

①9



LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

①1 LV 12424 B

⑤1 Int.Cl. 7 G07D7/12
G07D7/02

Latvijas patents uz izgudrojumu
1995.g. 30.marta Latvijas Republikas likums

①2

Īsziņas

②1 Pieteikuma numurs: P-99-168

②2 Pieteikuma datums: 23.11.1999

④1 Pieteikuma publikācijas datums: 20.01.2000

④5 Patenta publikācijas datums: 20.05.2000

③0 Prioritāte:
197 18 916.4 25.04.1997 DE
198 12 812.6 16.03.1998 DE

⑧6 PCT pieteikums:
PCT/DE98/01179, 24.04.1998

⑧7 PCT publikācija:
WO 98/49657, 05.11.1998

⑦3 Īpašnieks(i):

WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK
GMBH; Industriestrasse 19, D-01129 Dresden,
DE

⑦2 Izgudrotājs(i):

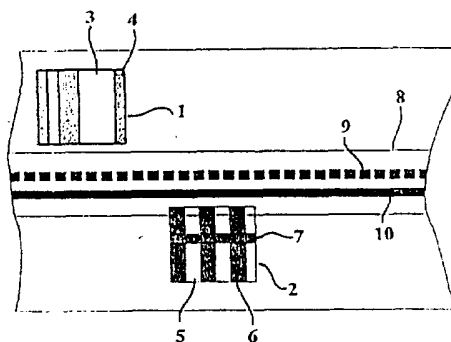
Frank PUTTKAMMER (DE)

⑦4 Pilnvarotais vai pārstāvis:

Ābrams FOGELS,
Patentu birojs "ALFA-PATENTS",
Virānes iela 2, Rīga LV-1073, LV

⑤4 Virsraksts: Dokumentu drošības elementu struktūra, ierīces dokumentu pārbaudei ar šādiem drošības elementiem un to pielietošanas metode

⑤7 Kopsavilkums: Izgudrojums attiecas uz dokumentu drošības elementu struktūru un ierīcēm dokumentu pārbaudei, kuros iestrādāti minētie drošības elementi, kā arī uz paņēmieniem atbilstoši patentpieteikumam DE 19718916.4. Šis izgudrojuma mērķis ir pilnveidot dokumentu drošības elementus ar papildus drošības elementiem un aprakstīt ierīces minēto drošības elementu testēšanai, kā arī piedāvāt minēto drošības elementu un ierīču pielietojumu, lai dokumentu viltotājam būtu ļoti grūti vai pat neiespējami izdarīt kādus secinājumus no pārbaudes procedūrām vai ierīcēm attiecībā uz pārbaudāmajiem drošības elementiem un pēc tam izgatavot viltojumus, kas būtu tik līdzīgi oriģinālam, ka tos nevarētu atšķirt pārbaudīšanas ierīces. Pārbaudāmo dokumentu drošības elementi veido jaunu zīmējumu, kas pamatā nav paredzēts vizuālai pārbaudei, bet pārbaudei ar testēšanas procedūrām. Šis zīmējums, kas tālāk tiek dēvēts par funkcionālo zīmējumu, ir kombinācija no elektrovadošām un izolējošām struktūrām ar vienādiem vai dažādiem izmēriem, kas izvietotas vienā vai dažādos līmeņos viena attiecībā pret otru, ar vienādu vai dažādu vadītspēju, un ir veidotas no metalizētām struktūrām un/vai elektrovadošām un parastām tipogrāfijas krāsām.



Izgudrojuma formula

1. Paņēmiens dokumentu ar elektrību vadošiem dokumentu drošības elementiem pārbaudei, kas pamatojas uz kapacitatīvo saiti starp raidītāju un uztvērēju un enerģijas pārsēsi no raidītāja uz uztvērēju, izmantojot kapacitatīvas darbības skeneri, kas sastāv no vairākiem blakus izvietotiem raidošiem un uztverošiem elektrodiem un šiem blakus izvietotajiem elektrodiem paralēli novietota raidošā vai uztverošā elektroda, kas *atšķiras ar to*, ka viltojumu atklāšanai dokumentos nosaka un novērtē elektrovadītspēju vismaz vienam elektrovadošas krāsas drošības elementam ar specifisku elektrisko informācijas kodējumu starveida, režģveida, izliektas un/vai riņķveida struktūras veidā, kur mazākās nosakāmās elektrovadošās struktūras līnijas platums ir ≤ 5 mm, salīdzinot to ar standartsignālu.

2. Paņēmiens pēc 1. punkta, kas *atšķiras ar to*, ka viltojumu atklāšanai dokumentos nosaka un novērtē elektrovadītspēju vismaz vienam drošības elementam ar optiskās difrakcijas spēju starveida, režģveida, izliektas un/vai riņķveida metalizētas struktūras veidā, kas asi norobežota no blakusesošām nemetalizētām struktūrām, kur mazākās nosakāmās elektrovadošās struktūras līnijas platums ir ≤ 5 mm, salīdzinot to ar standartsignālu.

3. Paņēmiens pēc 1. punkta, kas *atšķiras ar to*, ka viltojumu atklāšanai dokumentiem, kam ir drošības slāņi ar optiskās difrakcijas spēju no pārtraukta metalizēta slāņa vai daļēji metāliski slāņi vai metālisku slāņu zonas dažādos līmeņos, nosaka un novērtē elektrovadītspēju, salīdzinot to ar standartsignālu.

4. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju elektrovadošās krāsas struktūrai, kurai skatā no augšas ir meandra veids, salīdzinot to ar standartsignālu.

5. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju līnijveida elektrovadošās krāsas struktūrām, kas izvietotas paralēli un ir izolētas viena no otras, pie tam skatā no augšas līnijveida joslas izvietotas paralēli vai perpendikulāri dokumenta pārvietošanas virzienam, salīdzinot to ar standartsignālu.

6. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju drošības elementā elektrovadošām krāsām, kam ir dažādas vadītspējas, salīdzinot to ar standartsignālu

7. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju drošības elementā vismaz divām struktūrām ar atšķirīgu krāsas biezumu, salīdzinot to ar standartsignālu.

8. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju elektrovadošai struktūrai ar konstantu vadītspēju, kuras platums atbilst vismaz divu elektrodu platumam, salīdzinot to ar standartsignālu.

9. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju divām elektrovadošām struktūrām ar vienādu vai dažādu atšķirīgu vadītspēju, kas atrodas vismaz 0,1 mm attālumā, salīdzinot to ar standartsignālu.

10. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju struktūrai, ko veido elektrovadošas krāsas slāņi dažādos līmeņos, salīdzinot to ar standartsignālu.

11. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka nosaka un novērtē elektrovadītspēju elektrovadošas krāsas struktūrām, kas izvietotas starp elektrovadošas krāsas struktūrām, salīdzinot to ar standartsignālu.

12. Paņēmiens pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas *atšķiras ar to*, ka atsevišķi nosaka un novērtē elektrovadītspēju vismaz divām struktūrām ar atšķirīgu elektrisko vadītspēju, salīdzinot to ar standartsignālu.

13. Paņēmiens dokumentu ar elektrību vadošiem dokumentu drošības elementiem pārbaudei, kas pamatojas uz kapacitatīvo saiti starp raidītāju un uztvērēju un enerģijas pārneši no raidītāja uz uztvērēju, izmantojot kapacitatīvas darbības skeneri, kas sastāv no vairākiem blakus izvietotiem raidošiem un uztverošiem elektrodiem un šiem blakus izvietotajiem elektrodiem paralēli novietota raidošā vai uztverošā elektroda, kas *atšķiras ar to*, ka pārbaudāmajā dokumentā testē elektrovadošo struktūru atbilstību pēc izmēriem, formas, skaita, krāsas, savstarpējā izvietojuma un vadītspējas tādā veidā, ka:

- personu grupa A testē vismaz vienu no elektrovadošām struktūrām ar skeneri (33), kas izveidots kā manuāla ierīce,
- neliela ierobežota personu grupa B testē vismaz divas elektrovadošās struktūras ar skeneri (34), kas apgādāts ar programmatūru, kura dod iespēju noteikt vismaz divas no elektrovadošām struktūrām ātrdarbīgā pārbaudes mašīnā,
- ļoti maza personu grupa C testē vismaz trīs elektrovadošās struktūras ar skeneri, kas apgādāts ar programmatūru, kura dod iespēju noteikt vismaz trīs no elektrovadošām struktūrām ātrdarbīgā pārbaudes mašīnā (35), pie tam elektrovadošās struktūras ir kodējumi, kurus A grupa var atpazīt vizuāli, B grupa var atpazīt vizuāli un dekodējot ar programmatūras palīdzību un C grupas personas - galvenokārt dekodējot ar grupai A un B nepieejamas programmatūras palīdzību.

**Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente und Vorrichtungen zur Prüfung von
Dokumenten mit derartigen Sicherheitselementen sowie Verfahren zur Anwendung**

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente und Vorrichtungen zur Prüfung von Dokumenten mit derartigen Sicherheitselementen sowie Verfahren zur Anwendung.

Bisher werden Dokumente mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit
10 aufwendiger optischer Prüftechnik kontrolliert. Ein Test beispielsweise von Dokumenten mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen bzw. mit sogenannten OVD's (optical variable device) ist innerhalb einer Dokumentenbearbeitungsmaschine nicht möglich, da diese mit hohen Geschwindigkeiten arbeitet.

Die DE 27 47 156 beschreibt ein Verfahren und ein Prüfgerät zur Echtheitsprüfung
15 holographisch abgesicherter Identitätskarten. Das OVD wird reproduziert und anschließend einer Sichtkontrolle unterzogen. Für eine schnelle, effiziente, personenunabhängige Prüfung ist dieses Verfahren nicht geeignet.

In der EP 0 042 946 wird eine Vorrichtung zur Erzeugung von Abtastmustern beschrieben, die mittels Laser, Spiegel- und Linsensystem sowie einem Photodetektor geprüft werden. Der
20 ökonomische Aufwand ist auch in diesem Fall sehr hoch. Er würde noch weiter steigen, wenn das Prüfgut unsortiert kontrolliert werden soll. Um eine Vorsortierung zu vermeiden, wäre eine mehrfache Anordnung des Echtheitsprüfsystems bzw. eine mehrmalige Prüfung notwendig.

In der EP 0 092 691 A1 wird eine Vorrichtung zur Detektion von Sicherheitsstreifen in
25 Banknoten beschrieben. Mit Hilfe zweier Durchlichtmeßkanäle im Infrarotbereich bei

Wellenlängen von etwa 5 mm werden die materialspezifischen Absorptionsbanden eines Kunststoffssicherheitsstreifens gemessen. Eine Echtheits- oder Qualitätsprüfung von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen, die metallisch reflektieren, wie beispielsweise Reflexhologramme oder Kinegramme, ist in besagter EP nicht beschrieben, wäre
5 auch mit der benannten Vorrichtung nicht möglich.

Aus der GB 21 60 644 A ist bekannt, mittels Line-Scan-Kamera eine Aufsichtprüfung von Banknoten, und aus der CH-PS 652 355 ist bekannt, Karten mit speziellem Schichtaufbau im Auf- bzw. Durchlicht-Verfahren zu prüfen. In beiden Fällen handelt es sich um eine Prüfung, bei der erhaltene Bildinformationen mit Originalen verglichen werden. Problematisch und damit
10 von großem Nachteil sind die in beiden Verfahren auftretenden Reflexionen und Gebrauchsspuren.

Eine automatische Echtheitsprüfung von Hologramminformationen wird in DE-OS 38 11 905 beschrieben. Die in der DE-OS beschriebene Anordnung sieht für die Durchlichthologramm-
prüfung vor, Sender und Empfänger direkt einander gegenüberliegend anzuordnen, um die
15 Hologramminformationen analysieren zu können. Diese gegenüberliegende Anordnung von Sender und Empfänger hat ein meßtechnisch nachteiliges Übersteuern und gegebenenfalls sogar eine Beschädigung der Aufnahmeelemente durch direkten Lichteinfall in den Zwischenräumen zwischen den aufeinanderfolgenden Banknoten zur Folge. Bei der Prüfung von gebrauchten Banknoten machen vorhandene Knitterfalten wegen zufälliger Reflexionen
20 eine Prüfung praktisch unmöglich.

Nach den oben beschriebenen bekannten Verfahren ist eine exakte Positionierung der Prüfobjekte erforderlich, und sämtliche Vorrichtungen eignen sich nicht für schnellaufende Bearbeitungsmaschinen.

In der DE 196 04 856 A1 wird vorgeschlagen, die Zustands-, Qualitäts- bzw. Passerkontrolle
25 von optischen Sicherheitsmerkmalen in Form von metallisch reflektierenden Schichten wie

- Kinegrammen, Hologrammen und dergleichen auf Wertpapieren, insbesondere Banknoten, so vorzunehmen, daß ein metallisch reflektierendes Sicherheitsmerkmal des Wertpapiers in an sich bekannter Weise im Durchlicht mittels mindestens einer elektronischen Kamera, bevorzugt einer CCD-Line-Scan-Kamera, abgetastet wird und die dabei ermittelten Ist-Werte mittels an sich bekannter Bildauswertemethoden mit Soll-Werten verglichen werden, um Banknoten mit fehlerhaften Sicherheitsmerkmalen zu kennzeichnen bzw. gebrauchte Scheine in einer Sortieranlage auszuscheiden. Die Vorrichtung, wie sie in der DE 196 04 856 A1 beschrieben ist, ist gekennzeichnet durch eine an sich bekannte Transporteinrichtung zur Bewegung der Wertpapiere in dem Bereich der elektronischen Kamera, eine Infrarot-Strahlenquelle auf der der Kamera abgewandten Seite des zu prüfenden Wertpapiers und daß die optische Achse der Kamera mit der optischen Achse der Beleuchtungseinrichtung einen von 180° abweichenden Winkel einschließt und die Transporteinrichtung bevorzugt von Transportriemen gebildet ist, die quer zur Transportrichtung voneinander beabstandet sind. Auch diese Vorrichtung bzw. Verfahrensweise weist den Nachteil auf, daß insbesondere gebrauchte Banknoten mit Knitterfalten oder auch Banknoten, die eine beschädigte oder an ihrer Oberfläche verunreinigte Kinegrammfolie aufweisen, nicht als echte Banknoten erkannt werden. Darüber hinaus ist beschriebenes Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zwar automatisiert, aber für die im Verkehr befindlichen schnellaufenden Banknotenmaschinen mit einem Durchlauf von 1.200 Stück pro Minute nicht geeignet.
- Beugungsoptisch wirksame Sicherheitsmerkmale bzw. OVD's auf Wertpapieren wie z. B. auf den deutschen 100- und 200-DM-Banknoten, werden derzeit manuell bzw. visuell auf Beschädigungen, Passergenauigkeit, exakte Randausprägung usw. geprüft. Die Prüfung erfolgt visuell sowohl bei der Banknotenproduktion als auch bei der gegebenenfalls erforderlichen Aussortierung von aus dem Umlauf rückfließenden Banknoten. Diese Verfahrensweise ist zeitaufwendig und kostenintensiv.

In der DE 195 42 995 A1 wird unter anderem ein Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Datenträgers durch Abgleich der verschiedenen zur Verfügung stehenden Daten beschrieben. Gemäß dieser Patentschrift sind folgende Möglichkeiten gegeben:

- Vergleich des Standardbildes des Hologramms mit dem der Speichereinheit,
- 5 - Vergleich der Hologrammdaten des Hologramms mit den Daten in einem definierten Bereich des Datenträgers und/oder denen einer Speichereinheit,
- Vergleich der Hologrammdaten mit den Daten, die über eine Eingabeeinheit zur Verfügung stehen,
- Vergleich des individuellen Bildes des Hologramms mit Daten der Eingabeeinheit der
- 10 Speichereinheit und/oder den Daten des definierten Bereichs.

Auch dieses Verfahren ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Die Prüfung erfolgt auf dem optischen Wege durch Abgleich über Bilderkennung mit Lesegerät und ist somit für schnellaufende Bearbeitungs- bzw. Prüfmaschinen nicht geeignet.

- Bekannt sind weiterhin Farben als Prüfmerkmal mit speziellen physikalischen Eigenschaften zur
- 15 Sicherung von Wertasen und Banknoten. Dabei kann man zwischen Farben unterscheiden, die visuell oder fühlbar ohne Hilfsmittel erkennbar sind und solche, die nur mit speziellen Hilfsmitteln, abhängig von der jeweiligen physikalischen Eigenschaft der Farbe, z. B. elektrische Leitfähigkeit oder Fluoreszenz, nachweisbar sind. Zur Gruppe der ohne zusätzliche Hilfsmittel erkennbaren Farben gehören die Interferenzfarben. Diese sind z. B. bei den DM-
 - 20 Banknoten der Serien ab 1996 (Ausgabe 1997) anzutreffen. Hierbei wird bei der Änderung des Betrachtungswinkels ein Farbwechsel beobachtet. Durch diesen Kippeffekt ist eine schnelle und unkomplizierte manuelle Einzelprüfung von Banknoten möglich. Farben, die fluoreszierende oder magnetische Eigenschaften aufweisen oder eine bestimmte elektrische Leitfähigkeit besitzen, können nur mit entsprechenden Hilfsmitteln detektiert werden. Bisherige
 - 25 Prüfvorrichtungen besitzen aber eine relativ geringe Auflösung, so daß entsprechende

Sicherheitsmerkmale große Dimensionen aufweisen müssen, um eine gute Erkennbarkeit zu gewährleisten.

Bei der Prüfung von Druckfarben mit unterschiedlichen Leitfähigkeiten hat es sich als nachteilig erwiesen, daß die unterschiedlichen Leitfähigkeiten mit verschiedenen
5 Prüfvorrichtungen im gleichen Prüfvorgang nacheinander oder in zwei Prüfvorgängen bei entsprechender Software-Gestaltung von der gleichen Prüfvorrichtung geprüft werden müssen.

Außerdem ist die Meßgenauigkeit bei geringer Leitfähigkeit des Prüffeldes gering. Eine Prüfung von elektrisch leitenden Druckfarben, die aufgrund ihrer Auftragsdicke und Merkmalssubstraten auch eine unterschiedliche elektrische Leitfähigkeit aufweisen, ist mit den
10 bekannten Prüfvorrichtungen wegen ihres geringen Auflösungsvermögens nicht möglich.

Die EP-A-0 097 570 beinhaltet eine Vorrichtung zur Überprüfung des dielektrischen Verhaltens von Objekten, insbesondere für Banknoten und Schecks. Da die darin enthaltenen Kondensatoren gleichzeitig mit der Oszillatorfrequenz gespeist werden, kommt es zum Übersprechen zwischen benachbarten Kondensatoren. Dadurch ist ein großer Abstand
15 zwischen den Kondensatorplatten erforderlich, so daß das Auflösungsvermögen gering ist. Es kommt außerdem zu einer hohen Abstrahlung und damit Störbeeinflussung. Die Prüfgeschwindigkeit ist bei dieser Vorrichtung relativ gering.

Die US-A 4,255,652 beinhaltet eine Vorrichtung zum Nachweis von Kennungsmerkmalen an Dokumenten. Diese Vorrichtung ist zur Erkennung kleinerer elektrisch leitfähiger Flächen
20 weniger geeignet, da bedingt durch das Funktionsprinzip des Ladungstransports die Signalstärke bei kleiner werdenden Flächen stark abnimmt. Ebenso ist keine gleichzeitige Prüfung mehrerer Prüfstellen in Form von mehreren leitfähigen Flächen möglich. Die geometrische Größe und Form der leitfähigen Flächen kann nicht bestimmt werden.

Die bekannten zu prüfenden Merkmale, Prüfzonen und -strukturen sowie die Prüfverfahren und -vorrichtungen für den Echtheitstest von Objekten, Wertpapieren, insbesondere Banknoten, haben den hauptsächlichen Nachteil, der in ihrer Bekanntheit liegt. Und zwar in einer Bekanntheit, die dem Fälscher ermöglicht, von der Kenntnis der Prüfverfahren und -vorrichtungen und deren Funktionieren auf die zu prüfenden Merkmale, die Prüfzonen und -strukturen zu schließen. Daraus ist eine völlig neue Aufgabenstellung für die Prüfung von Objekten, Wertpapieren, insbesondere Banknoten, abzuleiten, deren Lösung sich in einem neuen System der Anwendung von Prüfmerkmalen, Prüfverfahren und -vorrichtungen niederschlagen muß, um das leichte Herausfinden von Informationscodes und deren Kopieren zu verhindern.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und insbesondere den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente mit weiteren Sicherheitselementen zu komplettieren und Vorrichtungen zur Prüfung derartiger Sicherheitselemente und ein neues Verfahren der Anwendung von Sicherheitselementen und Vorrichtungen vorzuschlagen, die es dem Fälscher wesentlich erschweren wenn nicht sogar unmöglich machen, von dem Funktionieren von Prüfverfahren und -vorrichtungen auf die zu prüfenden Sicherheitselemente zu schließen, um dann Falsifikate herzustellen, die den Originalen so ähnlich sind, daß sie von Prüfvorrichtungen nicht erfaßt werden.

Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente und -merkmale bzw. OVD's vorzuschlagen, die in Kombination mit elektrisch leitenden Druckfarben schnell, personenunabhängig und mit geringem Aufwand präzise zu prüfen sind. Die dazugehörigen Vorrichtungen zur Merkmalsprüfung sollen sowohl in schnellaufenden Dokumentenbearbeitungsmaschinen als auch in Handprüfgeräten Anwendung finden. Desweiteren ist es Aufgabe der Erfindung, mehrere der erfindungsgemäßen Vorrichtungen so

zu gestalten, daß sie eine definierte Anzahl mehrerer auf einem Dokument vorhandener Sicherheitselemente bzw. -merkmale prüfen, wobei die Anzahl der zu prüfenden Sicherheitselemente zwischen den Vorrichtungen unterschiedlich ist. Diese Aufgabenstellung verfolgt das Ziel, unterschiedliche Prüfkriterien entsprechend dem möglichen Kostenaufwand und der prüfbaren Sicherheitselemente zu erreichen.

Die Aufgabenstellung wird durch die nachfolgende Erfindungsbeschreibung gelöst.

Der Aufbau von Sicherheitselementen für zu prüfende Dokumente sieht ein neues, nicht vordergründig auf die visuelle Betrachtung, sondern auf Prüfverfahren ausgerichtetes Design vor. Dieses Design - nachfolgend als funktionelles Design bezeichnet - ist die Kombination von elektrisch leitenden und isolierenden Strukturen von gleicher oder unterschiedlicher Größe, in gleichen oder unterschiedlichen Ebenen zueinander, mit gleichen oder unterschiedlichen Leitfähigkeiten und wird hergestellt aus metallisierten Strukturen und/oder leitfähigen Tinten oder Druckfarben. In seiner Vielgestaltigkeit und unterschiedlichen Zusammensetzung erhält das funktionelle Design in allen unterscheidbaren Sicherheitselementen Kodierfunktion und ist damit verschlüsselt prüffähig. Das funktionelle Design kann gemäß der Erfindung ein beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement sein oder aus elektrisch leitenden Farben oder Tinten bestehen. Ist es als beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement ausgebildet, kann es mit dem optisch, also visuell wahrnehmbaren Design übereinstimmen und es sogar in seinem optischen Design unterstützen. Weiterhin ist es möglich, zur Aufwertung der Brillanz die demetallisierten bzw. nichtmetallisierten Zonen zu besputtern.

Der Einsatz von Hologrammen und anderen beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen zur Sicherung von Urkunden und anderen Wertpapieren sowie Banknoten gegen Fälschungen ist gegenwärtig immer häufiger anzutreffen. Derartige Dokumente sind z.B. die DM-

Banknoten der Serie 1996, die neben dem elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen ein beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement in Form eines Kinegramms besitzen.

Elektrisch leitende Druckfarben sind ebenfalls bekannt. Diese Farben werden in den verschiedensten Druckbildern, insbesondere auf Banknoten in Strukturen innerhalb eines

5 Prüfmerkmals untergebracht und lassen mit bekannten Prüfvorrichtungen infolge ihrer geringen Auflösung keine Unterscheidung bzw. Erkennung der Strukturen zu. Dies erhöht die Fälschungssicherheit der Dokumente. So können z.B. die Banknotennumerierung oder weitere grafische Einzelheiten aus diesen Farben bestehen. Erfindungsgemäße Strukturen in Prüfzonen bzw. Druckbildern aus elektrisch leitender Farbe haben neben an sich bekannten, mehr oder

10 weniger vollflächigen Druckflächen mindestens ein prüfbares balken-, gitter-, bogen- und/oder kreisförmiges Sicherheitselement mit einer Strichbreite ≤ 5 nm. Diese Sicherheitselemente stellen gleichzeitig eine Kodierung von Informationen dar, die mittels erfindungsgemäßer Vorrichtungen erkannt und ausgewertet werden. Zur Erweiterung der beschriebenen Kodierung und zur Erhöhung der Prüfsicherheit werden erfindungsgemäß elektrisch leitende

15 Farben mit unterschiedlichen Leitfähigkeiten und Farbtönen verwendet, die z. B. in unterschiedlicher Farbdicke aufgetragen werden, um so aus der unterschiedlichen Leitfähigkeit verschiedene Kodierungen zu erhalten. Die Farben mit ihren unterschiedlichen Leitfähigkeiten - wie beschrieben durch Verschiedenheit der Farben und/oder unterschiedliche Farbdicken - dienen der Kodierung und erhöhen damit die Fälschungssicherheit. Darüber hinaus werden die

20 aus der unterschiedlichen Leitfähigkeit der Farben resultierenden Kodierungen als weiterer Sicherheitsstandard kombiniert mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen. Unter Nutzung der kapazitiven Kopplung wird zur Echtheitsprüfung von Dokumenten mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitsschichten die elektrische Leitfähigkeit diskontinuierlicher Metallisierungsschichten oder partieller metallischer Schichten oder Zonen

25 metallischer Schichten in unterschiedlichen Ebenen ausgewertet. Die erhaltenen Signale dieser

Auswertung werden mit den Kodiersignalen der Farbauswertung verknüpft und zu einem einheitlichen Prüfsignal der Auswerteelektronik zugeführt.

Die Vorrichtung zur Prüfung beschriebener erfindungsgemäßer Prüfmerkmale weist einen
5 kapazitiv arbeitenden Scanner auf. Dieser Scanner besteht aus einer Vielzahl
nebeneinanderliegender Sendelektroden und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung
liegenden Empfangselektrode. Dieser Scanner mit geringen Elektrodenflächen hat gegenüber
Sensoren mit großflächigen Elektroden den Vorteil, daß sich eine geringere kapazitive
Kopplung zwischen den einzelnen Elektroden ergibt. Der Scanner ist in einer
10 Dokumentenbearbeitungsmaschine so angeordnet, daß die in üblichen
Dokumentenbearbeitungsmaschinen vorhandenen optischen oder mechanischen Sensoren die
erfindungsgemäße Prüfvorrichtung aktivieren. Zur Verminderung von Detektions- und
Meßfehlern wird vorzugsweise ein Sensorträger verwendet, der alle Sensoren zur Prüfung
aufnimmt. Die Abstände zwischen den Sensoren werden minimiert. Diese Minimierung der
15 Abstände zwischen den Sensoren ist zur Verminderung der Lageänderung der zu prüfenden
Objekte, z. B. Banknoten erforderlich, da während des Banknotendurchlaufs durch die
Maschine durch den Banknotenzustand, den Abnutzungsgrad der Maschine sowie durch
Umgebungsbedingungen, insbesondere Temperatur und Luftfeuchtigkeit sich die Lage der
Banknote ändern. Durch ungünstigen Banknoteneinzug ändert sich der Banknotenabstand
20 zueinander. Schräger Banknotendurchlauf kann sich auch durch Abnutzung von
Transportrollen und Lagern ergeben, das bedeutet auch, daß sich eine gerade eingezogene
Banknote während des Transports verdreht. Diese ungewünschte Lageänderung hat zur Folge,
daß der definierte Zeitablauf gestört wird und somit falsche Abweisungen entstehen. Je kleiner
die Prüfzonen sind, um so problematischer ist ihre Detektierung. Infolge der geringen
25 Leitfähigkeitsunterschiede zwischen isolierendem Träger und beispielsweise den elektrisch

leitfähigen Farben weist erfindungsgemäße Vorrichtung eine Andruckvorrichtung auf. Diese Andruckvorrichtung ist erforderlich, da der Abstand zwischen Sende- und Empfangselektroden sehr klein ist und somit die Wahrscheinlichkeit, daß eine ebene Prüfzone der Banknote den Sensor überstreicht klein ist. Die Andruckvorrichtung muß aber einen sehr geringen

5 Widerstand für die Banknote darstellen. Vorzugsweise besteht eine Andruckvorrichtung aus einer Folie, welche abschnittsweise regelmäßig in Segmente eingeteilt ist. Alternativ dazu eignen sich ebenfalls Bürsten unter der Beachtung, daß der Widerstand für die Banknote gering ist, da auch stark geknitterte Banknoten akzeptiert werden. Diese Andruckvorrichtung führt das Dokument parallel zum Scanner bzw. drückt vorzugsweise das zu prüfende Dokument auf

10 den Scanner. Weiterhin werden die Achsen der Transportrollen mittels Schleifkontakten mit Masse verbunden. Durch diese zusätzlichen Abschirmungen und die Andruckvorrichtung werden wiederholbare Prüfvoraussetzungen für einen gleichmäßigen Banknotenabstand bzw. -kontakt garantiert und die Funktionsweise des Sensors wesentlich verbessert. Die Ansteuerung der einzelnen Sendeelktroden mit elektrischer Energie erfolgt zeitversetzt mittels einer

15 Ansteuerelektronik mit einer Umschaltfrequenz im kHz-Bereich und darüber hinaus. Die Ansteuerelektronik enthält als Hauptbestandteile neben der Stromversorgung einen Multiplexer, einen Oszillator zur Bereitstellung der Energie für die Sendeelktroden und einen Oszillator zur Ansteuerung des Multiplexers.

Die Energie der jeweils angesteuerten Sendeelktrode wird im Falle elektrischer Leitfähigkeit

20 zwischen dieser Sende- und der Empfangselektrode kapazitiv überkoppelt. Der Signalverlauf an der Empfangselektrode wird in ein entsprechendes Signalbild umgewandelt. Das Signalbild ist abhängig von der Struktur der elektrisch leitenden Schicht des Sicherheitselements. Eine der Empfangselektrode nachfolgende Auswerteelektronik vergleicht das Signalbild des Prüflings mit entsprechenden Referenzsignalen. Die Auswerteelektronik besteht im Wesentlichen aus

einer Stromversorgung, einem Verstärker, einem Demodulator, einem Komparator, einem Mikroprozessor mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen.

In dem Speicher sind neben der Software für den Mikroprozessor Referenzsignalbilder gespeichert, die abhängig von den zu prüfenden Merkmalen mit dem abgetasteten Signalbild
5 des Prüfdokuments verglichen werden. Da der Scanner über die gesamte Breite des Dokuments hinausgeht, wird jedes elektrisch leitende Merkmal mit erfindungsgemäßer Vorrichtung erfaßt. Der Vergleich mit den Referenzsignalbildern liefert ein klassifizierendes Signal zur Weiterverarbeitung. Dementsprechend könnte beispielsweise ein als Falsifikat erkanntes Dokument aussortiert werden, indem die Prüfeinrichtung gestoppt oder der
10 Banknotentransportweg umgelenkt wird. Um Störeinflüsse zu verringern, wird der Sensorträger kompakt mit einer Platine verbunden, welche die Ansteuer- und die Auswertelektronik trägt.

Die gesamte Prüfeinrichtung befindet sich innerhalb von Dokumentenbearbeitungsmaschinen, so daß der Platzbedarf relativ klein gehalten wird. Die Sende- und Empfangselektroden werden
15 über- oder unterhalb der Dokumente in Dokumentenbearbeitungsmaschinen so angeordnet, daß ein sicheres Abtasten gewährleistet ist. Dies geschieht z. B. mit Hilfe von Bändern oder im Bereich von Umlenkeinrichtungen, so daß das Dokument beim Transport an die Sende- und Empfangselektroden gedrückt wird. Bei Farbdrucken mit geringen Leitfähigkeitsunterschieden finden Andruckrollen oder die oben beschriebene Andruckvorrichtung Verwendung, deren
20 Achsen zusätzlich mit Masse verbunden sind.

In Abwandlung der Elektrodenanordnung liegt es im Bereich der Erfindung, eine langgestreckte Sendeelektrode parallel zu einer Aneinanderreihung einer Vielzahl nebeneinanderliegender Empfangselektroden anzuordnen. In diesem Fall werden die empfangenen Signale mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswertelektronik
25 entspricht der bereits beschriebenen.

Eine weitere Ausgestaltung der Sende- und Empfangselektroden ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Sende- und Empfangselektroden nebeneinander und/oder in Reihe angeordnet sind. Sowohl die Ansteuerung als auch der Empfang der Signale werden nach dem Multiplex- bzw. Demultiplexverfahren verarbeitet.

5

Zum Einsatz in Handgeräten enthalten diese analog entsprechende Vorrichtungen zum Transport des Dokuments oder des Scanners, deren Funktion den Transportvorrichtungen in Kopierern, optischen Bildeinzugsscannern oder Faxgeräten gleicht.

In Abwandlung dazu ist eine Vorrichtung vorgesehen, die mittels Anschlagelementen die
10 Position von kapazitiv arbeitendem Scanner erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung zum Dokument definiert.

Zur zielgerichteten Prüfung einer definierten Anzahl von Sicherheitsmerkmalen eines Dokuments weist die Vorrichtung eine unterschiedliche Anzahl von nebeneinanderliegenden Sende- bzw. Empfangselektroden auf. Je größer die dadurch erreichte Auflösung ist, desto
15 mehr Sicherheitselemente und Kodierungen mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad bei der Fälschung lassen sich prüfen. Dadurch lassen sich einfache Handgeräte, z.B. für den alltäglichen Gebrauch, bei denen die Präsenz von Sicherheitsmerkmalen, z.B. ein einfacher Sicherheitsfaden geprüft werden, einfach, leicht handhabbar und kostengünstig herstellen. Vorrichtungen mit höherer Auflösung gestatten die Prüfung von zusätzlichen
20 Sicherheitsmerkmalen, ohne jedoch alle Sicherheitsmerkmale erkennen zu können. Dies wird durch eine einfache Mikroprozessor-Software realisiert, die nur auf bestimmte Sicherheitsmerkmale sensibilisiert und nicht öffentlich ist. Eine höhere Auflösung mit entsprechend gestalteter Software für den Mikrocontroller läßt die Prüfung aller Sicherheitsmerkmale zu. Dieser hohe Prüfaufwand wird z.B. bei den Herstellern solcher
25 Sicherheitsmerkmale und bei Anwendern mit sehr hohem Sicherheitsstandard angewandt, um

bestmögliche Prüfergebnisse zu erhalten. Dadurch lassen sich auch unterschiedliche Leitfähigkeiten zuverlässig erkennen.

Zu dem Gesamtsystem der Verwendung beschriebener Merkmale und Vorrichtungen für die Prüfung von Objekten, Dokumenten, insbesondere Banknoten, kommt erfindungsgemäß auch
5 in Betracht, eine Imageerkennung und eine Zustandskontrolle der Banknoten durchzuführen. Mittels der elektrisch leitenden Prüfmerkmale ist eine Imageerkennung über die Kodierung möglich, und zwar eine selbständige oder als Hilfsmittel unterstützende Kodierung für Sortierzwecke, eine Kodierung für Wertstufen-Bestimmung und eine Kodierung für Echtheitsbestimmung. Bei einer selbständigen Kodierung ist kein weiteres Prüfmerkmal
10 vorhanden und es muß das elektrisch leitende Merkmal eindeutig identifizierbar sein, z. B. die Position auf der Banknote, damit die falsche Rückweisrate minimiert wird. Bei einer als Hilfsmittel unterstützenden Kodierung sind weitere Merkmale vorhanden, die Kodierung dient dann als Referenzmittel für den Fall, daß eine falsche Rückweisung erkannt wurde. Eine Zustandskontrolle wird mit Hilfe erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung durchgeführt und zwar in
15 der Gestalt, daß die Leitfähigkeit eines Prüfmerkmals Rückschlüsse auf den Zustand der Banknote zuläßt, weil eine stark strapazierte Banknote erfahrungsgemäß auch zu einer Abnutzung der elektrisch leitenden Druckfarben führt und sich somit die elektrische Leitfähigkeit verändert. Die einzelnen Abnutzungsgrade werden mittels Software klassifiziert. Somit können definiert Banknoten mit einem bestimmten Abnutzungsgrad aussortiert werden.
20 Dieser Abnutzungsgrad äußert sich z. B. durch ein teilweise beschädigtes OVD, eine eingerissene Banknote und ein dadurch beschädigtes Sicherheitsmerkmal oder eine übermäßig stark geknickte Banknote, bei der es zum Bruch innerhalb eines Sicherheitsmerkmals gekommen ist. Es ergeben sich demzufolge vielseitige Kombinationsmöglichkeiten zwischen Echtheitsprüfung, Image-Erkennung und Zustandskontrolle. Neben der optischen Gestaltung
25 von Prüfzonen auf einem zu prüfenden Objekt werden - wie oben näher beschrieben - die

erfindungsgemäßen Sicherheitsstrukturen mit Kodierungen versehen, die in einem mathematischen Bezug zueinander - beispielsweise als Summenbildung - einen Hauptkode ergeben, der wiederum mit einem Signal bzw. Kode aus der gleichlaufenden Echtheitsprüfung eines metallischen Sicherheitsfadens und/oder einer ebenfalls gleichlaufenden Prüfung eines OVD's die Echtheit, den Zustand oder die Sorte einer bestimmten Banknote bestimmt.

Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen vorteilhafte, schutzfähige Ausführungen darstellen, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in nachfolgend näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 schematische Darstellung eines Dokuments mit elektrisch leitendem Farbdruk und OVD,

Fig. 2 Blockschaltbild einer Prüfvorrichtung,

Fig. 3 - 5 schematische Darstellung verschiedenartiger Scanner,

Fig. 6 - 8 schematische Darstellungen von Scannern und einem strukturierten Sicherheitsmerkmal.

Die Fig. 1 zeigt ein Dokument mit einem elektrisch leitenden Farbdruk 1 und einem OVD 2. Die gezielte Kombination unterschiedlicher Sicherheitselemente ergibt eine zusätzliche Kodierung. Dadurch wird die Prüfsicherheit erhöht. Die Fig. zeigt den schematischen Aufbau eines elektrisch leitenden Farbdruk 1, bei dem abwechselnd leitende streifenförmige Zonen 3 und isolierende streifenförmige Zonen 4 parallel zueinander angeordnet sind. Die in Draufsicht streifenförmigen Zonen 3, 4 verlaufen dabei parallel zur Dokumententransportrichtung. Das

OVD 2 besteht aus einer Metallschicht 5, streifenförmigen, parallel zur Dokumententransportrichtung verlaufenden demetallisierten Zonen 6 sowie einer senkrecht zur Dokumententransportrichtung verlaufenden demetallisierten Zone 7. Weiterhin zeigt Fig. 1 die schematische Darstellung des Scanners 8 mit einer Vielzahl von Sendeelektroden 9 und einer
5 Empfangselektrode 10.

Fig. 2 zeigt das Blockschaltbild erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung, bestehend aus einer Ansteuerelektronik, einem kapazitiv arbeitenden Scanner 8 und einer Auswerteelektronik. Die Ansteuerelektronik enthält im Wesentlichen neben der Stromversorgung einen Demultiplexer 17, einen Oszillator 11 zur Bereitstellung der Energie für die Sendeelektroden
10 und einen Oszillator 12 zur Ansteuerung des Demultiplexers.

Die Auswerteelektronik besteht hauptsächlich aus einer Stromversorgung, einem Verstärker 13, einem Demodulator 14, einem Komparator 15, einem Mikroprozessor 16 mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen.

In einem Sensorträger eingegossen befinden sich die Sende- und Empfangselektroden. Diese
15 bilden über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite einen kapazitiv arbeitenden Scanner 8. Die streifenförmige Empfangselektrode verläuft quer zur Dokumenteneinzugsrichtung. Die Sendeelektroden sind parallel zur Empfangselektrode angeordnet. Der Abstand einer Sendeelektrode zur Empfangselektrode wird durch die dokumententypischen elektrisch leitenden Prüfmerkmale bestimmt. Durch die Aneinanderreihung von mehreren
20 Sendeelektroden wird die Möglichkeit gegeben, in Längsachse des kapazitiv arbeitenden Scanners 8 mehrere elektrisch leitende Merkmale gleichzeitig zu erfassen. Die mit dieser Anordnung erreichbare Auflösung hängt von der Zahl der verwendeten Sendeelektroden ab. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Auflösung bei einem abtastbaren Punkt pro mm sowohl in Längs- als auch in Querrichtung. Der Mindestabstand zwischen benachbarten Sendeelektroden
25 wird durch die störende kapazitive Kopplung untereinander begrenzt. Um dies zu verhindern

und störende Einflüsse benachbarter Sendelektroden zu verringern, werden die Sendelektroden durch einen Multiplexer 17 nacheinander angesteuert. Durch die Anordnung der Sendelektroden über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite erfolgt die Prüfung der Dokumente lageneutral. Das bedeutet, daß eine Vorsortierung mehrerer Dokumente bei einer Dokumentenbearbeitungsmaschine entfällt.

Fig. 3 zeigt die schematische Darstellung des Scanners 8 mit einer Vielzahl von Sendelektroden 9 und einer Empfangselektrode 10. Die Ansteuerung und Auswertung erfolgt nach dem in Fig. 2 dargestellten Blockschaltbild.

Fig. 4 zeigt die schematische Darstellung einer Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Sendelektrode 18 und einer Vielzahl von Empfangselektroden 19. In Abwandlung zum Blockschaltbild nach Fig. 2 wird die Sendelektrode 18 mittels Oszillator angesteuert. Die Signale der Empfangselektroden 19 werden mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswerteelektronik, bestehend aus Stromversorgung, einem Verstärker, einem Demodulator, einem Komparator, einem Mikroprozessor mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen, gleicht dem Blockschaltbild nach Fig. 2.

Fig. 5 zeigt die schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Vielzahl von Sendelektroden 20 und einer Vielzahl von Empfangselektroden 21. Diese sind in einer Reihe abwechselnd angeordnet. Dementsprechend werden sowohl die Ansteuersignale der Sendelektroden 20 als auch die Auswertesignale der Empfangselektroden 21 mittels Multiplex- bzw. Demultiplexverfahren verarbeitet.

Die Fig. 6 bis 8 zeigen schematische Darstellungen von Scannern 33, 34, 35 und einem strukturierten Sicherheitsmerkmal 36. Die Struktur des Sicherheitsmerkmal 36 besteht aus einem ringförmigen Sicherheitselement 37, einem streifenförmigen Sicherheitselement 38 und zwei rechteckigen Sicherheitselementen 39, 40. Die Sicherheitselemente 37, 38, 39 bestehen aus elektrisch leitender Farbe, während das Sicherheitselement 40 optisch dem

Sicherheitselement 39 gleicht, jedoch keine elektrische Leitfähigkeit besitzt. Dies erhöht die Prüfsicherheit, da nicht visuell wahrnehmbar ist, welche Sicherheitsmerkmale sich auf einem Dokument befinden. Einfache Handgeräte beinhalten einen Scanner 33 nach Fig. 6. Die Auflösung ist so gering, daß nur das streifenförmige Sicherheitselement 38 nachgewiesen
5 werden kann. Derartige Handgeräte bieten sich für den alltäglichen Gebrauch an, da sie einfach, leicht handhabbar und kostengünstig herstellbar sind.

Vorrichtungen mit höherer Auflösung nach Fig. 7 beinhalten einen Scanner 34 und gestatten neben der Prüfung eines streifenförmigen Sicherheitselements 38 die Prüfung von zusätzlichen Sicherheitselementen, in diesem Fall eines ringförmigen Sicherheitselements 37. Die
10 rechteckigen Sicherheitselemente 39, 40 werden nicht geprüft. Dies wird durch eine einfache Mikroprozessor-Software realisiert, die nur auf bestimmte Sicherheitselemente sensibilisiert ist. Die rechteckförmigen Sicherheitselemente 39, 40 liegen nicht im Speicher als Referenzsignalbilder vor.

Eine höhere Auflösung mit entsprechend gestalteter Software für den Mikrocontroller zeigt
15 Fig. 8. Diese läßt die Prüfung aller Sicherheitsmerkmale zu, d.h. auch die rechteckförmigen Sicherheitselemente 39, 40.

Zur Erfüllung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabenstellung, nämlich ein neues System der Anwendung von Prüfmerkmalen, Prüfverfahren und -vorrichtungen
20 vorzuschlagen, um der Bekanntheit bzw. dem schnellen Bekanntwerden des Funktionierens von Prüfverfahren und Vorrichtungen entgegenzuwirken, wird nachfolgende Verwendung von Prüfmerkmalen, Prüfzonen und -strukturen unter entsprechender Verfahrensanwendung und Einbeziehung erfindungsgemäßer Vorrichtungen erläutert.

In den folgenden Beispielen soll die Anwendung der Erfindung dargestellt werden. Zur breiten
25 Anwendung der Erfindung macht es sich erforderlich, Gruppen von Prüfern festzulegen,

welche zielgerichtet bestimmte Kenntnisse eines Prüfsystems erhalten und mittels vorgeschriebener Prüftechnik insbesondere Echtheitsprüfung aber auch Image-Erkennung und eine Zustandsprüfung vornehmen.

Anhand der Gruppen A, B und C soll die Anwendung des Prüfsystems erläutert werden.

5 Gruppe A:

Bekannterweise werden durch die Staatsbanken Veröffentlichungen zu aktiven Sicherheitsmerkmalen gemacht, so daß der Benutzer selbst nach einer Anleitung eine Prüfung durchführen kann. Diese Veröffentlichungen beziehen sich sowohl auf Prüfmethoden, welche ohne, und Prüfmethoden, welche mit Hilfsmitteln durchgeführt werden. Erfindungsgemäß kann
10 der Scannersensor in ein Handgerät eingebaut werden. Mittels dieses Handgeräts und einer speziellen Software kann eine Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit erfolgen.

Die Software ist so modifiziert, daß beim Durchziehen der Banknote über optische Sensoren der Scanner aktiviert wird und anschließend die Durchlauflänge gemessen wird. Die elektrische Leitfähigkeit des Farbdruckes muß dabei in einem definierten Wert vorliegen. Mittels optischer
15 Sensoren wird das Ende der Banknote ermittelt und der Scannersensor deaktiviert. Somit kann die Position der elektrisch leitenden Prüfzone auf dem Prüfobjekt festgestellt werden. Mittels Controller werden die Daten mit den abgespeicherten Daten verglichen und ausgewertet.

Gruppe B:

Die Gruppe B verfügt über Maschinen zur Bearbeitung von Banknoten. Diese Maschinen sind
20 mit speziellen Sensoren ausgerüstet, um unterschiedliche Merkmale zu detektieren. Gegenwärtig sind diese Maschinen mit Sensoren für den optischen Bereich und/oder den Nachweis magnetischer Eigenschaften und/oder Prüfung mittels kapazitivem Sensor zur Durchlauflängenmessung ausgestattet. Mit diesen kapazitiven Sensoren kann man das Vorhandensein von elektrisch leitenden Merkmalen größer als 6 mm detektieren. Sie gestatten
25 keine Detektion mehrerer elektrisch leitender Prüfzonen in Durchlaufbreite. Außerdem ist die

Detektion unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit in den Prüfzonen nicht möglich. Strukturen innerhalb einer Prüfzone können ebenfalls nicht detektiert werden. Mittels des beschriebenen Scannersensors sind aber diese Prüfungen möglich, so daß diese Gruppe B eine höherwertige Prüfung durchführen kann. Mittels spezieller funktionaler Druckbilder und der
5 erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prüfen mit modifizierter Software können die Maschinen die Prüfung absolvieren.

Die Software für die Gruppe B ist so ausgelegt, daß mittels optischer Sensoren der Scannersensor aktiviert wird und anschließend das ringförmige Sicherheitselement 37 und das streifenförmige Sicherheitselement 38 eingelesen wird. Der Wert der Leitfähigkeit ist dabei
10 festgelegt. Abweichungen über oder unter 30 % werden abgewiesen.

Mit optischen Sensoren wird der Scannersensor deaktiviert und ausgewertet.

Gruppe C:

Die Software ist so ausgelegt, daß alle Prüfmerkmale erkannt werden. Mittels optischer Sensoren wird der Scannersensor aktiviert. Es werden die Durchlauflänge und Durchlaufbreite
15 des strukturierten Sicherheitsmerkmals 36, das ringförmige Sicherheitselement 37, das streifenförmige Sicherheitsmerkmal 38, das rechteckige Sicherheitselement 39 sowie das rechteckige Sicherheitselement 40 als nichtleitendes Sicherheitselement erkannt. Die elektrische Leitfähigkeit wird vorgegeben und Abweichungen größer und kleiner 30 % werden abgewiesen.

20 In Kombination mit anderen physikalischen Merkmalen erhöht die kombinierte Prüfung den Sicherheitsstandard.

Im folgenden sollen die bisherigen Ausführungen zur Gruppe C weiter präzisiert werden:

Die Gruppe C verfügt über eine Softwarevollversion bzw. über eine Hardware, welche am hochwertigsten ist, so daß alle vorgegebenen Strukturen und Abmaße des Prüffeldes detektiert werden können.

Als zusätzliche Kodierung wird das rechteckige Prüfelement 39 als Merkmalsdruck
5 unterschiedlicher physikalischer Größen ausgeführt.

Eine Möglichkeit besteht darin, das rechteckige Prüfelement 39 als Fluoreszenzmerkmal mit hoher Wertigkeit auszuführen. Dies bedeutet, daß dieses Prüfelement mit einer Lichtquelle angeregt wird und nach dem Verlöschen der Lichtquelle die Nachleuchtdauer (Remineszenz) ermittelt wird. Ein optischer Sensor aktiviert die Prüfsensorik beim Passieren der Banknote.

10 Die Prüfsensorik besteht aus einem optischen Sensor und einem Scannersensor zur Detektion von elektrisch leitenden Prüffeldern. Der optische Sensor beinhaltet eine Lichtquelle und einen Empfänger. Mit definierter Zeit wird das Prüfobjekt bestrahlt. Anschließend wird am Empfänger die Nachleuchtdauer der Merkmalsfarben gemessen. Diese Nachleuchtzeit ist eine Kodierung. Bei Präsenz des optischen Merkmals wird der kapazitive Scannersensor aktiviert.

15 Eine Einzelprüfung ist ebenfalls möglich.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, das rechteckige Prüfelement 39 als Fluoreszenzmerkmal mit unterschiedlichen Farbemissionen auszuführen. Das bedeutet, daß der Merkmalsdruck mit Lichtfrequenz a bestrahlt wird und dabei Farbton a' emittiert wird. Bei Lichtquelle mit Frequenz b entsteht Farbton b' . Ein optischer Sensor aktiviert die Prüfsensorik, welche aus
20 einem optischen Sensor und dem kapazitiven Scannersensor besteht. Der optische Sensor besteht aus zwei Lichtquellen unterschiedlicher Frequenzen. Durch spezielle Filter wird erreicht, daß nur ein Empfänger benötigt wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß eine Lichtquelle verwendet wird, jedoch zwei getrennte Empfänger mit vorgeschalteten Filtern. Die optische Sensorik aktiviert bei Präsenz des optischen Merkmals den kapazitiven

25 Scannersensor. Eine Einzelprüfung ist auch hierbei möglich.

Eine dritte Möglichkeit besteht darin, das rechteckige Prüfelement 39 als magnetischer Farbdruck auszuführen. Ein optischer Sensor aktiviert beim Passieren der Banknote die Prüfsensorik, welche aus einem Magnetlesekopf und dem kapazitiven Scannersensor besteht. Der Magnetlesekopf kann die Präsenz oder eine Kodierung detektieren. Bei Vorhandensein des magnetischen Merkmals wird der Scannersensor aktiviert.

Eine vierte Möglichkeit besteht darin, das rechteckige Prüfelement 39 mit um 50 % geringerer Leitfähigkeit als das ringförmige Sicherheitselement 37 bzw. das streifenförmige Sicherheitselement 38 auszuführen. Zum Detektieren ist eine spezielle Prüfsoftware erforderlich, welche nur dieser Gruppe zugänglich ist. Bei weiterer Absenkung der Leitfähigkeit ist eine statische Messung erforderlich, zu welcher eine spezielle Einzelnotenprüfeinrichtung notwendig ist.

Insbesondere zur Anwendung in den Gruppen B und C ist das gesamte Prüfsystem variierbar und insbesondere bei der Prüfung des Euro in seinen Aufgabenstellungen national veränderbar. Da das zu prüfende Sicherheitsmerkmal zum Beispiel beim Euro in allen Staaten das gleiche ist, können aber national verschieden je nach Schwerpunkten sowohl das Prüfverfahren als auch die Prüfvorrichtungen modifiziert und zeitlich nacheinander verändert werden.

Die Anwendung der Sicherheitselemente und Prüfvorrichtungen, wie sie oben beschrieben wurde, wird wie folgt eingesetzt: Mittels der kodierten zielgerichteten Metallisierungen kann eine Imageerkennung erfolgen. Diese Imageerkennung kann für unterschiedliche Zwecke, insbesondere Sortierzwecke, Wertstufen- oder Echtheitsbestimmung genutzt werden. Weiterer Vorteil der Prüfmethode ist die Zustandskontrolle. Die elektrische Leitfähigkeitsmessung läßt Rückschlüsse auf den Zustand des Banknotenpapiers zu. Sehr stark verschlissenes Papier wird die elektrische Leitfähigkeit sehr stark minimieren.

In der vorliegenden Erfindung wurde anhand konkreter Ausführungsbeispiele der Aufbau von Sicherheitselementen und eine Vorrichtung zur Prüfung derartiger Elemente erläutert. Es sei aber vermerkt, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Beschreibung in den Ausführungsbeispielen eingeschränkt ist, da im Rahmen der Patentansprüche Änderungen und Abwandlungen beansprucht werden. Die gezielte Kombination beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente mit anderen elektrisch leitenden Merkmalen ergibt eine weitere Kodierung. Gleichzeitig lassen sich weitere elektrisch leitende Prüfmerkmale, wie z. B. ein elektrisch leitender Sicherheitsfaden mittels erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung klassifizieren.

Patentansprüche

1. Anwendung des Verfahrens zur Prüfung von Dokumenten unter Nutzung der kapazitiven
5 Kopplung zwischen Sender und Empfänger und Übertragung von Energie zwischen
Sender und Empfänger durch elektrisch leitende Sicherheitsmaterialien mittels eines
kapazitiv arbeitenden Scanners, der aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sende-
oder Empfangselektroden und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden
Empfangs- oder Sendeelektrode besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur
10 Echtheitsprüfung von Dokumenten von mindestens einem Sicherheitselement mit einer
zielgerichteten elektrischen Kodierung von Informationen mittels balken-, gitter-, bogen-
und/oder kreisförmige Strukturen aus elektrisch leitender Farbe, bei denen die
Strichbreite der kleinsten prüfbaren elektrisch leitenden Struktur kleiner oder gleich
5 mm ist, die elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich
15 ausgewertet wird.
2. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur
Echtheitsprüfung von Dokumenten
von mindestens einem beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselement mit einer
20 zielgerichteten elektrischen Kodierung von Informationen mittels balken-, gitter-, bogen-
und/oder kreisförmig metallisierten Strukturen mit steilen Kanten zu benachbarten
nichtmetallisierten Strukturen, wobei die Strichbreite der kleinsten prüfbaren
metallisierten Strukturen kleiner oder gleich 5 mm ist,
die elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich
25 ausgewertet wird.

3. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Echtheitsprüfung von Dokumenten von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitsschichten mit diskontinuierlicher Metallisierungsschicht oder partiell metallischen Schichten oder Zonen metallischer Schichten in unterschiedlichen Ebenen die elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet wird.
- 10 4. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Draufsicht eine Struktur aus elektrisch leitender Farbe die Form eines Mäanders besitzt, deren elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet wird.
- 15 5. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß streifenförmige Strukturen aus elektrisch leitender Farbe parallel und isoliert zueinander angeordnet sind, wobei in Draufsicht die streifenförmigen Zonen dabei parallel oder senkrecht zur Dokumententransportrichtung verlaufen, deren elektrische Leitfähigkeiten bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet werden.
- 20 6. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß verschiedene elektrisch leitende Farben innerhalb eines Sicherheitselements unterschiedliche Leitfähigkeiten besitzen, die bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet werden.
- 25

7. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Strukturen innerhalb eines Sicherheitsmerkmals unterschiedliche Farbdicken besitzen, deren elektrische Leitfähigkeiten bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet werden.
8. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite einer elektrisch leitenden Struktur mit konstanter elektrischer Leitfähigkeit mit der Breite von mindestens zwei Elektroden korrespondiert, deren elektrische Leitfähigkeit bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet wird.
9. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leitfähigkeiten zweier Strukturen gleicher und/oder unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit mit einem Abstand von mindestens 0,1 mm bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet werden.
10. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitfähigkeit einer Struktur aus elektrisch leitenden Farbschichten in unterschiedlichen Ebenen bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet wird.
11. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitfähigkeit von Strukturen aus

elektrisch leitender Farbe, die innerhalb von Strukturen aus elektrisch leitender Farbe angeordnet sind, bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet wird.

12. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrischen Leitfähigkeiten mindestens zweier Strukturen unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit separat bestimmt und mittels Referenzsignalbildvergleich ausgewertet werden.

13. Anwendung des Verfahrens zur Prüfung von Dokumenten unter Nutzung der kapazitiven
 10 Kopplung zwischen Sender und Empfänger und Übertragung von Energie zwischen Sender und Empfänger durch elektrisch leitende Sicherheitsmaterialien mittels eines kapazitiv arbeitenden Scanners, der aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sende- oder Empfangselektroden und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden Empfangs- oder Sende-
 15 leitende Strukturen in Größe, Form, Anzahl, Farbton, Beabstandung untereinander und Leitfähigkeit so auf zu prüfenden Dokumenten geprüft werden, wobei
 - ein mit einem als Handgerät ausgebildeten Scanner (33) mindestens eine der elektrisch leitenden Strukturen von einer Personengruppe A,
 - ein mit einer auf die Erkennung von mindestens zwei der elektrisch leitenden
 20 Strukturen ausgerichteten Software ausgerüsteter und in einer schnellaufenden Bearbeitungsmaschine installierter Scanner (34) mindestens zwei der elektrisch leitenden Strukturen von einer kleineren definierten Personengruppe B,
 - ein mit einem mit einer auf die Erkennung von mindestens drei der elektrisch leitenden Strukturen ausgerichteten Software ausgerüsteter und in einer schnellaufenden

Bearbeitungsmaschine (35) mindestens drei der elektrisch leitfähigen Strukturen von einer sehr kleinen definierten Personengruppe C geprüft werden und

daß die elektrisch leitfähigen Strukturen Kodierungen darstellen, die von der Personengruppe A auch visuell, von der Personengruppe B visuell und über Dekodierung
5 mittels Software und von der Personengruppe C vorwiegend über den Gruppen A und B nicht zugängliche Dekodierungen mittels Software wahrnehmbar sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente und
5 Vorrichtungen zur Prüfung von Dokumenten mit derartigen Sicherheitselementen sowie
Verfahren zur Anwendung nach Patentanmeldung DE 197 18 916.4. Aufgabe der Erfindung ist
es, den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente mit weiteren Sicherheitselementen zu
komplettieren und Vorrichtungen zur Prüfung derartiger Sicherheitselemente und ein neues
Verfahren der Anwendung von Sicherheitselementen und Vorrichtungen vorzuschlagen, die es
10 dem Fälscher wesentlich erschweren wenn nicht sogar unmöglich machen, von dem
Funktionieren von Prüfverfahren und -vorrichtungen auf die zu prüfenden Sicherheitselemente
zu schließen, um dann Fälsifikate herzustellen, die den Originalen so ähnlich sind, daß sie von
Prüfvorrichtungen nicht erfaßt werden. Der Aufbau von Sicherheitselementen für zu prüfende
Dokumente sieht ein neues, nicht vordergründig auf die visuelle Betrachtung, sondern auf
15 Prüfverfahren ausgerichtetes Design vor. Dieses Design - nachfolgend als funktionelles Design
bezeichnet - ist die Kombination von elektrisch leitenden und isolierenden Strukturen von
gleicher oder unterschiedlicher Größe, in gleichen oder unterschiedlichen Ebenen zueinander,
mit gleichen oder unterschiedlichen Leitfähigkeiten und wird hergestellt aus metallisierten
Strukturen und/oder leitfähigen Tinten oder Druckfarben.

1/3

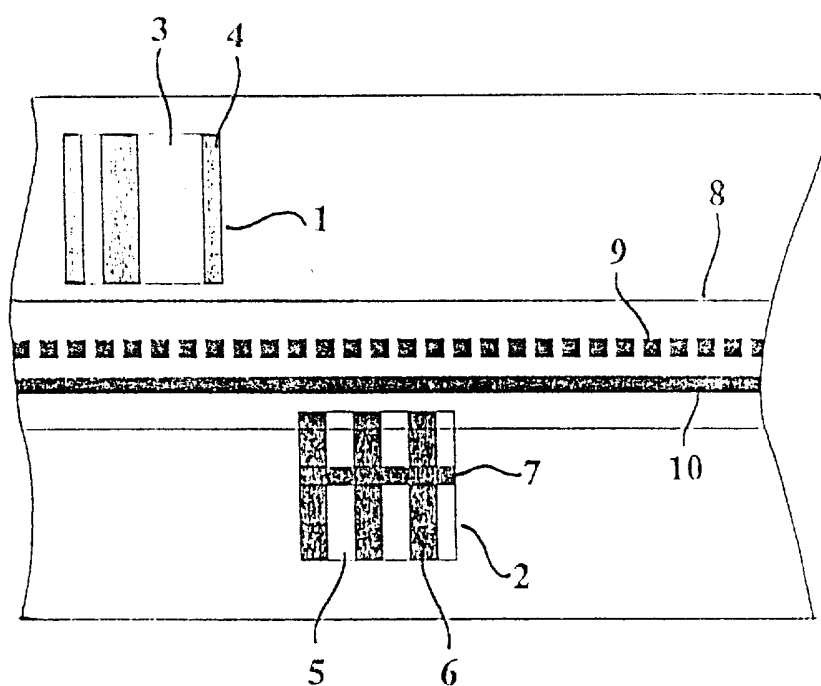


Fig. 1

2/3

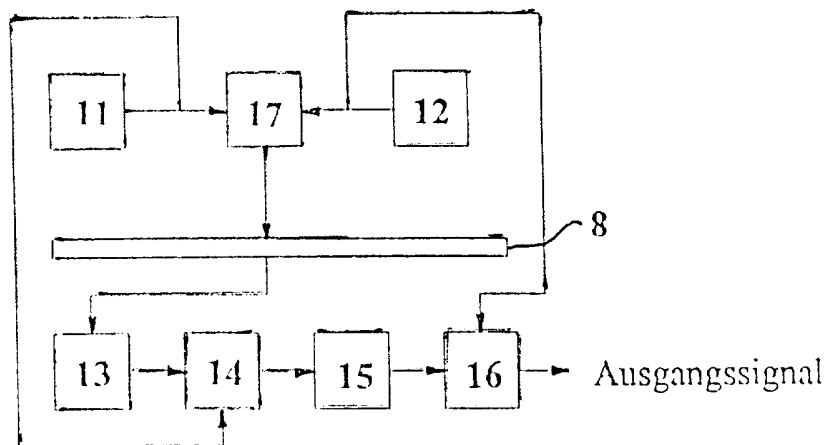


Fig. 2

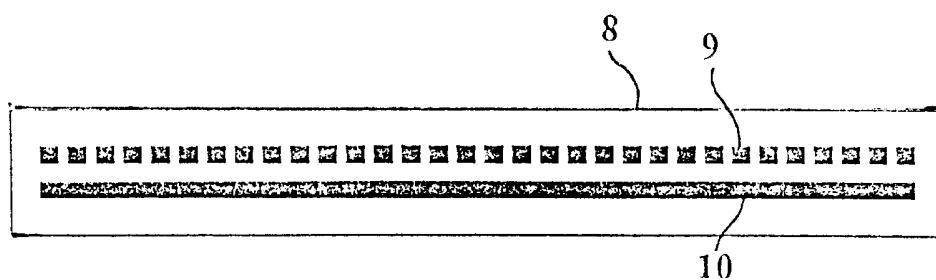


Fig. 3

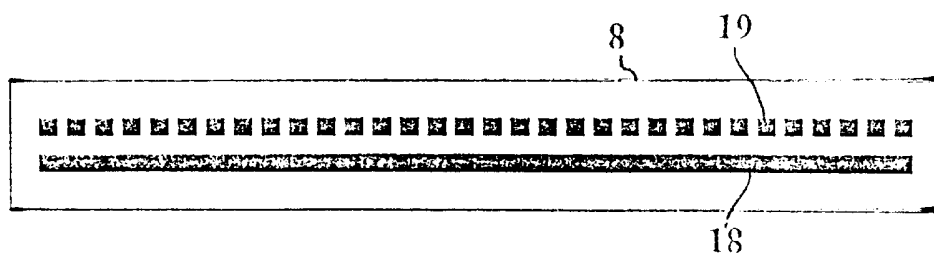


Fig. 4

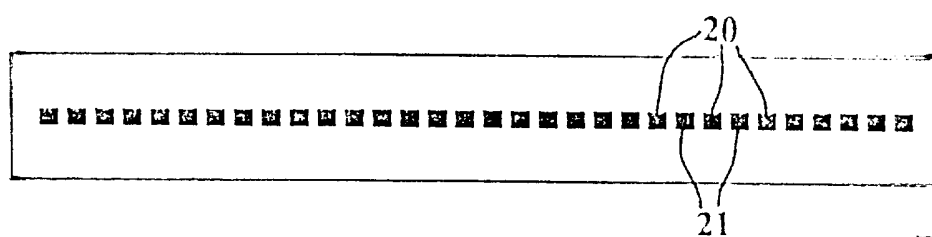


Fig. 5

3/3

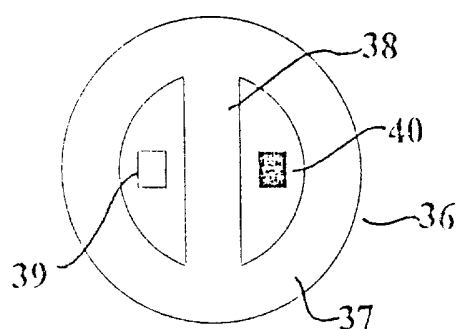
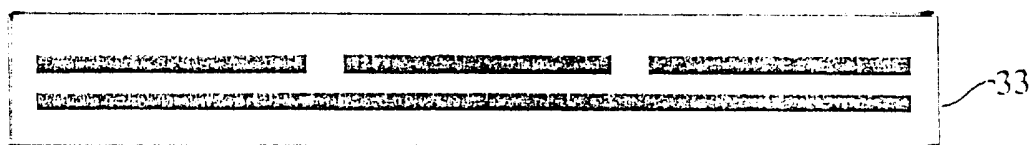


Fig. 6

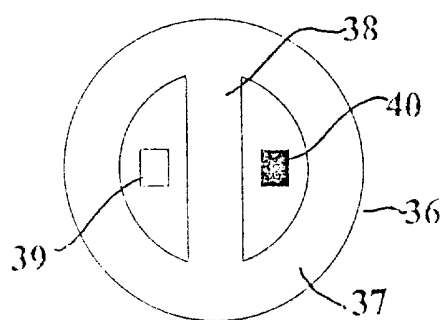
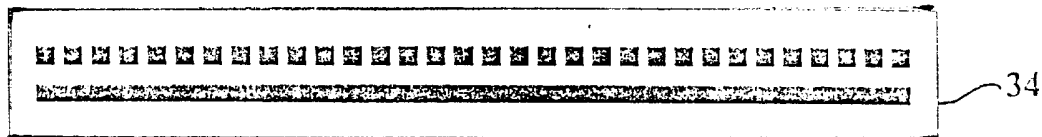


Fig. 7

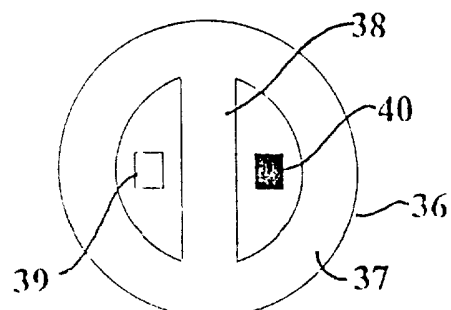
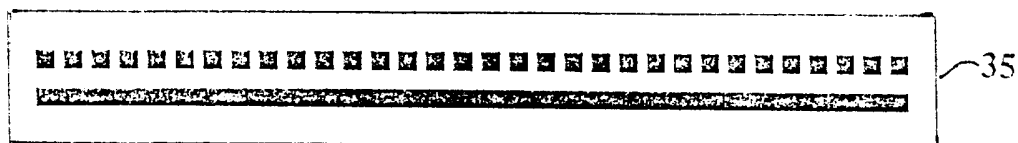


Fig. 8