zu schalten. Wenn es sich bei dem optischen Element 108 um ein semi-bistabiles optisches Element handelt, so kann ein einziger Energieimpuls ausreichen, um das optische Element 108 für einen bestimmten Zeitraum in einen bestimmten Zustand zu überführen, aus dem es dann selbsttätig nach Ablauf dieses Zeitraums zurückkehrt. Handelt es sich bei dem optischen Element 108 dagegen um ein bistabiles optisches Element, so kann ein weiterer Energieimpuls erforderlich sein, um das optische Element wieder in seinen ursprünglichen Zustand zu überführen.

[0042] Ferner kann das optische Element 108 auch so ausgebildet sein, dass eine ständige Einkopplung von Energie erforderlich ist, um das optische Element 108 in einem bestimmten Zustand zu halten. Wird die Zufuhr von Energie unterbrochen, so fällt das optische Element 108 in einer solchen Ausführungsform sofort wieder in seinen Ausgangszustand zurück.

[0043] Beispielsweise kann das optische Element 108 als bistabile Drehelement-Anzeige ausgebildet sein oder als bistabile elektrophoretische Anzeige, wie sie z.B. aus WO 03/009059A1 an sich bekannt ist. Für eine semi-bistabile Ausführungsform beinhaltet das optische Element 108 eine Anzeigevorrichtung mit z.B. einem elektrochromen Display. Für eine Ausführungsform, bei der die ständige Zufuhr von Energie erforderlich ist, um das optische Element 108 in seinem zweiten Zustand zu halten, kann dieses eine LCD-Anzeige beinhalten.

[0044] Beispielsweise beinhaltet das optische Element 108 elektrisch oder magnetisch geladene Drehelemente. Durch Abstrahlung eines entsprechenden elektromagnetischen Feldes von dem Lesegerät 102 können die Drehelemente so bewegt werden, dass das optische Element 108 zwischen seinen ersten und zweiten Zuständen schaltbar ist. Bei einer solchen Ausführungsform erfolgt die Einkopplung der Energie also unmittelbar in das optische Element 108.

[0045] Die Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments 100 mit einem Kopplungselement 114 zur Einkopplung von Energie für die Ansteuerung des optischen Elements 108. Das

Kopplungselement 114 kann als kontaktbehaftete, kontaktlose oder Dual-Mode-Schnittstelle ausgeführt sein, insbesondere als Chipkarten-Schnittstelle oder RF-Schnittstelle. Beispielsweise kann es sich bei dem Kopplungselement 114 um eine Antenne oder eine Spule handeln, um beispielsweise induktiv eine Spannung einzukoppeln, durch die das optische Element 108 in seinen zweiten Zustand versetzt wird.

[0046] Beispielsweise ist das Kopplungselement 114 mit einer Leitung 116 mit dem optischen Element 108 verbunden, um dieses anzusteuern und erforderlichenfalls mit Energie zu versorgen. Eine solche Anordnung bietet den Vorteil einer besonderen Sicherheit gegen Manipulationen, da sie nicht zerstörungsfrei aus dem Dokument 100 entfernt und in einen anderen Dokumentenkörper eingesetzt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Leitung 116 innerhalb des Dokumentenkörpers verläuft. Der Dokumentenkörper des Dokuments 100 kann dabei papierbasiert und/oder kunststoffbasiert ausgeführt sein, beispielsweise in Form eines papierbasierten Reisedokuments oder einer Chipkarte.

[0047] Die Figur 3 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lesegeräts 112. Das Lesegerät 112 hat eine Energiequelle 118 zur Einkopplung von Energie in das Kopplungselement 114, wie zum Beispiel über eine kontaktbehaftete oder kontaktlose Schnittstelle. Das Lesegerät 112 hat ferner eine Strahlungsquelle 120 zur Erzeugung eines Lesestrahls 122 zur optischen Überprüfung des Sicherheitsmerkmals 102 des Dokuments 100.

[0048] Für die optische Erfassung des Sicherheitsmerkmals hat das Lesegerät 112 ein oder mehrere optische Sensoren, wie zum Beispiel die optischen Sensoren 124 und 126. Der optische Sensor 124 ist bezüglich des Dokuments 100 auf derselben Seite wie die Strahlungsquelle 120 angeordnet, sodass er zur Erfassung der von dem Sicherheitsmerkmal 102 und gegebenenfalls von dem optischen Element 108 aufgrund des Lesestrahls 122 reflektierten Strahlung 128 ausgebildet ist. Dagegen ist der optische Sensor 126 gegenüber der Rückseite 104 des Dokuments 100 angeordnet, um die transmittierte Strahlung 130 zu erfassen, d.h. denjenigen Anteil des Lesestrahls, der von dem Sicherheitsmerkmal 102 und dem optischen Element 108 transmittiert worden ist. In dem Lesegerät 112 kann ein Aufnahmebereich 132 zur Aufnahme des Dokuments 100 gebildet sein, wie in der Figur 3 dargestellt.

[0049] Die optischen Sensoren sind symbolhaft dargestellt. Insbesondere ist es möglich, mehrere Sensoren anzuordnen, um großflächig reflektierte Muster, wie sie z.B. von sog. "Diffractive Area Codes" stammen, zu detektieren. Desweiteren können die Sensoren über weitere optische Hilfsmittel wie zum Beispiel Strahlteiler so ausgerichtet sein, dass sie auch in Richtung der Strahlungsquelle 120 reflektiertes Licht detektieren können.

[0050] Das Lesegerät 112 hat einen Prozessor 119 zur Ausführung von Programminstruktionen 121 und 123 für

die Steuerung der verschiedenen Komponenten des Lesegeräts 112 bzw. für die Auswertung der von dem optischen Sensor 124 und/oder vom optischen Sensor 126 gelieferten Signale. Ferner kann der Prozessor 119 eine Schnittstelle 125 des Lesegeräts 112 ansteuern, wobei es sich um eine Nutzerschnittstelle und/oder eine Netzwerkschnittstelle handeln kann. Über die Schnittstelle 125 können die aufgrund der Auswertung erhaltenen Daten und/oder andere von dem Dokument 100 gelesene Daten ausgegeben werden.

[0051] Figur 4 zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments 100. Das Dokument hat einen Träger 134, der kunststoff- und/oder papier-basiert sein kann und der weitere Sicherheitsmerkmale, Aufdrucke oder dergleichen beinhalten kann. Auf dem Träger 134 ist das optische Element 108 angeordnet. Die Figur 4 zeigt das optische Element 108 in seinem ersten Zustand, in dem es absorbierend wirkt.

[0052] Über dem optischen Element 108 kann eine weitere Schicht 136 angeordnet sein, auf der sich das optische Sicherheitsmerkmal 102 befindet. Typischerweise kann das Dokument 100 noch eine über dem Sicherheitsmerkmal 102 liegende Schutzschicht 138 aufweisen.

[0053] In der hier betrachteten Ausführungsform ist das Sicherheitsmerkmal 102 so ausgebildet, dass es für Strahlung eines bestimmten Spektralbereichs, wie zum Beispiel grünes Licht, reflektierend wirkt, wohingegen es für andere Spektralkomponenten im sichtbaren Bereich, insbesondere also rotes und blaues Licht, transmittierend wirkt. Beispielsweise kann das Sicherheitsmerkmal 102 als Volumen-Hologramm ausgebildet sein.

[0054] Die Figur 4 zeigt exemplarisch die rote Komponente 122', die grüne Komponente 122" und die blaue Komponente 122"' des Lesestrahl 122. Die rote Komponente 122' und die blaue Komponente 122"' transmittieren durch das Sicherheitsmerkmal 102, da das Sicherheitsmerkmal 102 in diesen Spektralbereichen transmissiv ist, und werden von dem optischen Element 108 absorbiert. Dagegen wird die grüne Komponente 122" von dem Sicherheitsmerkmal 102 reflektiert, sodass die reflektierte Strahlung 128 aus dem durch das Sicherheitsmerkmal 102 reflektiertem Anteil der grünen Komponente 122" besteht. Diese reflektierte Strahlung 128 erzeugt bei dem Benutzer 110 (vgl. die Figuren 1 und 2) dementsprechend einen grünen Farbeindruck, d.h. die Abbildung 111.

[0055] Die Figur 5 zeigt das Dokument 100, nachdem das optische Element 108 in seinen anderen Zustand geschaltet worden ist. Während das optische Element 108 in seinem in der Figur 4 gezeigten ersten Zustand einen schwarzen Hintergrund erzeugt, so erzeugt es in seinem in der Figur 5 gezeigten zweiten Zustand einen weißen oder einen reflektierenden (spiegelnden) Hintergrund. In diesem Zustand wirkt das optische Element 108 als Reflektor.

[0056] Dies hat zur Folge, dass diejenigen Anteile des

Lesestrahl 122, die von dem Sicherheitsmerkmal 102 nicht reflektiert, sondern transmittiert werden, durch das optische Element gestreut oder reflektiert werden, so dass im Ergebnis der gesamte Lesestrahl 122 aus dem Dokument austreten kann oder direkt reflektiert wird. Die gestreute Strahlung in Richtung 128 setzt sich also nicht mehr nur aus dem grünen Spektralbereich zusammen sondern erfährt einen deutlichen Farbshift durch die zusätzlich vorhandenen roten und blauen Komponenten, so dass das Sicherheitsmerkmal 102 nicht oder kaum wahrnehmbar ist. Die reflektierte Strahlung 128 setzt sich in diesem Fall also aus den reflektierten roten, grünen und blauen Komponenten 122', 122" und 122"' des Lesestrahl 122 zusammen. Dadurch resultiert insgesamt z. B. ein in etwa weißer Farbeindruck der Abbildung 111 bei dem Benutzer 110, sodass das Sicherheitsmerkmal 102 nicht wahrnehmbar ist.

[0057] Die Ausführungsform des Dokuments 100 der Figuren 4 und 5 ist besonders vorteilhaft, wenn es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um ein Volumen-Reflexions-Hologramm handelt. Die Sichtbarkeit eines Volumen-Reflexions-Hologramm wird nämlich dadurch deutlich verbessert, wenn es sich auf einem dunklen Hintergrund befindet. So sind zum Beispiel Vollfarb-Hologramme bei geeigneter Wahl der Eigenschaften des holographischen Aufzeichnungsmediums mit zum Beispiel einer Materialdicke von ca. 10 µm und einer Brechungsindexmodulation zwischen 10⁻³ und 10⁻² auf einem weißen Hintergrund nur sehr schwer, vor einem schwarzen Hintergrund jedoch sehr gut sichtbar. In der Ausführungsform der Figuren 4 und 5 lässt sich also eine Kontrastverbesserung für das als Volumen-Hologramm ausgebildete Sicherheitsmerkmal 102 schaffen, wenn sich das optische Element 108 in seinem absorbierenden, d.h. schwarzen Zustand befindet.

[0058] Das optische Element 108 kann so ausgebildet sein, dass es zwischen zwei verschiedenen Farben schaltbar ist. Beispielsweise kann das optische Element 108 so ausgebildet sein, dass es in seinem ersten Zustand schwarz ist, um einen schwarzen Hintergrund zur Betrachtung des Sicherheitsmerkmals 102 zu schaffen. In seinem zweiten Zustand hat das optische Element 108 dagegen eine Farbe, welche in etwa der Farbe gleicht, in welcher das Sicherheitsmerkmal 102 einen einfallenden Lesestrahl 122 reflektiert oder streut. In diesem Fall ist die Struktur des Sicherheitsmerkmals für den Benutzer 110 nicht sichtbar, da der von dem optischen Element 108 geschaffene Hintergrund dieselbe Farbe hat, wie das Sicherheitsmerkmal 102, wenn sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet.

[0059] Das Sicherheitsmerkmal 102 kann auch als aktive Strahlungsquelle ausgebildet sein, die Strahlung einer bestimmten Farbe selbst erzeugt. Auch in diesem Fall kann dann das optische Element 108 so ausgebildet sein, dass es in seinem ersten Zustand eine andere Farbe als die des Sicherheitsmerkmals 102 hat, also beispielsweise schwarz, und in seinem zweiten Zustand im Wesentlichen dieselbe Farbe, mit der das Sicherheitsmerk-

mal 102 Strahlung abstrahlt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass ein Lesestrahl 122 nicht unbedingt erforderlich ist.

[0060] Beispielsweise kann es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um eine lumineszierende Markierung handeln. Die lumineszierende Markierung emittiert Strahlung mit einer bestimmten Farbe. Das optische Element 108 ist dann in seinem ersten Zustand beispielsweise schwarz und hat in seinem zweiten Zustand eine Farbe, die näherungsweise der Farbe, in welcher das Sicherheitsmerkmal 102 Strahlung emittiert, gleicht.

[0061] Beispielsweise kann es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um eine lumineszierende Markierung handeln. Die lumineszierende Markierung emittiert Strahlung mit einer bestimmten Farbe. Das optische Element 108 ist dann in seinem ersten Zustand beispielsweise schwarz, emittiert in seinem zweiten Zustand Licht, welches das Sicherheitsmerkmal 102 zur Emission von Strahlung anregt.

[0062] In einer weiteren Ausführungsform mit einem lumineszierendem Sicherheitsmerkmal 102 emittiert dieses Licht mit einem Farbeindruck, welcher dem Farbeindruck des ersten Schaltzustandes des optischen Elements 108 entspricht. Im zweiten Schaltzustand weist das optische Element 108 jedoch einen anderen Farbeindruck auf, sodass es wahrgenommen werden kann.

[0063] In einer dritten Ausführungsform mit einem lumineszierendem Sicherheitsmerkmal 102 emittiert dieses Licht mit einem Farbeindruck, welcher dem Farbeindruck des ersten Schaltzustandes des optischen Elements 108 entspricht. Im zweiten Schaltzustand emittiert das optische Element 108 jedoch Licht mit einem anderen Farbeindruck, besonders bevorzugt mit einer Kontrast- oder Komplementärfarbe, sodass das Sicherheitsmerkmal 102 leicht verifiziert werden kann.

[0064] Hierzu kann das optische Element 108 bevorzugt als aktive Strahlungsquelle ausgebildet sein. Beispielsweise ist das optische Element in seinem ersten Zustand nicht lumineszierend, d.h. beispielsweise schwarz. In seinem zweiten Zustand ist das optische Element 108 dagegen lumineszierend, wobei die aufgrund der Lumineszenz von dem optischen Element 108 abgegebene Strahlung der des Sicherheitsmerkmals 102 ähnlich oder hiermit identisch ist. Derselbe Effekt lässt sich durch Verwenden einer organischen Leuchtdiode oder eines organischen Leuchtdiodendisplays als optisches Element 108 erreichen.

[0065] Das Sicherheitsmerkmal 102 kann aus einem Aufdruck bestehen, dessen Farbe mit der Farbe des optischen Elements 108 metamer ist, wenn sich das optische Element in seinem zweiten Zustand befindet. In diesem zweiten Zustand, welcher vorzugsweise der Normalzustand des optischen Elements 108 ist, kann das gedruckte Motiv des Sicherheitsmerkmals 102 nur unter bestimmten Belichtungsbedingungen beobachtet werden. Zur Verifikation des Sicherheitsmerkmals 102, insbesondere zur maschinellen Verifikation, wird das optische Element 108 aus seinem zweiten Zustand kurzfris-

tig in seinen ersten Zustand geschaltet, in dem es eine Kontrastfarbe annimmt, bevorzugt schwarz oder weiß.

[0066] Gemäß einer weiteren Ausführungsform handelt es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um einen Aufdruck in einer Farbe, die linear polarisiertes Licht einer ersten Polarisationsrichtung reflektiert. Das optische Element 108 ist dann so ausgebildet, dass es linear polarisiertes Licht einer zweiten Polarisationsrichtung reflektiert, wobei die zweite Polarisationsrichtung gegenüber der ersten Polarisationsrichtung um 90° gedreht ist. Die Komponente des Lesestrahls 122, die in der ersten Polarisationsrichtung liegt, wird also von dem Sicherheitsmerkmal 102 reflektiert, wohingegen die Komponente des Lesestrahls 122, die in der zweiten Polarisationsrichtung liegt, von dem optischen Element 108 reflektiert wird.

[0067] In einer Ausführungsform besteht das Sicherheitsmerkmal 102 aus einem Aufdruck aus einer Farbe. Das optische Element 108 schaltet zwischen einem Zustand, in welchem das optische Element die gleiche Farbe wie das Sicherheitsmerkmal 102 aufweist, und einem zweiten Zustand, welcher eine Farbe mit gleichem Farbeindruck (metamere Farbe) aufweist. In weiteren Ausführungsformen kann das optische Element 108 zwischen der Farbe des Sicherheitsmerkmals 102 und einer Kontrastfarbe oder in einer weiteren Form zwischen einer metameren Farbe und einer Kontrastfarbe schalten. Eine Kontrastfarbe ist jede Farbe, welche eine optische Erfassung des Sicherheitsmerkmals ermöglicht, besonders bevorzugt ohne Zuhilfenahme technischer Mittel.

[0068] Im Ergebnis wird also der Lesestrahl 122 insgesamt von dem Dokument 100 reflektiert. In diesem Schaltzustand des optischen Elements 108, in dem es linear polarisiertes Licht in der zweiten Polarisationsrichtung reflektiert, kann das Sicherheitsmerkmal 102 nur mit Hilfe eines Polarisationsfilters erfasst werden. Zur Verifikation des Sicherheitsmerkmals 102, insbesondere zur maschinellen Verifikation, kann das optische Element 108 in eine Kontrastfarbe umgeschaltet werden, bevorzugt schwarz oder weiß. Alternativ kann das optische Element 108 auch so ausgebildet sein, dass es in seinem anderen Zustand linear polarisiertes Licht der ersten Polarisationsrichtung reflektiert. In letzterem Fall wird dann also nur noch die Komponente des Lesestrahls 122 von dem Dokument 100 reflektiert, welche in der ersten Polarisationsrichtung liegt. Das Sicherheitsmerkmal 102 kann dann auch ohne Polarisationsfilter erfasst werden.

[0069] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um einen Aufdruck in einer Farbe, die sichtbares Licht absorbiert, infrarotes Licht jedoch nicht. Die sichtbaren Komponenten des Lesestrahls 122 werden also von dem Sicherheitsmerkmal 102 absorbiert, wohingegen die infrarote Komponente des Lesestrahls 122 nicht absorbiert, sondern durchgelassen wird, sodass die infrarote Komponente des Lesestrahls das unter dem Sicherheitsmerkmal 102 angeordnete optische Element 108 errei-

chen kann. Das optische Element 108 ist hier so ausgebildet, dass es in einem Zustand infrarotes Licht absorbiert, und in seinem anderen Zustand infrarotes Licht nicht absorbiert, sondern beispielsweise reflektiert oder transmittiert. In Abhängigkeit von dem Schaltzustand des optischen Elements 108 kann also von dem Lesegerät 102 ein Signal im infraroten Bereich detektiert werden oder nicht.

[0070] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem Sicherheitsmerkmal 102 um einen nicht vollflächigen Aufdruck in einer Farbe, welches Licht eines nicht sichtbaren Spektralanteils, wie zum Beispiel infrarotes Licht, absorbiert, sichtbares Licht jedoch durchlässt. Auch ein solches Sicherheitsmerkmal 102 kann mit Hilfe des optischen Elements 108 überprüft werden, wenn dies einen Zustand hat, in dem es infrarotes Licht absorbiert, und einen anderen Zustand hat, in dem es infrarotes Licht nicht absorbiert, also beispielsweise reflektiert oder transmittiert. Bei dieser Ausführungsform kann das optische Element 108 in seinen beiden Zuständen im sichtbaren Bereich des Lichts identische, ähnliche oder verschiedene Eigenschaften aufweisen.

[0071] Die Figur 6 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments 100 mit einem Sicherheitsmerkmal 102, das eine Strukturierung aufweist, wie zum Beispiel ein Linienmuster. Die Figur 6 zeigt exemplarisch die Linien 140, 142 und 144 des Sicherheitsmerkmals 102.

[0072] Der Lesestrahl 122 wird bei der hier betrachteten Ausführungsform nicht senkrecht, wie bei der Ausführungsform der Figuren 4 und 5, sondern schräg auf das Dokument 100 gerichtet, wie in der Figur 6 dargestellt. Dort, wo der Lesestrahl 122 auf eine der Linien des Sicherheitsmerkmals 102 trifft, wird eine spektrale Komponente des Lesestrahls 122 reflektiert, wohingegen andere spektrale Komponenten des Lesestrahls 122 durchgelassen werden.

[0073] Wie in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5, ist dies in der Figur 6 exemplarisch für die grüne Komponente 122" gezeigt. Die rote Komponente 122' des Lesestrahls 122 passiert also das Sicherheitsmerkmal 102, unabhängig davon, ob die rote Komponente 122' auf eine der Linien des Sicherheitsmerkmals 102 trifft, oder nicht. Die rote Komponente 122' gelangt also zu dem optischen Element 108. In dem in der Figur 6 gezeigten Zustand des optischen Elements 108 wirkt dieses absorbierend, sodass die rote Komponente 122' des Lesestrahls 122 vollständig von dem Dokument 100 absorbiert wird. Entsprechendes gilt für die anderen spektralen Komponenten des Lesestrahls 122, insbesondere für die blaue Komponente 122''' und auch die grüne Komponente 122" insofern diese nicht auf eine der Linien des Sicherheitsmerkmals 102 auftrifft.

[0074] Dort wo die grüne Komponente 122" des Lesestrahls 122 auf eine der Linien auftrifft, beispielsweise auf die Linie 140, resultiert die reflektierte Strahlung 128. Aufgrund der reflektierten Strahlung 128 resultiert bei

dem Benutzer 110 der Eindruck eines Linienmusters 146, also einer Abbildung der Linien 140, 142, 144, ... des Sicherheitsmerkmals 102.

[0075] Dieses Ausführungsbeispiel funktioniert auch, wenn das Linienmuster normal reflektiv ausgebildet ist, also nicht wellenlängenselektiv. Im Falle des absorbierend geschalteten Sicherheitselements 108 sieht man das Linienmuster in hohem Kontrast, im Falle des auf reflektiv geschalteten Sicherheitselements 108 verschwindet dieser Kontrast.

[0076] Die Figur 7 zeigt das Dokument 100 der Ausführungsform der Figur 6, wenn sich das optische Element 108 in seinem anderen Zustand befindet, in dem es reflektierend wirkt. Die an den Linien des Sicherheitsmerkmals 102 transmittierten Spektralkomponenten, also insbesondere die rote Komponente 122' und die blaue Komponente 122''' werden dann von dem optischen Element 108 nicht absorbiert, sondern reflektiert, sodass ein geändertes Linienmuster 148 resultiert, welches aus einer Überlagerung des Linienmusters 146 mit durch die roten und blauen Komponenten 112' und 112''' erzeugten Linien 150 besteht. Die Linien 150 sind aufgrund der Ausblendung der grünen Komponenten 122" in etwa magentafarben.

[0077] Die Schicht 136 kann zum Beispiel etwa 100 μm hoch sein, so dass für eine Betrachtung unter 45° eine Bedruckung mit Linien von $\leq 200 \mu\text{m}$ Breite und einer Dichte von etwa 2,5 Linien pro Millimeter oder weniger gewählt werden kann. Alternativ kann die Schicht zum Beispiel etwa 250 μm hoch sein, wobei dann eine Bedruckung mit Linien von $\leq 500 \mu\text{m}$ Breite gewählt werden kann. Statt eines Reflektors kann das optische Element 108 in seinem in der Figur 7 gezeigten Zustand auch eine weiße Fläche bilden. In diesem Fall würden die magentafarbenen Linien 150 in geringerer Helligkeit aus beliebigen Winkeln zu sehen sein; die Wahrnehmung als wechselhaftes Linienbild bleibt jedoch auch bei dieser Ausführungsform erhalten.

[0078] Die oben mit Bezug auf die Ausführungsform der Figuren 4 und 5 beschriebenen Ausführungsvarianten, zum Beispiel hinsichtlich unterschiedlicher Polarisationsrichtungen, Lumineszenz sowie infraroter Strahlungskomponenten können bei der Ausführungsform der Figuren 6 und 7 analog zur Anwendung kommen.

[0079] Die Figur 8 zeigt eine Ausführungsform des Dokuments 100, bei der das Sicherheitsmerkmal 102 als Volumen-Hologramm ausgebildet ist. Das Volumen-Hologramm ist so beschaffen, dass der austretende Beobachtungsstrahl unter einem anderen Winkel als dem gemäß der klassischen Reflexionsbedingung zu erwartenden beobachtbar ist. Wenn beispielsweise der Lesestrahl 122 unter einem Einfallswinkel von ca. 45° auf einen in der Figur 8 exemplarisch dargestellten Bildpunkt 152 des Volumen-Hologramms des Sicherheitsmerkmals 102 auftrifft, so resultiert die reflektierte Strahlung 128 unter einem Beobachtungswinkel von 0° , d.h. der Bildpunkt 153. Das optische Element 108 wirkt in seinem in der Figur 8 gezeigten Zustand absorbierend. Das

heißt, dass die roten und blauen Komponenten 122' und 122'' des Lesestrahls 122 von dem optischen Element 108 absorbiert werden.

[0080] Die Figur 9 zeigt das Dokument 100 in der Ausführungsform der Figur 8, nachdem das optische Element 108 in seinen anderen Zustand geschaltet worden ist, in dem es reflektierend wirkt. In diesem Zustand werden die roten und blauen Komponenten 122' und 122'' des Lesestrahls 122 von dem optischen Element 108 nicht absorbiert, sondern reflektiert, wobei der Ausfallswinkel gleich dem Einfallswinkel ist, wie in der Figur 9 dargestellt. Durch die Überlagerung der roten und blauen Komponenten 122' und 122'' resultiert ein zusätzlicher magentafarbener Punkt 154 aus dem Bildpunkt 152 des Volumen-Hologramms.

[0081] Die Figuren 10 und 11 zeigen eine Ausführungsform des Dokuments 100, wobei das optische Element 108 zwischen einem absorbierenden Zustand, wie in der Figur 10 gezeigt, und einem transparenten Zustand, wie in der Figur 11 gezeigt, schaltbar ist. Je nach Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals 102 kann der Lesestrahl 122 durch das Sicherheitsmerkmal 102 verändert werden oder unverändert bleiben. Beispielsweise besteht der Lesestrahl nur aus einer grünen Komponente 122'', für die die anderen Schichten des Aufbaus des Dokuments, das heißt, die Schutzschicht 138, die Schicht 136 und der Träger 134, transparent sind. In dem in der Figur 10 gezeigten Zustand des optischen Elements 108 kann das Sicherheitsmerkmal 102 nicht überprüft werden, da der Lesestrahl ja vollständig absorbiert wird. Dagegen wird in dem in der Figur 11 gezeigten Zustand des optischen Elements 108 zumindest ein Teil des Lesestrahls transmittiert, sodass ein entsprechendes Transmissionsbild 156 resultiert.

[0082] Bei dem Sicherheitsmerkmal 102 kann es sich hier Durchsichtspasser, einen Teil eines Durchsichtspassers, ein Transmissionshologramm, einen holografischen Filter, der selektiv Wellenlängen aus dem Spektrum des sichtbaren Lichts passiert läßt, ein Durchsichtsfenster oder ein anderes transmittives Element oder dergleichen handeln.

[0083] Die Figuren 12 und 13 zeigen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dokuments 100. Bei dieser Ausführungsform ist das optische Element zwischen dem in der Figur 12 gezeigten absorbierenden Zustand und dem in der Figur 13 gezeigten transparenten Zustand schaltbar. Wie in der Figur 12 dargestellt, erhält man in dem absorbierenden Zustand des optischen Elements 108 analog zu der Ausführungsform der Figur 4 eine einzige Abbildung 111, wohingegen man in dem transparenten Zustand des optischen Elements 108 eine zusätzliche Abbildung 158 erhält, die aufgrund der hier exemplarisch betrachteten Überlagerung der roten und blauen Komponenten 122' und 122'' wegen der Reflexion der grünen Komponente 122'' an dem Sicherheitsmerkmal 102 magentafarben erscheint. Das Sicherheitsmerkmal 102 kann bei der hier betrachteten Ausführungsform als Hologramm ausgebildet sein.

[0084] Die Figuren 14 und 15 zeigen eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dokuments mit einem Reflektor 160. Bei dem Sicherheitsmerkmal 102 kann es sich hier um ein Transmissions-Hologramm handeln. Das optische Element 108 kann hier zwischen dem in der Figur 14 gezeigten nicht-transparenten Zustand und dem in der Figur 15 gezeigten transparenten Zustand geschaltet werden. Nur wenn sich das optische Element 108 in seinem transparenten Zustand befindet, erhält man eine Abbildung 162, wie in der Figur 15 dargestellt.

[0085] Nur wenn sich das optische Element 108 in seinem transparenten Zustand befindet passiert der durch das Transmissions-Hologramm gebeugte Anteil des Strahls 122, d.h. ein Strahl 122b das optische Element 108 und trifft auf den Reflektor 160, so dass man die Abbildung 162 erhält. Entsprechend verhält es sich für den nicht gebeugten Anteil des Strahls 122, d.h. den Strahl 122a.

[0086] Bei dem Reflektor 160 kann es sich um eine spiegelnde Metallfläche handeln. Diese kann als Bestandteil des optischen Elements 108 ausgebildet sein, zum Beispiel als Rückelektrode des das optische Element 108 bildenden Anzeigeelements. Wenn das optische Element 108 zwischen einem reflektierenden und einem absorbierenden Zustand schaltbar ist, wird bei dieser Ausführungsform kein zusätzlicher Reflektor benötigt.

[0087] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besteht das Sicherheitsmerkmal 102 aus einem Fourier-Hologramm. Ein Fourier-Hologramm hat die Eigenschaft, bei Bestrahlung mit geeignetem Licht einer passender Wellenlänge und eines passenden Einfallswinkels ein Bild projizieren zu können. Dieses Bild kann zum Beispiel eine Datenseite, ein Logo oder dergleichen sein. Laserbestrahlung klassischer Displayhologramme kann denselben Effekt erzeugen. Figur 14b und 15b zeigen dieses Merkmal entsprechend.

[0088] Für alle vorhergehenden Ausführungsbeispiele gelten die Möglichkeiten der Verwendung von Fourier- oder Displayhologrammen anstelle reiner holografischer Spiegel oder ähnlicher beugender Strukturen sinngemäß.

[0089] Die Figur 16 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments 100 und eines Lesegeräts 112. Bei der hier betrachteten Ausführungsform handelt es sich bei dem Dokument 100 um ein Reisedokument, wie zum Beispiel einen elektronischen Reisepass. Das Dokument 100 hat eine so genannte maschinenlesbare Zone (MRZ) 164. Das Koppelungselement 114 ist hier als RF-Chip ausgebildet. Dieser dient zur Ausführung von Programminstruktionen 166 für die Durchführung eines kryptographischen Protokolls und von Programminstruktionen 168 für die Ansteuerung des optischen Elements 108. Ferner können in den RF-Chip Daten 170 gespeichert sein, wie zum Beispiel sensitive oder schutzbedürftige Daten, insbesondere biometrische Daten des Trägers des Dokuments.

ments 100.

[0090] Der Prozessor 119 des Lesegeräts 112 dient hier zur Ausführung von Programminstruktionen 172, die die das Lesegerät 112 betreffenden Schritte des kryptographischen Protokolls implementieren. Die Energiequelle 118 des Lesegeräts 112 ist hier als RF-Schnittstelle ausgebildet, um mit dem RF-Chip des Dokuments 100 zu kommunizieren. Neben dem optischen Sensor 124 kann das Lesegerät 112 einen weiteren optischen Sensor 174 aufweisen, um z.B. die MRZ 164 oder andere optischmaschinell lesbare Daten zu erfassen.

[0091] Bei dem von den Programminstruktionen 166 und 172 implementierten kryptographischen Protokoll kann es sich zum Beispiel um ein Protokoll zur Durchführung einer Basic Access Control (BAC) handeln. Der RF-Chip ist hierzu so ausgebildet, dass erst nach erfolgreicher Durchführung der BAC mit Hilfe der Programminstruktionen 168 das optische Element 108 so angesteuert wird, dass das Sicherheitsmerkmal 102 von dem Lesegerät 112 geprüft werden kann.

[0092] Beispielsweise wird also zunächst die MRZ 164 mit Hilfe des optischen Sensors 174 erfasst. Aus den so erfassten Daten erzeugt das Lesegerät 112 einen Schlüssel, mit dem es eine vom RF-Chip gesendete Zufallszahl verschlüsselt und das Chiffre mit Hilfe der RF-Schnittstelle an den RF-Chip überträgt. Der RF-Chip prüft dieses Chiffre auf Übereinstimmung mit dem Erwartungswert. Wenn das Chiffre mit dem Erwartungswert übereinstimmt, so gilt die BAC als erfolgreich bestanden.

[0093] Die Figur 17 zeigt ein entsprechendes Flussdiagramm. In dem Schritt 200 wird zwischen dem Lesegerät und dem Dokument ein BAC-Protokoll durchgeführt. Nach erfolgreicher Beendigung des BAC-Protokolls gibt der RF-Chip ein Schaltsignal an das optische Element des Dokuments ab, sodass dieses in einen Zustand versetzt wird, in dem das Sicherheitsmerkmal des Dokuments überprüfbar ist. In dem Schritt 204 werden die in dem Sicherheitsmerkmal gespeicherten Daten von dem Lesegerät ausgelesen und in dem Schritt 206 auf Übereinstimmung mit den zur Durchführung des BAC-Protokolls aus der MRZ des Dokuments erfassten Daten überprüft. Liegt keine Übereinstimmung vor, so gibt das Lesegerät in dem Schritt 208 eine Fehlermeldung ab; im gegenteiligen Fall greift das Lesegerät in dem Schritt 210 auf die in dem Dokument gespeicherten Daten zu, um diese über RF auszulesen (vgl. die in dem Speicher 170 in der Ausführungsform der Figur 16 gespeicherten Daten).

[0094] Für den Fall sensiblerer Daten, die in 102 gespeichert sind, ist auch möglich, zusätzlich zur erfolgreichen BAC auch eine erfolgreiche Extended Access Control (EAC) vorauszusetzen, während der sich das Terminal als berechtigt zum Zugriff auf die im Sicherheitsmerkmal 102 gespeicherten Daten ausweist.

Bezugszeichenliste

[0095]

5	100	Dokument
	102	Sicherheitsmerkmal
	104	Rückseite
	106	Vorderseite
	108	optisches Element
10	110	Benutzer
	111	Abbildung
	112	Lesegerät
	114	Kopplungselement
	116	Leitung
15	118	Energiequelle
	119	Prozessor
	120	Strahlungsquelle
	121	Programminstruktionen
	122	Lesestrahl
20	123	Programminstruktionen
	124	optischer Sensor
	125	Schnittstelle
	126	Schnittstelle
	128	reflektierte Strahlung
25	130	transmitteerte Strahlung
	132	Aufnahmebereich
	134	Träger
	136	Schicht
	138	Schutzschicht
30	140	Linien
	142	Linien
	144	Linien
	146	Linienmuster
	148	Linienmuster
35	150	Linien
	152	Bildpunkte
	153	Punkt
	154	Punkt
	156	Transmissionsbild
40	158	Abbildung
	160	Reflektor
	162	Abbildung
	165	MRZ
	166	Programminstruktionen
45	168	Programminstruktionen
	170	Daten
	172	Programminstruktionen
	174	optischer Sensor

Patentansprüche

1. Dokument mit einem optisch erfassbaren Sicherheitsmerkmal (102) und einem optischen Element (108), wobei das Sicherheitsmerkmal (102) vor dem optischen Element (108) angeordnet ist, und das optische Element (108) zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals (102) zwischen zumindest einem

- ersten und einem zweiten optischen Zustand schaltbar ist, in denen das optische Element jeweils unterschiedliche optische Eigenschaften hat, wobei das Sicherheitsmerkmal (102) nur in dem ersten oder zweiten Zustand des optischen Elementes (108) optisch überprüfbar ist, wobei das optische Element (108) durch Einkopplung von elektrischer oder elektromagnetischer Energie zwischen seinem ersten und zweiten Zustand schaltbar ist, wobei ein integrierter elektronischer Schaltkreis (114) zum Schalten des optischen Elements (108) vorgesehen ist, der zur Durchführung eines kryptographischen Protokolls und zur Ansteuerung des optischen Elements (108) ausgebildet ist, wenn eine Bedingung des kryptographischen Protokolls erfüllt ist.
2. Dokument nach Anspruch 1, wobei das optische Element eine elektrophoretische, elektrochrome, elektrostatische, Drehelement-, eine Electro-Wetting-, ferroelektrische und/oder Flüssigkeitskristall-Anzeigevorrichtung, insbesondere mit cholesterischen oder nematischen flüssigkeitskristallinen Materialien, ein mikroelektromechanisches System (MEMS), wie z.B. ein Mikroschutter-Array, und/oder eine Anzeigevorrichtung auf Basis ferroelektrischer Materialien oder interferometrischer Modulatoren, eine organische Leuchtdiode oder ein organisches Leuchtdiodendisplay aufweist.
 3. Dokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem Sicherheitsmerkmal (102) um ein Hologramm, insbesondere ein Volumen-Hologramm, Reflexions-Hologramm, Transmissions-Hologramm, Fourier-Hologramm, Display-Hologramm, eine lumineszierende Markierung, einen Reflektor zur Reflexion von polarisiertem Licht, einen Absorber zur Absorption von Licht eines bestimmten spektralen Bereichs, eine Guilloche, Mikro-Schrift, ein metameres System, einen Aufdruck mit Fluoreszenz, Phosphoreszenz und/oder Up-Conversion-Farbe, einen Aufdruck mit Infrarot-Farbe, Optisch variable Farben (OVI - Optical Variable Ink), Kinegram (transparent oder reflektierend), ein Wasserzeichen, Barcode, Passerdruck, ein Durchsichtsfenster, Melierfasern, einen Sicherheitsfaden und/oder eine Mikroperforationen handelt.
 4. Dokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sicherheitsmerkmal (102) optisch auslesbare und/oder optisch kognitiv erfassbare Daten trägt.
 5. Dokument nach Anspruch 4, wobei es sich bei den Daten um biometrische und/oder biografische Daten handelt.
 6. Dokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische Element (108) in seinem ersten Zustand einfallende Strahlung absorbiert und in seinem zweiten Zustand einfallende Strahlung reflektiert.
 7. Dokument nach Anspruch 6, wobei das Sicherheitsmerkmal (102) zur Reflexion in einem ersten Spektralbereich (122") und zur Transmission in einem zweiten Spektralbereich (122', 122''') ausgebildet ist, und wobei das optische Element so ausgebildet ist, dass es in seinem ersten Zustand zumindest in dem zweiten Spektralbereich absorbierend und in seinem zweiten Zustand zumindest in dem zweiten Spektralbereich reflektierend wirkt.
 8. Dokument nach Anspruch 6, wobei das Sicherheitsmerkmal (102) zur Reflexion, Streuung oder Erzeugung von Strahlung in einem ersten Spektralbereich ausgebildet ist, und wobei das optische Element in seinem zweiten Zustand zur Reflexion in dem ersten Spektralbereich ausgebildet ist.
 9. Dokument nach einem der Ansprüche 1 - 5, wobei es sich bei dem Sicherheitsmerkmal(102) um eine in einem ersten Spektralbereich lumineszierende Markierung handelt, wobei das optische Element in seinem ersten Zustand nicht lumineszierend ist und in seinem zweiten Zustand in dem ersten Spektralbereich lumineszierend ist.
 10. Dokument nach einem der Ansprüche 1 - 5, wobei das Sicherheitsmerkmal eine erste Farbe hat, und wobei das optische Element in seinem ersten Zustand eine zweite Farbe hat, die von der ersten Farbe verschieden ist, und wobei das optische Element in seinem zweiten Zustand eine dritte Farbe hat, die mit der ersten Farbe metamer ist.
 11. Dokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich um ein Wert- oder Sicherheitsdokument, insbesondere um ein Reise- oder Ausweisdokument, eine Chipkarte, einen Berechtigungsnachweis, ein Zahlungsmittel oder dergleichen handelt.

Claims

1. A document having a visually perceptible security feature (102) and an optical element (108), wherein the security feature (102) is arranged in front of the optical element (108), and, in order to check the security feature (102), the optical element (108) can be switched between at least one first and one second optical state, in each of which the optical element has different optical properties, wherein the security feature (102) can be visually checked only in the first or second state of the optical element (108), wherein the optical element (108) can be switched between

its first and second state by coupling in electrical or electromagnetic energy, wherein an integrated electronic switching circuit (114) for switching the optical element (108) is provided and is configured to execute a cryptographic protocol and to actuate the optical element (108) when a condition of the cryptographic protocol is met.

2. The document according to Claim 1, wherein the optical element has an electrophoretic, electrochromic, electrostatic, rotary-element, electro-wetting, ferroelectric and/or liquid-crystal display device, in particular with cholesteric or nematic liquid-crystal materials, a microelectromechanical system (MEMS), such as a microshutter array, and/or a display device based on ferroelectric materials or interferometric modulators, an organic light-emitting diode, or an organic light-emitting diode display.
3. The document according to one of the preceding claims, wherein the security feature (102) is constituted by a hologram, in particular a volume hologram, reflection hologram, transmission hologram, Fourier hologram, display hologram, a luminescent marking, a reflector for reflecting polarised light, an absorber for absorbing light of a certain spectral range, a guilloche, micro-script, a metameric system, an imprint with fluorescence, phosphorescence and/or up-conversion ink, an imprint with infrared ink, optical variable ink (OVI), kinegram (transparent or reflective), a watermark, barcode, register print, a viewing window, coloured fibres, a security thread and/or a microperforation.
4. The document according to one of the preceding claims, wherein the security feature (102) carries visually perceptible and/or visually cognitively perceptible data.
5. The document according to Claim 4, wherein the data is biometric and/or biographic data.
6. The document according to one of the preceding claims, wherein the optical element (108) in its first state absorbs incident radiation and in its second state reflects incident radiation.
7. The document according to Claim 6, wherein the security feature (102) is configured for reflection in a first spectral range (122") and for transmission in a second spectral range (122', 122"), and wherein the optical element is configured such that in its first state it absorbs light at least in the second spectral range and in its second state reflects light at least in the second spectral range.
8. The document according to Claim 6, wherein the security feature (102) is configured to reflect, scatter

or generate radiation in a first spectral range, and wherein the optical element is configured in its second state to reflect light in the first spectral range.

9. The document according to one of Claims 1-5, wherein the security feature (102) is a marking that is luminescent in a first spectral range, wherein the optical element in its first state is not luminescent and in its second state is luminescent in the first spectral range.
10. The document according to one of Claims 1-5, wherein the security feature has a first colour, and wherein the optical element in its first state has a second colour, which is different from the first colour, and wherein the optical element in its second state has a third colour, which is metameric with the first colour.
11. The document according to one of the preceding claims, wherein the document is a document of value or a security document, in particular a travel or identification document, a chip card, a proof of authorisation, a payment means, or the like.

Revendications

1. Document doté d'une caractéristique de sécurité (102) détectable de manière optique et d'un élément optique (108), dans lequel la caractéristique de sécurité (102) est disposée devant l'élément optique (108), et l'élément optique (108) peut être branché entre au moins un premier et un deuxième états optiques dans lesquels l'élément optique possède chaque fois des propriétés optiques différentes, dans lequel la caractéristique de sécurité (102) ne peut être contrôlée optiquement uniquement dans les premier ou deuxième états de l'élément optique (108), dans lequel l'élément optique (108) peut être connecté par un couplage d'énergie électrique ou électromagnétique entre son premier et son deuxième état, dans lequel un circuit (114) électronique intégré est prévu pour la connexion de l'élément optique (108), qui est conçu pour l'exécution d'un protocole cryptographique et pour le démarrage de l'élément optique (108) lorsqu'une utilisation du protocole cryptographique est remplie.
2. Document selon la revendication 1, dans lequel l'élément optique présente un dispositif d'affichage électrophorétique, électrochrome, électrostatique, à élément pivotant, d'électro-mouillage, ferroélectrique et/ou à cristaux liquides, notamment avec des matériaux à cristaux liquides cholestériques ou nématiques, un microsystème électromécanique (MEMS), comme, par exemple, une matrice de micro obturateurs, et/ou un dispositif d'affichage à base de

- matériaux ferroélectriques ou de modulateurs interférométriques, une diode électroluminescente ou un affichage de diodes électroluminescentes organiques.
3. Document selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il s'agit d'un hologramme, notamment un hologramme de volume, un hologramme de réflexion, un hologramme de transmission, un hologramme de Fourier, un hologramme d'affichage, un marquage luminescent, un réflecteur pour la réflexion de lumière polarisée, un absorbeur pour l'absorption de lumière d'un domaine spectral défini, un guillochis, une micro-écriture, un système métamère, une impression avec fluorescence, une couleur de conversion de phosphorescence ou Up, une impression à la couleur infrarouge, des couleurs variables optiquement (Encre variable optiquement OVI), un kinégramme (transparent ou réfléchissant), un filigrane, un code-barres, un repérage d'imprimerie, une fenêtre transparente, des fibres marbrées, un filet de sécurité et/ou des micro perforations dans le cas de la caractéristique de sécurité (102). 5 10 15 20
 4. Document selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la caractéristique de sécurité (102) porte des données pouvant être lues optiquement et/ou détectées optiquement de façon cognitive. 25
 5. Document selon la revendication 4, dans lequel il s'agit de données biométriques e/ou biographiques dans le cas des données. 30
 6. Document selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément optique (108) absorbe le rayonnement incident dans son premier état et réfléchit le rayonnement incident dans son deuxième état. 35
 7. Document selon la revendication 6, dans lequel la caractéristique de sécurité (102) est conçue pour la réflexion dans un premier domaine spectral (122") et pour la transmission dans un deuxième domaine spectral (122', 122"), et dans lequel l'élément optique est conçu de sorte qu'il exerce une action absorbante au moins dans le deuxième domaine spectral dans son premier état et une action réfléchive au moins dans le deuxième domaine spectral dans son deuxième état. 40 45 50
 8. Document selon la revendication 6, dans lequel la caractéristique de sécurité (102) est conçue pour la réflexion, la dispersion ou la génération d'un rayonnement dans un premier domaine spectral, et dans lequel l'élément optique est conçu pour la réflexion dans le premier domaine spectral dans son deuxième état. 55
 9. Document selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel il s'agit d'un marquage luminescent dans un premier domaine spectral dans le cas de la caractéristique de sécurité (102), dans lequel l'élément optique n'est pas luminescent dans son premier état et est luminescent dans le premier domaine spectral dans son deuxième état. 5
 10. Document selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la caractéristique de sécurité a une première couleur, et dans lequel l'élément optique a une deuxième couleur dans son premier état, qui est différente de la première couleur, et dans lequel l'élément optique a une troisième couleur dans son deuxième état, qui est métamère avec la première couleur. 10 15
 11. Document selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il s'agit d'un document de valeur ou de sécurité, notamment d'un document de voyage ou d'identité, d'une carte à puces, d'un certificat, d'un moyen de paiement ou similaire. 20

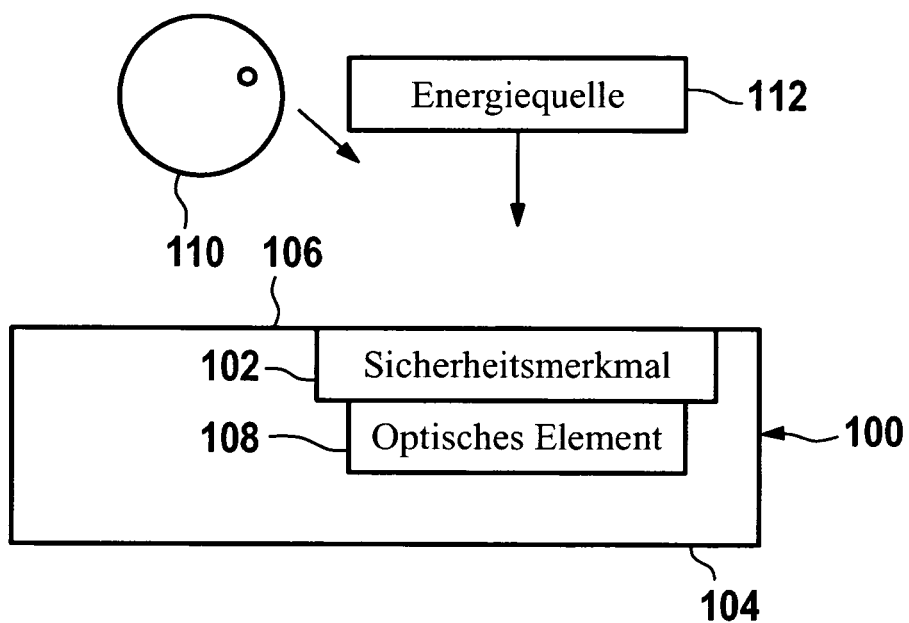


Fig. 1

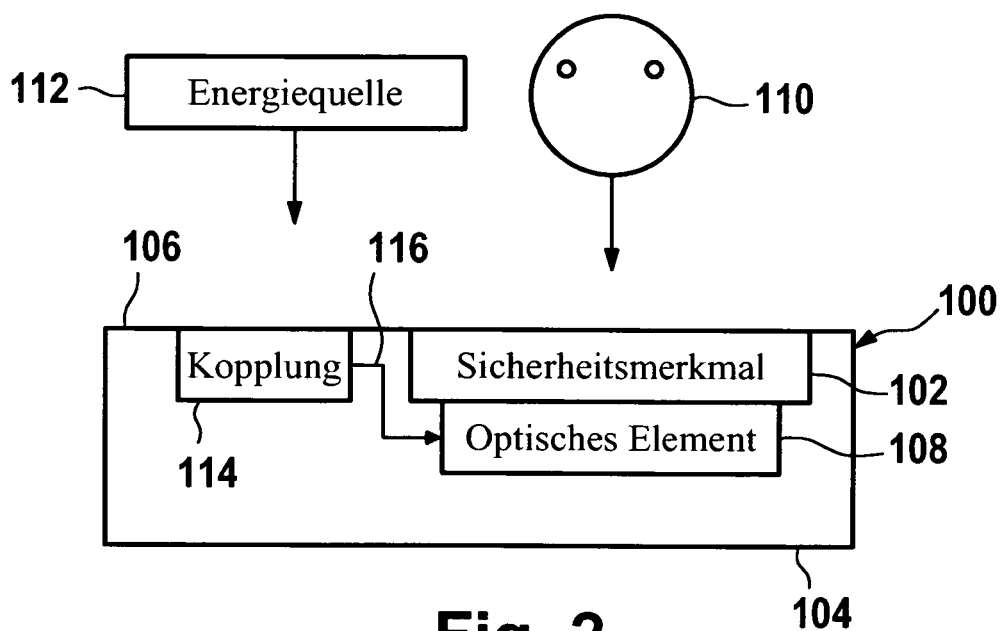


Fig. 2

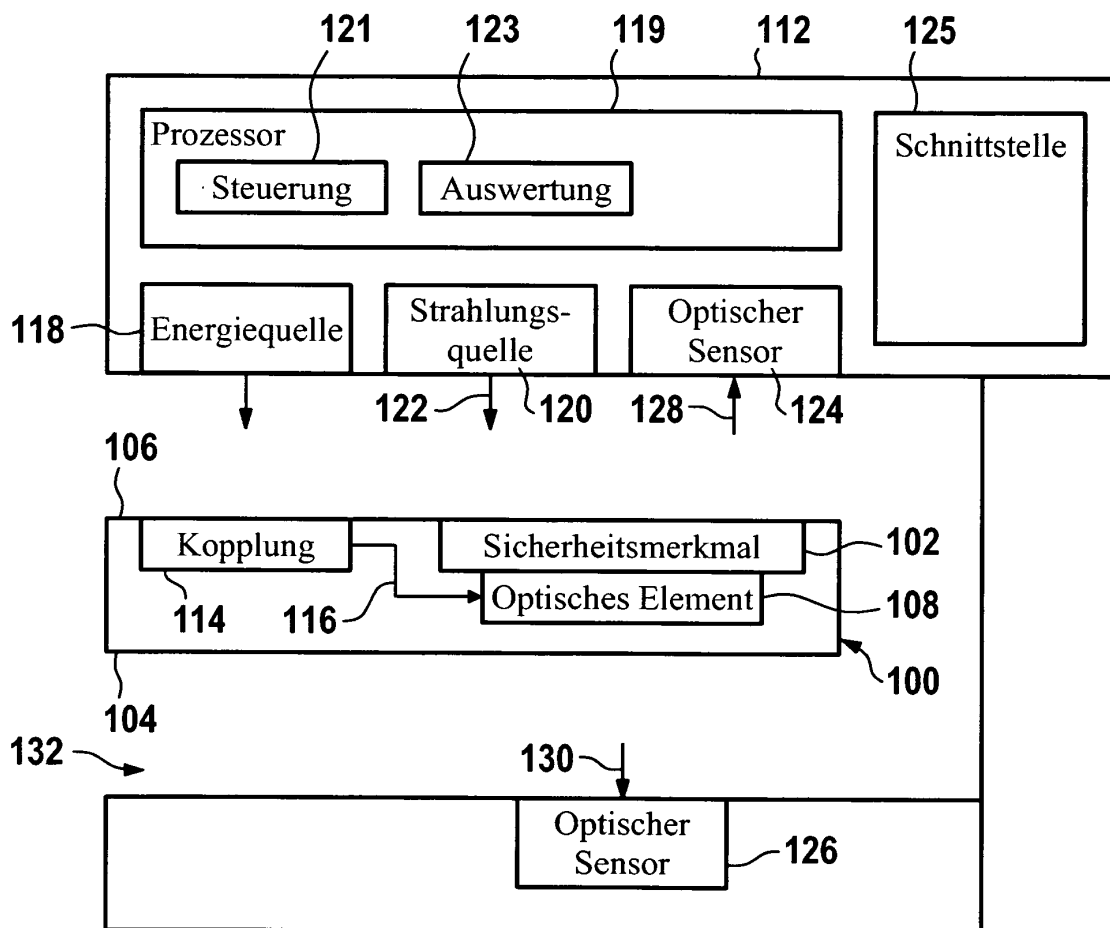


Fig. 3

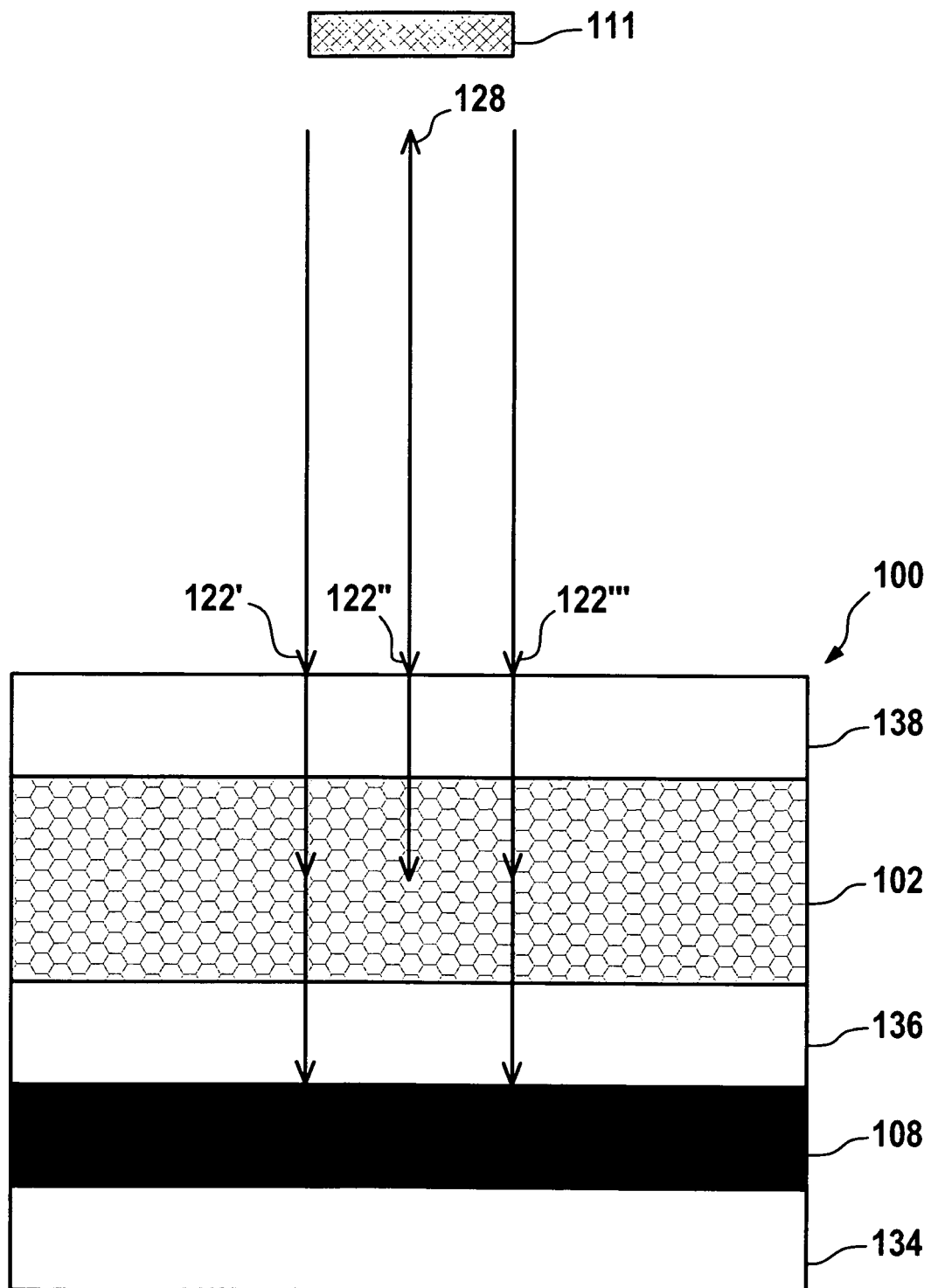


Fig. 4

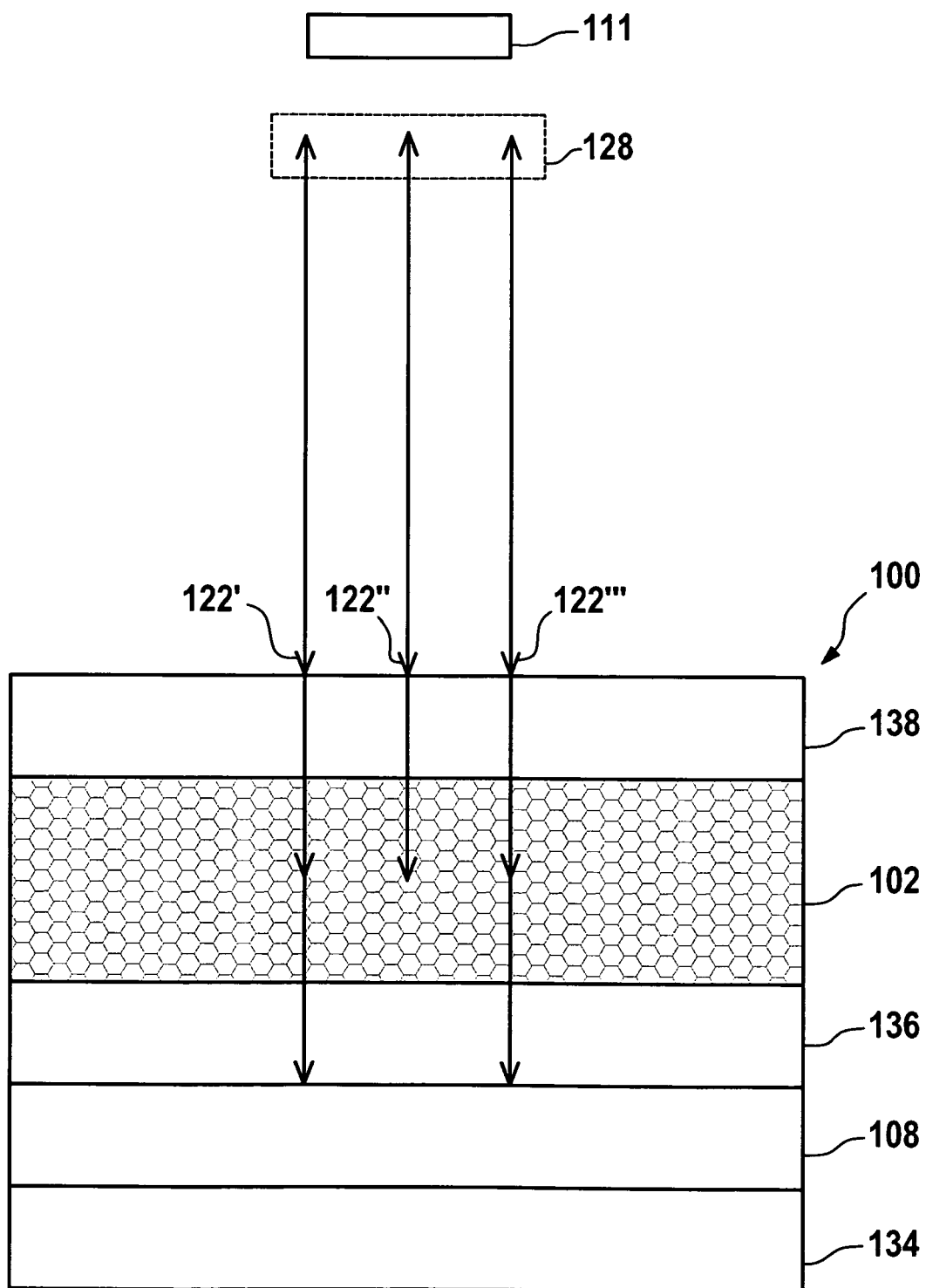


Fig. 5

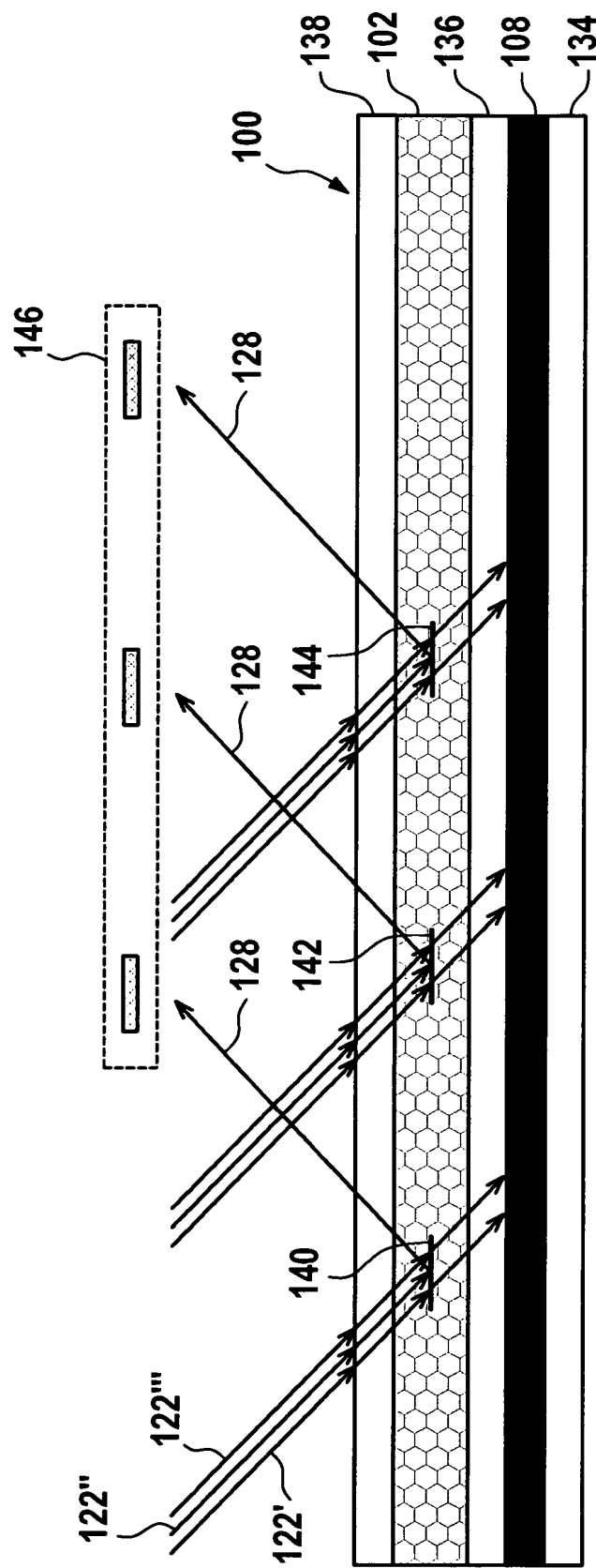


Fig. 6

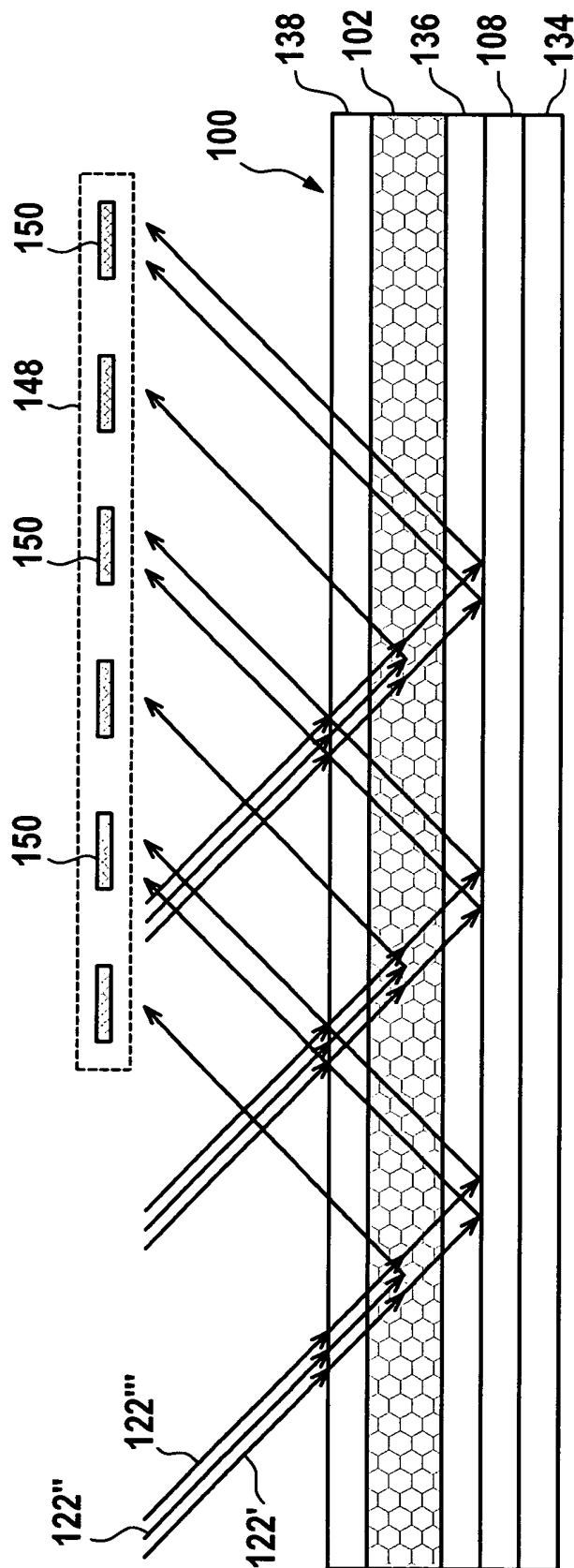


Fig. 7

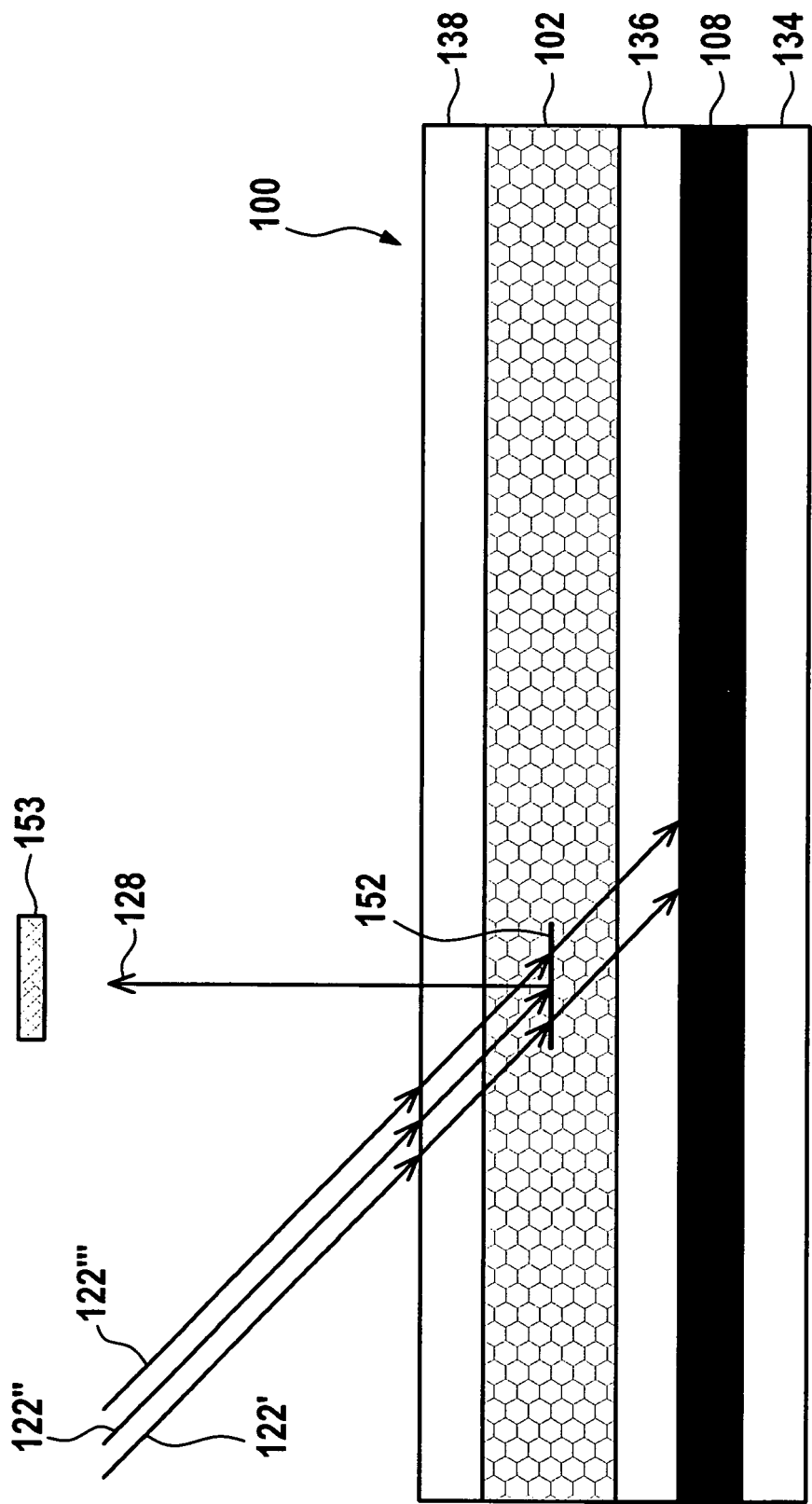


Fig. 8

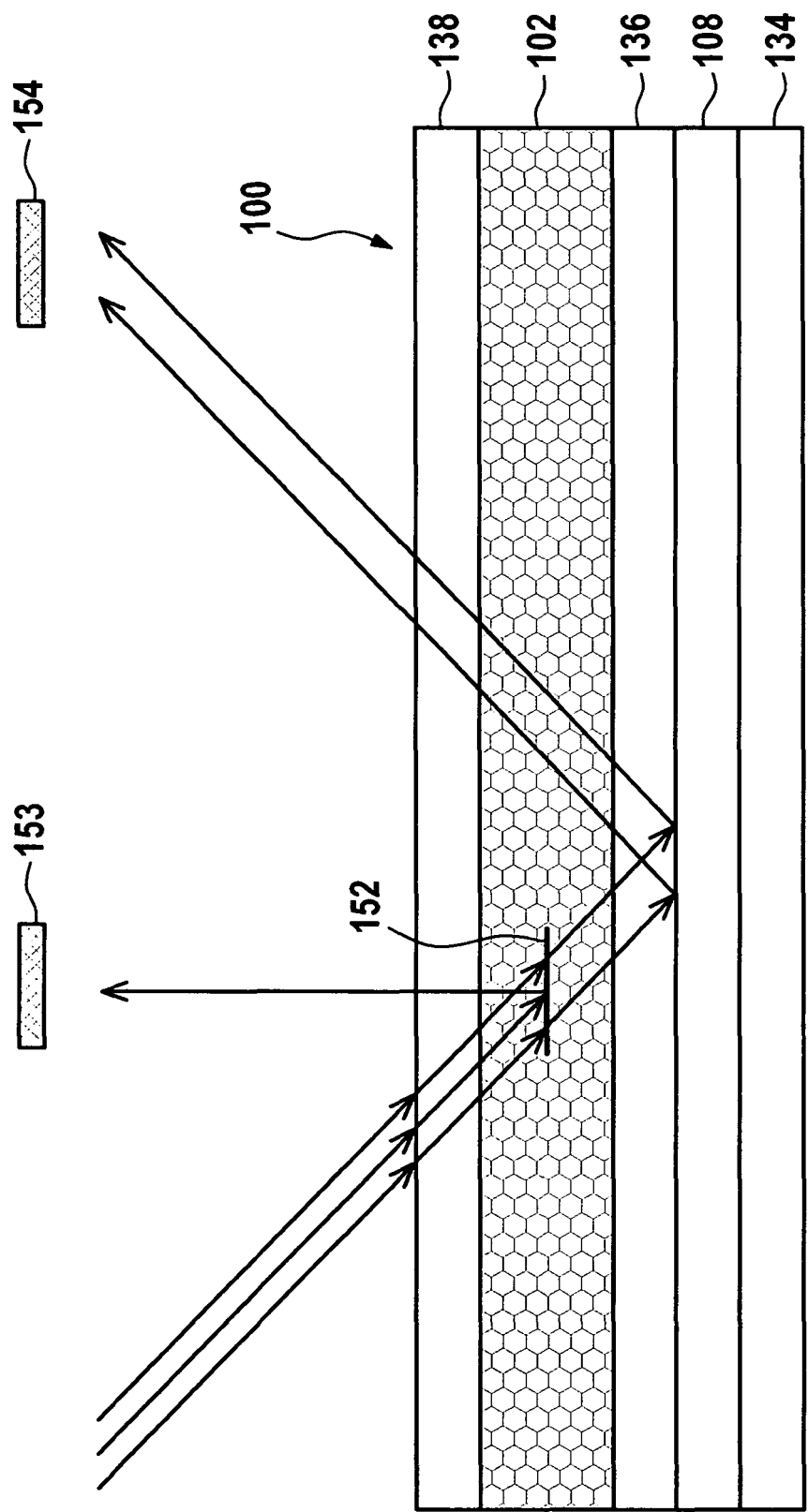


Fig. 9

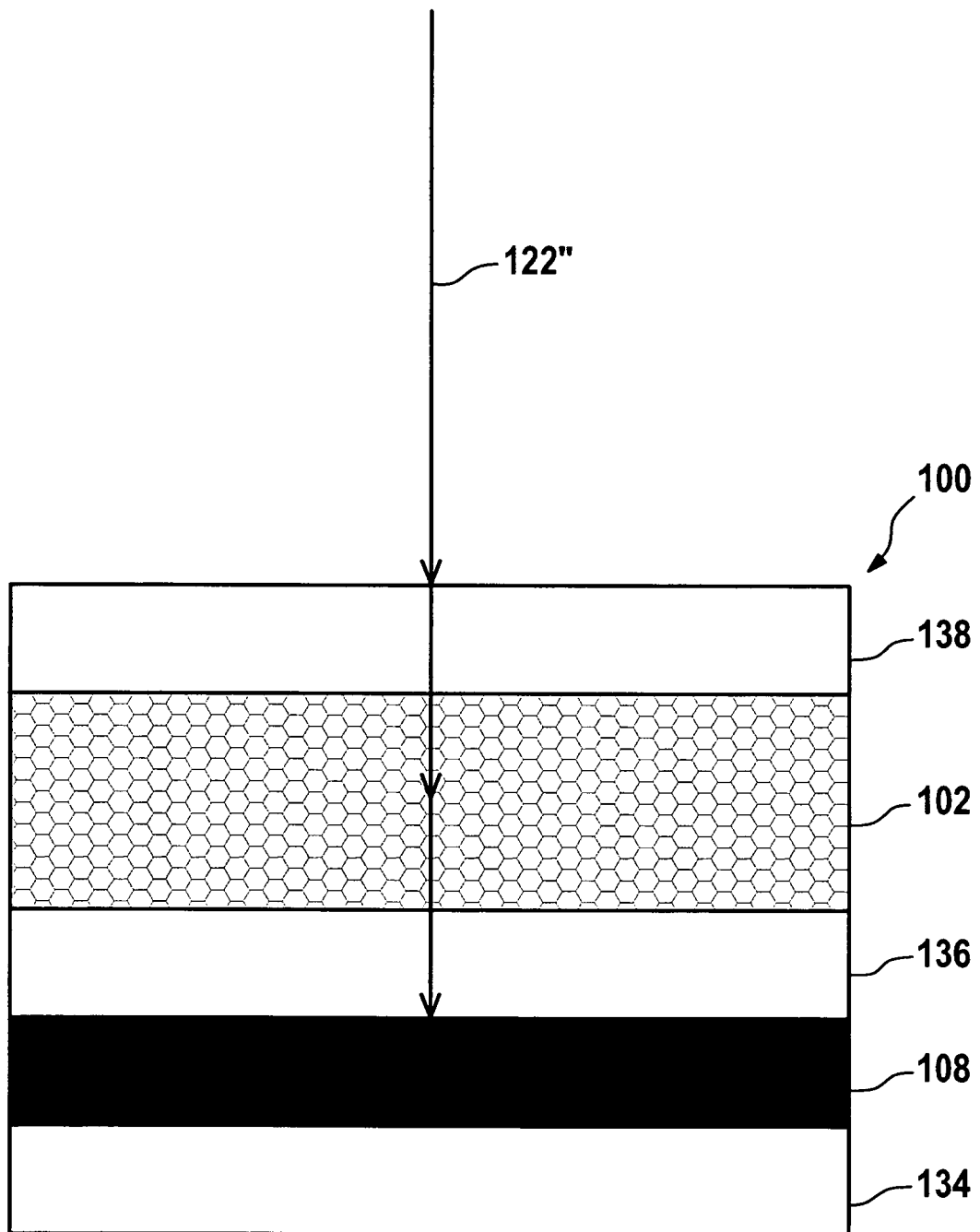


Fig. 10

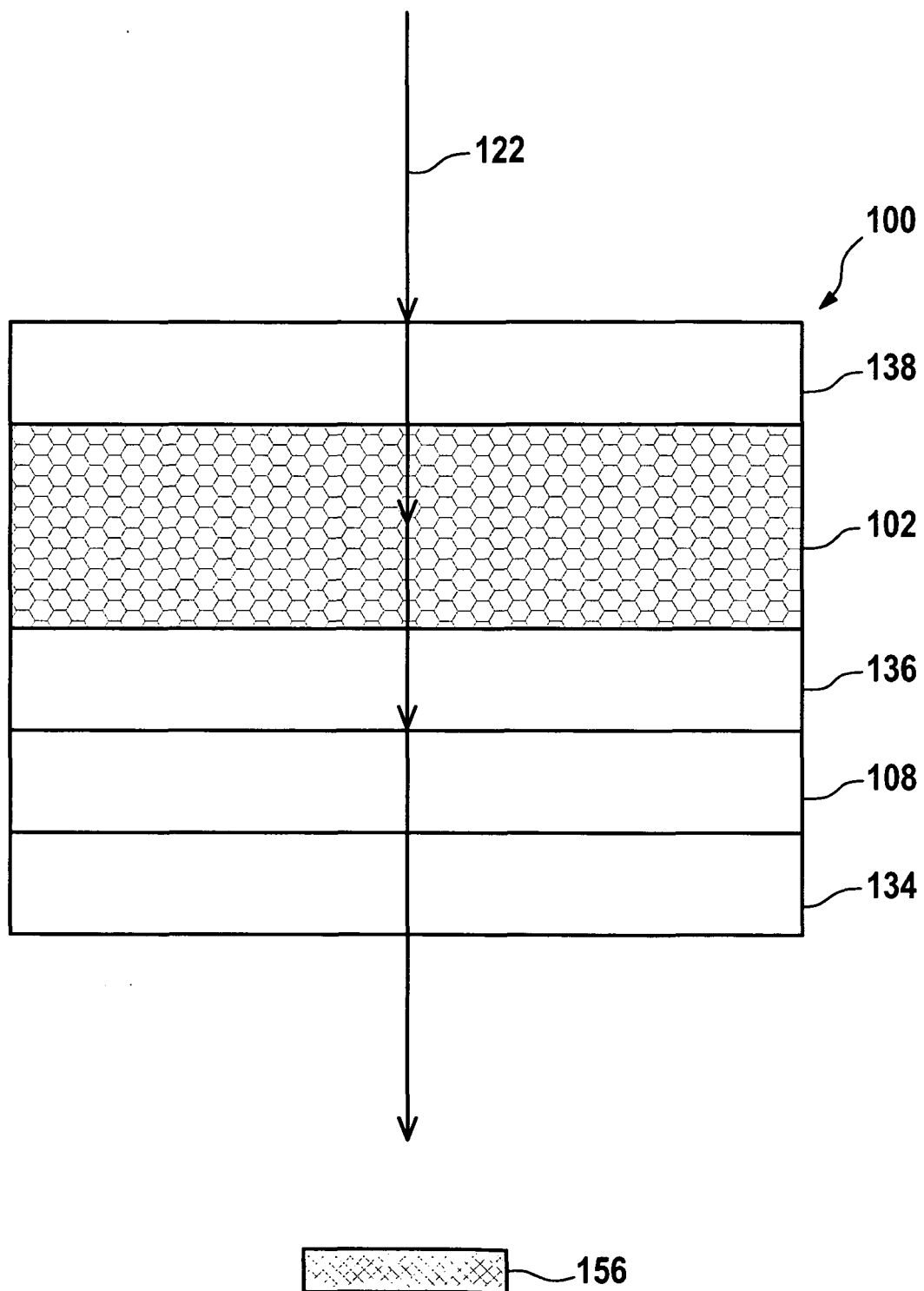


Fig. 11

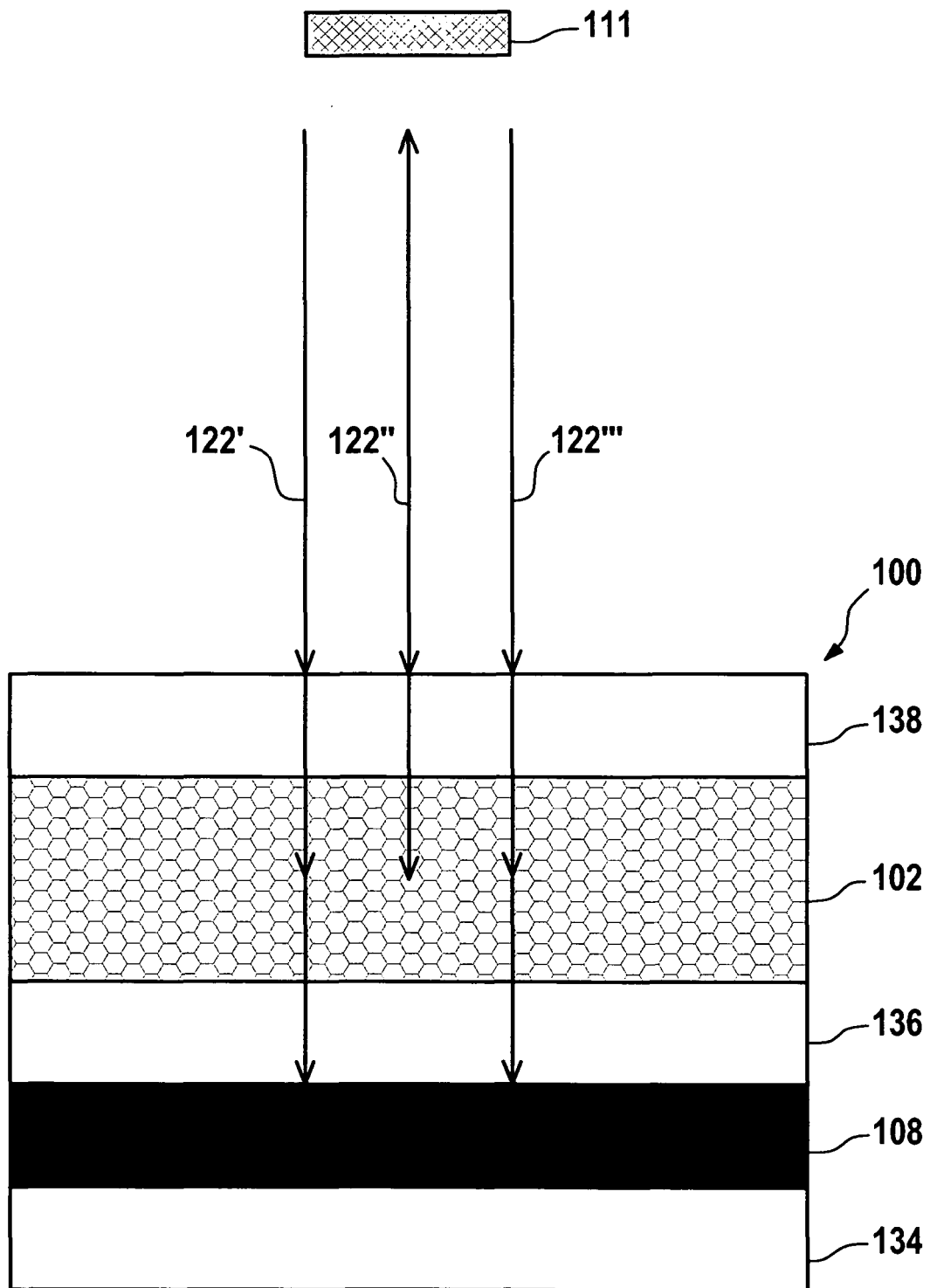


Fig. 12

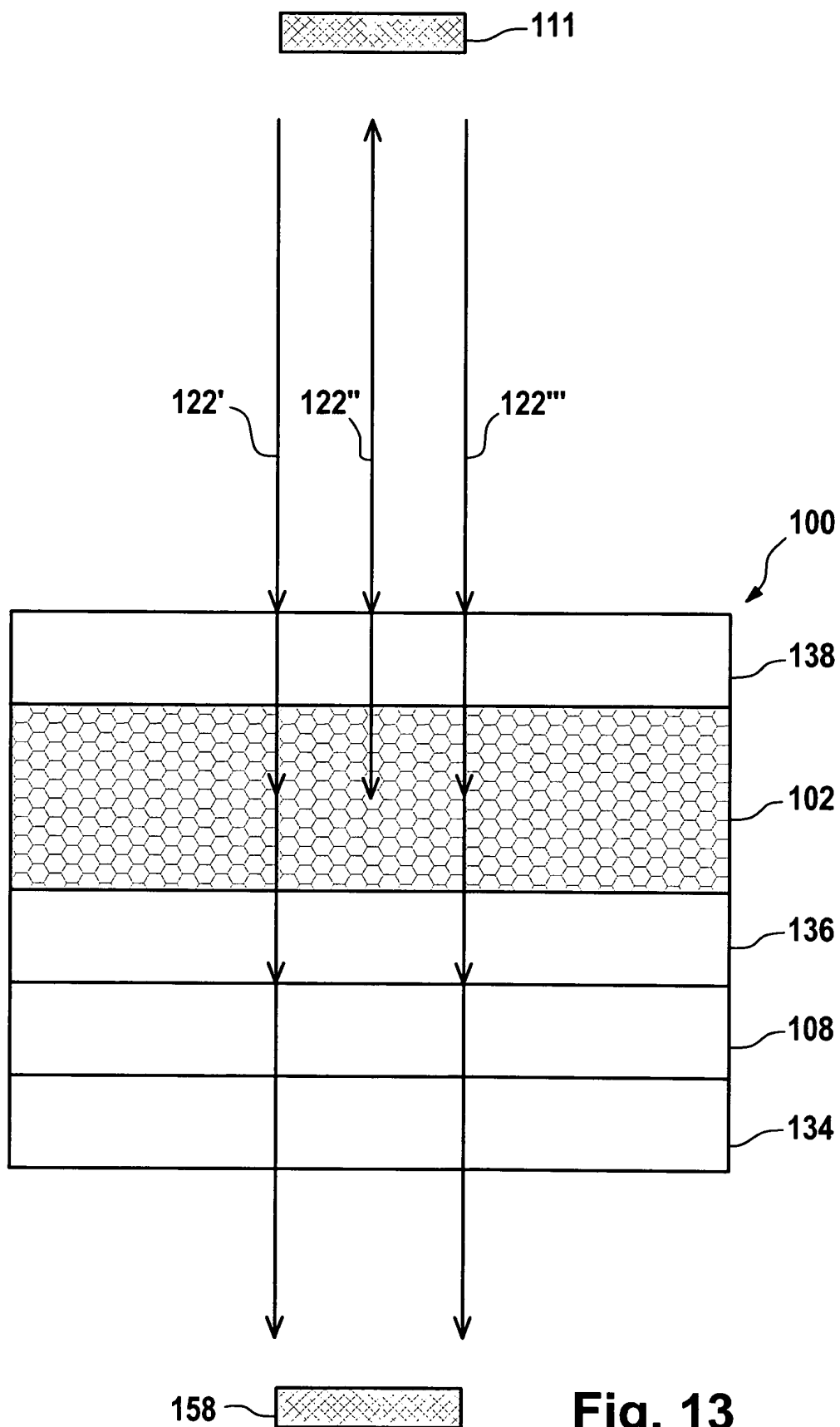


Fig. 13

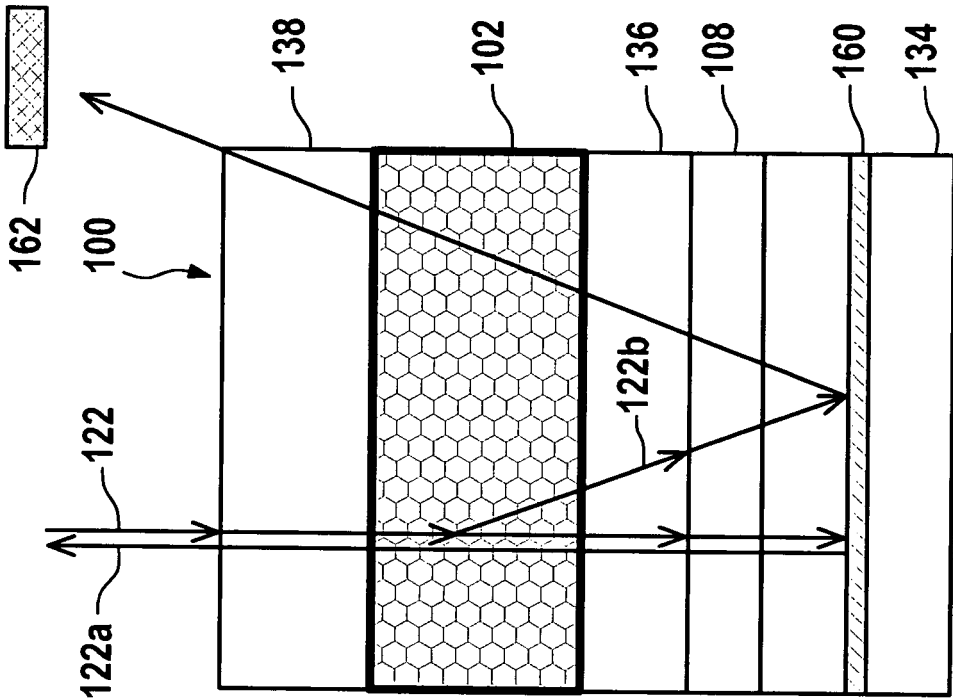


Fig. 15

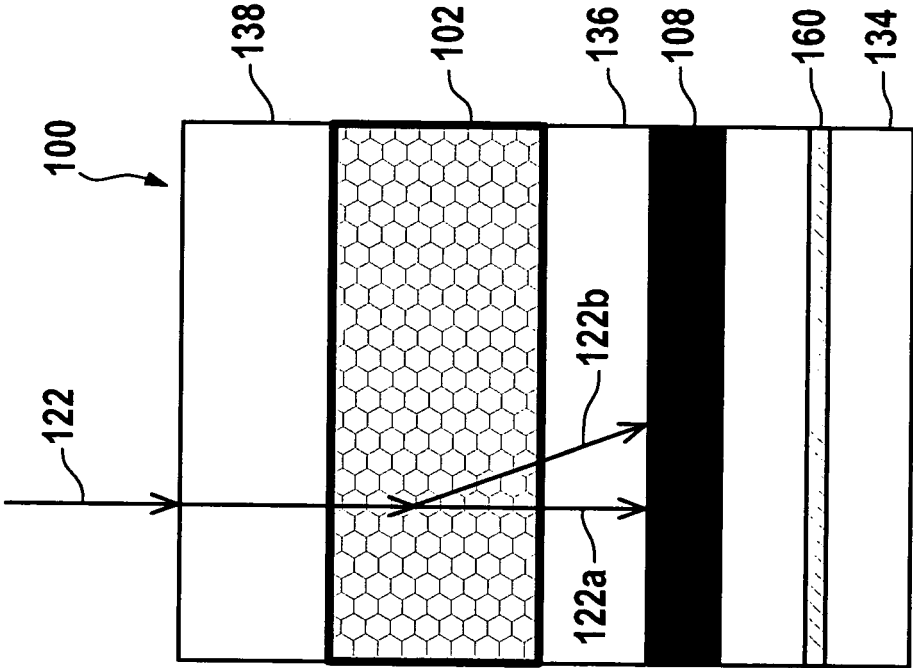


Fig. 14

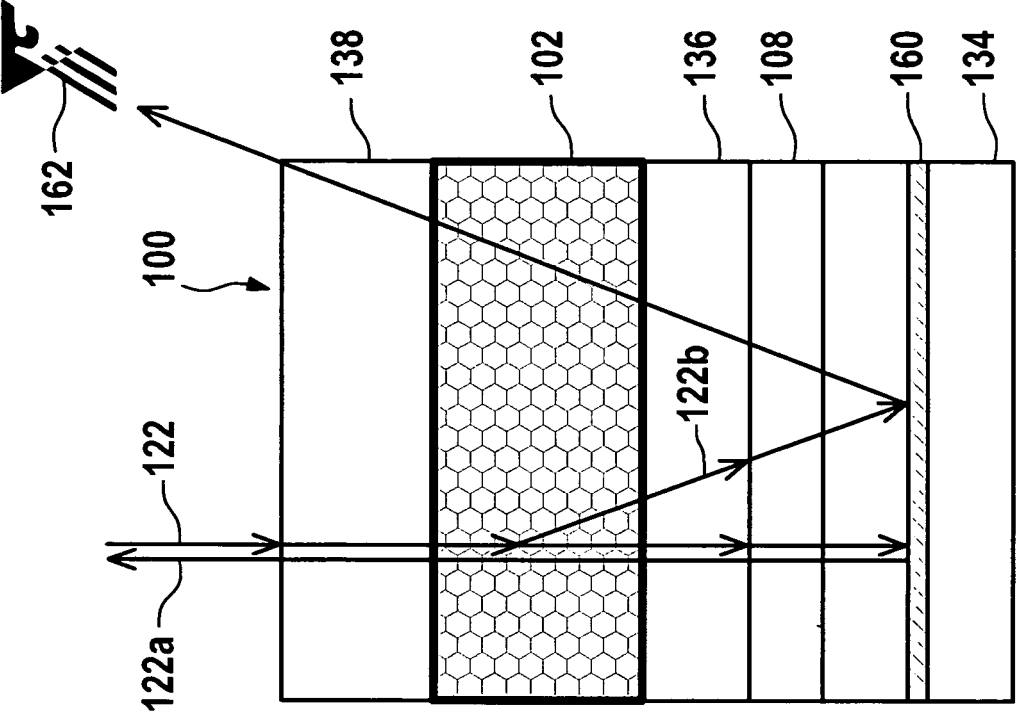


Fig. 15b

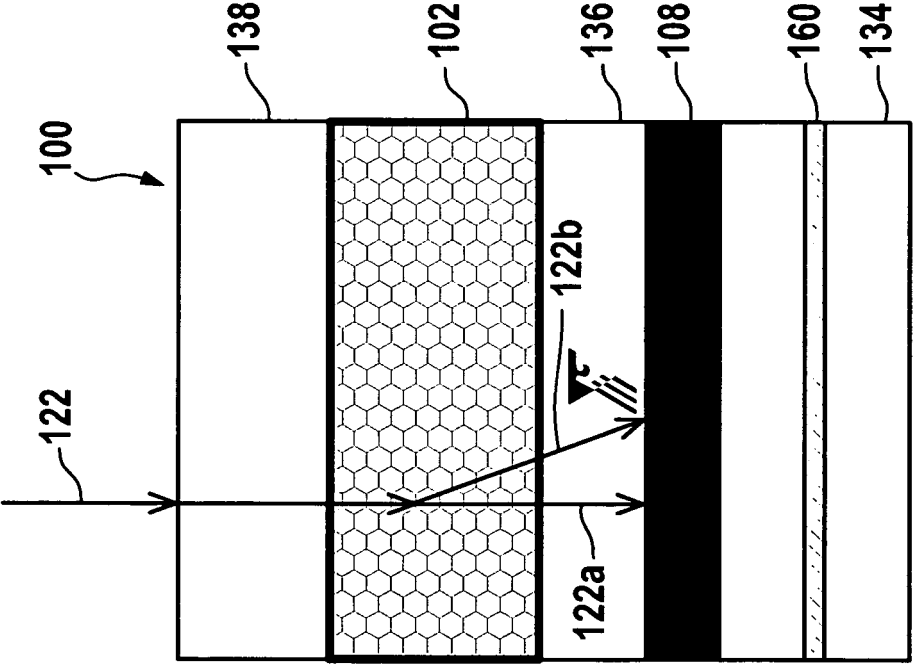


Fig. 14b

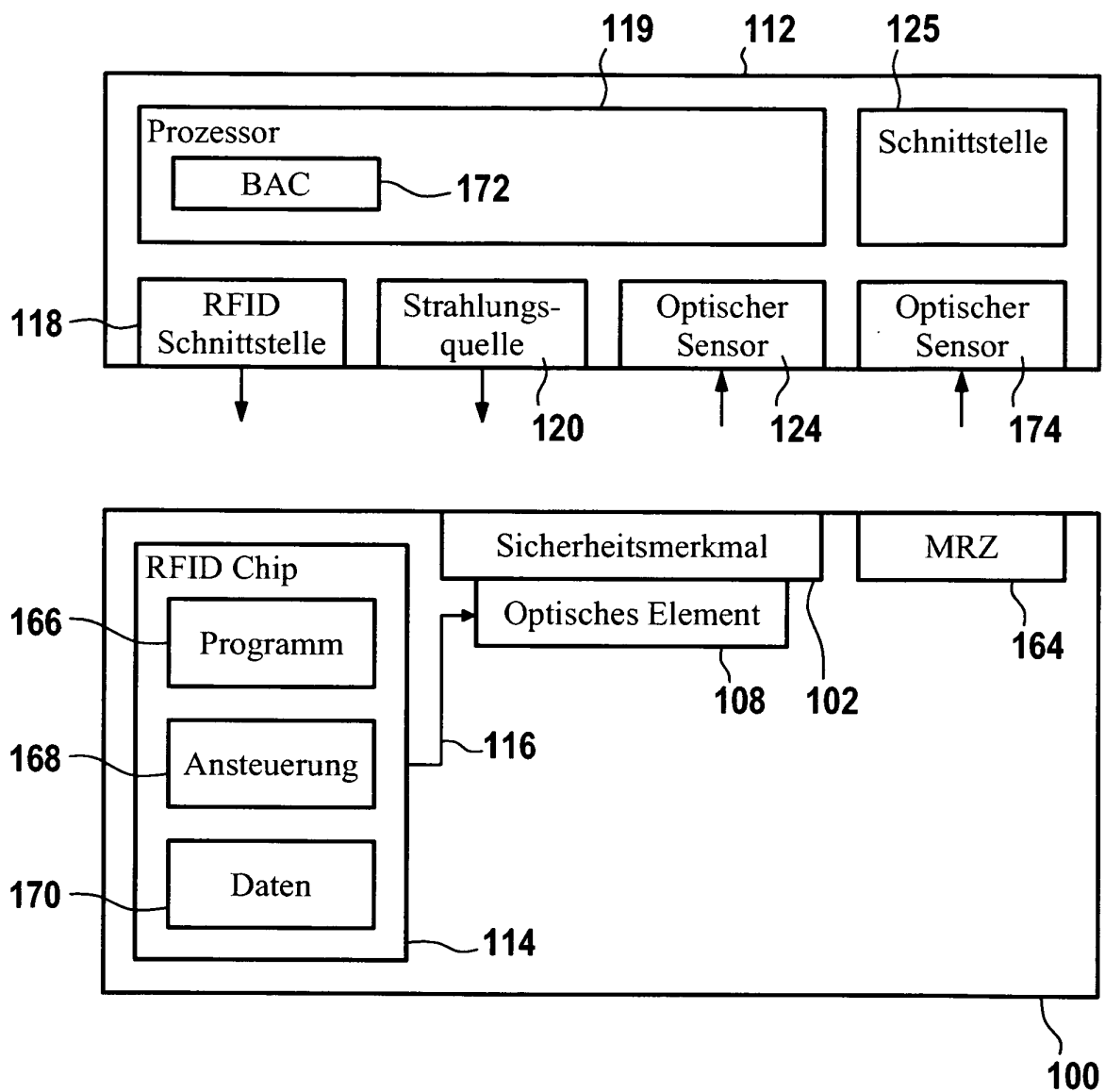


Fig. 16

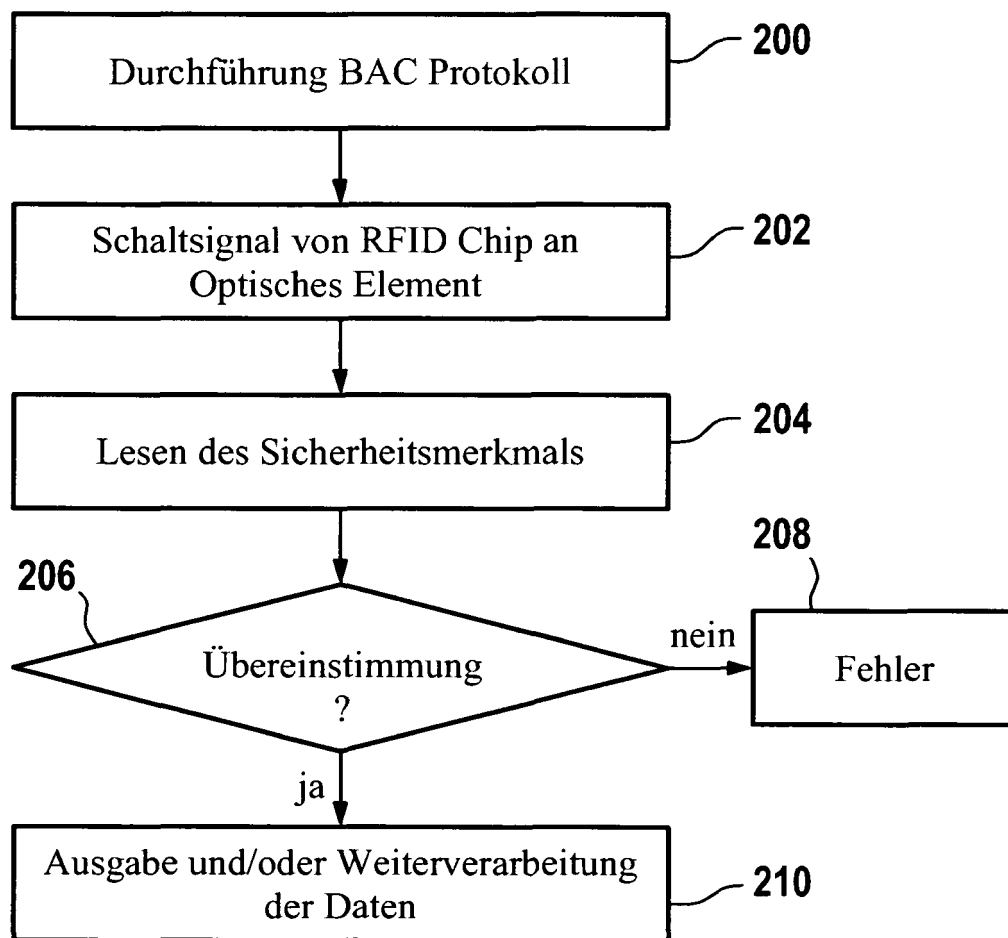


Fig. 17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19735293 A1 [0004]
- DE 102006059865255 [0005]
- WO 0036560 A1 [0006]
- WO 03009059 A1 [0043]