



(11)

EP 1 319 220 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(51) Int Cl.:
G07D 7/12 ^(2016.01) **B42D 15/00** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
18.07.2007 Patentblatt 2007/29

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/009511

(21) Anmeldenummer: **01960674.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/017242 (28.02.2002 Gazette 2002/09)

(22) Anmeldetag: **17.08.2001**

(54) **SICHERHEITSSYSTEM, INSBESONDERE FÜR WERTDOKUMENTE**

SECURITY SYSTEM, PARTICULARLY FOR VALUABLE DOCUMENTS

SYSTEME DE SECURITE, EN PARTICULIER POUR DOCUMENTS DE VALEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **FRANZ-BURGHOLZ, Arnim**
14612 Falkensee (DE)

(30) Priorität: **21.08.2000 DE 10040785**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Patentanwälte
Destouchesstraße 68
80796 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.06.2003 Patentblatt 2003/25

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-99/37488 CA-A1- 2 294 755
DE-A- 19 729 918 GB-A- 2 196 443
US-A- 5 396 559 US-A- 5 712 731
US-A- 5 999 280 US-A- 6 062 604

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **MENZ, Irina**
86420 Diedorf (DE)
• **DAUSMANN, Günther**
85435 Erding (DE)
• **AHLERS, Benedikt**
10997 Berlin (DE)

• **DATABASE WPI Derwent Publications Ltd.,**
London, GB; AN 1998-435779 XP002183459
BONDAREV L A, KURAKIN S V, KURILOVICH A
V: "Hologram class monitoring device" & RU 2
103 741 C (KRIPTON RES PRODN ASSOC STOCK
CO), 27. Januar 1998 (1998-01-27)

EP 1 319 220 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem insbesondere zur Echtheitsverifikation von Wertaspekten, das aus einem Sicherheitselement und einem Verifikationselement besteht, die durch flächige Berührung miteinander versteckte Information sichtbar machen, und entsprechende Sicherheitselemente, Verifikationselemente und Wertaspekte. Die Erfindung betrifft weiterhin Verfahren und Vorrichtungen zum Auslesen der versteckten Information.

[0002] Dokumente, Urkunden, Banknoten, Ausweise, Plastikkarten etc. lassen sich mit Hilfe moderner hochauflösender Farbscanner sowie mit Hilfe von Farblaserdrukern bzw. Thermosublimationsdruckern detailgetreu und farbecht reproduzieren. Auch durch die allgemeine Erhältlichkeit von Farbkopierern ist es wesentlich einfacher geworden, hochwertige Fälschungen herzustellen.

[0003] Es besteht daher ein Bedürfnis, Dokumente, Ausweise, Banknoten, Wertpapiere, Plastikkarten etc. durch zusätzlich aufgebrachte Sicherheitsmerkmale fälschungssicher zu machen. Durch derartige Sicherheitsmerkmale kann zumindest bewirkt werden, daß die Herstellung einer qualitativ hochwertigen Fälschung stark verteuert wird. Als derartige Sicherheitsmerkmale sind Wasserzeichen, Seidenfäden, verschlungene Linienstrukturen, sowie die Verwendung besonderen Papiers bekannt. Auch das Aufbringen von metallisierten Prägehologrammen auf Banknoten, Kreditkarten und Euroscheckkarten hat sich inzwischen allgemein durchgesetzt.

[0004] Aus WO 98/15418 ist ein selbstverifizierendes Wertaspekt bekannt, das an einer Stelle bei normaler Betrachtung in der Regel nicht erkennbare Information trägt. An anderer Stelle des Dokuments ist ein Verifikationselement aufgebracht, das durch Faltung des Wertaspekts mit dem die verborgene Information tragenden Sicherheitselement zur Deckung gebracht werden kann, so daß die verborgene Information sichtbar wird. Beschrieben ist z. B., daß ein in Mikroschrift geschriebener Text im Sicherheitselement mit Hilfe einer optischen Linse als Verifikationselement vergrößert wird, wenn das Verifikationselement mit dem Sicherheitselement durch Faltung des Wertaspekts zur Deckung gebracht wird. Möglich ist es auch, daß das Sicherheitselement und das Verifikationselement derart ausgestaltet sind, daß sie bei Überdeckung des Verifikationselements mit dem Sicherheitselement ein sogenanntes Moiré-Muster erzeugen. Durch entsprechende Ausgestaltung der in dem Verifikationselement bzw. Sicherheitselement enthaltenen Muster kann auf diese Weise Information in dem Moiré-Muster sichtbar gemacht werden. Schließlich kann sowohl das Sicherheitselement als auch das Verifikationselement ein Polarisierungselement umfassen. Bei entsprechender bereichsweise unterschiedlicher Ausrichtung der Polarisierungsebene kann auf diese Weise Information sichtbar gemacht werden.

[0005] Bei den derzeit immer sich verbessernden Ko-

pier- und Fälschungstechniken besteht jedoch die Gefahr, daß derartige flächige Elemente keine ausreichende Fälschungssicherheit bieten. So kann z. B. erwartet werden, daß auch in Mikroschrift aufgebrachter Text mit einem Kopierer ausreichender Auflösung reproduziert werden kann. Ebenso können gegebenenfalls die Muster zur Erzeugung eines Moiré-Musters reproduziert werden.

[0006] Die DE 197 29 918 A zeigt eine Banknote mit einem Sicherheitsmerkmal und einem Verifikationselement zum Verifizieren dieses Sicherheitsmerkmals, wobei in die Banknote an unterschiedlichen Stellen mindestens ein Verifikationselement und mindestens ein mit diesem Verifikationselement verifizierbares Sicherheitsmerkmal integriert sind. Das Verifikationselement und das Sicherheitselement werden dabei zum Verifizieren übereinandergebracht.

[0007] Wünschenswert ist es also, daß die Sicherheits- bzw. Verifikationselemente einen noch höheren Fälschungssicherheitsgrad aufweisen, so daß zum einen Wertaspekte noch fälschungssicherer gemacht werden können und die Echtheitsverifikation zuverlässiger.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Sicherheitssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einer Verwendung eines Verifikationselements mit den Merkmalen des Anspruchs 7 und einem Wertaspekt mit den Merkmalen eines der Ansprüche 9 oder 10 erreicht.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Sicherheitssystem umfaßt ein flächiges Sicherheitselement, das in einer Trägerebene angeordnet ist. Das Sicherheitselement umfaßt einen Hologrammträger, der unter Lichteinfall auf holographischem Wege ein Muster rekonstruiert, das außerhalb der Trägerebene liegt. In diesem Muster ist versteckte Information gespeichert. Weiterhin umfaßt das erfindungsgemäße Sicherheitssystem ein zumindest teilweise transparentes Verifikationselement, das bei flächiger Berührung des Sicherheitselements unter Lichteinfall die in dem durch das Sicherheitselement holographisch erzeugten Muster versteckte Information auslesbar macht.

[0010] Auf bzw. in dem zu sichernden Gegenstand, z. B. einem Wertaspekt oder Geldschein befindet sich also an einer Stelle ein Sicherheitselement. Dieses Sicherheitselement ist ein Hologrammträger. Das darin enthaltene Hologramm erzeugt bei Lichteinfall ein gegenüber dem zu sichernden Dokument versetztes Bild bzw. Muster, welches zweidimensional oder dreidimensional sein kann. In dem Muster ist eine versteckte Information gespeichert. Diese versteckte Information, die sich nun in einem Abstand von dem Dokument befindet, kann mit einem Verifikationselement ausgelesen werden.

[0011] Die versteckte Information ist also nicht wie bei bekannten Sicherheitsmerkmalen direkt auf dem Wertaspekt aufgebracht, sondern wird auf holographischem Wege erst in einem Abstand von dem Wertaspekt erzeugt. Das Hologramm des Sicherheitselements

erschwert die Fälschung signifikant. Im Gegensatz zu bisher bereits als Sicherheitselement eingesetzten Hologrammen ist die Information, die in dem holographisch erzeugten Muster gespeichert ist, jedoch erst durch das Verifikationselement sichtbar zu machen.

[0012] Auf diese Weise wird ein sehr viel besserer Fälschungsschutz erreicht. Zudem ist die Information ohne Verifikationselement nicht erkennbar und somit nicht kopierbar.

[0013] In dem Sicherheitssystem umfaßt das Sicherheitselement ein Hologramm, das bei Beleuchtung ein phasenmoduliertes Muster erzeugt. Die versteckte Information kann dabei derart gespeichert sein, daß die Phase des Lichts im Bereich der versteckten Information eine andere ist, als die Phase der umgebenden Bereiche des Musters. Das Verifikationselement ist dann derart ausgestaltet, daß es diese Phasenmodulation in eine sichtbare Amplitudenmodulation umwandelt. Dies ist z. B. in bekannter Weise durch das Phasenkontrastverfahren oder das Schlierenverfahren möglich.

[0014] Dabei umfaßt auch das Verifikationselement ein Hologramm, das ein entsprechendes Muster unter Lichteinfall rekonstruiert, das die zur Umwandlung der Phasenmodulation in eine Amplitudenmodulation notwendigen optischen Lichtmuster erzeugt.

[0015] Um eine noch größere Fälschungssicherheit zu erlangen, kann das Sicherheitselement derart ausgestaltet sein, daß es unter Lichteinfall ein holographisch erzeugtes Muster erzeugt, das jedoch keinen konstanten Abstand von der Trägerebene hat. Das Verifikationselement muß diesem Umstand durch entsprechend angepaßte Ortsfrequenzen Rechnung tragen. Bei einer solchen Ausgestaltung ist keine Information in der Ebene des Werdokuments sichtbar. Erst durch die holographische Reproduktion wird überhaupt das Muster erzeugt, in dem die versteckte Information gespeichert ist. Dieses Muster stellt keine Ebene dar, sondern hat einen wechselnden Abstand von der Ebene des Sicherheitselements. Dieser wechselnde Abstand kann nur mit Hilfe des Verifikationselements ausgeglichen werden. Zudem ist die Information noch zusätzlich verborgen, in dem sie in dem holographisch erzeugten, nicht ebenen Muster z. B. nur als Phasenmodulation, Polarisationsmodulation oder Linienmuster zur Erzeugung eines Moiré-Musters gespeichert ist. In diesem Fall hat das Verifikationselement also verschiedene Aufgaben. Zum einen gleicht es den unterschiedlichen Abstand des holographisch erzeugten Musters von der Trägerebene aus. Zum anderen macht es die in dem holographisch erzeugten Muster versteckte Information sichtbar.

[0016] Das holographisch erzeugte Muster, das durch Lichteinfall auf das Sicherheitselement entsteht, kann verschiedene Abstände von der Trägerebene haben. Besonders vorteilhaft ist jedoch die Größenordnung von einigen 100 μm , vorteilhafterweise 100 bis 300 μm . Auf diese Weise läßt sich ein 3D-Hologramm erzeugen. Trotz der Schwierigkeiten, die sich beim Aufbringen bzw. Einbringen eines Hologramms auf die raue Oberfläche z.

B. eines Geldscheins ergeben, läßt sich bei einem 3D-Hologramm, das ein Muster in nur so geringem Abstand von der Trägerebene erzeugt, die Unschärfe in tolerierbaren Grenzen halten.

[0017] Die Information, die in dem holographisch erzeugten Muster gespeichert ist, das durch Lichteinfall auf das Sicherheitselement entsteht, kann mit einem externen Verifikationselement ausgelesen werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn auf ein und demselben Werdokument sowohl das Verifikationselement als auch das Sicherheitselement aufgebracht sind. Durch entsprechendes Falten des Werdokuments können die Elemente dann zur Deckung gebracht werden, um die versteckte Information sichtbar zu machen. Auf diese Weise ist ein selbstverifizierendes System möglich. Bei entsprechender Anordnung der Elemente auf den Geldscheinen kann derselbe Effekt auch durch Aufeinanderliegen zweier Geldscheine in entsprechender Ausrichtung erreicht werden.

[0018] Das durch Lichteinfall auf das Sicherheitselement rekonstruierte Muster kann je nach Ausgestaltung virtuell oder auch reell, also auf einem Schirm abbildbar, sein.

[0019] Ein Sicherheitselement zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem umfaßt eine Hologrammstruktur, die bei Lichteinfall auf holographischem Wege ein Muster mit einer versteckten Information außerhalb der Trägerebene rekonstruiert. Ein Verifikationselement zum Einsatz mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem dient der Sichtbarmachung der versteckten Information, die von einem Sicherheitselement außerhalb der Trägerebene des Sicherheitselements rekonstruiert wird, wenn Licht einfällt.

[0020] Das Verifikationselement ist zumindest teilweise transparent. Zusätzlich zu den Strukturen, die der Sichtbarmachung der versteckten Information dienen, kann das Verifikationselement ein weiteres Sicherheitsmerkmal tragen. Es kann z. B. eine weitere Hologrammstruktur aufgebracht sein, die ein anderes Bild erzeugt, das der versteckten Information wie ein Hintergrund überlagert ist.

[0021] Ein erfindungsgemäßes Werdokument umfaßt ein Sicherheitselement und/oder ein Verifikationselement.

[0022] Das erfindungsgemäße Sicherheitssystem kann so ausgestaltet sein, daß es bei entsprechender Überdeckung des Verifikationselements und des Sicherheitselements die versteckte Information bei entsprechendem Lichteinfall für das bloße Auge sichtbar macht. Es kann jedoch auch eine Vorrichtung vorgesehen sein, die die Verifikation maschinell ermöglicht. Eine solche Vorrichtung umfaßt eine Einrichtung, die das Sicherheitselement mit einem Verifikationselement zur Deckung bringt. Dabei kann das Verifikationselement Teil der Vorrichtung sein oder auf dem zu verifizierenden Gegenstand selbst aufgebracht sein und durch maschinelle Faltung mit dem Sicherheitselement zur Deckung gebracht werden. Eine Beleuchtungseinrichtung ist vorge-

sehen, die die zur Deckung gebrachten Sicherheitselement und Verifikationselemente beleuchtet. So wird die versteckte Information sichtbar und mit Hilfe einer Ausleseeinrichtung auslesbar. Dies kann z. B. ein entsprechender Helligkeitsdetektor sein, der Helligkeitsunterschiede in der versteckten Information nachweisen kann. Schließlich kann die Ausleseeinrichtung eine Kamera umfassen, die eine Bildverarbeitung und Auswertung des Bildes der versteckten Information ermöglicht.

[0023] Verschiedene Ausführungsformen werden anhand beiliegender Figuren zum besseren Verständnis der Erfindung erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 schematisch ein erfindungsgemäßes Wertdokument mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem,

Fig. 2 schematisch den Auslesevorgang,

Fig. 3 schematisch einen maschinellen Auslesevorgang,

Fig. 4 schematisch eine seitliche Schnittansicht einer Ausführungsform eines Wertdokuments während des Auslesevorgangs,

Fig. 5 schematisch eine andere Ausführungsform des Wertdokuments während

des Auslesevorgangs im seitlichen Schnitt,

Fig. 6 schematisch eine weitere Ausführungsform eines Wertdokuments während des Auslesevorgangs im seitlichen Schnitt,

Fig. 7 schematisch eine weitere Ausführungsform eines Wertdokuments während des Auslesevorgangs im seitlichen Schnitt, und

Fig. 8 schematisch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wertdokuments während des Auslesevorgangs im seitlichen Schnitt.

[0024] In Fig. 1 ist ein Wertdokument 1, z.B. ein Geldschein, mit einem Verifikationselement 3 und einem Sicherheitselement 5 gezeigt. In dem gezeigten Beispiel ist das Verifikationselement schraffiert angedeutet. Das Sicherheitselement 5 umfaßt einen Hologrammträger. Gemäß einer Ausführungsform erzeugt dieser Hologrammträger bei Lichteinfall ein Muster außerhalb der Ebene des Dokuments 1, z. B. des Geldscheins. Das so holographisch erzeugte Muster hat vorteilhafterweise einen Abstand 7 von 100 bis 300 µm von der Fläche des Geldscheins 1. Die Bezugsziffern 1, 3, 5, 7 und 9 werden im folgenden allgemein für verschiedene Ausführungsformen benutzt.

[0025] Bei einer Ausführungsform, bei der das Verifikationselement 3 ein Linienraster trägt, erzeugt das Sicherheitselement 5 bei Lichteinfall ein holographisches Muster, das ebenfalls streifenförmig moduliert ist. Bringt man ein Verifikationselement 3 mit dem Sicherheitselement 5 zur Deckung, so hat das Linienraster des Verifikationselements einen Abstand von dem holographisch erzeugten Muster. Auf diese Weise kann durch Kippung z. B. der Bereich unterhalb des Linienrasters sichtbar gemacht werden oder durch senkrechte Blickrichtung

der Bereich zwischen dem Linienraster des Verifikationselements 3. Auf diese Weise können Kippeffekte erzeugt werden, die sonst nur bei Vorliegen eines tatsächlichen Abstands zwischen dem Rastermuster und der Bildebene sichtbar sind.

[0026] In Fig. 7 ist eine solche Ausführungsform schematisch in der Seitenschnittansicht sichtbar. Gezeigt ist ein gefalteter Geldschein 1, bei dem Verifikationselement 403 und Sicherheitselement 5, 405 zur Deckung gebracht worden sind. Dies ist die Stellung während des Auslesevorgangs. Der Begriff "Auslesen" wird in dieser Beschreibung allgemein für das Verifizieren gebraucht, sei es mit bloßem Auge oder maschinell. Bei entsprechendem Lichteinfall rekonstruiert aus dem Hologramm des Sicherheitselements 5, 405 im Abstand 7 von der Berührungsebene 9 ein holographisch erzeugtes Muster 400. Das Verifikationselement ist transparent und mit einem z. B. aufgedruckten Streifenmuster versehen. Durch den Abstand 7 ist der Bereich des holographisch erzeugten Musters 400, der durch das Streifenmuster des Verifikationselements 3, 403 sichtbar ist, von der Blickrichtung auf das Sicherheitselement 5, 405 abhängig. Je nach Blickrichtung kann z. B. der Bereich unterhalb des Streifenmusters 3, 403 sichtbar sein, oder der Bereich zwischen dem Streifen des Verifikationselements 3, 403.

[0027] Wie auch in den Figuren 4, 5, 6 und 8 ist durch kurze senkrechte Linien am Geldschein 1 angedeutet, in welchem Bereich sich das Verifikationselement und das Sicherheitselement befinden. Selbstverständlich sind dies keine gegenständlichen Merkmale. Zudem sind die Figuren 4 bis 8 nicht maßstabsgetreu zu sehen. Im speziellen ist z.B. der Abstand 7 sehr viel kleiner. Verifikationselement und Sicherheitselement liegen direkt aufeinander und sind vorzugsweise jeweils nicht dicker als der Geldschein 1.

[0028] Das Sicherheitselement 5, das in Figur 1 sichtbar ist, kann auch ein Hologrammträger sein, der bei Lichteinfall ein phasenmoduliertes Muster außerhalb der Ebene des Geldscheins 1 erzeugt. In diesem Fall ist das Verifikationselement 3 ein Element, daß diese Phasenmodulation in eine Amplitudenmodulation umwandelt. Ist diese Phasenmodulation z. B. in Form der Buchstaben OK, wird durch Aufeinanderlegen des Verifikationselements 3 mit dem Sicherheitselement 5, wie es in Figur 2 gezeigt ist, die versteckte Information "OK" 6 für das Auge 8 sichtbar.

[0029] Bei einer anderen Ausführungsform, die in Seitenansicht in Fig. 5 gezeigt ist, erzeugt das Sicherheitselement 5, 205 bei Lichteinfall außerhalb der Ebene des Geldscheins 1 ein Linienmuster 200. Auch das Verifikationselement 3, 203 erzeugt ein Linienmuster bei Lichteinfall in derselben Ebene außerhalb des Geldscheins 1, wenn Verifikationselement 3, 203 und Sicherheitselement 5, 205 aufeinanderliegen. Die Linienmuster sind derart eingestellt, daß sich ein Moiré-Muster ergibt, wie es für die Überlagerung von tatsächlichen Linienmustern bekannt ist. In diesem Moiré-Muster kann durch entsprechende Anordnung der holographisch erzeugten Linien

eine Information gespeichert sein, so daß z. B. wieder die Schrift "OK" erkennbar wird.

[0030] Schließlich kann das Sicherheitselement 5, 105 auch ein Muster 100 außerhalb der Ebene des Geldscheins 1 erzeugen, das mit Hilfe einer Linienstruktur 102 in dem Verifikationselement 3, 103 sichtbar gemacht wird, z. B. durch Vergrößerung, siehe Fig. 4. Dazu ist ein gewisser Abstand 7 von der Linienstruktur von dem abzubildenden Muster notwendig, der erfindungsgemäß durch die holographische Rekonstruktion des Musters 100 erhalten wird. Die Linienstruktur 102 muß also nicht wie gewöhnlich eine gewisse Dicke aufweisen, um diesen Abstand von dem abzubildenden Objekt zu erzeugen. Möglich ist z. B. eine Lentikularlinienstruktur.

[0031] Eine einfache andere Ausgestaltung umfaßt ein Sicherheitselement 5, das außerhalb der Ebene des Geldscheins 1 ein holographisch erzeugtes Muster bei Lichteinfall rekonstruiert, das nur einen Teil einer Information trägt, der für sich alleine nicht aussagekräftig ist. Das Verifikationselement 3 umfaßt eine vergleichbare holographische Struktur, die in derselben Ebene außerhalb des Geldscheins 1 ein holographisch erzeugtes Muster rekonstruiert, das den restlichen Teil der Information darstellt. Wird nun das Verifikationselement zusammen mit dem Sicherheitselement in Überdeckung gebracht und mit Licht beaufschlagt, so werden beide Teile der versteckten Information sichtbar und können zusammen ausgelesen werden.

[0032] Zum Beispiel kann die Teilinformation, die auf holographischem Wege durch Beleuchtung des Sicherheitselements 5 erzeugt wird, Teile der Buchstaben O und K umfassen, die für sich alleine nicht als solche erkennbar sind. Die verbleibenden restlichen Teile der Buchstaben O und K werden durch Beleuchtung des Verifikationselements holographisch an derselben Stelle erzeugt, wenn die beiden Elemente aufeinander zu liegen kommen. Auf diese Weise wird das gesamte Bild OK erkennbar.

[0033] Bei einer anderen Ausgestaltung der Seitenansicht der Fig. 6 liegt z. B. ein Sicherheitselement 5, 305 vor, das außerhalb der Ebene 9 des Geldscheins 1 ein Muster 300 holographisch erzeugt, das in verschiedenen Bereichen verschiedene Polarisation hat. Während z. B. der größte Teil des holographisch rekonstruierten Musters 300 eine senkrechte Polarisation hat, ist die Polarisation im Bereich der Buchstaben O und K waagrecht polarisiert. Das Verifikationselement 3, 303 ist ein Polarisationsfilter, der senkrecht polarisiert ist. Auf diese Weise kann das waagrecht polarisierte Licht aus den Bereichen des holographisch erzeugten Musters, die den Buchstaben O und K entsprechen, nicht durch das Verifikationselement 3, 303 hindurchtreten, so daß diese schwarz erscheinen.

[0034] Der holographisch erzeugte Abstand 7 zwischen dem rekonstruierten Muster des Sicherheitselements erschwert die Fälschung. Eine gewöhnliche direkte Speicherung der Information auf dem Geldschein ist leichter nachzuahmen als ein Hologramm, das in einer

versetzten Ebene entsprechende Information aufweist. Zudem ist die Information derart, daß sie nur mit Hilfe des Verifikationselements ausgelesen werden kann. Ohne ein solches Verifikationselement ist auch die holographisch gespeicherte Information nicht erkennbar. Eine noch höhere Fälschungssicherheit kann erreicht werden, wenn das holographisch erzeugte Muster 505 keinen konstanten Abstand 7 von dem Geldschein 1 hat, sondern z. B. in einer welligen Fläche oder in einer stufigen Fläche rekonstruiert, siehe Figur 8 im Schema. Wiederum ist die Welligkeit sehr viel kleiner als dargestellt. Bei einer solchen Ausführungsform ist das Verifikationselement 3, 503 derart ausgestaltet, daß es diesem nicht konstanten Abstand Rechnung trägt, wobei dies durch eine entsprechende Ortsfrequenz des Verifikationselements erreicht werden kann.

[0035] Die notwendigen Hologrammstrukturen für obige Ausführungen können z. B. auf herkömmlichen Wege optisch hergestellt oder computergeneriert werden. Sie können selbstverständlich an verschiedenen Stellen oder sogar mehrfach auf dem Geldschein vorgesehen sein. Ebenso ist z. B. eine Anordnung in zwei gegenüberliegenden Ecken des Geldscheins denkbar. Das Sicherheitselement kann sowohl ein virtuelles als auch ein reelles Bild erzeugen, das auf einem Schirm aufgefangen werden kann.

[0036] Das Verifikationselement 3 ist zumindest teilweise transparent. So kann durch das Verifikationselement hindurch Licht auf das Sicherheitselement treffen und das darin gespeicherte holographische Muster hinter dem Geldschein 1 sichtbar machen. Betrachtung dieses Musters durch das Verifikationselement macht die versteckte Information erkennbar.

[0037] Zusätzlich kann auf dem Verifikationselement selbst noch ein Sicherheitsmerkmal vorgesehen sein, z. B. eine weitere Hologrammstruktur, die einen anderen optischen Effekt hervorruft, um die Fälschungssicherheit weiter zu erhöhen. Selbstverständlich muß die Transparenz des Verifikationselements dabei ausreichend bleiben, daß die versteckte Information noch ausgelesen werden kann.

[0038] Figur 2 zeigt den Auslesevorgang. Betrachter 8 sieht den zusammengelegten Geldschein 1. Das auf dem Sicherheitselement 5 liegende Verifikationselement 3 macht die in dem von dem Sicherheitselement 5 holographisch erzeugten Muster versteckte Information sichtbar.

[0039] In Fig. 3 ist schematisch eine maschinelle Anordnung zum Auslesen des Sicherheitssystems gezeigt. In nicht gezeigter Weise wird der Geldschein 1 maschinell gefaltet, so daß Verifikationselement 3 und Sicherheitselement 5 aufeinander zu liegen kommen. In einer wiederum nicht gezeigten Transporteinrichtung wird der so gefaltete Geldschein in den Strahlengang einer Beleuchtungseinrichtung 10 mit einer Lichtstrahlung 12 gebracht. Der Lichtstrahl 12 geht durch das Verifikationselement 3 auf das Sicherheitselement 5, das in der Fig. 3 nicht sichtbar ist. Dort wird durch das Sicherheitselement

5 das Muster holographisch außerhalb des Geldscheins 1 erzeugt. Das holographisch erzeugte Muster wird durch das Verifikationselement 3, das zumindest teilweise transparent ist, mit Hilfe der Kamera 14, z. B. einer CCD-Kamera, in Richtung 13 aufgenommen. Dabei macht das Verifikationselement 3 die verdeckte Information, die in dem holographisch erzeugten Muster sichtbar ist, erkennbar. Das so erzeugte Bild mit der sichtbaren versteckten Information, wird von der Kamera 14 z. B. einer Rechneinheit 16 zugeleitet. Hier kann mit bekannten Bildverarbeitungsmethoden eine Auswertung des Bildes vorgenommen werden, z. B. ein Vergleich mit erwarteten Bildern, um die Echtheit zu verifizieren.

[0040] Bei entsprechender Ausgestaltung des Sicherheitselements 5 kann die Lichtquelle 10 auch hinter dem gefalteten Geldschein 1 angeordnet sein.

[0041] Bei einer anderen nicht gezeigten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Auslesen ist das Verifikationselement nicht auf dem Geldschein, sondern in der Maschine selbst fixiert und der Geldschein 1 wird mit dem Sicherheitselement 5 daran vorbei bewegt.

[0042] Das erfindungsgemäße Sicherheitssystem bietet also den Vorteil, daß die versteckte Information in einem Muster gespeichert ist, das nicht in der Ebene des Geldscheins bzw. des Wertdokuments 1 liegt. Statt dessen wird das Muster außerhalb des Wertdokuments 1 holographisch erzeugt. Dies erschwert die Fälschung signifikant. Zusätzlich ermöglicht eine solche holographische Verlagerung des Musters mit der versteckten Information die Verifikation mit Hilfe von Elementen, die normalerweise einen gewissen Abstand von dem Muster mit der versteckten Information haben müssen, z. B. Linsensstrukturen oder Linienraster mit einem Kipp-effekt. Bei der Erfindung ist dazu keine erhöhte Dicke notwendig, da der Abstand holographisch erzeugt wird.

Patentansprüche

1. Sicherheitssystem, insbesondere für ein Wertdokument, mit einem flächigen Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) in einer Trägerebene (9), das unter Lichteinfall auf holographischem Wege außerhalb der Trägerebene (9) ein Muster (100, 200, 300, 400, 500) rekonstruiert, in dem eine versteckte Information gespeichert ist, und einem flächigen, zumindest teilweise transparenten Verifikationselement (3, 103, 203, 303, 403, 503), das bei flächiger Berührung des Sicherheitselements (5, 105, 205, 305, 405, 505) die darin gespeicherte Information auslesbar macht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement einen ersten Hologrammträger umfasst, der unter Lichteinfall ein erstes Muster außerhalb der Trägerebene (9) rekonstruiert, in dem die versteckte Information als Phasenmodulation gespeichert ist, wobei das Verifikationselement (3) einen zweiten Hologrammträger umfasst, der unter Lichteinfall ein zweites Muster rekonstruiert, das

mit der Phasenmodulation, die unter Lichteinfall durch das Sicherheitselement (5) hervorgerufen wird, derart zusammenwirkt, dass die Phasenmodulation des Sicherheitselements (5) in eine sichtbare Amplitudenmodulation umgewandelt wird.

2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, bei dem das Sicherheitselement (505) derart aufgebaut ist, dass das holographisch rekonstruierte Muster (500) mit der versteckten Information nicht in einer Ebene rekonstruiert wird.

3. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem der Abstand (7) des durch Lichteinfall auf das Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) rekonstruierten Musters von der Trägerebene (9) im Bereich von einigen 100 µm ist, vorzugsweise 100 bis 300 µm.

4. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Verifikationselement (3, 103, 203, 303, 403, 503) und das Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) derart auf einem bzw. in einem Gegenstand (1), insbesondere einem Wertdokument, auf- bzw. eingebracht sind, dass sie durch Zusammenlegen des Gegenstandes (1) in flächige Berührung gebracht werden können.

5. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) derart ausgestaltet ist, dass das durch Lichteinfall rekonstruierte Muster virtuell ist.

6. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) derart ausgestaltet ist, dass das durch Lichteinfall rekonstruierte Muster reell ist.

7. Verwendung eines Verifikationselements nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in einem Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zur Sichtbarmachung der versteckten Information, die von einem Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 unter Lichteinfall in einer Ebene außerhalb der Trägerebene (9) des Sicherheitselements rekonstruiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verifikationselement eingerichtet ist, die Phasenmodulation in eine sichtbare Amplitudenmodulation umzuwandeln.

8. Verwendung nach Anspruch 7, wobei das Verifikationselement (3, 103, 203, 303, 403, 503) mit einem zusätzlichen Sicherheitsmerkmal ausgestattet ist.

9. Wertdokument mit einem Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Sicherheitselement (5, 105, 205, 305, 405, 505) und das Verifikationselement (3, 103, 203, 303, 403, 503) durch

Faltung des Wertdokuments in flächige Berührung gebracht werden können.

10. Wertdokument nach Anspruch 9, bei dem das Verifikationselement (3, 103, 203, 303, 403, 503) zusätzliche Information trägt.

Claims

1. A security system, in particular for a value document, having a flat security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) in a carrier plane (9) which reconstructs under light incidence by holographic means outside the carrier plane (9) a pattern (100, 200, 300, 400, 500) having concealed information stored therein, and a flat, at least partly transparent verification element (3, 103, 203, 303, 403, 503) which, upon flat contact with the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505), makes the information stored therein readable, **characterized in that** the security element comprises a first hologram carrier which reconstructs under light incidence outside the carrier plane (9) a first pattern having the concealed information stored therein as phase modulation, the verification element (3) comprising a second hologram carrier which reconstructs under light incidence a second pattern which interacts with the phase modulation induced by the security element (5) under light incidence, such that the phase modulation of the security element (5) is converted to a visible amplitude modulation.
2. The security system according to claim 1, wherein the security element (505) is constructed such that the holographically reconstructed pattern (500) with the concealed information is not reconstructed in one plane.
3. The security system according to either of claims 1 and 2, wherein the distance (7) of the pattern reconstructed by light incidence on the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) from the carrier plane (9) is in the range of a few 100 μm , preferably 100 to 300 μm .
4. The security system according to any of claims 1 to 3, wherein the verification element (3, 103, 203, 303, 403, 503) and the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) are applied to, or incorporated in, an object (1), in particular a value document, such that they can be brought into flat contact by folding the object (1).
5. The security system according to any of claims 1 to 4, wherein the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) is designed such that the pattern reconstructed by light incidence is virtual.

6. The security system according to any of claims 1 to 4, wherein the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) is designed such that the pattern reconstructed by light incidence is real.
7. Use of a verification element according to any of claims 1 to 6 in a security system according to any of claims 1 to 6, for making the concealed information visible that is reconstructed by a security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) according to any of claims 1 to 6 under light incidence in a plane outside the carrier plane (9) of the security element, **characterized in that** the verification element is designed so as to convert the phase modulation to a visible amplitude modulation.
8. The use according to claim 7, wherein the verification element (3, 103, 203, 403, 503) is equipped with an additional security feature.
9. A value document having a security system according to any of claims 1 to 6, wherein the security element (5, 105, 205, 305, 405, 505) and the verification element (3, 103, 203, 403, 503) can be brought into flat contact by folding the value document.
10. The value document according to claim 9, wherein the verification element (3, 103, 203, 403, 503) carries additional information.

Revendications

1. Système de sécurité, en particulier pour un document de valeur, comprenant un élément de sécurité plan (5, 105, 205, 305, 405, 505) situé dans un plan de support (9) qui, lorsqu'il est exposé à une lumière incidente, restitue par voie holographique, à l'extérieur du plan de support (9), un motif (100, 200, 300, 400, 500) dans lequel est enregistrée une information cachée, et comprenant un élément de vérification plan, au moins partiellement transparent (3, 103, 203, 303, 403, 503), qui rend lisible l'information qui y est enregistrée lorsque sa surface entre en contact avec la surface de l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505), **caractérisé en ce que** l'élément de sécurité présente un premier support d'hologramme qui, lorsqu'il est exposé à une lumière incidente, restitue, à l'extérieur du plan du support (9), un premier motif dans lequel l'information cachée est enregistrée sous forme de modulation de phase, dans lequel l'élément de vérification (3) comprend un deuxième support d'hologramme qui, lorsqu'il est exposé à une lumière incidente, restitue un deuxième motif qui agit conjointement avec la modulation de phase, laquelle est engendrée par l'élément de sécurité (5) sous l'effet d'une lumière incidente, de telle sorte que la modulation de phase de l'élément de sécurité (5) est

transformée en une modulation d'amplitude visible.

2. Système de sécurité selon la revendication 1, dans lequel l'élément de sécurité (505) est conçu de telle sorte que le motif restitué par voie holographique (500) portant l'information cachée n'est pas restitué dans un même plan. 5
3. Système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel la distance (7) qui sépare le motif restitué par une lumière incidente sur l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) du plan du support (9) se situe dans la gamme de quelques centaines de μm , de préférence de 100 à 300 μm . 10 15
4. Système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'élément de vérification (3, 103, 203, 303, 403, 503) et l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) sont placés sur, ou incorporés dans, un objet (1), en particulier un document de valeur, de telle sorte que lorsque l'objet (1) est plié, leurs surfaces peuvent entrer en contact l'une avec l'autre. 20 25
5. Système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) est conçu de telle sorte que le motif restitué par une lumière incidente est virtuel. 30
6. Système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) est conçu de telle sorte que le motif restitué par une lumière incidente est réel. 35
7. Utilisation d'un élément de vérification dans un système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour rendre visible l'information cachée qui, lors d'une exposition à une lumière incidente, est restituée par un élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) selon l'une des revendications 1 à 6 dans un plan se trouvant à l'extérieur du plan du support (9) de l'élément de sécurité, **caractérisé en ce que** l'élément de vérification est agencé de telle sorte que la modulation de phase est transformée en une modulation d'amplitude visible. 40 45
8. Utilisation selon la revendication 7, dans laquelle l'élément de vérification (3, 103, 203, 403, 503) est pourvu d'un attribut de sécurité supplémentaire. 50
9. Document de valeur comprenant un système de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'élément de sécurité (5, 105, 205, 305, 405, 505) et l'élément de vérification (3, 103, 203, 303, 403, 503) peuvent être mises en contact 55

de surface l'une avec l'autre en pliant le document de valeur.

10. Document de valeur selon la revendication 9, dans lequel l'élément de vérification (3, 103, 203, 303, 403, 503) porte des informations supplémentaires.

Fig. 1

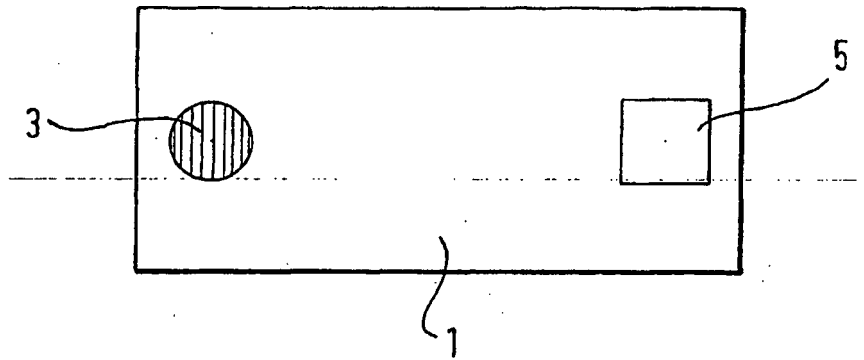


Fig. 2

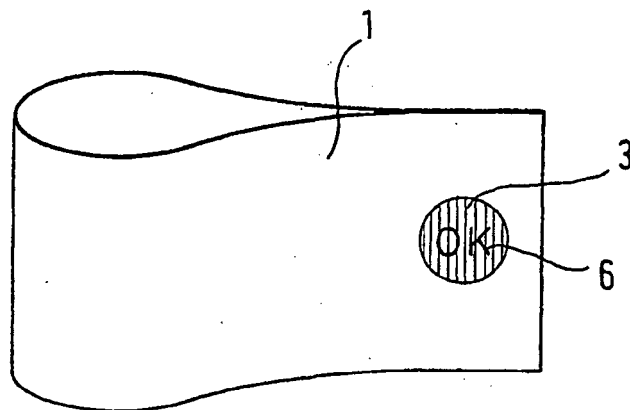


Fig. 3

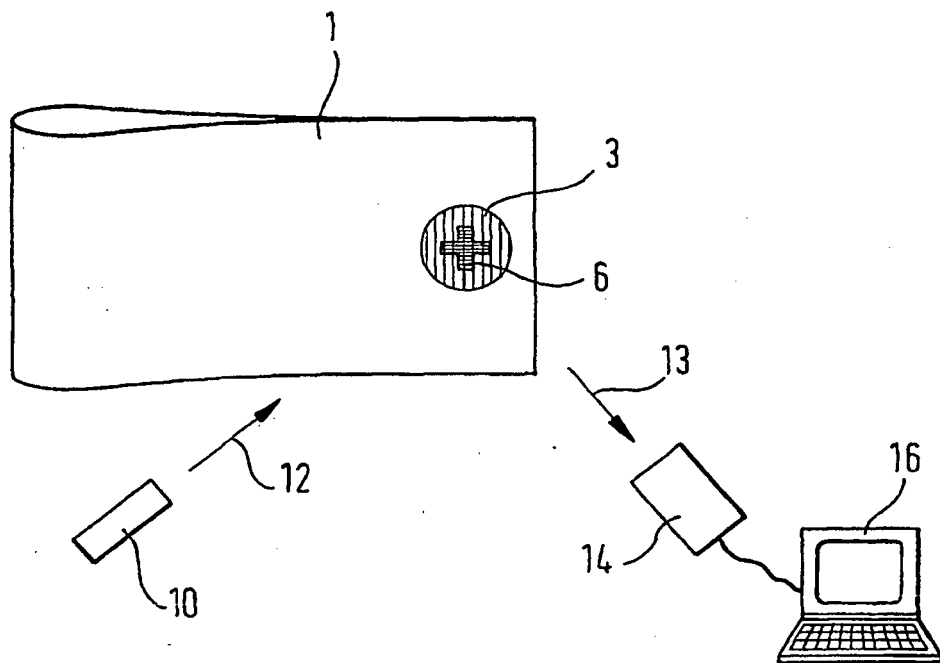


Fig. 4

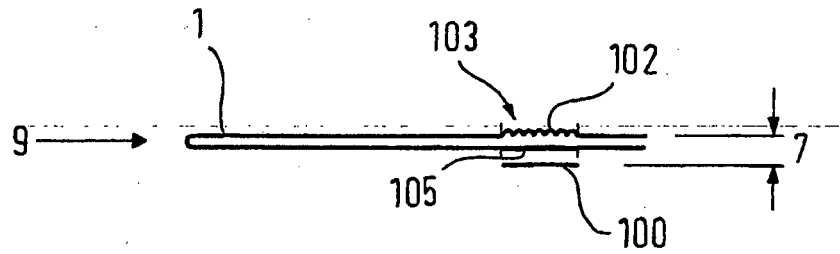


Fig. 5

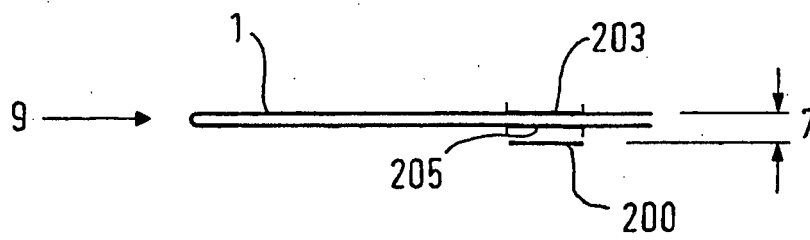


Fig. 6

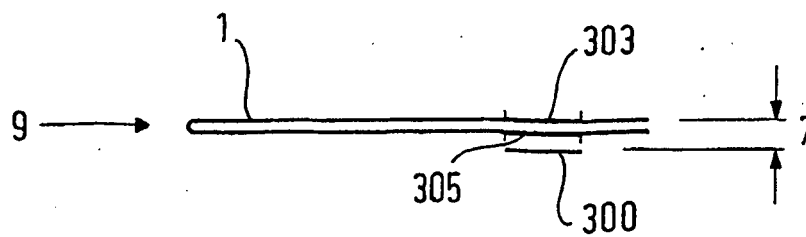


Fig. 7

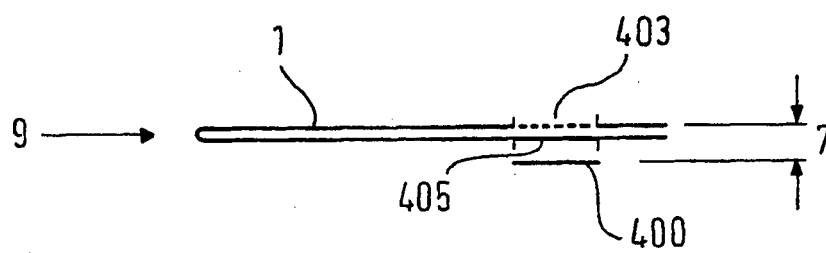
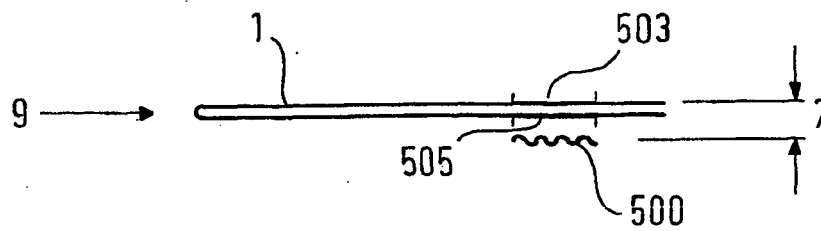


Fig. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9815418 A [0004]
- DE 19729918 A [0006]