



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(51) Int Cl.:
G07D 7/02 (2006.01) B42D 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004426.2**

(22) Anmeldetag: **27.04.2010**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Protsenko, Igor E.**
107031 Moskau (RU)
• **Boltaev, Anatoly P.**
117574 Moskau (RU)
• **Pudonin, Fedor A.**
142190 g. Troizk (RU)

(30) Priorität: **28.04.2009 RU 2009115821**

(71) Anmelder: **OOO "Novye Energeticheskie Tehnologii"**
107045 Moscow (RU)

(74) Vertreter: **Jeck, Anton**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(54) **Schutzelement zur Echtheitsprüfung eines Schutzgegenstandes und Verfahren zur Echtheitsprüfung desselben**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schutzelement zur Echtheitsprüfung eines Schutzgegenstandes mit einer Unterlage und einer metallisierten Schicht. Damit das Schutzelement die Zuverlässigkeit beider Fälschungssicherheit erhöht, fertigungsgünstig herstellbar und die Kontrolle mit Hilfe von einfachen physikalischen Einrichtungen zulässt, ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die genannte metallisierte Schicht eine ein- oder mehrlagige metallisierte Inselfschicht oder die Schicht aus einem granulierten Metall darstellt, dass diese Schicht eine nichtlineare Abhängigkeit von den elektrophysikalischen

Eigenschaften aufweist, wenn sie unter Einwirkung eines schwachen elektrischen Gleich- oder Wechselstromfeldes steht, dass diese Schicht zusätzlich eine dielektrische Schutzschicht aufweist, welche oberhalb der erwähnten metallisierten Schicht aufgetragen ist und dass als erkennbares Merkmal der Echtheit des Schutzgegenstandes die nichtlineare Leitfähigkeit des Schutzelements dient, welche mittels der Messung der Leitfähigkeit des Schutzelements bei zwei unterschiedlichen Amplituden des genannten an das Schutzelement angelegten elektrischen Feldes bestimmt ist.

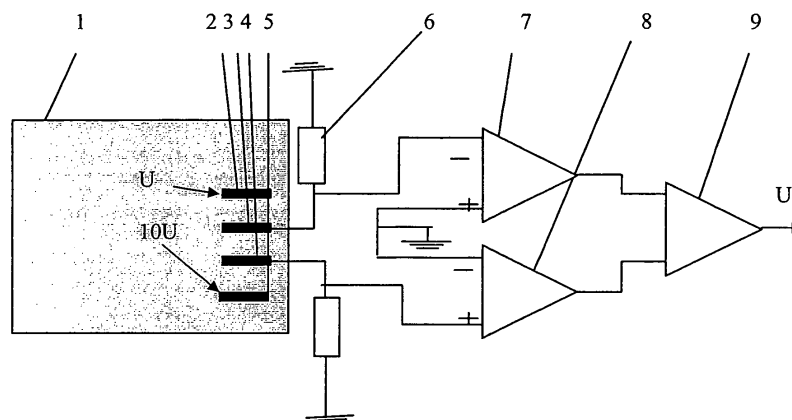


Fig. 3

Beschreibung

SCHUTZELEMENT ZUR ECHTHEITSPRÜFUNG EINES SCHUTZGEGENSTANDES UND VERFAHREN ZUR ECHTHEITSPRÜFUNG DESSELBEN

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schutzelement zur Echtheitsprüfung eines Schutzgegenstandes nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Echtheitsprüfung desselben.

[0002] Die Erfindung ist auf den Bereich der Fälschungssicherheit eines Schutzgegenstandes, insbesondere von Wertpapieren, Geldscheinen und Dokumenten einsetzbar.

[0003] Mit der ständigen Qualitätsverbesserung der Computer- und Vervielfältigungstechnik steigt auch die Wahrscheinlichkeit der Wiedergabe von praktisch beliebigen Wertpapieren mit sehr hohem Identitätsgrad. Es werden auch Verfahren der Fälschung von Werterzeugnissen wie Gemälden und Antiquitäten vervollkommen. Im Zusammenhang damit sind die Aufgaben der Verbesserung der Schutzverfahren für genannte Schutzgegenstände vordringlich.

[0004] Zurzeit gibt es viele Verfahren zur Fälschungssicherheit. Der größte Teil davon beruht auf der Verwendung von Metallschutzkennzeichen. Solche Schutzkennzeichen können unmittelbar auf den Schutzgegenstand aufgetragen werden, z. B. als Farbe. Die Schutzkennzeichen können auch als ein speziell gefertigtes Schutzmittel, z. B. als Metallstreifen, in den Schutzgegenstand eingelegt werden.

[0005] Nach einem bekannten Verfahren zum Schutz von Wertpapieren und Erzeugnissen sowie einer bekannten Einrichtung für seine Ausführung wird ein zweiseitiger Informationsträger benutzt. Auf seiner Front- und Rückseite sind zwei Bilder (magnetische Marken) mittels der Auftragung einer speziellen magnetischen Mischung ausgeführt. Die Bilder sind zueinander auf eine bestimmte Weise ausgerichtet. Die Erkennung erfolgt anhand von einem magnetischen Halbleitergeber. Der magnetische Geber liest die Informationen von der Front- und der Rückseite des Informationsträgers gleichzeitig ab. Dabei wird der Ausgang des Halbleitergebers durch eine verwickelte Schaltung zur Impulsgenerierung an den Bildgrenzen der magnetischen Marken durchgeleitet. Die magnetischen Informationen auf dem Träger werden an diesen Impulsen erkannt, indem diese Daten mit der vorgegebenen (Referenz-) Informationen verglichen werden (JP, Anmeldung Nr. 057-177372, Kl. G 07 D 7/00, 1984).

[0006] Der Mangel dieses Schutzmittels besteht darin, dass zur Erkennung der genannten Schutzmarken komplizierte und kostspielige elektronischen Einrichtungen benötigt werden. Die Massenanbieter verfügen über solche elektronischen Einrichtungen nicht.

[0007] Aus der EP, Nr. 005720, Kl. G 07 D 7/00, 1982, ist ein Verfahren zum Schutz von Wertpapieren und eine Einrichtung für seine Ausführung bekannt. Gemäß die-

sem Verfahren wird in die Papierunterlage des Wertpapiers ein Streifen aus magnetischem Material eingebettet. Die Beurteilung der Echtheit des Wertpapiers erfolgt mittels eines Magnetdetektors, welcher die Änderung (den Gradient) der Magnetfeldstärke erfasst.

[0008] Der Mangel dieses Schutzverfahrens und der Schutzeinrichtung ist ihre nicht hinreichende Zuverlässigkeit. Das für diesen Schutzstreifen benutzte magnetische Material ist für einen sehr breiten Personenkreis zugänglich. Die Fertigung (Fälschung) dieses Schutzstreifens stellt für einen Fachmann keine technische Kompliziertheit dar. Sie bedarf auch keiner wesentlichen Sachkosten.

[0009] Aus dem RU Nr. 2276409 ist ein Verfahren zum Schutz der Wertpapiere gegen Fälschung unter Anwendung von einem passiven Schutzmittel bekannt. Das passive Schutzmittel mit einer vorgegebenen Struktur wird auf dem Wertpapier ausgebildet. Das Vorhandensein dieses Schutzmittels auf dem Wertpapier wird mittels Erfassung der Informationsmerkmale in der Resonanzantwort des Schutzmittels auf eine abtastende elektromagnetische Strahlung mit vorgegebener Funkfrequenz erkannt. Die erfassten Informationsmerkmale werden mit den Referenzwerten automatisch verglichen. Als Passivschutzmittel wird eine metallisierte mindestens dreischichtige Resonanzfilterstruktur benutzt. Als abtastende Strahlung wird die Funkfrequenz aus dem SHF-Bereich benutzt. Als Informationsmerkmale werden charakteristische Spitzenwerte der Frequenzkennlinie der Koeffizienten der direkten Übertragung und der Rückstrahlung verwendet.

[0010] Die Mängel dieses Schutzverfahrens umfassen die Schwierigkeit der Fertigung des passiven Schutzmittels in Form der metallisierten mindestens dreischichtigen Resonanzfilterstruktur sowie die Kompliziertheit der technischen Erkennungsmittel zur Prüfung auf das Vorhandensein von solchen Schutzmitteln.

[0011] Der nächste Stand der Technik gegenüber dem angemeldeten Schutzmittel gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Schutz der Wertpapiere und der Erzeugnisse anhand von Schutzstreifen mit bestimmter Struktur. Dieses Verfahren ist in der RU 2291490 beschrieben und wurde als Prototyp für diese Erfindung gewählt. Die bekannten Schutzstreifen sind aus einigen unterschiedlichen Komponenten, Codierungsmitteln und leitfähigen Schichten aufgebaut, die auf verschiedene Weise mit der Unterlage gekoppelt sind. Diese Schutzstreifen sind auf das Werterzeugnis aufgetragen oder darin eingebettet. Das technische Ergebnis der Erfindung dieser bekannten Schutzstreifen ist die Herstellung von einem codierten System. Dieses System ist durch eine frei wählbare nur dem Hersteller bekannte Kombination von metallisierten Oberflächen mit bestimmtem Glanzgrad, Leitfähigkeit und der Änderung des spezifischen Widerstands je nach Streifen gekennzeichnet und schafft unüberwindliche Schwierigkeiten bei der Fälschung.

[0012] Der Mangel dieses Schutzverfahrens besteht

darin, dass es beim Schutz von einzelnen Werterzeugnissen oder Wertpapieren bzw. von ihren kleinen Serien nützlich ist. Jedoch macht dieses Verfahren es nicht möglich, viele Wertpapiere (z. B. Geldscheine) zu schützen. Das liegt daran, dass die physikalischen Mittel zur Echtheitsprüfung der Erzeugnisse weit verbreitet werden müssen (in diesem Fall handelt es sich z. B. um den Code des Schutzstreifens, welcher mehrfach in zahlreichen Erzeugnissen wiederholt wird und ziemlich leicht entschlüsselt und wiedergegeben werden kann). Der andere Mangel besteht darin, dass die Fertigung (Fälschung) der genannten Schutzstreifen keine technischen Schwierigkeiten darstellt.

[0013] Es ist Aufgabe der Erfindung, die genannten Mängel des Schutzelements zur Echtheitsprüfung des Schutzgegenstandes, z. B. des Geldscheins, zu beseitigen. Dieses Schutzmittel soll die Zuverlässigkeit bei der Fälschungssicherheit erhöhen, fertigungsgünstig herstellbar sein und die Kontrolle mit Hilfe von einigen einfachen physikalischen Einrichtungen zulassen.

[0014] Die gestellte Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0015] Das Schutzelement ist auf der Basis von Naininsel- (Insel-) oder granulierten Metallfilmen hergestellt. Dabei sind diese Filme unter üblichen Bedingungen fähig, ihre elektrophysikalischen Eigenschaften (z. B. Leitfähigkeit) in kleinen elektrischen Feldern, das heißt in elektrischen Feldern mit einer Stärke von unter 50 V/cm, zu ändern.

[0016] Der Schutz des Schutzgegenstandes gegen Fälschung besteht im Folgenden: Auf einem kleinen Stück des Schutzgegenstandes (z. B. Papier) ist ein geschützter Bereich ausgebildet, z. B. ein Streifen, welcher mit freiem Auge unerkennbar sein kann. Dabei enthält dieser Schutzbereich ein Schutzelement, welches den Insel- oder granulierten Metallfilm aufweist, der über nichtlineare elektrophysikalische Eigenschaften verfügt.

[0017] Die Echtheitsprüfung ist von einer einfachen elektronischen Einrichtung (Fig. 3) vorgenommen. Diese Einrichtung prüft die Nichtlinearität der elektrophysikalischen Eigenschaften (z. B. Leitfähigkeit) des Schutzbereiches, während ein schwaches elektrisches Feld darauf einwirkt. Das Vorhandensein von nichtlinearen elektrophysikalischen Eigenschaften zeugt von der Echtheit des Gegenstandes. Liegen keine elektrophysikalischen Eigenschaften vor, so weist das auf eine Fälschung hin. Es sind sowohl Kontakt- als auch kontaktlose Prüfungsverfahren möglich, wobei die Prüfungszeit verfahrensspezifisch unter 10^{-3} Sek. beträgt.

[0018] Gemäß der Erfindung ist als Schutzelement ein Insel- oder granulierter Metallfilm mit einer bzw. mehreren Schichten benutzt. Der Film ist auf einer Unterlage des eigentlichen Wertpapiers (z. B. beim Geldschein) oder auf einer speziell dafür hergestellten feinen dielektrischen Unterlage (z. B. Lavsan) angeordnet, welche in den zu schützenden Gegenstand eingebettet ist. Die Außenfläche des Metallfilms ist gegen Witterungseinwirkung und gegen eine vorzeitige Alterung durch eine di-

elektrische Schicht geschützt.

[0019] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Struktur eines Schutzmittels der Erzeugnisse auf Basis eines Einschicht-Inselmetallfilms abgebildet.

Fig. 2 die nichtlineare Filmleitfähigkeit des Materials

Fig. 3 eine Auswerteschaltung

[0020] In Fig. 1 bedeuten

10 - dielektrische Unterlage aus Papier oder einem anderen Werkstoff,
20 - Insel- oder granulierter Metallfilm,
30 - dielektrischer Schutzfilm.

[0021] Zur Echtheitsprüfung des Schutzgegenstandes (z. B. des Geldscheins) wird die Leitfähigkeit des erwähnten Films bei mindestens zwei unterschiedlichen Werten des an den Film angelegten schwachen Gleich- oder Wechselfeldes mit einer Stärke von $F < 50$ V/cm gemessen. Das erkennbare Merkmal der Echtheit des Werterzeugnisses (der «Marke») ist die nichtlineare Filmleitfähigkeit (Fig. 2). Das heißt, dass die Filmleitfähigkeit mit einer mehrfachen Steigerung des angelegten elektrischen Feldes nicht konstant bleibt, wie es aus dem Ohmschen Gesetz hervorgeht, sondern um eine bestimmte Größe erhöht wird. Diese Größe wird durch die Kenndaten des Films festgelegt und bei ihrer Herstellung überwacht. Z. B. laut Fig. 2 wird die Leitfähigkeit der Inselfilme aus Ti, FeNi oder Co mit einer effektiven Dicke von 7 Ångström bei einer Stärkenänderung des angelegten elektrischen Feldes von 1 V/cm bis 10 V/cm um 12 % geändert, d. h. von 1 MOhm^{-1} bis $1,12 \text{ MOhm}^{-1}$.

[0022] Der Qualitätsschutz der zu schützenden Gegenstände wird vor allem durch die Einzigartigkeit der Eigenschaften der Inselmetallfilme festgelegt. In diesen Filmen wird eine beachtliche Änderung der Leitfähigkeit unter der Einwirkung eines schwachen elektrischen Feldes beobachtet. Bekanntlich wird die Leitfähigkeitsänderung unter der Einwirkung des elektrischen Feldes in unterschiedlichen Materialien, z. B. in Halbleitern, bei einer elektrischen Feldstärke $F \gg 1000$ V/cm beobachtet. Bei Inselfilmen wird die wesentliche Änderung der Leitfähigkeit bei viel kleineren elektrischen Feldstärken $F = 1 \div 50$ V/cm beobachtet. (Fig. 2).

[0023] Der Qualitätsschutz der zu schützenden Gegenstände wird auch durch die Einzigartigkeit des verfahrenstechnischen Ablaufs bei der Herstellung von Insel- und granulierten Metallfilmen sichergestellt. Die Inseln müssen tatsächlich Abmessungen von ca. 10 nm haben. Zwischen diesen Inseln muss eine Tunnelleitung bei Raumtemperatur erreicht werden. Das ist der Hauptgrund für nichtlineare elektrophysikalische Eigenschaften.

ten dieser Filme. Dafür müssen die verfahrenstechnischen Parameter während der Herstellung der Filme unbedingt und strikt eingehalten werden. Diese Parameter stellen das Know-how des Ablaufs dar und können handwerklich weder bestimmt noch wiedergegeben werden, ohne dass die erforderliche Ausrüstung und ein qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Insbesondere müssen die Temperaturverhältnisse für die Züchtung der Filme streng eingehalten werden, indem eine vorgegebene Geschwindigkeit ihres Wachstums usw. sichergestellt wird. Andererseits bereitet die Ausführung dieses verfahrenstechnischen Ablaufs in der modernen Produktion keine Schwierigkeiten. Dabei können verschiedene Fertigungsverfahren eingesetzt werden, wie z. B. Hochfrequenz-Zerstäubung der Metalltargets, thermische Metallzerstäubung oder Herstellung der granulierten Metallfilme. Die genannten Verfahren sind gut erschlossen und gewährleisten niedrige Kosten und Zuverlässigkeit bei einer Massenproduktion der Schutzmittel für die Werterzeugnisse.

[0024] Als Beispiel für die Herstellung des Schutzmittels für ein Werterzeugnis dient eine Struktur, welche auf der Basis von einer Einschnittnanoinsel des Metallfilms (Fig. 1) ausgeführt ist. Feine Insel- oder granulierten Metallfilme (20) aus üblichen Metallen, z. B. Ti, W, oder aus ferromagnetischen Metallen, z. B. Co, Fe, oder nichtmagnetische Metalllegierungen, z. B. WRe, NiCr, oder magnetische Metalllegierungen, z. B. FeNi, FeCo, werden nach dem HF-Zerstäubungsverfahren unter Argon auf einer dielektrischen Unterlage (1) gezüchtet. Nach dem Aufstäuben wird jede der Metallstrukturen mit einer feinen Sicherungsschicht von einem Dielektrikum (Al_2O_3 , $d = 20 \text{ \AA}$) abgedeckt. Die Dicke der Metallfilme (20) wird im Bereich von $7 \text{ \AA}$ bis $30 \text{ \AA}$ je nach Eigenschaften der dielektrischen Unterlage (10) variiert. In Fig. 2 sind die Zusammenhänge zwischen der relativen Differentialleitfähigkeit der Metallfilme (20) und der elektrischen Feldstärke des an das Probestück angelegten Feldes abgebildet (in Fig. 2 steht die Kennlinie 100 für Ti; 200 für FeNi; 300 für Co; 400 für W und Leitfähigkeit $\approx 1 \text{ MO}_M^{-1}$ steht für die Feldstärke $F < 1 \text{ V/cm}$). Die Differentialleitfähigkeit in %, aufgetragen auf der senkrechten Achse der Fig. 2, gilt als Merkmal für die Einzigartigkeit der Eigenschaften dieses Filmes, als die "Marke" für den Schutz der Wertpapiere. Solche Zusammenhänge sind unter normalen Bedingungen in konventionellen Werkstoffen nicht erreichbar.

[0025] Wie bereits erwähnt, wird die Filmleitfähigkeit bei verschiedenen Stärken des angelegten elektrischen Gleich- oder Wechselfeldes zur Echtheitsprüfung des Werterzeugnisses an dem Vorhandensein von nichtlinearen Effekten im Film gemessen. In Fig. 3 ist das Schaltbild eines Messgeräts (des Detektors) dargestellt. Die Metallelektroden 2 und 5 werden an die Struktur 1 angepresst (herangebracht). Das ermöglicht es, Widerstandskontakte (Kapazitätskontakte) herzustellen. Eine Niederfrequenzspannung (bis zu 100 kHz) oder eine elektrische Impulsspannung wird an die Elektroden 2 und

5 angelegt. An der Elektrode 5 muss die Spannungsamplitude mehrfach größer sein (z. B. 10-fach), als an der Elektrode 2. Die größte elektrische Feldstärke im Film darf 50 V/cm nicht überschreiten. Die Begrenzung der Größe des elektrischen Feldes ist durch die einmaligen Eigenschaften der Inselfilme bedingt, und zwar, ihre Fähigkeit, ihre elektrophysikalischen Eigenschaften in kleinen elektrischen Feldern zu verändern. Die Elektroden 3 und 4 werden über die gleichen Abschlusswiderstände 6 geerdet. Eine dem Strom proportionale Spannung gelangt von den Abschlusswiderständen 6 an die Verstärker 7 und 8. Dabei ist der Gewinnfaktor des Verstärkers 7 10-fach so groß wie der Gewinnfaktor des Verstärkers 8. Danach kommen die Signale von den Verstärkern 7 und 8 in einen Addierer 9. Wenn die Struktur über nichtlineare Effekte verfügt, so werden die von den Ausgängen der Verstärker 7 und 8 ankommenden Signale ihrem Absolutwert nach unterschiedlich sein. Am Ausgang des Addierers 9 wird das Signal U_c anliegen. Das zeugt von der Echtheit des Erzeugnisses. Weist die Struktur keine nicht lineare Eigenschaften auf, so werden die Signale von den Ausgängen der Verstärker 7 und 8 ihren Absolutwerten nach gleich sein. Somit wird das Signal U_c am Ausgang des Addierers 9 gleich Null sein. Das weist eine Fälschung des Erzeugnisses nach.

[0026] Es ist möglich, die nichtlinearen Effekte im Film mit Hilfe von der an die Elektroden angelegten Gleichspannung zu erkennen. In diesem Fall muss dieser Schutzbereich sich mit dem Film in Bezug auf die Elektroden bewegen. Wenn die Elektroden mit dem Film in Kontakt kommen oder sich neben dem Film befinden, werden die Impulssignale an den Abschlusswiderständen frei. Dabei ist die Dauer t dieser Signale durch die Bewegungsgeschwindigkeit (v) des Werterzeugnisses zu den Elektroden und durch die Filmabmessungen in der Bewegungsrichtung des Werterzeugnisses (d) ($t = v \cdot d$) festgelegt. Die Dauer der Zusammenwirkung des Detektors mit dem Film kann unter 10^{-3} Sek. betragen.

[0027] Es ist möglich, die nichtlinearen Filmeigenschaften mittels der Messung des Oberwellensignals von der Frequenz des an den Schutzbereich angelegten abtastenden elektrischen Wechselfeldes zu erkennen. Bei nichtlinearen Systemen wird das Signal tatsächlich im Oberwellen-Frequenzbereich erzeugt, somit kann es mittels eines Selektivspannungsmessers leicht erfasst werden.

[0028] Das grundsätzliche Schema der Bestimmung der Echtheit von Wertpapieren mittels der Messung des Oberwellensignals von der Frequenz des abtastenden elektrischen Wechselfeldes ist in Fig. 3 dargestellt. Die Metallelektroden 2 und 3 werden an die Struktur 1 angepresst (herangebracht). Das ermöglicht es, Widerstandskontakte (Kapazitätskontakte) herzustellen. Die Niederfrequenzspannung (Frequenzen f_0 bis $f_0 = 100 \text{ kHz}$) wird an die Elektrode 3 vom Generator 4 der Sinusschwingungen angelegt. Als Ergebnis wird im Film das abtastende elektrische Wechselfeld erzeugt. Seine Amplitude darf 50 V/cm nicht überschreiten. Da der Inselmetall-

film das nichtlineare System darstellt, wird darin das elektrische Wechselfeld (Signal) mit der Frequenz f der Oberwellen des abtastenden elektrischen Wechselfeldes ($f = nf_0$, mit $n = 2, 3, \dots$) erzeugt. Das Oberwellensignal wird auf dem Abschlusswiderstand 6 abgesondert und mittels des Selektivspannungsmessers 9 erfasst. Das Vorhandensein des Signals in den Oberwellen des abtastenden elektrischen Feldes der Frequenz $f = nf_0$ gilt als Nachweis für die Echtheit des Erzeugnisses.

Patentansprüche

1. Schutzelement zur Echtheitsprüfung eines Schutzgegenstandes mit einer Unterlage (10) und einer metallisierten Schicht (20),
dadurch gekennzeichnet,
dass die genannte metallisierte Schicht (20) eine ein- oder mehrlagige metallisierte Insel- oder die Schicht aus einem granulierten Metall darstellt, dass diese Schicht (20) eine nicht lineare Abhängigkeit von den elektrophysikalischen Eigenschaften aufweist, wenn sie unter Einwirkung eines schwachen elektrischen Gleich- oder Wechselstromfeldes steht,
dass diese Schicht (20) zusätzlich eine dielektrische Schutzschicht (30) aufweist, welche oberhalb der erwähnten metallisierten Schicht (20) aufgetragen ist und
dass als erkennbares Merkmal der Echtheit des Schutzgegenstandes die nichtlineare Leitfähigkeit des Schutzelements dient, welche mittels der Messung der Leitfähigkeit des Schutzelements bei zwei unterschiedlichen Amplituden des genannten an das Schutzelement angelegten elektrischen Feldes bestimmt ist.
2. Schutzelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das genannte schwache Gleich- oder Wechselfeld jeweils ein elektrisches Gleich- oder Wechselfeld mit einer Stärke von unter 50 V/cm darstellt.
3. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Insel oder die Granula der genannten metallisierten Schicht (20) in der genannten einlagigen oder mehrlagigen metallisierten Schicht oder in der Schicht aus dem granulierten Metall übliche und ferromagnetische Metalle sind.
4. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Insel oder die Granula der genannten metallisierten Schicht (20) in der genannten einlagigen oder mehrlagigen metallisierten Schicht oder in der Schicht aus dem granulierten Metall magnetischer oder nichtmagnetischer Metalllegierungen sind.

5. Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Schutzgegenstandes, einschließlich solcher Verfahrensschritte wie

- Abtastung des zu schützenden Gegenstandes mittels zweier unterschiedlicher Amplituden eines schwachen elektrischen Gleich- oder Wechselfeldes, wobei der zu schützende Gegenstand ein Schutzelement enthält, welches in Form von einer Unterlage (10), einer metallisierten Schicht (20) und einer dielektrischen Schutzschicht (30) ausgeführt ist, wobei die erwähnte metallisierte Schicht (20) eine einlagige oder mehrlagige metallisierte Insel- oder eine Schicht aus granuliertem Metall darstellt, wobei diese Schicht (20) eine nichtlineare Abhängigkeit der elektrophysikalischen Eigenschaften bei Einwirkung eines schwachen elektrischen Gleich- oder Wechselfeldes aufweist; und

- Messung der Oberwellensignaländerungen von einer Frequenz des genannten abtastenden elektrischen Feldes mit zwei unterschiedlichen Amplituden, wobei das Signal aus dem Oberwellenbereich durch die nichtlinearen elektrophysikalischen Eigenschaften der genannten einlagigen oder mehrlagigen metallisierten Insel- oder der Schicht (20) aus granuliertem Metall bedingt ist und wobei ein als erkennbares Merkmal der Echtheit des Schutzgegenstandes die nichtlineare Leitfähigkeit des Schutzelements gilt, welche mittels der oben genannten Messungen festgestellt wird.

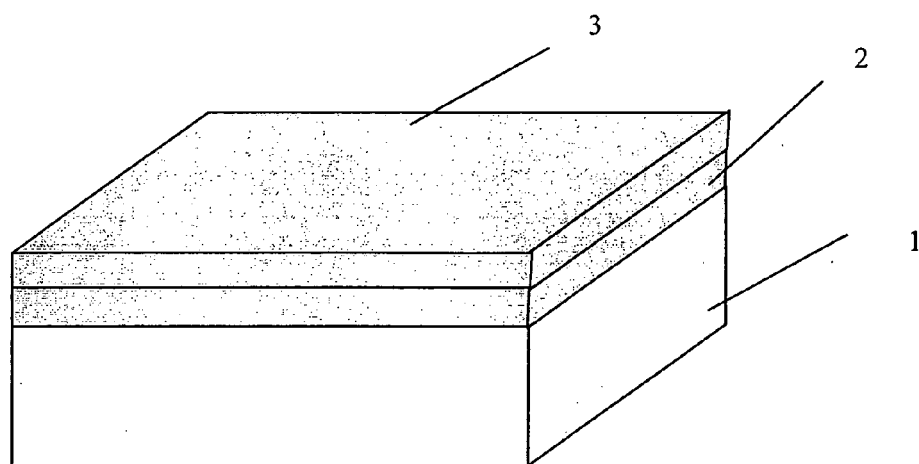


Fig. 1

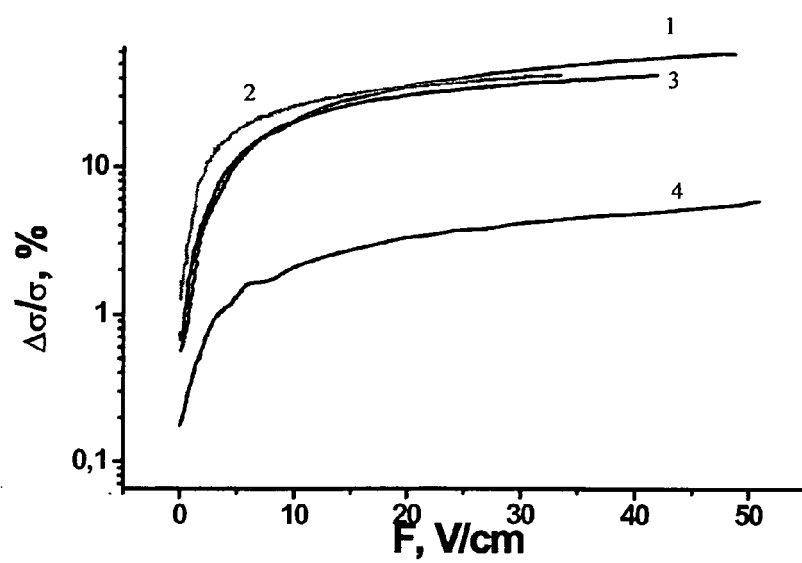


Fig. 2

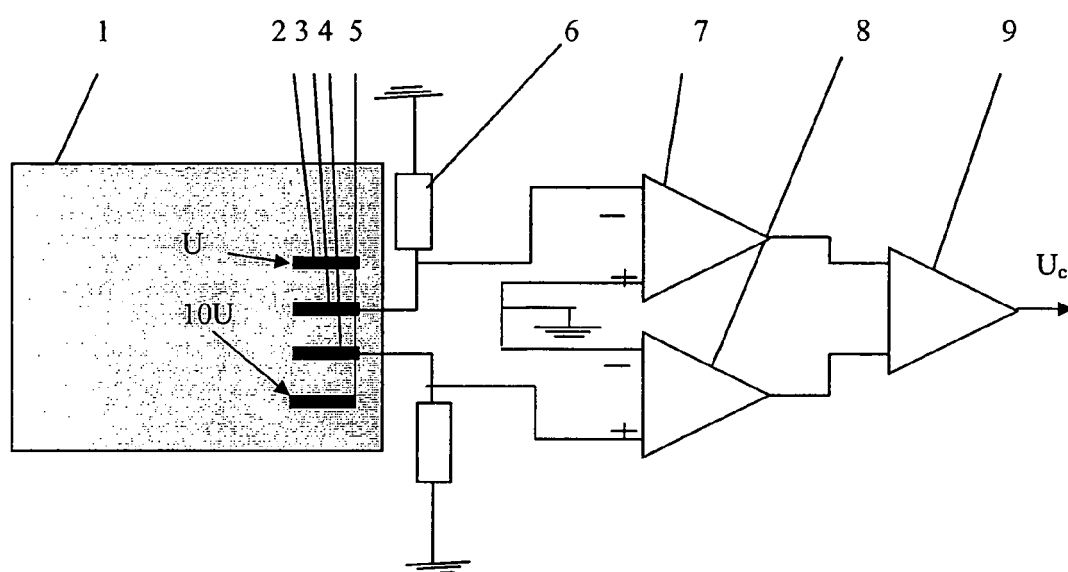


Fig. 3

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

- JP 057177372 B [0005]
- EP 005720 A [0007]
- RU 2276409 [0009]
- RU 2291490 [0011]