

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2366/84

(51) Int.Cl.⁶ : G07D 7/00

(22) Anmeldetag: 29. 5.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1995

(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 9002/81

(30) Priorität:

30. 5.1980 DE 3020599 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

GB 1326665A US 2951164A

(73) Patentinhaber:

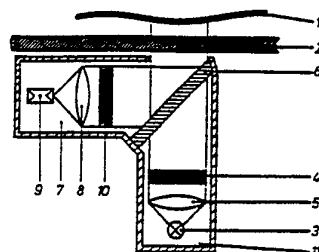
GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION
MBH
D-8000 MÜNCHEN 70 (DE).

(72) Erfinder:

KAULE WITTICH
GAUTING (DE).
STENZEL GERHARD
MÜNCHEN (DE).
SCHWENK GERHARD
PUCHHEIM (DE).

(54) PRÜFVERFAHREN FÜR WERTPAPIERE UND VORRICHTUNG ZU DESSEN DURCHFÜHRUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Prüfungsverfahren und eine Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von mit lumineszierenden Substanzen versehenen Wertpapieren, wobei Anregungsfrequenz und Lumineszenzfrequenz außerhalb des visuell wahrnehmbaren optischen Spektrums liegen und eine Detekoreinheit die vom Wertpapier emittierte Lumineszenzstrahlung nach Wellenlängen und/oder Relaxationszeit auswertet. Während des Prüfungsvorgangs befindet sich zwischen Prüfvorrichtung und dem Wertpapier (1) eine undurchsichtig erscheinende Platte (2), die jedoch sowohl das Anregungslicht als auch das Lumineszenzlicht passieren läßt. Auf diese Weise kann die Echtheitsprüfung unmerklich und unauffällig durchgeführt werden.



Die Erfindung betrifft ein Prüfverfahren zur unauffälligen Echtheitsprüfung von mit lumineszierenden Substanzen abgesicherten Wertpapieren und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung.

Unter der Bezeichnung "Wertpapier" werden hier Banknoten, Scheckformulare, Aktien und Briefmarken sowie Ausweise, Kreditkarten, Scheckkarten, Pässe, Flugscheine und andere Urkunden und Dokumente
5 verstanden.

Um Fälschungen und Verfälschungen zu verhindern, wird seit langem versucht, schutzbedürftiges Wertpapier so auszubilden, daß Unbefugte dieses nicht unerkennbar abändern oder nachbilden können.

Dabei haben sich in der Vergangenheit besonders die Sicherungsmethoden bewährt, deren Merkmale einerseits von jedermann ohne technische Hilfsmittel und ohne besonderes Sachwissen eindeutig auf
10 Echtheit geprüft werden können, die aber bei der Herstellung der Merkmale eine derart hohe handwerkliche Kunstfertigkeit erforderlich machen, daß der Fälscher nicht in der Lage ist, den Herstellungsprozeß fachmännisch nachzuvollziehen.

Besonders bei Banknoten hat sich die Ausstattung mit echten Wasserzeichen und mit Sicherheitsfäden bewährt, weil diese nur während der Papierherstellung mittels aufwendiger Vorrichtungen vorgenommen
15 werden kann. Echtheitsmerkmale von vergleichbarem Wert sind extrem feine und deshalb handwerklich sehr anspruchsvolle Stahltiefdruckmuster.

Seit einiger Zeit ist im internationalen Zahlungsverkehr ein starker Trend zur Automation erkennbar. Dabei hat sich gezeigt, daß die bislang verwendeten Echtheitsmerkmale nicht im gleichen Maße für eine automatische Prüfung geeignet sind. Weil der Nachweisautomat das zur Prüfung vorgelegte Wertpapier
20 nicht ganzheitlich erfaßt, ist er leichter durch Nachahmung zu täuschen als die menschlichen Sinne, für welche diese Merkmale konzipiert sind. Dadurch wurde es erforderlich, zusätzlich zu den genannten visuell prüfbareren Echtheitsmerkmalen weitere zu schaffen, die vom Prüfautomaten mit vergleichbarer Sicherheit erkannt werden können.

Eindrucksfälschungen werden daher weiter erschwert, wenn die für eine automatische Prüfung vorgesehenen Merkmale durch die menschlichen Sinne nicht erfaßt werden können.

In der Patentliteratur sind inzwischen zur automatengerechten Absicherung von Wertpapieren eine Reihe von optischen, elektrischen und magnetischen Merkmalen vorgeschlagen worden. Diese Echtheitskennzeichen eignen sich für die Prüfung in Vorrichtungen wie z.B. Geldausgabeautomaten; man kann diese Merkmale aber nicht vom Kunden unbemerkt und unauffällig am Bankschalter und bei vergleichbaren
30 Gelegenheiten überprüfen.

Es wurden bereits Wertpapiere mit optischen Echtheitsmerkmalen bekannt, bei deren automatischer Prüfung weder eine genaue Positionierung noch ein enger Kontakt mit der Prüfappatur notwendig ist.

Bei einer ersten Gruppe derartiger Merkmale wird die lokale Absorption bei Wellenlängen des infraroten bzw. des ultravioletten Spektralbereiches geprüft; die Papiere werden deshalb durch geeignete Maßnahmen
35 schon bei der Herstellung mit Durchlässigkeitsmustern ausgestattet. Wenn man nicht die Nachteile eines großflächigen Aufdrucks in Kauf nehmen möchte, dann muß man bei der Prüfung derartiger Wertpapiere eine aufwendige Mustererkennung vornehmen. Dadurch ist der Anwendungsbereich bereits stark eingeschränkt.

Eine erkannte derartige Markierung läßt sich mit Substanzen nachahmen, die ebenfalls im Handel
40 erhältlich sind.

Bei einer zweiten Gruppe optischer Merkmale verwendet man die Fluoreszenzemission von Merkmalstoffen zum Echtheitsnachweis.

Die US-PS 1,326,665 beschreibt beispielsweise ein Verfahren zur Echtheitsüberprüfung von Wertpapieren, in welche im sichtbaren Spektralbereich fluoreszierende Fasern eingebettet sind. Hierbei wird das
45 Wertpapier zwischen einer Lichtquelle, deren Strahlung die fluoreszierenden Partikel anregt, und einem die Fluoreszenzstrahlung detektierenden Fotoelement vorbeibewegt.

Ein ähnliches Verfahren wird in der US-PS 2,951,164 beschrieben. Auch in diesem Fall wird die Fluoreszenz einer Banknote nachgewiesen, die durch das Transportsystem eines Banknotensortierers bewegt wird. Der wesentliche Unterschied zur o.g. US-PS 1,326,665 besteht darin, daß die Fluoreszenz, die
50 ebenfalls im visuell nachweisbaren Spektrum erfolgt, in Reflexion gemessen wird.

Ganz allgemein läßt sich der Stand der Technik bezüglich der Absicherung von Wertpapieren mit lumineszierenden Substanzen dahingehend zusammenfassen, daß die Anregung der Luminophore vorzugsweise im UV- oder im IR-Bereich erfolgt, während die Emission im sichtbaren Spektrum (VIS) entweder erwünscht ist oder als nicht störend angesehen wird.

Alle in der Literatur im Zusammenhang mit Wertpapier-Absicherung genannten Lumineszenz-Stoffe
55 weisen auch zumindest zusätzlich Emission im VIS auf. Dadurch wird die Merkierung bei entsprechender Anregung erkennbar.

Bei der Absicherung von Wertpapieren wurde bisher sogar Wert darauf gelegt, daß bei Anregung im UV-Bereich oder IR-Bereich Lumineszenz im sichtbaren Bereich auftritt oder in dem mit handelsüblichen Bildwandlern leicht zugänglichen nahen IR-Bereich. Bei der automatischen Echtheitserkennung von Wertpapieren stellt es jedoch einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor dar, wenn die Absicherung nicht sichtbar ist oder es nicht möglich ist, diese mit üblichen Hilfsmitteln sichtbar zu machen.

In der DE-OS 15 99 011 wurde zur Tarnung von Beschriftungen bereits das Abdecken mit einer Folie vorgeschlagen. Abgesehen davon, daß die Folie selbst sichtbar ist und damit auf den Ort der Beschriftung besonders hinweist, ist die Anwendung von Folien bei Banknoten und ähnlichen Wertpapieren nicht praktikabel.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit lumineszierenden Substanzen versehene Wertpapiere unauffällig, schnell und automatisch auf ihre Echtheit zu überprüfen. Dies kann erfindungsgemäß dadurch geschehen, daß das Wertpapier durch eine Beleuchtungseinheit mit Licht aus dem unsichtbaren Bereich des optischen Spektrums angeregt wird und daß das emittierte Lumineszenzlicht aus dem unsichtbaren Bereich des optischen Spektrums in einer Detektoreinheit nach Wellenlängen und/oder Relaxationszeit ausgewertet wird, wobei zwischen Beleuchtungseinheit und Detektoreinheit einerseits und Wertpapier andererseits eine undurchsichtig erscheinende Platte gebracht ist, welche sowohl Anregungslicht als auch Lumineszenzlicht hindurchtreten läßt.

Die für das erfindungsgemäße Verfahren notwendigen Platten können auf zweierlei Weise realisiert werden, durch absorbierende und auch durch reflektierende, insbesondere spiegelnde Materialien.

Beispiele für geeignet absorbierendes Material sind Woodsche Gläser, Anlaufgläser, dichroitische Material, Germaniumscheiben, Siliziumscheiben und Kunststofffolien bzw. Kunststoffplatten, die geeignet absorbierendes Material als Füllstoff enthalten. Beispiele für geeignet reflektierende bzw. spiegelnde undurchsichtige Platten sind Interferenzfilter, Kaltlichtspiegel und polierte Germanium- bzw. Siliziumscheiben.

Die Positionierung des Wertpapiers im Prüfgerät ist unkritisch, da im allgemeinen keine Mustererkennung vorgenommen werden muß. Damit sind die Voraussetzungen für eine unauffällige automatische Prüfung gegeben.

Unter dem "unsichtbaren Bereich des optischen Spektrums" verstehen wir in Übereinstimmung mit der Fachliteratur den Wellenlängenbereich kleiner 400 nm und größer 750 nm.

Hervorstechende Vorteile dieser Erfindung sind:

- Prüfsignal und Echtheitssignal haben keine Komponenten, die von den menschlichen Sinnen direkt erkannt werden können und die Prüfapparatur ist so ausgeführt, daß sie dem Betrachter auch während des Prüfungsvorgangs verborgen bleibt; die Prüfung des Wertpapiers kann deshalb in Gegenwart von Personen und trotzdem von diesen unbemerkt bei Raumlicht erfolgen.
- Die Nachahmung des Echtheitsmerkmals ist bei vielen dieser Stoffe sehr schwierig, bei einigen nahezu unmöglich.

Die Ausführungsmöglichkeiten des Merkmals können nach Anregung und Emission in vier Gruppen eingeteilt werden.

1. Anregung UV - Emission UV

Eine Markierung von Wertpapieren mit Lumineszenzstoffen, die im UV angeregt werden und im UV emittieren, kann mit den an sich bekannten Schwarzlichtphosphoren - dotierten Erdalkaliphosphoren oder -silikaten oder -sulfaten- vorgenommen werden.

Geeignete Stoffe sind im einzelnen aufgeführt bei P. Pringsheim, M. Vogel: Lumineszenz von Flüssigkeiten und festen Körpern, Verlag Chemie, Weinheim 1951, Seite 209, Tab. XXIII b und Seite 202, Tab XXI, Pos. 5.

Als Beispiele nennen wir ferner:

Cer-aktiviertes Calciumphosphat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$: Ce oder

Blei-aktiviertes Barium-fluorsilikat BaFSiO_3 :Pb

Darüberhinaus gibt es noch eine Vielzahl organischer Lumineszenzstoffe, mit denen Wertpapiere zu diesem Zweck ausgestattet werden kann.

Wir nennen hier Pyren und Naphtalin und verweisen im übrigen auf die Zusammenstellung weiterer geeigneter Stoffe bei: Landolt - Börnstein: Neue Serie II/3 (1967).

2. Anregung UV - Emission IR

Zur Kennzeichnung von Wertpapieren mit Lumineszenzstoffen, die nach Anregung mit UV im IR emittieren, verwendet man Ionen von Seltenerdmetallen, die in geeignete Wirtsgitter eingebaut sind.
 5 Derartige Wirtsgitter, wie z.B. Lanthanfluorid LaF_3 , Lanthanchlorid LaCl_3 werden bis zu Konzentrationen von 5% und mehr mit Ionen von Seltenerdmetallen wie Praseodym, Neodym, Cer, Samarium, Europium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium oder Ytterbium dotiert;

Wir verweisen im übrigen auf die Zusammenstellung weiterer geeigneter Stoffe bei: Dieke "Spektra & Energy Levels of Rare Earth Ions in Crystals" Interscience N.Y. 1968, Kapitel 13, Seiten 189 ff.

10

3. Anregung IR - Emission UV

Grundsätzlich kann man Wertpapiere auch mit Lumineszenzstoffen kennzeichnen, die bei Anregung im IR eine Lumineszenzemission im UV zeigen. Für Wertpapiere, die starken Beanspruchungen ausgesetzt
 15 sind, z.B. Banknoten, hat diese Ausführungsform der Erfindung eingeschränkte Bedeutung, weil die Intensität der Lumineszenzemission relativ gering ist. Eine Anwendung ist nur in wenig beanspruchten Wertpapieren sinnvoll und erfordert verhältnismäßig aufwendige Prüfgeräte.

Für diese Ausführung der Erfindung geeignete Merkmalstoffe, die das ungewöhnliche Verhalten zeigen, energiereichere Strahlung als die eingestrahlte zu emittieren, sind die schon vorstehend angesprochenen
 20 Ionen von Seltenerdmetallen in Wirtsgittern. Das Wirtsgitter koppelt hier zwei absorbierte IR-Photonen auf das Seltenerdmetallion, welches seine Anregungsenergie dann durch Aussenden eines einzelnen UV-Photons wieder abgibt.

Geeignete Stoffe und deren Eigenschaften sind aufgeführt z.B. bei:

Auzel "Proceedings of the IEEE Vol 61,6 (1973) p 769.

25 Wir nennen als Beispiel Ytterbium- Erbium-dotiertes Yttriumoxichlorid $\text{Y}_2\text{OCl}_7:\text{Yb}^{3+}:\text{Er}^{3+}$ mit UV-Emissionslinien bei 380, 320 und 305 nm bei Anregung im IR zwischen 950 und 1050 nm.

4. Anregung IR - Emission IR

30 Bei einschichtigen Dokumenten, z.B. bei Banknoten, bringt die Kennzeichnung mit Lumineszenzstoffen; die nach Einstrahlung von IR eine Lumineszenzemission im IR zeigen, augenfällige Vorteile. Sowohl das Papier als auch die bei der Wertpapierherstellung verwendeten Druckfarben besitzen im IR eine höhere Transmission als im UV. Dieser Vorteil wird verstärkt durch die hohe Effektivität der zur Verfügung stehenden Lichtquellen, welche zudem leichter zu handhaben sind als die entsprechenden UV-Lichtquellen.

35 Entsprechende Lumineszenzstoffe gibt es in großer Anzahl.

Geeignete organische Verbindungen sind in: Applied Phys. Letters, Vol 12, p 206 aufgeführt. Wir nennen als Beispiel: Kresylviolett

Geeignete anorganische Verbindungen sind wieder einige der bereits genannten Ionen von Seltenerdmetallen in organischen und anorganischen Wirtsgittern.

40 Die weitere Beschreibung der Erfindung kann für alle vier Ausführungsformen gemeinsam erfolgen.

Das Unterdrücken von nicht erwünschten Emissionen im sichtbaren Bereich kann durch Verwendung von absorbierenden Substanzen erfolgen, die in jenen Wellenlängenbereichen absorbieren, bei denen der Luminophor eine unerwünschte Emission aufweist. Für diesen Zweck eignen sich insbesondere Farbstoffe und Farbpigmente. Vorzugsweise werden die Luminophore eingebettet in die absorbierenden Substanzen.

45 Luminophor und absorbierende Substanzen können aber auch als Mischung oder als übereinander liegende Schichten auf oder in das Wertpapier gebracht werden.

Alternativ kann der Luminophor in Mischung einer absorbierenden Druckfarbe zugesetzt werden oder in das Papier eingebracht oder auf eine Sicherheitsfadenfolie aufgebracht werden. Der absorbierende Stoff kann ggf. in einem Firnis gelöst vorliegen. Ferner kommt es in Betracht, das Druckbild, das mit einer den
 50 Luminophor enthaltenden Druckfarbe hergestellt wurde, mit der absorbierenden Substanz zu überdecken, z.B. durch einen zweiten Druckvorgang.

Eine alternative Möglichkeit, nicht erwünschte Emissionen im VIS-Bereich zu unterdrücken, besteht in der Verwendung geeignet absorbierender Wirtsgitter für Seltenerdmetall-Luminophore.

Wenn das Wertpapier einschichtig ausgeführt ist, z.B. als Banknote, dann kann der Lumineszenzstoff
 55 durch Beigabe zur Pulpe einverleibt werden, wenn andererseits ein mehrschichtiges Laminat als Wertpapier vorliegt, z.B. als Kreditkarte, dann kann der Merkmalstoff durch die Verwendung eines bei der Herstellung präparierten Papiers als innere Schicht des Laminats eingebracht werden; eine weitere Möglichkeit ist das Einbringen des Lumineszenzstoffes zwischen zwei Laminatschichten.

Für das Auftragen des Lumineszenzstoffes auf die Oberfläche des fertigen Dokuments eignen sich bekannte Druckverfahren, z.B. Offsetdruck, Buchdruck, Stahlruck und Siebdruck.

Die weitere Beschreibung der Erfindung wird durch Figuren veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Zeichnung eines Prüfgeräts, Fig. 2 die schematische Zeichnung einer weiteren Ausführung eines Prüfgeräts.

Eine geeignete Prüfvorrichtung ist in Fig. 1 schematisch dargestellt: Sie kann zur Echtheitskontrolle von erfindungsgemäßen Wertpapieren in allen Ausführungsformen herangezogen werden. Das Wertpapier 1 liegt dabei auf einer undurchsichtigen schwarzen oder spiegelnden Platte 2, welche - z.B. am Bankschalter als Zählmulde oder als Träger einer Reklameaufschrift - unauffällig in die Tischplatte eingelassen ist. Die Positionierung des Wertpapiers - und sein Abstand von der Platte sind nicht kritisch, da der Toleranzbereich in der Größenordnung von cm liegt.

Die Platte 2 absorbiert im sichtbaren Bereich vollständig, ist aber sowohl für das unsichtbare Prüflicht, als auch für das unsichtbare die Echtheit anzeigende, Lumineszenzlicht durchlässig. Unter dem in das Prüfgerät eingeführten Wertpapier 1, und von diesem durch die Platte 2 getrennt, liegt der Lampenbereich 11. Das Prüflicht wird dort von der Lichtquelle 3 erzeugt und durch das Filter 4 spektral begrenzt. Dabei tritt es durch die Beleuchtungsoptik 5, durchsetzt Strahlteiler 6 und undurchsichtige Platte 2 und fällt dann auf das Wertpapier 1. Wenn das Dokument echt ist und die charakteristischen Lumineszenzstoffe enthält, sendet es Lumineszenzlicht mit bestimmter spektraler Verteilung aus. Das ausgesandte Licht tritt wieder durch die Platte 2 und fällt auf den Strahlteiler 6.

Das vom Wertpapier 1 in den Detektorbereich 7 ausgestrahlte Lumineszenzlicht durchsetzt die Detektoroptik, welche das Lumineszenzlicht auf die aktive Fläche des Detektors 9 fokussiert. Vor Detektoroptik 8 und Detektor 9 ist ein Detektorfilter 10 in den Strahlengang gebracht; es sorgt dafür, daß Streulicht von der Lichtquelle 3 nicht auf den Detektor 9 fallen kann. Das Filter 10 ist so ausgebildet, daß es nur die für die Lumineszenz des Merkmalstoffes charakteristischen Wellenlängen durchläßt. Der Detektor 9 erhält deshalb nur Licht, wenn das zu prüfende Wertpapier die erwartenden Echtheitsmerkmale aufweist. In diesem Fall wird über eine geeignete elektrische Schaltung ein Signalgeber aktiviert, der ein für den Kunden nicht, für den Schalterbeamten jedoch gut erkennbares vorzugsweise optisches Signal aussendet. Je nach Anwendungszweck kann man wählen, ob das Signal bei positivem oder bei negativem Ausgang der Prüfung gesendet wird.

Fig. 2 zeigt im Schema ein Prüfgerät in einer anderen einfacheren Ausführung, bei der man ohne Strahlteiler auskommt. Dafür muß man allerdings ein Prüfsignal in Kauf nehmen, welches vom Abstand des Wertpapiers von der Schwarzglasplatte abhängt.

Die bisher beschriebenen Prüfvorrichtungen identifizieren bestimmte Lumineszenzstoffe mit hoher Sicherheit und zeichnen sich dabei durch eine einfache Konstruktion aus. Stellt man sehr hohe Ansprüche an die Identifizierung des Merkmalstoffes, so kann die Prüfvorrichtung auch diesen Bedürfnissen angepaßt werden.

Dabei wird der grundsätzliche Aufbau der Prüfvorrichtung - Schwarzglasplatte, Strahlteiler, Beleuchtungsbereich und Detektorbereich zu beiden Seiten des Strahlteilers - beibehalten. Die Änderung beschränkt sich auf die Ausführung der Beleuchtungskammer 11 und der Auswerteelektronik. Diese Teile werden so ausgeführt, wie es die DE-OS 26 45 959 der gleichen Anmelderin lehrt.

Die Strahlung der Lichtquelle wird durch die rotierende Scheibe geschickt, welche mit zweierlei Filtern bestückt ist. Graufilter wechseln mit Filtern ab, welche den Merkmalstoff enthalten und deshalb das Prüflicht stoffspezifisch stark dämpfen. Je nachdem ob sich das Graufilter oder das auf den echten Stoff abgestimmte Spezialfilter im Strahlengang befindet und je nachdem ob ein "echter" oder ein "falscher" Lumineszenzstoff zur Prüfung vorliegt, emittiert die Probe Lumineszenzlicht entsprechender Intensität. Daraus kann mit Hilfe der in der DE-OS 26 45 959 beschriebenen Auswerteelektronik die außerordentliche sichere Identifizierung eines bestimmten Merkmalstoffes vorgenommen werden.

Die im Prüfgerät zu verwendeten Filter und Lichtquellen müssen natürlich auf die Merkmalstoffe abgestimmt werden. Eine Anleitung, wie dies für die verschiedenen Stoffgruppen geschehen kann, weist Tabelle 1 aus.

Sowohl das Merkmal selbst als auch die Nachweisapparatur im Sinne dieser Erfindung lassen sich, wie aufgezeigt wurde, in weiten Grenzen an spezielle Anforderungen anpassen, die von Fall zu Fall an die Echtheitssicherung von Wertpapier gestellt werden und ermöglichen so problemgemäße und ökonomische Lösungen.

Selbstverständlich können außer den hier beschriebenen neuartigen Nachweisapparaturen auch alle bekannten Verfahren zum Nachweis sichtbarer Lumineszenz in abgewandelter Form Verwendung finden.

Tabelle 1

	UV → UV	UV → IR	IR → UV	IR → IR
undurchsichtige Platte	Woodsche Gläser, z.B. Glassorten UG 1 UG 5 UG 11			Anlaufgläser z.B. Glassorte RG 715 RG 700 RG 830 RG 850
- absorbierend (schwarz)				
- reflektierend (spiegelnd)				Halbleiter wie Germanium, Selen, Silizium etc., dicroitische Filter, Folien bzw. Kunststoffplatten mit absorbierenden Füllstoffen,
				Interferenzfilter, Kaltlichtspiegel, nolierte Si- oder Ge-Scheiben
Blockfilter				Glas- oder Interferenzfilter je nach verwendetem Merkmalsstoff
Detektor	Foto-Multiplier Si-Fotodiode	700- 850 nm Fotomultipl. 700- 1100 nm Si-Fotodiod. 700- 1600 nm Ge-Fotodiod. 700- 3000 nm PbS-Fotowdstd. 700- 3500 nm InAs-Fotowdstd. 2- 13 µm HgCdTe-" 2- 6 µm InSb -"	Foto- Multipl. Si-Foto- dioden	700- 850 nm Fotomultipl. 700- 1100 nm Si-Fotodiod. 700- 1600 nm Ge-Fotodiod. 700- 3000 nm PbS-Fotowdstd. 700- 3500 nm InAs-Fotowdstd. 2- 13 µm HgCdTe-" 2- 6 µm InSb -"
Lichtquelle	Quecksilberdampfampfen, Blitzlampen		Glühlampen Spektrallampen Entladungslampen	Leuchtdioden Bogenlampen
Strahlteiler	Interferenz-Strahlteiler, neutrale Strahlteiler			

Patentansprüche

1. Prüfverfahren zur unauffälligen Echtheitsprüfung von mit lumineszierenden Substanzen abgesicherten Wertpapieren, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wertpapier durch eine Beleuchtungseinheit mit Licht aus dem unsichtbaren Bereich des optischen Spektrums angeregt wird und daß das emittierte Lumineszenzlicht aus dem unsichtbaren Bereich des optischen Spektrums in einer Detektoreinheit nach Wellenlängen und/oder Relaxationszeit ausgewertet wird, wobei zwischen Beleuchtungseinheit und Detektoreinheit einerseits und Wertpapier andererseits eine undurchsichtig erscheinende Platte gebracht ist, welche sowohl Anregungslicht als auch Lumineszenzlicht hindurchtreten läßt.
2. Prüfverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Anregung der lumineszierenden Substanzen UV-Licht verwendet wird und die Detektoreinheit nur Licht aus dem ultravioletten Bereich des optischen Spektrums auswertet.
3. Prüfverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Anregung der lumineszierenden Substanzen UV-Licht verwendet wird und die Detektoreinheit nur Licht aus dem infraroten Bereich des optischen Spektrums auswertet.
4. Prüfverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Anregung der lumineszierenden Substanzen IR-Licht verwendet wird und die Detektoreinheit nur Licht aus dem ultravioletten Bereich des optischen Spektrums auswertet.
5. Prüfverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Anregung der lumineszierenden Substanzen IR-Licht verwendet wird und die Detektoreinheit nur Licht aus dem infraroten Bereich des optischen Spektrums auswertet.
6. Vorrichtung zur Durchführung eines Prüfverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte das sichtbare Licht im wesentlichen nicht reflektiert und diese schwarz oder nahezu schwarz aussieht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte aus einem Woodschen Glas gefertigt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte aus einem Anlaufglas, dessen Absorptionskante außerhalb des sichtbaren Bereichs des optischen Spektrums liegt, gefertigt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte aus dichroitischem Material hergestellt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte als eine Kunststoffolie oder Kunststoffplatte ausgeführt ist, welche geeignet absorbierendes Material als Füllstoff enthält.
11. Vorrichtung zur Durchführung eines Prüfverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte das sichtbare Licht stark reflektiert, insbesondere spiegelt und diese als Spiegel, auch als farbiger Spiegel erscheint.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte aus Halbleiternmaterial wie Silizium oder Germanium besteht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte ein Kaltlichtspiegel ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die undurchsichtige Platte ein Interferenzfilter ist.

AT 400 372 B

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

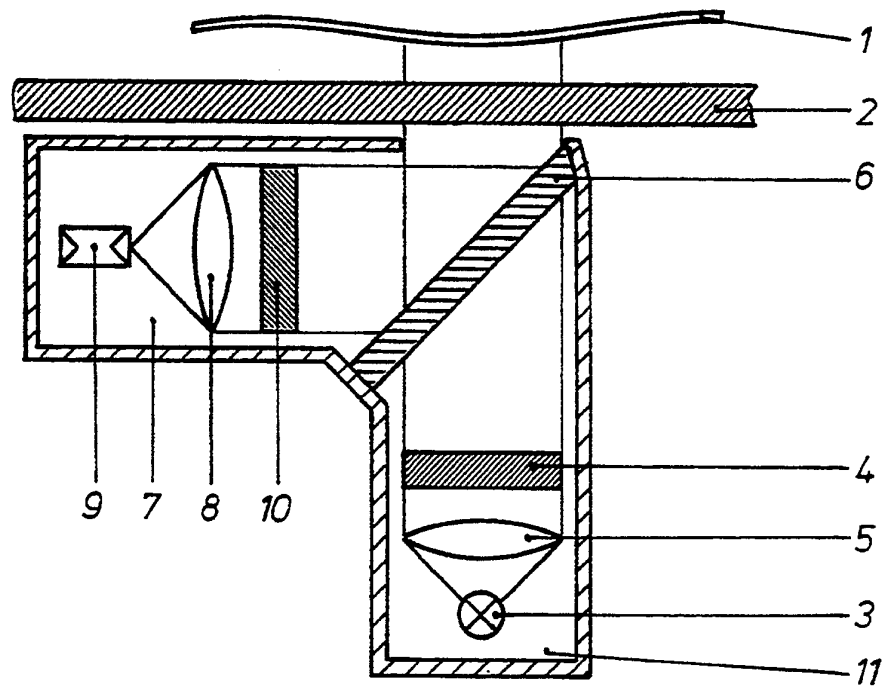


Fig. 1

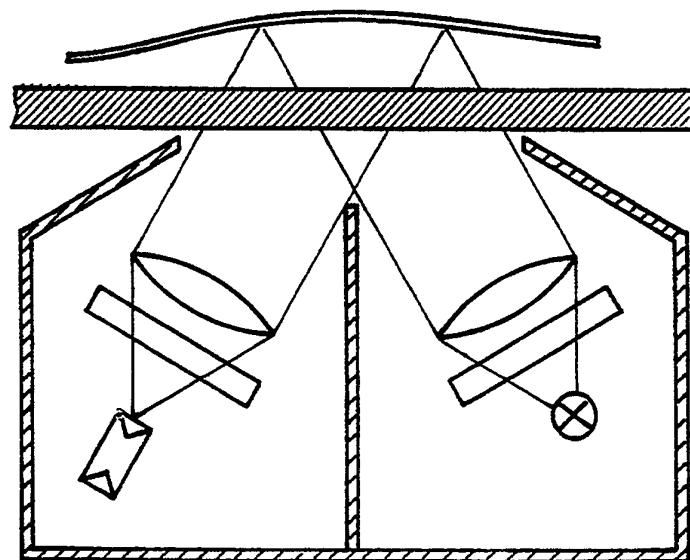


Fig. 2