

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 585 724 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int Cl.⁶: **G07D 7/00**, G03G 21/00

(21) Anmeldenummer: **93113159.3**

(22) Anmeldetag: **17.08.1993**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung von Druckbildern auf Dokumenten

Apparatus and method for the recognition of printed images on documents

Méthode et dispositif pour la reconnaissance d'images imprimées sur documents

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorität: **20.08.1992 DE 4227613**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.1994 Patentblatt 1994/10

(73) Patentinhaber: **GAO Gesellschaft für Automation
und Organisation mbH**
81307 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Stenzel, Gerhard, Dr.**
D-82110 Germering (DE)
• **Kaule, Wittich, Dr.**
D-82275 Emmering (DE)

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 485 694 **CH-A- 645 308**
DE-A- 3 130 182 **DE-A- 3 916 298**
US-A- 5 104 149

EP 0 585 724 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung des nicht autorisierten Duplizierens von Wertpapieren oder dergleichen, die mit Druckbildern ausgerüstet sind, die Strukturelemente enthalten, die einer Klasse von Wertpapieren gemeinsam sind und die alle eine bestimmte geometrische Gesetzmäßigkeit aufweisen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] In vielen technischen Bereichen ist es notwendig, Dokumente zu erkennen, um abhängig von dieser Information spezifische Maßnahmen einleiten zu können. Im Hinblick auf die Erkennung von Wertpapieren, Banknoten und dergleichen ist das Gebiet der Farbkopierer von besonderer aktueller Bedeutung, da derartige Dokumente in verstärktem Maße mit Farbkopierern nachgeahmt bzw. dupliziert werden. Um solche Aktivitäten zu verhindern, wäre es beispielsweise wünschenswert, eine Möglichkeit zu haben, derartige Dokumente zu erkennen, sobald sie als Kopiervorlage in Farbkopierer eingelegt werden, um den anschließenden Kopiervorgang unterbinden zu können.

[0003] Zur Durchführung derartiger Maßnahmen wurden bereits eine Reihe von Vorschlägen gemacht, die zum Teil darauf abzielen, im Werdokument vorgesehene spezielle Merkmale zu erkennen bzw. das Vorhandensein derartiger Merkmale als Abbruchkriterium für den Kopiervorgang zu verwenden.

[0004] Eine derartige Vorrichtung beschreibt beispielsweise die US-PS 4,723,149. neben den für die übliche Funktionsweise nötigen Sensorvorrichtungen weist diese Kopiervorrichtung einen zusätzlichen magnetischen Sensor auf, der auf dem Original vorhandene magnetische Merkmale nachweist.

[0005] Werden magnetische Merkmale erkannt, wird dies dem Vorhandensein eines Sicherheitsdokuments gleichgesetzt. In diesem Fall wird ein Steuersignal ausgelöst, welches den nachfolgenden Kopiervorgang verhindert.

[0006] Eine ähnliche Vorrichtung, die ebenfalls darauf abzielt, die Banknote mit besonderen Merkmalen zu versehen, ist aus dem IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 18, No. 3 bekannt. Hier wird das vertrauliche Dokument mit wenigstens einer Farbe bedruckt, die in einem schmalen Spektralbereich eine starke Absorptionslinie aufweist. Im Kopierer werden drei Detektoren angeordnet, die eine schmale spektrale Empfindlichkeit im roten, grünen oder blauen besitzen. Bei Beleuchtung des Dokuments mit einer üblicherweise in Kopierern vorgesehenen Lichtquelle messen die Detektoren die im jeweiligen Spektralbereich vom Dokument reflektierte Lichtmenge. Liegt aufgrund der Absorption durch den Farbstoff ein Signalwert der Detektoren unter den Werten der anderen beiden, so ist dies ein Zeichen dafür, daß ein vertrauliches Dokument kopiert werden soll. In diesem Fall wird der Kopiervorgang ebenfalls abgebrochen.

[0007] Obwohl mit einer derartigen Vorgehensweise das anfangs erwähnte Problem im Prinzip zu lösen wäre, weist sie aber auch einige Nachteile auf, die letztendlich die Verwendung derartiger Vorrichtungen ausschließt. So haben alle Vorrichtungen, die darauf ausgerichtet sind, spezielle und gegebenenfalls zusätzliche Merkmale der zu schützenden Dokumente, wie Magnetismus, Absorptionsverhalten, Fluoreszenz usw., nachzuweisen, den Nachteil, daß sie versagen, wenn bei der Kopiervorlage die Merkmalseigenschaften neutralisiert oder völlig weggelassen werden. Im einfachsten Fall ist dies durch Verwendung einer Fotografie möglich. Da die Fotografie des Originals im Normalfall die Echtheitsmerkmale nicht mehr aufweist, wird diese von der Erkennungseinheit des Kopiergeräts auch nicht erkannt, wodurch sie als nicht geschütztes Dokument für den Kopiervorgang freigegeben wird.

[0008] Dasselbe Ergebnis erzielt man, wenn die zusätzlichen Meßeinrichtungen manipuliert oder außer Funktion gesetzt werden.

[0009] Aus der Druckschrift EP-A-0 485 694 ist ein Verfahren bekannt, bei dem eine Reihe von Meßwerten mit entsprechenden Referenzwerten verglichen werden. Die Meßwerte betreffen bestimmte physikalische Eigenschaften, wie die Intensität des reflektierten Lichts.

[0010] Einen anderen Weg, um das Kopieren von vertraulichen Dokumenten zu verhindern, schlägt die EP-OS 0 342 060 ein. In diesem Beispiel werden die Bildaten des Originals digitalisiert und zwischengespeichert. Abhängig von einem Vergleich mit ebenfalls im Kopiergerät gespeicherten Referenzwerten wird der Kopiervorgang unterbunden oder freigegeben. Im vorliegenden Fall wird das zu schützende Dokument, also nicht, wie anfangs beschrieben, anhand einer definierten, physikalischen Eigenschaft erkannt, sondern anhand des individuellen Bildinhalts.

[0011] Dieses Verfahren verhindert zwar Manipulationen der eingangs beschriebenen Art, es hat allerdings den Nachteil, daß es sehr aufwendig ist und einen hohen Bedarf an Speicherplatz aufweist, da nun die Druckbilder aller zu erkennenden Dokumente als Referenzwert elektronisch abgespeichert werden müssen. Unabhängig vom hohen elektronischen Aufwand können nur die aktuell abgespeicherten Dokumente erkannt werden. Ein derartiges Verfahren macht demnach eine ständige Aktualisierung der Daten notwendig, wodurch der jeweils notwendige Speicherbedarf ständig vergrößert wird. Vergleicht man jedes zu kopierende Dokument mit allen Referenzwerten, so verzögert sich selbstverständlich die Kopiergeschwindigkeit in erheblichem Maße, was eindeutig dem Streben nach kurzen Kopierzeiten entgegensteht.

[0012] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zur Erkennung von Werdokumenten bereitzustellen, welches es auf einfache Weise erlaubt, möglichst viele Werdokumente, unabhängig von ihrer individuellen

graphischen Gestaltung, zu erkennen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

[0013] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den unabhängigen Ansprüchen. Die Unteransprüche beinhalten Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösungen.

[0014] Der wesentliche Grundgedanke der Erfindung liegt in der Erkenntnis, daß die Druckbilder der Wertdokumente meist einzelne Strukturelemente enthalten, die für Wertpapiere an sich charakteristisch sind. Anhand dieser ohnehin vorhandenen oder aber bei neu zu entwerfenden Wertpapieren vorzusehenden Strukturelemente ist eine allgemeine Klassenzuordnung möglich, d. h. bereits bei Vorhandensein derartiger Strukturelemente kann auf das Vorliegen eines Wertpapiers rückgeschlossen werden, ohne daß das Druckbild in Ganze analysiert oder mit einem gespeicherten Druckbild auf Identität verglichen wird. Im einfachsten Fall sind diese Strukturelemente in einer bestimmten minimalen Flächendichte vorliegende gekrümmte, farbige Linien. Im Normalfall bewertet man die auf dem Wertpapiersektor bekannten, ineinander verschlungenen Linienstrukturen, die sogenannten Guillochen.

[0015] Es sind stets Strukturelemente auszuwählen, die eine bestimmte Gesetzmäßigkeit aufweisen und die stellvertretend für eine größere Zahl von Wertpapieren stehen bzw. die für eine größere Zahl von Wertpapieren charakteristisch sind.

[0016] Im konkreten Anwendungsfall wird der Farbkopierer mit einer elektronischen Einheit versehen, welche mit Hilfe entsprechender Vergleichsprogramme einen Vergleich ermöglicht zwischen dem aktuell abgetasteten Dokument und den abgespeicherten Gesetzmäßigkeitsdaten. Findet sich auf der Kopiervorlage diese definierte Gesetzmäßigkeit, so wird der Kopiervorgang unterbrochen bzw. überhaupt nicht eingeleitet.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß für die Erkennung von Wertdokumenten ein übergreifendes, den Wertdokumenten gemeinsames Merkmal verwendet wird, das sich aus dem Druckbild selbst ergibt und daher auch auf einer Fotografie noch vorhanden ist, andererseits jedoch die individuelle Gestaltung der zu schützenden Dokumente nicht beeinträchtigt. Denn das individuelle Druckbild ergibt sich aus der farblichen Gestaltung und Anordnung der Strukturelemente.

[0018] Darüber hinaus sind keine zusätzlichen Meßvorrichtungen notwendig, die stillgelegt oder umgangen werden könnten, da die Kopiervorlage, wie bei jedem normalen Kopiervorgang, abgetastet wird und die Identifizierung der Strukturelemente mit Hilfe der elektronischen Mustererkennung erfolgt.

[0019] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß lediglich wenige Referenzwerte gespeichert werden müssen und dennoch eine Vielzahl verschiedener Wertdokumente erkannt und vor unberechtigtem Kopieren geschützt werden können.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform stellen

die Strukturelemente Guillochen dar. Diese schlingenförmigen Linienmuster werden in zarten Farben in großen Teilen der Banknoten verschiedenster Währungen und ihrer jeweiligen Stückelungen aufgedruckt. Aber auch auf den meisten Wertpapieren befinden sich Guillochen. Meist werden zwei Muster unterschiedlicher Farbe kunstvoll ineinander verwoben. Wenn das Bild einer solchen Banknote mit Hilfe eines Farbscanners in Pixel zerlegt wird, ist es relativ einfach, die Linien und ihre Farben zu identifizieren. Beispielsweise kann zur Erkennung der Guillochen der mittlere Abstand der Linien in einer der Farben, das Verhältnis der mittleren Abstände der Linien der beiden Farben oder die Verteilungsfunktion des Abstands der Linien als Parameter bzw. definierte Gesetzmäßigkeit dienen.

[0021] Selbstverständlich können auch andere Strukturelemente herangezogen werden. Besonders bequem zu analysieren sind z. B. auch spezielle rotationsymmetrische Figuren oder Druckbilder, die spezielle Farbkombinationen enthalten, die vorzugsweise im Wertpapier-Druck Verwendung finden, usw.

[0022] Weitere Ausführungsformen und ihre Vorteile werden im folgenden anhand der Figur näher erläutert, in welcher das Funktionsschema einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erkennen von Wertdokumenten dargestellt ist.

[0023] Das Dokument 1 kann ein Wertpapier, eine Banknote oder dergleichen darstellen. Dieses Dokument 1 weist ein Druckbild auf, das zumindest in Teilbereichen aus einzelnen Strukturelementen besteht, die einer definierten Gesetzmäßigkeit folgen. Beispiele für derartige Strukturelemente und ihre Gesetzmäßigkeiten werden an anderer Stelle noch näher erläutert.

[0024] Das Dokument 1 wird von zwei Lichtquellen 2 beleuchtet. Das reflektierte Licht wird von einem Detektor 3 registriert und vollständig oder teilweise in einen digitalen Datensatz umgesetzt, der im Zwischenspeicher 4 abgelegt wird. Der Signalanalysator 5 bearbeitet diese Daten nach bekannten mathematischen Mustererkennungsverfahren unter Berücksichtigung der im Merkmalspeicher 6 gespeicherten Strukturelemente. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist beispielsweise ein Zahlenwert, der angibt, wie oft oder mit welcher Dichte pro Flächeneinheit die vorgegebenen Strukturen beim Druckbild des Dokuments 1 vorhanden sind. Dieser Zahlenwert wird auf einen Komparator 7 gegeben, der feststellt, ob die vom Analysator 5 ermittelten Strukturelemente den Werten entsprechen, die im Bewertungsspeicher 8 vorgegeben sind. Im Bewertungsspeicher 8 können beispielsweise Toleranzbereiche, untere oder obere Grenzwerte, festvorgegebene Werte oder dergleichen festgelegt werden. Bei Erfüllung dieser Vorgaben wird, wie bereits erläutert, die Weiterverarbeitung bzw. Weiterbehandlung des Dokuments 1 unterbunden.

[0025] Die Bausteine 5 - 9 bilden eine elektronische Auswerte- und Steuereinheit 10, die selbstverständlich einen wesentlich kompakteren Aufbau als den aus Gründen der Anschaulichkeit in der Figur schematisch

dargestellten aufweisen kann.

[0026] Die Verarbeitungseinheit 10 kann in jede Vorrichtung eingebaut werden, in der es nötig ist, Dokumente zu erkennen, die Druckbilder mit charakteristischen Strukturen aufweisen. Bevorzugte Vorrichtungen sind allerdings Kopier-, Druck- und Banknotenprüfgeräte.

[0027] Im Normalfall wird die Verarbeitungseinheit 10 seriell in den Datenverarbeitungspfad des Kopierers eingefügt. Auf diesem Wege ist sichergestellt, daß alle zu vervielfältigenden Daten auf Übereinstimmung mit den vorgegebenen Strukturelementen geprüft werden.

[0028] Bei Kopiergeräten kann im Modus "Mehrfachkopie" die wiederholte Prüfung derselben Vorlage vermieden werden, wenn sichergestellt ist, daß ein Austauschen des Originals während der Erstellung der Mehrfachkopien nicht möglich ist oder nicht zum Erfolg führen kann. Dies ist einerseits erfüllt, wenn die Originalvorlage während des Kopiervorganges fest fixiert ist oder aber wenn nach Einleiten der Mehrfachkopien die anfangs erstellten (und auf Zuverlässigkeit geprüften) Daten für alle gleichen Kopien verwendet werden. Auf diese Weise sind die jeweils zweiten und folgenden Duplikate in der dem Kopiergerät eigenen Kopiergeschwindigkeit erstellbar. Eine Verzögerung des Vorganges durch die Zulässigkeitsprüfung entfällt in diesen Fällen.

[0029] Ebenso ist es natürlich auch möglich, die abgetasteten Signale bereits während der Prüfung an die elektrofotografische Einheit weiterzugeben, so daß der Kopiervorgang beim Erkennen eines geschützten Dokuments unterbrochen wird.

[0030] Wie bereits erwähnt, kann die Einheit 10 auch in Druckern vorteilhaft eingesetzt werden, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklungen im Bereich der Multimediastysteme. Diese Systeme werden es in Zukunft in zunehmendem Maße ermöglichen, das Bild eines beliebigen Aufnahmemittels, z. B. einer Fotokamera, einer Videokamera oder von Fernsehgeräten, auszugeben. Es ist daher auch auf diesem Gebiet wichtig, das Duplizieren von Wertdokumenten zu verhindern. Das Aufnehmen des Druckbildes eines Wertdokuments kann kaum verhindert werden, das Ausdrucken dagegen kann durch die erfindungsgemäße Einheit 10 vermieden werden. Bevor der Drucker die Bilddaten umsetzt und auf ein Druckmedium ausgibt, werden diese auf das Vorhandensein von Strukturelementen mit einer bestimmten Gesetzmäßigkeit überprüft und, wie einleitend beschrieben, behandelt.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die zugehörige Vorrichtung haben in allen obengenannten Anwendungsgebieten den Vorteil, daß auf einfache und relativ schnelle Weise ein Dokument erkannt werden kann. Hierfür sind keine zusätzlichen Sensoren notwendig. Dies hat darüber hinaus den Vorteil, daß an denjenigen Vorrichtungen, die eine Verarbeitungseinheit 10 gemäß der Erfindung enthalten, keine besonderen baulichen Veränderungen vorgenommen werden müssen,

da die elektronische Verarbeitungseinheit 10 in der jeweiligen Vorrichtung räumlich gesehen beliebig plaziert werden kann.

[0032] Im folgenden werden einige Beispiele für Strukturelemente und ihre Gesetzmäßigkeiten angegeben, die in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden können. Für Wertpapiere können derartige Gesetzmäßigkeiten unter anderem auch den sogenannten Börsenrichtlinien (Gemeinsame Grundsätze der deutschen Wertpapierbörsen für den Druck von Wertpapieren) entnommen werden, welche die formalen Randbedingungen festlegen, die für die Wertpapiererstellung zu beachten sind. Die nachfolgende Aufzählung ist nicht erschöpfend, d. h. es können auch andere Strukturelemente verwendet werden, die eine gut überprüfbare Gesetzmäßigkeit aufweisen.

[0033] Ein bereits sehr häufig auf Wertdokumenten vorhandenes Strukturelement sind Guillochen. Guillochen sind zarte, nach bestimmten geometrischen Gesetzen verschlungene Schutzlinienwerke, die ein- oder mehrfarbig verarbeitet und auf speziellen Guillochiermaschinen hergestellt werden. Die Guillochen können als Positiv- oder Negativ-Guillochen vorliegen. Sie sind im Hochdruck oder im Linientiefdruck kombiniert mit Hochdruckverfahren hergestellt.

[0034] Als Bewertungsfaktor für diese Guillochen kann beispielsweise der mittlere Abstand der Linien in der ersten Farbe, der charakteristische Linienverlauf, die Linienstruktur (Linienbreite), die Flächendeckung bzw. die flächige Anordnung, die Liniendichte, die Zahl der Verschlingungen und/oder Kreuzungen der Linien pro Flächeneinheit, der mittlere Abstand der Linien unterschiedlicher Farbe, das Verhältnis der mittleren Abstände der Linien beider Farben oder die Verteilungsfunktion (Histogramm), die Konturenschärfe im Verhältnis zur Linienbreite, die Schärfe der Verschlingungs- und Kreuzungspunkte im Verhältnis zur Linienbreite etc. verwendet werden.

[0035] Natürlich können auch andere Linienstrukturen herangezogen werden, wie z. B. parallel verlaufende Linien oder Liniennetzwerke, wenn sichergestellt ist, daß die bewerteten Gesetzmäßigkeiten in "normalen" Originalvorlagen in der festgelegten Form, Kombination oder Flächenverteilung nicht oder nahezu nicht vorliegen.

[0036] Selbstverständlich gibt es keinen Grund, die Strukturelemente auf linienhafte Strukturen zu beschränken. Ebenso gut können andere geometrische Figuren oder Strukturen, wie z. B. Dreiecke, Vierecke, Kreise, sternförmige Gebilde, symbolhafte Figuren oder beliebige Kombinationen dieser Figuren, verwendet werden.

[0037] Für die Mustererkennung eignen sich insbesondere auch rotationssymmetrische Figuren.

[0038] Die in diesen Fällen auswertbare Gesetzmäßigkeit kann beispielsweise auch die Zahl der Elemente pro Flächeneinheit, der mittlere Abstand dieser Elemente oder die Verteilung der Elemente auf dem gesamten

Dokument sein.

[0039] Im Zusammenhang mit dem bereits obengenannten Strukturelementen kann als zusätzliches Kriterium die Farbe berücksichtigt werden, da für Wertpapiere, Banknoten und dergleichen häufig ganz spezielle Farbtöne gewählt werden, die nur von autorisierten Druckereien verwendet werden. Häufig werden auch in-
einander verwobene Zeichen in unterschiedlichen Farbtönen gedruckt, ähnlich den bereits beschriebenen Guillochen, so daß in diesem Fall die analogen Gesetzmäßigkeiten zur Bewertung herangezogen werden können.

[0040] Ermittelt man die Gesetzmäßigkeiten bereits existierender Dokumente, so kann das Problem auftreten, daß zwar mehrere Gesetzmäßigkeiten vorliegen, jede für sich aber nicht völlig eindeutig meßbar oder zuordenbar ist. In diesen Fällen kann es hilfreich sein, das jeweilige Vorhandensein mehrerer Gesetzmäßigkeiten zu prüfen und zu bewerten. Zur Erhöhung der Erkennungssicherheit können dabei einzelne Charakteristika unterschiedlich gewichtet werden, so daß die Erkennung bei Vorliegen einer vorgegebenen Mindestpunktzahl signalisiert wird. In gleicher Weise kann aber auch das Vorliegen einer vorgegebenen Zahl von Eigenschaften/Strukturen aus einer größeren zur Auswahl stehenden Menge zum gewünschten Bewertungsergebnis führen. In diesem Sinne wäre die Kombination oder die Gewichtung verschiedener Gesetzmäßigkeiten ein zusätzliches Bewertungskriterium.

[0041] Berücksichtigt man die auszuwertenden Gesetzmäßigkeiten bereits beim Entwurf eines entsprechenden Dokuments, so können die einzelnen Strukturen und Eigenschaften gezielter ausgewählt und ausgebildet werden. In der Regel benötigt man in diesen Fällen nur relativ wenige getrennte Eigenschaften, da diese relativ sicher erkannt werden können und über die bereits erwähnte Gewichtung mit hohen Erkennungswerten in die Bewertung eingehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verhinderung des nicht autorisierten Duplizierens von Wertpapieren oder dergleichen, die mit Druckbildern ausgerüstet sind, die Strukturelemente enthalten, die einer Klasse von Wertpapieren gemeinsam sind und alle eine bestimmte geometrische Gesetzmäßigkeit aufweisen, wobei die Druckbilder in ihrer Gesamtheit oder in Teilbereichen elektronisch abgetastet, ihre Daten vollständig oder teilweise zwischengespeichert und dann mittels vorgegebener Vergleichsprogramme mit abgespeicherten Gesetzmäßigkeitsdaten auf das Vorhandensein der Strukturelemente mit den bestimmten Gesetzmäßigkeiten überprüft werden und abhängig vom Vorhandensein dieser Gesetzmäßigkeiten spezifische Maßnahmen eingeleitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zwischengespeicherten Daten nach farblich unterschiedlich gestalteten linienhaften Strukturelementen untersucht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei es sich bei den linienhaften Strukturelementen um Guillochen, Liniennetzwerke oder um zueinander parallel verlaufende Linien handelt.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei als definierte Gesetzmäßigkeit die Häufigkeit der Linienkreuzungen, die Verteilungsfunktion des Abstands der Linien oder das Verhältnis der mittleren Abstände der Linien zweier Farben geprüft wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zwischengespeicherten Daten nach eventuell farblich unterschiedlich gestalteten rotationssymmetrischen oder symbolhaften Figuren untersucht werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei als definierte Gesetzmäßigkeit die Zahl der Strukturelemente pro Flächeneinheit oder die Verteilung der Strukturelemente auf dem gesamten Dokument geprüft wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer Gesetzmäßigkeiten geprüft und das Vorliegen mehrerer Gesetzmäßigkeiten für die Bewertung des Druckbildes vorausgesetzt wird.

8. Vorrichtung zur Verhinderung des nicht autorisierten Duplizierens von Wertpapieren oder dergleichen, die mit Druckbildern ausgerüstet sind, die Strukturelemente enthalten, die einer Klasse von Wertpapieren gemeinsam sind und alle eine bestimmte geometrische Gesetzmäßigkeit aufweisen, mit Mitteln zur Abtastung der zu prüfenden Druckbilder in ihrer Gesamtheit oder in Teilbereichen, mit Mitteln zur Zwischenspeicherung der abgetasteten Daten, mit Signalverarbeitungsmitteln zur Überprüfung der zwischengespeicherten Daten anhand vorgegebener Vergleichsprogramme mit abgespeicherten Gesetzmäßigkeiten auf das Vorhandensein der Strukturelemente mit den bestimmten Gesetzmäßigkeiten und mit einer Steuerung, die bei Vorliegen dieser Gesetzmäßigkeiten spezifische Maßnahmen einleitet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, die einen Speicher aufweist, in welchem eine Anzahl von Strukturelementen gespeichert sind und einen weiteren Speicher, in welchem die Bewertungsvorgaben, d.h. die zugehörigen Gesetzmäßigkeiten, abgelegt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, die einen Signalanalysator aufweist, der mit bekannten Muster-

erkennungsverfahren die Strukturelemente erkennt, und einen Komparator, der die Gesetzmäßigkeit der zwischengespeicherten Strukturelemente mit vorgegebenen Referenzwerten vergleicht und anschließend abhängig vom Vergleichsergebnis ein entsprechendes Signal an eine Steuerschaltung weitergibt.

11. Verwendung einer Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 10 in einem Kopiergerät.
12. Verwendung einer Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 10 in einem Banknotenprüfgerät.
13. Verwendung einer Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 10 in einem Druckgerät.

Claims

1. A method for preventing unauthorized duplication of papers of value or the like equipped with printed images containing structural elements which are common to a class of papers of value and all have a certain geometrical regularity, wherein the printed images are scanned electronically in their totality or in certain areas, their data are temporarily stored completely or partly and then tested by means of given comparing programs with stored regularity data for the presence of the structural elements with the certain regularities, and specific measures are initiated in accordance with the presence of said regularities.
2. The method of claim 1, wherein the temporarily stored data are tested for linear structural elements designed in different colors.
3. The method of claim 2, wherein the linear structural elements are guilloches, line networks or parallel lines.
4. The method of claim 2 or 3, wherein the defined regularity tested is the frequency of intersections of lines, the distribution function of distance between lines or the ratio of mean distances between lines in two colors.
5. The method of claim 1, wherein the temporarily stored data are tested for rotationally symmetrical or symbolic figures possibly designed in different colors.
6. The method of claim 5, wherein the defined regularity tested is the number of structural elements per unit of area or the distribution of structural elements throughout the document.

7. The method of claim 1, wherein the simultaneous presence of several regularities is tested and the presence of several regularities assumed for evaluation of the printed image.

8. An apparatus for preventing unauthorized duplication of papers of value or the like equipped with printed images containing structural elements which are common to a class of papers of value and all have a certain geometrical regularity, with means for scanning the printed images to be tested in their totality or in certain areas, means for temporarily storing the scanned data, signal processing means for testing the temporarily stored data using given comparing programs with stored regularities for the presence of the structural elements with the certain regularities, and control means for initiating specific measures if said regularities are present.

9. The apparatus of claim 8 which has a memory in which a number of structural elements are stored, and a further memory in which the evaluation criteria, i.e. the corresponding regularities, are deposited.

10. The apparatus of claim 8 or 9 which has a signal analyzer for detecting the structural elements with known pattern recognition methods, and a comparator for comparing the regularity of the temporarily stored structural elements with given reference values and then passing on a corresponding signal to a control circuit in accordance with the result of comparison.

11. Use of the apparatus of at least one of claims 8 to 10 in a copying machine.

12. Use of the apparatus of at least one of claims 8 to 10 in a bank note testing device.

13. Use of the apparatus of at least one of claims 8 to 10 in a printing device.

Revendications

1. Procédé pour empêcher la duplication non autorisée de papiers valeurs ou similaires, qui sont munis d'images imprimées qui contiennent des éléments de structure, qui sont communs à une classe de papiers valeurs et qui tous présentent une certaine conformité avec une loi géométrique les images imprimées étant explorées électroniquement en leur totalité ou en partie, leurs données étant stockées en tout ou en partie de façon intermédiaire pour ensuite être vérifiées au moyen de programmes prédéterminés de comparaison avec des données stockées en mémoire concernant la concordance à

une loi, pour la présence des éléments de structure présentant les concordances avec une loi déterminée et qui sont introduites en fonction de la présence de ces dispositions spécifiques de concordance avec une loi.

5

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on recherche, dans les données stockées de façon intermédiaire, la présence d'éléments de structure sous forme de lignes créées avec des différences de couleur.

10

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel pour les éléments de structure sous forme de lignes, il s'agit de structures guillochées, des réseaux de ligne ou de lignes qui courent parallèlement les unes aux autres.

15

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel pour la concordance avec une loi définie, on vérifie la fréquence des croisements des lignes, la fonction de distribution de la distance des lignes ou le rapport entre la séparation moyenne des lignes de deux couleurs.

20

5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on vérifie, dans les données stockées de façon intermédiaire la présence de figures qui sont symétriques en rotation ou sous une forme symbolique présentant éventuellement des différences de couleur.

25

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel on vérifie, en tant que concordance avec une loi déterminée, le nombre d'éléments de structure par unité de surface ou la distribution des éléments de structure sur tout le document.

30

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on vérifie la présence simultanée de plusieurs concordances avec une loi et la présence de plusieurs concordances avec une loi pour l'évaluation de l'image imprimée.

40

8. Dispositif pour empêcher la duplication non autorisée de papiers valeurs ou similaires, qui sont munis d'images imprimées qui contiennent des éléments de structure, qui sont communs à une classe de papiers valeurs et qui tous présentent une certaine conformité avec une loi géométrique, avec des moyens pour explorer les images imprimées à vérifier en leur totalité ou dans des zones partielles, avec des moyens pour le stockage intermédiaire des données ainsi captées, avec des moyens de traitement de signal pour la vérification des données stockées de façon intermédiaire à l'aide de programmes de comparaison prédéterminés avec des concordances avec une loi stockée en mémoire, pour la présence des éléments de structure pré-

45

50

55

sentant les concordances avec une loi prédéterminées et avec des moyens de commande, qui, en présence de ces concordances avec une loi introduisent des dispositions spécifiques.

9. Dispositif selon la revendication 8, présentant une mémoire dans laquelle un certain nombre d'éléments de structure sont stockés et une mémoire supplémentaire dans laquelle les données d'évaluation, c'est-à-dire les concordances correspondantes sont stockées.

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, présentant un analyseur de signal qui, avec des procédés de reconnaissance de formes connus, reconnaît les éléments de structure, et un comparateur qui compare la concordance avec une loi des éléments de structure stockés de façon intermédiaire avec des valeurs de référence prédéterminées, et ensuite en fonction du résultat de la comparaison, fournit un signal correspondant à un circuit de commande.

11. Application d'un dispositif selon au moins l'une des revendications 8 à 10 dans un appareil de copie.

12. Application d'un dispositif selon au moins l'une des revendications 8 à 10 dans un appareil de vérification de billets de banque.

13. Application d'un dispositif selon au moins l'une des revendications 8 à 10 dans une imprimante.

