

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. November 2003 (20.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/096285 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **G07F 7/00** (74) **Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;**
Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/04736
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2003 (06.05.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 21 053.5 10. Mai 2002 (10.05.2002) DE
103 04 119.2 31. Januar 2003 (31.01.2003) DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **PLASCHKA, Reinhard** [DE/DE]; Lindenstrasse 6, 86949 Windach (DE). **SCHIFFMANN, Peter** [DE/DE]; Angerstrasse 12a, 85354 Freising (DE). **DEPTA, Georg** [DE/DE]; Ludwig-Thoma-Strasse 1, 85716 Unterschleißheim (DE). **MAYER, Karlheinz** [DE/DE]; Alfred-Wainald-Weg 12, 86169 Augsburg (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** EXAMINATION AND DEMONETIZATION SYSTEM FOR VALUE MARKERS

(54) **Bezeichnung:** PRÜF- UND ENTWERTUNGSSYSTEM FÜR WERTMARKIERUNGEN

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the examination and demonetization of value markers and a device and a system for carrying out said method. Objects which are to be examined are provided with a value marker which comprises at least one authenticity marker and optionally other security markers. The originality of the value marker is verified by examining the authenticity marker and subsequently the value marker is demonetized. Finally, verification occurs as to whether the demonetization has been successful.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung und Entwertung von Wertmarkierungen sowie eine Vorrichtung und ein System zur Durchführung des Verfahrens. Zu prüfende Gegenstände werden mit einer Wertmarkierung ausgestattet, die zumindest ein Echtheitsmerkmal und gegebenenfalls weitere Sicherheitsmerkmale aufweist. Durch eine Überprüfung des Echtheitsmerkmals wird die Originalität der Wertmarkierung verifiziert und anschliessend die Wertmarkierung entwertet. Im Anschluss daran erfolgt eine Überprüfung, ob die Entwertung erfolgreich durchgeführt wurde.

WO 03/096285 A2

Prüf- und Entwertungssystem für Wertmarkierungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung und Entwertung von Wertmarkierungen sowie eine Vorrichtung und ein System zur Durchführung
5 des Verfahrens.

Wertgegenstände, wie Eintrittskarten oder Fahrscheine werden vor ihrer Entwertung üblicherweise nur visuell auf ihre Echtheit überprüft, bevor beispielsweise durch Abstempeln eines Entwertungsfeldes die Entwertung erfolgt. Bei Gebrauchsgegenständen, denen ein Wert zugeordnet ist, wie beispielsweise bei Pfandbehältern erfolgt bei ihrer Rückgabe üblicherweise keine Entwertung. Bei den im Einzelhandel weit verbreiteten Rücknahmegeräten für wiederbefüllbare Pfandflaschen erfolgt üblicherweise eine Überprüfung der zurückgegebenen Flaschen durch Abtastung ihrer Kontur, wie beispielsweise in DE 44 43 406 A1 beschrieben ist. In Abhängigkeit vom Ergebnis dieser geometrischen Formerkennung wird dann ein Wert ausgezahlt oder gutgeschrieben. Solche aus dem Stand der Technik bekannten Systeme haben jedoch den Nachteil, dass dieselben Pfandbehälter mehrfach zurückgegeben werden können. Aufgrund der sehr hohen Anzahl der umlaufenden
10 Pfandbehälter können durch den Missbrauch des Systems beträchtliche wirtschaftliche Schäden entstehen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht daher darin, ein System für die Rückgabe und Überprüfung von Gebrauchsgegenständen, denen ein Wert zugeordnet ist, vorzuschlagen, das eine höhere Sicherheit gegen missbräuchliche Nutzung darstellt und mit dem die Mehrfachrückgabe derselben Gegenstände wirksam verhindert wird. Ein weiterer Aspekt der Aufgabe besteht darin, dass das gesuchte System nicht nur automatisierbar und sicher, sondern auch einfach und wirtschaftlich betreibbar sein soll.

- 2 -

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

- 5 Bei dem erfindungsgemäßen System werden die zu überprüfenden Gegenstände mit einer Wertmarkierung ausgestattet, die zumindest ein Echtheitsmerkmal aufweist. Bei der Rückgabe der Gebrauchsgegenstände wird dieses Echtheitsmerkmal maschinell überprüft. Wird bei dieser Überprüfung die Echtheit der Wertmarkierung bzw. des Echtheitsmerkmals bestätigt, erfolgt
- 10 unmittelbar die Entwertung der Wertmarkierung. Bei der Entwertung wird die Wertmarkierung irreversibel verändert und zwar in einer Art und Weise, die maschinell, d.h. mit Hilfe geeigneter Sensoren überprüfbar ist. Im Anschluss daran erfolgt eine Überprüfung, bei der ebenfalls mit automatisierten, maschinellen Mitteln verifiziert wird, ob die Entwertung erfolgreich
- 15 durchgeführt wurde. Nur bei Vorliegen eines positiven Ergebnisses wird der geprüfte Gegenstand freigegeben und/oder ein zugehöriger Wert gutgeschrieben oder ausgezahlt.

- Die zu überprüfenden Gegenstände, bei denen es sich vorzugsweise um Gebrauchsgegenstände, wie Pfandbehälter handelt, werden, bevor sie in Verkehr gebracht werden, mit einer Wertmarkierung versehen. Die Wertmarkierung wird bevorzugt als Etikett oder Aufdruck ausgeführt und unmittelbar auf den Gegenstand oder dessen Verpackung angebracht. Die Wertmarkierung kann auch auf einem Transferband vorbereitet werden und von diesem auf den zu prüfenden Gegenstand übertragen werden.
- 20
- 25

Die Wertmarkierung weist mindestens ein, vorzugsweise mehrere Echtheits- und Sicherheitsmerkmale auf, die eine maschinelle und gegebenenfalls auch eine visuelle Überprüfung der Wertmarkierung ermöglichen. Als Echtheits-

und Sicherheitsmerkmale werden vorzugsweise solche Merkmale eingesetzt, zu deren Herstellung besonderes, nicht frei zugängliches Know-how und/der Ausrüstung und/oder Material eingesetzt werden muss. Besonders bevorzugt werden Echtheitsmerkmale, die visuell nicht sichtbar sind, d.h. die bei normaler Betrachtung mit dem menschlichen Auge nicht oder kaum wahrgenommen werden. Dies kann beispielsweise ein transparenter, im Wesentlichen farbloser Aufdruck sein, der einen Absorber enthält, dessen Absorption im Wesentlichen im nicht sichtbaren Bereich des Spektrums liegt. Das Echtheitsmerkmal kann auch lumineszierende Substanzen enthalten, die vorzugsweise im nicht sichtbaren Spektralbereich angeregt werden und/oder emittieren. Die lumineszierenden Substanzen können in einem bestimmten Verhältnis gemischt sein, um ein der Mischung entsprechendes Spektrum der nach der Anregung emittierten Wellenlängen einzustellen und detektieren zu können. Dabei können die emittierten Wellenlängen kürzer sein als die des anregenden Lichts („Up-Conversion“) oder länger („Down-Conversion“). Auch kann z.B. die Abklingzeit des emittierten Lichts ab dem Zeitpunkt, zu dem die anregende Quelle ausgeschaltet wurde, gemessen werden und eine Aussage über die Echtheit der untersuchten Markierung erlauben.

20

Als Echtheitsmerkmal kommen außerdem vernetzte flüssigkristalline Polymere mit chiraler Phase in Betracht, die vor einem dunklen, absorbierenden Untergrund einen in Reflexion vom Betrachtungswinkel abhängigen Farbeindruck erzeugen und außerdem das reflektierte Licht zirkular polarisieren. Das Echtheitsmerkmal wird vorzugsweise in strukturierter Form als vorgegebenes Muster oder Zeichen auf die Wertmarkierung aufgebracht. Besonders bevorzugt werden alphanumerische Zeichen oder Codierungen, wie Strich- oder Pixelcode, durch die eine maschinell lesbare Information wiedergegeben werden kann. Diese Information kann beispielsweise die

25

Höhe des mit der Wertmarkierung verbundenen Wertes (z.B. Pfand) wiedergeben.

Die Wertmarkierung kann zusätzlich weitere Sicherheits- und Echtheitsmerkmale aufweisen, die die Fälschungssicherheit der Wertmarkierung erhöhen und die Wiedergabe weiterer Informationen ermöglichen. Beispiele hierfür sind schwer zu reproduzierende Druckmuster, wie feine, verschlungene Linien, so genannte „Guillochen“, die eine hohe Auflösung und besondere Drucksysteme erforderlich machen. Weitere Beispiele sind visuell sichtbare Bar- oder Pixelcode, Prägehologramme und Markierungen, die besondere Interferenzschicht- oder Perlglanzpigmente oder thermochrome Substanzen enthalten. Diese Sicherheits- und Echtheitsmerkmale können einzeln oder in Kombination miteinander an unterschiedlichen oder gegebenenfalls den gleichen Positionen der Wertmarkierung aufgebracht sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Wertmarkierung außer dem Echtheitsmerkmal noch ein Sicherheitsmerkmal auf, das mit einer Entwertungskennzeichnung versehen werden kann. Dieses Sicherheitsmerkmal kann beispielsweise thermochrome Substanzen enthalten, die bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur einen irreversiblen Farbumschlag erfahren, oder lumineszierende Substanzen, die ihre lumineszierenden Eigenschaften bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur verlieren. Auch andere Eigenschaften des Sicherheitsmerkmals, die mit bloßem Auge nicht erkennbar sind, können verändert werden, z.B. die Polarisierung des reflektierten Lichtes. Diese Entwertungskennzeichnungen können z.B. zusammen mit einem gleichzeitig erzeugten Farbumschlag eingesetzt werden, um eine einfache visuelle Überprüfung zu ermöglichen. Ist dies nicht der Fall, sind technische Geräte oder einfache Hilfsmittel nötig, z.B. eine UV-Lampe, wie sie auch zur Überprüfung von Geldscheinen eingesetzt wird, oder ein Polari-

- 5 -

sationfilter, der als einfacher Massenartikel auf Basis von Polymerfolien produziert werden kann. Eine Temperaturerhöhung kann beispielsweise durch Bestrahlen mit intensivem Licht, vorzugsweise Laserlicht, erreicht werden. Durch zusätzliche Absorber kann das Sicherheitsmerkmal für bestimmte
5 Wellenlängen sensibilisiert werden.

Nach der Nutzung und dem Gebrauch des abgesicherten Gegenstandes, beispielsweise der Leerung eines Behälters wird dieser vom Nutzer oder Verbraucher beispielsweise zu einer Annahme- oder Sammelstelle zurückge-
10 bracht. Bei der Rückgabe des abgesicherten Gegenstands wird dessen Originalität überprüft. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren geschieht dies durch Überprüfung des auf der Wertmarkierung angeordneten Echtheitsmerkmals. Dabei werden vorzugsweise optische Scanner eingesetzt, mit denen beispielsweise die geometrische Gestalt, Ausdehnung und Lage einer
15 Markierung ermittelt werden kann. Mit Hilfe von Filtern und optischen Detektoren kann ermittelt werden, ob das Echtheitsmerkmal in vorgegebenen Spektralbereichen absorbiert oder beispielsweise durch Lumineszenz Strahlung emittiert. Vorzugsweise wird die Überprüfung des Echtheitsmerkmals im nicht sichtbaren Spektralbereich, beispielsweise im Infraroten durchge-
20 führt. Bevorzugt wird bei der Überprüfung auch eine durch die Anordnung des Echtheitsmerkmals wiedergegebene Information überprüft. Beispielsweise kann bei der Prüfung ein visuell nicht sichtbarer, aber im Infraroten stark absorbierender Barcode mit Hilfe eines in diesem Spektralbereich arbeitenden Scanners ausgelesen werden. Für die Überprüfung des oder der
25 Echtheitsmerkmale kommen auch Bildverarbeitungssysteme infrage, in denen von der Wertmarkierung oder Teilen davon eine Abbildung bzw. Aufnahme erzeugt wird, die mit Hilfe der elektronischen Bildverarbeitung überprüft wird, indem beispielsweise festgestellt wird, ob das Echtheitsmerkmal in bestimmten geometrischen Strukturen vorliegt. Auch mithilfe

- 6 -

einer Bildverarbeitung können weitere Informationen, z.B. über die Höhe des Pfandes, gewonnen werden. Die Überprüfung kann sich z.B. auch auf lumineszierende Substanzen beziehen oder andere mit bloßem Auge nicht erkennbare Eigenschaften detektieren, z.B. die Polarisierung des vom Sicherheitsmerkmal reflektierten Lichtes. Bei Überprüfung der Echtheitsmerkmale kann außerdem die Position der Echtheitsmerkmale und damit auch der Wertmarkierung auf dem Gegenstand ermittelt werden.

Ist die Echtheitsprüfung nicht erfolgreich, beispielsweise weil das Echtheitsmerkmal nicht vorhanden ist oder weil eine Funktionsstörung vorliegt, wird der überprüfte Gegenstand zurückgegeben bzw. zurückgewiesen. Gegebenenfalls wird dem Nutzer an einer Anzeige der Grund für die Rückweisung angezeigt. Ist die Echtheitsprüfung erfolgreich durchgeführt worden, folgt vorzugsweise unmittelbar im Anschluss daran und ohne, dass durch Bedienungspersonal oder den Nutzer des Gegenstandes ein Zugriff möglich ist, die Entwertung des Wertzeichens. Bei der Entwertung wird die Wertmarkierung oder ein Teil davon irreversibel verändert. Dies kann beispielsweise durch mechanische, thermische, chemische, optische, elektrische oder magnetische Einwirkung erfolgen. Die Einwirkung kann auf die Position der Wertmarkierung lokal begrenzt sein oder auf dem überwiegenden Teil der Oberfläche des zu entwertenden Gegenstands erfolgen. Die Einwirkung kann beispielsweise durch Lochen oder Abschleifen, Be- oder Überdrücken, durch Bestrahlen mit Licht, insbesondere Laserlicht oder durch Heißluft erfolgen. Die bei der Entwertung durchgeführte irreversible Veränderung führt vorzugsweise zu einer Änderung des optischen Zustands des betreffenden Echtheits- oder Sicherheitsmerkmals. Die irreversible Veränderung kann maschinell überprüft werden, vorzugsweise ist sie auch visuell wahrnehmbar. Die Entwertung kann sowohl im Bereich des für die Echtheitsprüfung herangezogenen Echtheitsmerkmals erfolgen als auch im Bereich eines

anderen Sicherheitsmerkmals und/oder in einem separaten Entwertungs-
bereich, in dem keine weiteren Sicherheitsmerkmale angeordnet sind. Bei der
Entwertung kann sowohl ein schon vorhandenes Sicherheitsmerkmal irre-
versibel verändert werden als auch eine zusätzliche Entwertungskennzeich-
5 nung hinzugefügt werden. Beispielsweise kann ein Balkencode durch das
Einschreiben eines zusätzlichen Balkens unleserlich gemacht werden. Der
zusätzliche Balken kann beispielsweise mit dem Inkjet-Verfahren berüh-
rungslos aufgedruckt werden oder mit einem Laserstrahl in einer ther-
mochromen und im Normalzustand transparenten Beschichtung erzeugt
10 werden, die über oder unter dem Barcode angeordnet ist. Es ist ferner mög-
lich, ein Sicherheits- oder Echtheitsmerkmal bei der Entwertung mit einer
opaken Farbschicht abzudecken oder durch Aufbringung chemischer Sub-
stanzen dessen physikalische Eigenschaften bzw. Wirkungen irreversibel zu
verändern.

15

Erfolgt die Entwertung beispielsweise durch thermische Einwirkung kann
der zu entwertende Gegenstand in einer Rücknahmevorrichtung um seine
Längsachse gedreht und dabei durch eine Schlitzdüse über seine gesamte
Höhe mit heißer Luft angeblasen werden. Die gleiche Funktion erfüllt ein
20 über die gewünschte Höhe aufgefächerter Laserstrahl mit ausreichender Lei-
stungsdichte. Alternativ kann zunächst die genaue Position des zu entwer-
tenden Sicherheits- oder Echtheitsmerkmals ermittelt werden und dieses
dann punktförmig mit einer Düse, die durch einen Schlauch mit einem
Heißluftgebläse verbunden ist, angeblasen werden. Es ist möglich, dass diese
25 nur lokal wirkende Entwertungsvorrichtung automatisch, beispielsweise
durch einen Roboterarm oder manuell durch Bedienpersonal positioniert
wird. Bevorzugt kann die nur lokal und eher punktförmig einwirkende
Entwertung auch mit einem gerichteten Laserstrahl durchgeführt werden,
der auf die zu entwertende Stelle gerichtet wird.

Unmittelbar im Anschluss an die Entwertung erfolgt, und zwar vorzugsweise ohne dass ein Zugriff des Nutzers oder des Bedienpersonals möglich ist, eine Überprüfung der Entwertung. Dabei wird überprüft, ob die durch die Wirkung der Entwertungseinrichtung am betreffenden Sicherheits- bzw.

5 Echtheitsmerkmal entstandene Änderung eingetreten ist. Diese irreversible Veränderung kann mit Hilfe geeigneter Messmittel automatisch erfasst und überprüft werden. Wurden beispielsweise bei der Entwertung in einen Barcode zusätzliche Balken oder andere Markierungen eingebracht, wird zur Überprüfung, ob die Entwertung erfolgreich stattgefunden hat, dieser Barcode

10 code beispielsweise mit einem Scanner gelesen. Wird die im Barcode enthaltene Information beim Lesen desselben bestätigt, kann daraus geschlossen werden, dass die Entwertung nicht erfolgreich durchgeführt wurde. War die Entwertung hingegen erfolgreich, kann der betreffende Barcode entweder gar nicht mehr gelesen werden oder man erhält nicht die vorbestimmte und

15 erwartete Information.

Um die Manipulationssicherheit des Gesamtsystems noch weiter zu erhöhen, kann unmittelbar vor der Überprüfung der Entwertung zusätzlich ein bereits bei der Echtheitsprüfung überprüfbares Merkmal noch einmal überprüft oder

20 ein weiteres, zweites Echtheitsmerkmal überprüft werden. Durch eine solche zusätzliche Echtheitsprüfung werden beispielsweise Manipulationen erkannt, bei denen unmittelbar vor der Überprüfung der Entwertung der einzulösende Gegenstand wieder aus der Prüfvorrichtung entfernt wird. Auch in diesem Fall würde bei der Überprüfung der Entwertung festgestellt, dass

25 gemäß dem erläuterten Beispiel der vermeintlich entwertete Barcode nicht gelesen werden kann. Um zu verhindern, dass daraus irrtümlich geschlossen wird, die Entwertung habe erfolgreich stattgefunden, kann vor der Entwertungsüberprüfung eine Echtheitsüberprüfung stattfinden, die nur bei im

Überprüfungsbereich vorhandenem Gegenstand und mit dem richtigen Echtheitsmerkmal positiv bestätigt wird.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird bei der Entwertung das
- 5 auch für die Echtheitsprüfung herangezogene Echtheitsmerkmal irreversibel verändert. Die Überprüfung der Entwertung kann dann dadurch erfolgen, dass die Echtheitsprüfung erneut durchgeführt wird. Nach erfolgreicher Entwertung wird durch die betreffende Prüfvorrichtung festgestellt, dass das betreffende Echtheitsmerkmal nicht vollständig bzw. nicht mehr echt ist.
- 10 Diese Variante hat den Vorteil, dass für die Überprüfung der Entwertung keine zusätzliche Prüfvorrichtung erforderlich ist.

- Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann bei der Überprüfung der Entwertung festgestellt werden, ob eine beim Entwertungsschritt einge-
- 15 brachte Entwertungskennzeichnung vorhanden ist. Diese Entwertungskennzeichnung kann in einem besonderen ausschließlich für diesen Zweck vorgesehenen Feld angeordnet sein. Die Entwertungskennzeichnung ist vorzugsweise auch visuell und ohne zusätzliche Prüfmittel gut zu erkennen.

- 20 Wird bei der Überprüfung der Entwertung festgestellt, dass die Entwertung nicht erfolgreich durchgeführt wurde, kann der überprüfte Gegenstand erneut der Entwertung zugeführt werden. Kann auch nach mehrfach durchgeführten Entwertungsversuchen bei der Überprüfung keine erfolgreiche Durchführung festgestellt werden, liegt offensichtlich eine Fehlfunktion oder
- 25 ein Manipulationsversuch vor, und der überprüfte Gegenstand wird zurückgewiesen, ohne dass eine Wertgutschrift oder Auszahlung erfolgt. Ein Manipulationsversuch, bei dem beispielsweise die Einwirkung der Entwertungseinrichtung durch Anbringen einer Blende von dem zu entwertenden Gegenstand abgeschirmt wird, kann somit erkannt und vereitelt werden.

Wird bei der Überprüfung dagegen verifiziert, dass die Entwertung erfolgreich durchgeführt wurde, wird der entwertete Gegenstand beispielsweise einem Sammeldepot zugeführt, was entweder durch eine automatisierte Vorrichtung oder Bedienpersonal erfolgen kann. Durch die verifizierte Entwertung erfolgt außerdem die Freigabe des dem Gegenstand zugeordneten Wertes. Es kann beispielsweise eine Pfandrückzahlung erfolgen, eine entsprechende Buchung vorgenommen werden oder eine Wertgutschrift, beispielsweise in Form eines Bons ausgegeben werden. Danach können die Daten – vorzugsweise kryptographisch gesichert – an eine so genannte Clearingstelle übertragen werden, die den Ausgleich der Pfandsummen zwischen verschiedenen Ausgabe- und Annahmestellen vornimmt. Ebenso können die Daten, z.B. in größeren Einzelhandelsgeschäften mit Rücknahmeautomaten, an das Kassensystem übertragen werden, aus dem die auf dem Bon angegebene Geldsumme ausgezahlt wird.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Wertmarkierung eines Gegenstands weist einen im sichtbaren Spektralbereich im Wesentlichen nicht wahrnehmbaren Barcode auf, der beispielsweise durch einen farblosen, transparenten Aufdruck gebildet wird, der einen im sichtbaren Spektralbereich weitgehend unsichtbaren Absorber enthält. Des-
sen Hauptabsorptionsbereich liegt im nahen Infraroten bei ca. 800 nm. Ein mit einem solchen Absorber gedruckter Barcode kann bei einer Wellenlänge im Bereich von ca. 800 nm gelesen werden. Beispielsweise kann ein Absorber vom Typ 805PP der Firma ADS verwendet werden. Über diesem Barcode
liegt ein zweiter ebenfalls transparenter und im Wesentlichen farbloser Aufdruck, der eine thermochrome Substanz und einen weiteren Absorber enthält. Bei der Echtheitsprüfung wird der Barcode durch den zweiten Aufdruck mit der thermochromen Farbe hindurch gelesen. Dabei wird ein Laserscanner eingesetzt, der nach dem gleichen Prinzip arbeitet wie die han-

delsüblichen Scanner an Registrierkassen im Einzelhandel. Als Lichtquelle kommt eine Laserdiode zum Einsatz, die im Wesentlichen bei 800 nm emittiert. Die Energiedichte des Lesestrahls ist so zu bemessen, dass beim Lesen des Barcodes der thermochrome Farbstoff nicht verändert wird. Die Echtheitsprüfung wird als erfolgreich gewertet, wenn beim Lesen des Barcodes eine vorgegebene Information ermittelt wird. Dies kann beispielsweise die Höhe des mit der Wertmarkierung verbundenen Pfandes sein. Bei der Entwertung wird mit Hilfe eines Laserstrahls mit höherer Energie oder mit einer anderen Wellenlänge ein zusätzlicher Strich- oder Balken in der Beschichtung mit der thermochromen Farbe erzeugt. Die Entwertungsmarkierung weist eine dunkle, auch visuell gut wahrnehmbare Farbe auf und absorbiert auch bei 800 nm, damit sie auch von dem Lesestrahl erkannt werden kann. Die thermochrome Farbe, der darin enthaltene Absorber und die Leistung und Wellenlänge des EntwertungsLasers müssen in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt sein. Gute Ergebnisse wurden mit einer Thermofarbe vom Typ 60100X der Firma Luminescence erzielt, die 0,1 % Absorberpigmente vom Typ 830WS der Firma ADS enthält. Zur Entwertung kann eine bei ca. 810 nm emittierende Laserdiode mit einer Leistung eingesetzt werden. Die damit erzeugte Entwertungsmarkierung ist schwarz und hebt sich von einem hellen Untergrund kontrastreich ab.

Bei der Überprüfung der Entwertung wird derselbe Scanner wie bei der Echtheitsprüfung eingesetzt. Es wird erneut versucht, den visuell nicht sichtbaren Barcode zu lesen. Durch die bei der Entwertung hinzugefügte irreversible Markierung kann der Barcode nicht mehr gelesen werden. Die Entwertung war erfolgreich. Wird ein in dieser Weise entwerteter Gegenstand missbräuchlich oder versehentlich ein weiteres Mal zurückgegeben, wird er bei der Echtheitsprüfung zurückgewiesen, da ein bereits entwertetes Echtheitsmerkmal als nicht echt bewertet wird.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Wertmarkierung eines zu überprüfenden Gegenstands als Echtheitsmerkmal einen auch visuell sichtbaren Barcode auf. Bei der Echtheitsprüfung wird dieser Barcode gelesen und die darin enthaltene Information überprüft. Das

5 Lesen des Barcodes kann mit einem handelsüblichen Scanner erfolgen. Weisen die zu überprüfenden Gegenstände eine zylindrische Geometrie auf, beispielsweise in der Form einer Getränkedose, können diese beispielsweise auf einem Drehteller stehend oder auf Rollen liegend um ihre Längsachse gedreht werden, während der Scanner die Mantelfläche des zylindrischen Ge-

10 genstands abtastet. Der Scanner gibt die Position und Lage, insbesondere den Winkel, unter dem der Barcode gefunden wurde, an eine Steuereinheit weiter, mit deren Hilfe der Strahl eines Entwertungslasers auf die ermittelte Position ausgerichtet wird. Die Ausrichtung des zielgerichtet eingesetzten Entwertungslasers erfolgt vorzugsweise über einen Ablenk- oder Kippspie-

15 gel. Um die Ausdehnung der Entwertungsmarkierung zu erzeugen, kann entweder bei feststehendem Strahl der mit der Wertmarkierung versehene Gegenstand gedreht werden oder der Laser oder ein Lichtleiter über den zu entwertenden Bereich bewegt werden. Vorzugsweise wird lediglich der Strahl des Entwertungslasers mittels eines Kippspiegels über die Oberfläche

20 des zu entwertenden Bereichs bewegt. Um eine möglichst gleichmäßige Schwärzung über die gesamte Breite des Entwertungsstrahls zu erreichen, werden Laserstrahlen bevorzugt, die ein möglichst rechteckiges Intensitätsprofil aufweisen anstatt dem sonst üblichen gauß-förmigen Intensitätsprofil. Der Arbeitsabstand zwischen dem Laser und der zu entwertenden Oberflä-

25 che liegt vorzugsweise zwischen ca. 150 und 350 mm. Die Markierungsgeschwindigkeit bei der Bewegung des Strahls relativ zu der zu markierenden Oberfläche beträgt vorzugsweise ca. 130 bis 500 mm/sec. Sollen wie im vorliegenden Beispiel strichförmige Entwertungsmarkierungen erzeugt werden, werden Entwertungsstrahlen bevorzugt, deren Strahlquerschnitt die Geome-

trie eines schmalen Rechtecks mit einer Mindesthöhe von ca. 3 mm und eine Breite von ca. 20 mm aufweist. Eine typische Dauer für das Erzeugen einer Entwertungsmarkierung liegt in der Größenordnung von ca. 0,1 sec.

- 5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel besteht die Markierung aus einer direkt auf den Pfandgegenstand aufgetragenen Farbe, was in industriellem Maßstab z.B. mit dem Inkjet-Verfahren oder mit Spritz- oder Tropfdüsen geschehen kann. Die Markierung kann eine gut erkennbare Form haben, z.B. ein „P“ für Pfand, oder eine mehr oder weniger kreisrunde Form haben, wie
10 sie vorzugsweise mit einer Spritzdüse erzielt werden kann. Die Farbe weist Pigmente auf, die nach Anregung mit einer bestimmten Wellenlänge bei einer anderen Wellenlänge emittieren. Dabei kann es sich z.B. um das Pigment mit der Bezeichnung Z-1029 der Firma Radiant handeln, welches nach Anregung mit ultraviolettem (UV-)Licht ein blaues Licht emittiert.

- 15 Bei der Echtheitsprüfung innerhalb einer Rücknahmevorrichtung kann die Markierung zur Anregung mithilfe von UV-Leuchtdioden blitzartig beleuchtet werden und mithilfe eines Detektors, der z.B. einen Bandpass-Filter für die emittierte Wellenlänge besitzt, die Intensität, die Wellenlänge und/oder
20 die Abklingzeit der emittierten Strahlung bestimmt werden. Um die Messsicherheit der Prüfung zu erhöhen, sollte diese in einer Umgebung stattfinden, in der Tages- oder Fremdlicht ausgeschlossen ist, weil die emittierte Strahlung normalerweise nur eine geringe Intensität aufweist. Diese Forderung kann z.B. erfüllt werden, indem der Pfandgegenstand in einem Rücknahmeautomaten eingelegt wird und anschließend eine Tür oder Klappe lichtdicht geschlossen wird.
25

Als Detektor kann vorzugsweise eine digitale Kamera eingesetzt werden, die zusätzlich auch die Lage der Markierung auf der ihr zugewandten Fläche

bestimmt. Damit nur eine Fläche untersucht werden muss, wird die Markierung bevorzugt nur auf dem Boden des Behälters angebracht. Der Behälter wird in diesem Fall so in den Rücknahmeautomaten hineingelegt, dass der Boden der Kamera zugewandt ist.

5

Ist die Lage der Markierung bestimmt, wird eine Spritzdüse auf die Markierung ausgerichtet, und die Markierung mit schwarzer Farbe übersprüht. Danach überprüft der Detektor ein zweites Mal die fluoreszierenden Eigenschaften der Wertmarkierung. War die Entwertung erfolgreich, sollte nun
10 kein oder nur noch ein verschwindend geringes Signal des nach der Anregung emittierten Lichtes gemessen werden.

Bei allen genannten Beispielen ist es vorteilhaft, wenn die Überprüfung und die Entwertung von einer elektronischen Datenverarbeitung gesteuert werden. Damit können außerdem alle relevanten Daten gespeichert und eine –
15 vorzugsweise kryptographisch gesicherte – Daten-Fernübertragung an z.B. eine Clearingstelle vorgenommen werden. Die Module zur Überprüfung, Datenverarbeitung und –übertragung sollten vorzugsweise in einem Gehäuse zusammengefasst werden, welches gegen Manipulationen geschützt ist.

20

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen und aus der Zeichnung:

Es zeigt:

25

Fig. 1 den schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms;

Fig.2 eine als Etikett ausgeführte Wertmarkierung in Aufsicht.

In Fig. 1 wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms erläutert. In Position 1 wird ein Gebrauchsgegenstand, beispielsweise ein Behälter durch ein Etikett oder einen Aufdruck mit einer Wertmarkierung versehen. Die Wertmarkierung weist maschinell überprüfbare Echtheits- und Sicherheitsmerkmale auf. Die Wertmarkierung kann beispielsweise als Pfandmarke eingesetzt werden. In Position 2 werden die markierten Gegenstände in Verkehr gebracht. Dies kann beispielsweise ab Werk des Herstellers oder Abfüllers oder über den Groß- oder Einzelhandel geschehen. Position 3 steht für die Rückgabe des Gegenstands nach Gebrauch durch den Verbraucher an eine Annahmestelle. Unter Gebrauch kann beispielsweise die Leerung eines Behälters verstanden werden. Position 4 repräsentiert die Überprüfung der Echtheit der Wertmarkierung in einer Annahmestelle. Dies kann in einem Rücknahmeautomaten geschehen oder mit Hilfe eines mobilen Überprüfungsgerätes, das in geeigneter Weise durch Bedienpersonal auf oder an die Wertmarkierung gehalten wird. Beim Ergebnis a war die Echtheitsprüfung nicht erfolgreich und der Gegenstand wird ohne eine Wertrückerstattung oder Pfandauszahlung zurückgegeben (Position 5). Zur Information des Verbrauchers wird die Ursache für die Rückgabe in einer Anzeigevorrichtung angezeigt. Ergebnis a tritt unter anderem ein, wenn keine Wertmarkierung vorhanden ist, die Wertmarkierung nicht das erforderliche Echtheitsmerkmal aufweist oder bereits entwertet wurde, sowie wenn bei der Echtheitsprüfung eine Funktionsstörung vorliegt. Ergebnis b tritt ein, wenn bei der Echtheitsprüfung die Wertmarkierung als echt befunden wird. In Position 6 erfolgt die Entwertung der Wertmarkierung. Dabei kann entweder ein Echtheitsmerkmal oder ein davon verschiedenes Sicherheitsmerkmal irreversibel verändert werden. Erfolgt die Einwirkung der Entwertung nicht großflächig auf die gesamte Oberfläche des Gegenstands, kann der eigentlichen Entwertung ein Schritt vorangeschaltet werden, in dem zunächst die Position des zu entwertenden

Sicherheits- oder Echtheitselementes bestimmt wird. In Position 7 erfolgt eine Überprüfung der Entwertung. Beim Ergebnis c war die Entwertung nicht erfolgreich und es erfolgt in Position 8 eine Entscheidung über die Rückgabe des Gegenstands. Für eine begrenzte und vorgegebene Anzahl von weiteren Versuchen kann der Gegenstand zunächst erneut der Entwertung (Position 6) zugeführt werden. Dies entspricht Ergebnis d. Ergebnis e tritt nach mehrfach fehlgeschlagenen Entwertungsversuchen oder offensichtlichen Fälschungs- oder Manipulationsversuchen oder Funktionsstörungen der Entwerteeinrichtung ein. Es erfolgt ein Übergang zur Position 5 mit der Rückgabe des Gegenstandes ohne einen Wertausgleich. Ergebnis f entspricht einer erfolgreichen Entwertung und es erfolgt in Position 9 eine Übergabe des entwerteten Gegenstand in ein Sammeldepot. In Position 10 erfolgt die Wertrückerstattung. Dies kann beispielsweise durch Barauszahlung, Ausgabe eines Gutschriftsbelegs, Anweisung einer Buchung oder Übertragung entsprechender Daten an ein übergeordnetes Kassensystem erfolgen.

Vorzugsweise wird jede Aktion des Rücknahmeautomaten bzw. des Bedienpersonals protokolliert. Diese Daten können zusammen mit den Daten über den erfolgten Wertausgleich unmittelbar oder gesammelt und zeitverzögert an ein Kassensystem oder eine übergeordnete Stelle, wie eine Clearingstelle zum Ausgleich der Pfandsummen verschiedener Ausgabe- und Rücknahmestellen übertragen werden. Die Übertragung der Daten erfolgt vorzugsweise kryptographisch gesichert. Um eine Manipulation der übertragenen Daten oder das Senden von falschen Daten zu verhindern, sollte die Prüf- und Entwertungseinrichtung gegen Zugriffe auf ihre Datenspeicher- und -verarbeitungseinheit geschützt werden. Beispielsweise können sämtliche kryptographischen Schlüssel gelöscht werden, wenn das Gehäuse des Gerätes oder eines Moduls geöffnet wird. Bei der Clearingstelle können ebenfalls spezielle

Geräte und Computer-Programme eingesetzt werden, um die eingehenden Daten zu entschlüsseln. Falls das Sammeldepot (Position 9) nicht mehr aufnahmebereit ist, erfolgt vorzugsweise eine Rückmeldung an Position 4 und die Annahme weiterer Gegenstände wird verweigert.

5

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Wertmarkierung 1 des erfindungsgemäßen Systems in Aufsicht. Die Wertmarkierung 1 ist in diesem Beispiel als Klebeetikett ausgeführt. Die Klebstoffe werden so ausgewählt, dass die Etiketten nicht zerstörungsfrei von der Oberfläche eines markierten Gegenstands abgelöst werden können. Zur Absicherung gegen Fälschung und Missbrauch ist die Wertmarkierung mit einer Vielzahl von Merkmalen und Informationen ausgestattet. In dem nur strichliert dargestellten oberen Feld befindet sich ein transparenter, farbloser und daher visuell nicht sichtbarer Barcode 2. Der Barcode enthält einen bevorzugt im nahen Infraroten absorbierenden Absorber und ist daher in diesem Spektralbereich lesbar. Die Wertmarkierung 1 verfügt darüber hinaus über einen Aufdruck 3, der vernetztes flüssigkristallines Material mit chiraler Phase aufweist und einen betrachtungswinkelabhängigen Farbeindruck vermittelt. Das von dem flüssigkristallinen Material reflektierte Licht ist zirkular polarisiert. Das flüssigkristalline Material für den Aufdruck 3 wird beispielsweise so gewählt, dass ein Teil des Aufdrucks links zirkular polarisiert, während der andere Teil rechts zirkular polarisiert. Der im visuellen Spektralbereich nicht sichtbare Barcode 2 und das flüssigkristalline Material 3 wirken in unterschiedlichen Spektralbereichen und beeinflussen sich daher gegenseitig in ihrer Wirkung nicht. Sie können daher überlappend angeordnet werden, so dass der im nahen Infraroten absorbierende Barcode über dem polarisierenden Aufdruck angeordnet ist. Diese Anordnung hat außerdem den Vorteil, dass das Vorhandensein des visuell nicht sichtbaren Barcodes 2 durch den Aufdruck mit dem flüssigkristallinen Material 3 zusätzlich getarnt wird. Die

10

15

20

25

beiden Merkmale 2 und 3 können bei der Echtheitsprüfung beide oder alternativ als Echtheitsmerkmal herangezogen werden. Wird der visuell nicht sichtbare und lediglich im nahen Infraroten absorbierende Barcode 2 als Echtheitsmerkmal herangezogen, kann die Echtheitsprüfung mit einem IR-Scanner durchgeführt werden, der beispielsweise bei einer Wellenlänge von 800 nm arbeitet. Die vom Barcode wiedergegebene Information kann beispielsweise die Höhe des Wertes bzw. Pfandes sein.

Wird der Aufdruck mit dem polarisierenden flüssigkristallinen Material als Echtheitsmerkmal herangezogen, erfolgt die Echtheitsprüfung beispielsweise anhand von Polarisationsfiltern und einer Abbildungsvorrichtung, mit der die Form und geometrische Struktur der einzelnen unterschiedlich polarisierenden Bereiche mit Verfahren der elektronischen Bildverarbeitung überprüft wird. Weitere Sicherheitsmerkmale der Wertmarkierung 1 werden durch einen visuell sichtbaren Barcode 4 gebildet, der in normaler schwarzer Farbe gedruckt ist und vollflächig mit einer transparenten, farblosen Beschichtung 6 bedeckt ist, die thermochrome Substanzen und geringe Mengen eines zusätzlichen Absorbers enthält. Diese Beschichtung wird visuell kaum wahrgenommen und ist in Fig. 2 nur durch eine strichlierte Einrahmung angedeutet. Die weitgehend transparente und farblose Beschichtung 6 deckt auch ein Entwertungsfeld 5 weitgehend ab, in dem keine weiteren Aufdrucke vorhanden sind. Bei der Entwertung dieser Wertmarkierung wird mit einem Laser in der Beschichtung 6 eine irreversible Entwertungsmarkierung erzeugt, die sich sowohl über Teile des visuell sichtbaren Barcodes 4 erstreckt als auch in das Entwertungsfeld 5 ragt. Der in der Beschichtung 6 enthaltene Absorber wird so gewählt, dass er insbesondere bei der Wellenlänge des EntwertungsLasers absorbiert und dadurch eine irreversible Farbveränderung des in der Beschichtung enthaltenen thermochromen Farbstoffs hervorgerufen wird. Die Entwertungsmarkierung ist beispielsweise ein

schwarzer Strich, der einerseits den Barcode 4 verändert und bewirkt, dass er nicht oder nicht korrekt gelesen werden kann. Auch im Entwertungsfeld 5 befindet sich zusätzlich oder alternativ eine Entwertungsmarkierung, die ebenfalls als einfacher schwarzer Strich ausgebildet sein kann. Die im ansonsten unbedruckten Entwertungsfeld 5 erzeugte Entwertungsmarkierung kann visuell besonders gut wahrgenommen werden und ermöglicht eine einfache und schnelle visuelle Prüfung, ob die Wertmarkierung 1 bereits entwertet wurde. Für die maschinelle Überprüfung der Entwertung wird vorzugsweise der sichtbare Barcode 4 herangezogen. Ein bereits entwerteter Barcode kann nicht mehr gelesen werden. Die in ihm enthaltene Information kann beispielsweise die Art des gekennzeichneten Gegenstands, dessen Material oder den zuständigen Entsorger oder Abfüller betreffen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel, wie auch in allen anderen Fällen, bei denen für die Echtheitsprüfung andere Merkmale herangezogen werden als für die Entwertung bzw. wenn die Echtheitsmerkmale an einer anderen Position der Wertmarkierung angeordnet sind als die entwerteten Sicherheitsmerkmale, ist es erforderlich, dass zusätzlich zur Echtheitsprüfung und vor dem Ausführung der Entwertung ein Prüfschritt erfolgt, der sicherstellt, dass die betreffende Wertmarkierung nicht bereits entwertet wurde. Bei unterschiedlichen und unterschiedlich positionierten Merkmalen für die Echtheitsprüfung und die Entwertung wird dadurch gewährleistet, dass für bereits entwertete Gegenstände, die ein korrektes Echtheitsmerkmal aufweisen und erneut zurückgegeben werden, keine mehrfache Wertgutschrift erfolgt.

25

Die Wertmarkierung 1 verfügt vorzugsweise über weitere für den Menschen lesbare Informationen 7, die als normaler Farbaufdruck ausgeführt sein können. Um die Reproduktion und Fälschung der Wertmarkierungen zusätzlich zu erschweren, können diese außerdem mit einem Hintergrunddruck 8 aus-

- 20 -

gestattet sein, der in Fig. 2 nur für einen kleinen Ausschnitt angedeutet ist, und der beispielsweise durch feine verschlungene Linien gebildet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung und Veränderung einer Wertmarkierung (1), die wenigstens ein Echtheitsmerkmal (2, 3) und gegebenenfalls weitere Sicherheitsmerkmale (4, 8) aufweist mit den Schritten:
- 5
- Überprüfen eines Echtheitsmerkmals (2, 3),
 - Entwerten der Wertmarkierung (1),
 - 10 - Überprüfen der Entwertung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung ein Sicherheitsmerkmal irreversibel verändert wird.
- 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Entwertung zusätzlich überprüft wird, ob ein Sicherheitsmerkmal bereits entwertet wurde.
- 20
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung ein Echtheitsmerkmal irreversibel verändert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Überprüfung durch Einsatz von Licht, vorzugsweise Laserlicht
- 25 erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Überprüfung im nicht sichtbaren Spektralbereich, insbesondere im Infraroten durchgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung eine Anregung eines lumineszierenden Sicherheits- oder Echtheitsmerkmals mit Licht einer vorgegebenen Wellenlänge erfolgt, und das emittierte Lumineszenzlicht gemessen wird.
- 5
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung die Wellenlänge und/oder die Abklingzeit des Lumineszenzlichts bestimmt wird.
- 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Überprüfung mit einem optischen Scanner oder einer Matrix- oder Zeilenkamera durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung ein Barcode oder Pixelcode (2D-Code) gelesen wird.
- 15
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung ein visuell nicht sichtbarer, aber im nahen Infraroten absorbierender Bar- oder Pixelcode gelesen wird.
- 20
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Überprüfung mittels elektronischer Bildverarbeitung erfolgt.
- 25
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung die Polarisation des von einem Sicherheits- oder Echtheitsmerkmal reflektierten Lichtes bestimmt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung eine irreversible Veränderung des Wertzeichens durch mechanische, thermische, chemische oder optische Einwirkung erfolgt.
- 5
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entwertung durch Lochen, Abschleifen, Be- oder Überdrucken, Laserbestrahlung oder Heißluft erfolgt.
- 10
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung die Lumineszenzeigenschaften oder die Polarisationsseigenschaften verändert werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung ein Entwertungsfeld visuell sichtbar markiert wird.
- 15
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entwertung mit dem Tintenstrahldruckverfahren erfolgt.
- 20
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entwertung mit einer visuell nicht sichtbaren oder einer visuell sichtbaren und im Infraroten absorbierenden oder einer lumineszierenden Tinte erfolgt.
- 25
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Überprüfung die Position der Wertmarkierung auf dem damit markierten Gegenstand ermittelt wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entwertende Wirkung lokal begrenzt nur an der Position der Wert-

- 24 -

markierung bzw. des zu entwertenden Sicherheitsmerkmals beaufschlagt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass die Entwertung mittels eines Laserstrahls erfolgt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Laserstrahl über mindestens einen Ablenkspiegel auf den zu entwertenden Bereich gerichtet wird.

10

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entwertung die Oberfläche des mit der Wertmarkierung versehenen Gegenstands groß- oder vollflächig mit der entwertenden Wirkung beaufschlagt wird.

15

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Entwertung und vor der Überprüfung der Entwertung ein Echtheitsmerkmal überprüft wird.

20

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überprüfung eines Echtheitsmerkmals, die Entwertung und die Überprüfung der Entwertung von einer Einheit zur elektronischen Datenverarbeitung gesteuert wird.

25

27. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 26 mit

- einer Vorrichtung zur Prüfung eines Echtheitsmerkmals,

- 25 -

- einer Entwertungsvorrichtung zur irreversiblen Veränderung der Wertmarkierung,
- einer Vorrichtung zur Überprüfung der Entwertung.

5

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zur Überprüfung der Entwertung mit der Vorrichtung zur Überprüfung des Echtheitsmerkmals identisch ist.

- 10 29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entwertungsvorrichtung einen Laser und einen Ablenkspiegel zur Positionierung des Laserstrahls aufweist.

- 15 30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Einheit zur elektronischen Datenverarbeitung aufweist, mit der die Prüfung eines Echtheitsmerkmals, die Entwertung und die Überprüfung der Entwertung gesteuert werden kann.

- 20 31. System zur Prüfung und Entwertung von Wertmarkierungen (1), das umfasst:

- eine Wertmarkierung (1) mit mindestens einem maschinell prüfbaren Echtheitsmerkmal (2,3),
- 25 - einen Gegenstand oder eine Verpackung, der/die mit der Wertmarkierung (1) versehen ist,
- eine Vorrichtung zur Überprüfung des Echtheitsmerkmals (2, 3),

- 26 -

- eine Entwertungseinrichtung, die die Wertmarkierung (1) in Abhängigkeit vom Ergebnis der Überprüfung des Echtheitsmerkmals (2, 3) entwertet,
- 5 - eine Vorrichtung zur Überprüfung der Entwertung der Wertmarkierung (1).

32. System nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wertmarkierung zusätzlich mindestens ein Sicherheitsmerkmal (4, 5, 6, 8) aufweist.

10

33. System nach Anspruch 31 oder 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wertmarkierung als Etikett oder Aufdruck ausgeführt ist.

34. System nach einem der Ansprüche 31 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass das Echtheitsmerkmal oder ein Sicherheitsmerkmal Informationen über die Höhe des einem Gegenstand zugeordneten Wertes (Pfand) enthält.

35. System nach einem der Ansprüche 31 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass ein Echtheits- oder Sicherheitsmerkmal als Barcode oder Pixelcode ausgeführt ist.

36. System nach einem der Ansprüche 31 bis 35, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das System ausgebildet ist, um Daten über die geprüften und entwerteten Wertmarkierungen bzw. den diesen zugeordneten Werte, vorzugsweise
25 verschlüsselt an eine Clearingstelle oder ein Kassensystem zu übertragen.

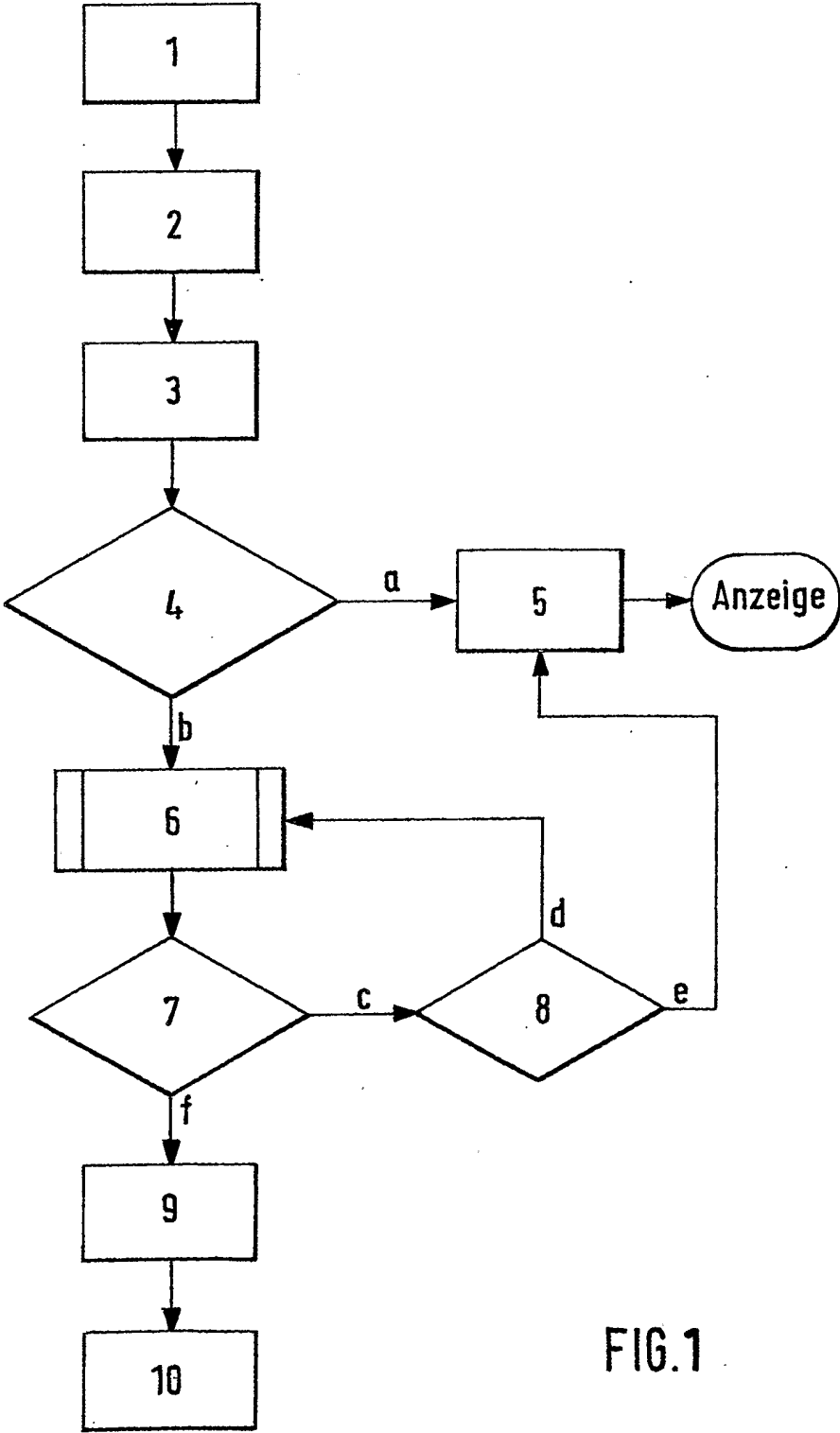


FIG.1

2/2

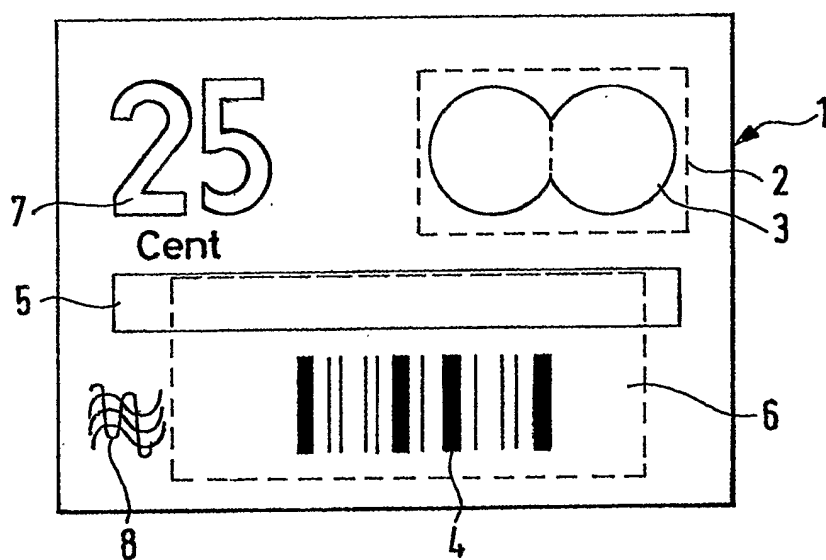


FIG.2