



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 004 097 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(21) Anmeldenummer: **98932022.1**

(22) Anmeldetag: **24.04.1998**

(51) Int Cl.7: **G07D 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/01178

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/09527 (25.02.1999 Gazette 1999/08)

(54) **AUFBAU EINES BEUGUNGSOPTISCH WIRKSAMEN SICHERHEITSELEMENTS UND VORRICHTUNG ZUR PRÜFUNG DERARTIGER ELEMENTE**

STRUCTURE OF A SECURITY ELEMENT WITH OPTICAL DIFFRACTION EFFECT, AND DEVICE FOR CHECKING SUCH ELEMENTS

STRUCTURE D'UN ELEMENT DE SECURITE A EFFET OPTIQUE DE DIFFRACTION, ET DISPOSITIF POUR LE CONTROLE DE TELS ELEMENTS

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

(30) Priorität: **12.08.1997 DE 19734855**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(73) Patentinhaber: **WHD elektronische Prüftechnik GmbH**
01129 Dresden (DE)

(72) Erfinder:
• **PUTTKAMMER, Frank**
D-01640 Coswig (DE)

• **WOLF, Torsten**
D-01640 Coswig (DE)

(74) Vertreter: **Heitsch, Wolfgang**
Göhlsdorfer Strasse 25g
14778 Jeserig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 019 191 **EP-A- 0 097 570**
EP-A- 0 360 969 **EP-A- 0 543 058**
GB-A- 1 163 137 **US-A- 4 255 652**
US-A- 4 913 504 **US-A- 5 122 754**
US-A- 5 248 544 **US-A- 5 388 862**

EP 1 004 097 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 bezieht sich auf den Aufbau beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente und eine Vorrichtung zur Prüfung derartiger Elemente.

[0002] Bisher werden Dokumente mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen, insbesondere Hologrammen, mit aufwendiger optischer Prüftechnik kontrolliert. Dabei muß das Prüfobjekt sehr genau positioniert werden. Der gesamte Prüfprozeß dauert dabei so lange, daß diese Prüfverfahren in schnellaufenden Bearbeitungsmaschinen keine Anwendung finden. Ein Test beispielsweise von Dokumenten mit sogenannten OVD's optical variable device ist innerhalb einer Dokumentenbearbeitungsmaschine nicht möglich, da diese mit hohen Geschwindigkeiten arbeitet. So wird in der US 4,255,652 eine Vorrichtung zum Nachweis von Kennungsmerkmalen an Dokumenten mit elektrisch leitenden Bereichen beschrieben. Mit Hilfe eines sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckenden und über diesem angeordneten ersten kapazitiven Elementes wird eine Ladung auf einen der elektrisch leitenden Bereiche übertragen. Beim Weitertransport des zu prüfenden Dokumentes gerät der aufgeladene, elektrisch leitende Bereich unter ein zweites sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckendes kapazitives Element, über das die Ladung abgeleitet wird. Eine Auswertungs- und Dekodierschaltung erzeugt dabei eine typische Signalfunktion.

Diese Vorrichtung und das angewendete Funktionsprinzip gehen von relativ großen, sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckenden, elektrisch leitenden Bereichen aus, da die Menge der transportierten Ladung bei kleineren Flächen stark abnimmt. Eine gleichzeitige Prüfung mehrerer leitender Bereiche ist ebenso unmöglich wie eine Bestimmung ihrer geometrischen Form und Größe, insbesondere eines feingliedrigen Designs.

Weiter wird in der EP 0 097 570 eine Einrichtung zur Überprüfung der dielektrischen Eigenschaften von blattförmigen Materialien vorgeschlagen, bei der das zu prüfende Material zwischen den Belagpaaren einer Reihe von, eine bestimmte Konfiguration aufweisenden Kondensatoren hindurchgeführt wird. Eine Änderung der dielektrischen Eigenschaften hat eine Spannungsänderung an den Empfangselektroden zur Folge. Die Signale werden einzeln verstärkt und ausgewertet.

Bei dieser Einrichtung, die sich auf die Prüfung der dielektrischen Eigenschaften des Blattgutes, insbesondere von Wasserzeichen, stützt, werden alle Kondensatoren gleichzeitig mit der Oszillatorfrequenz gespeist, wodurch eine Kopplung zwischen benachbarten Kanälen eintreten kann. Wählt man einen größeren Abstand der Kondensatoren zur Vermeidung dieses Mangels, verringert sich die erreichbare geometrische Auflösung. Es können also nur grobe Strukturen erfaßt werden. Zur Beherrschung von Einschwingproblemen an den Empfangsbelägen der Kondensatoren ist nur eine relativ

niedrige Umschaltfrequenz zulässig, wodurch der Prüfungsgeschwindigkeit niedrige Grenzen gesetzt sind. Eine derartige Einrichtung ist auch aus konstruktiven Gründen für schnellaufende Bearbeitungsmaschinen nicht einsetzbar. In der EP 0 338 378 wird ein kombinierter Prozeß für das Drucken und Formen eines Hologramms beschrieben, wobei das Reflexionsmaterial entweder nur auf das Hologramm selbst oder auf das umgebene Material aufgebracht wird. Das Material außerhalb des Hologramms wird entweder durch Ätzen entfernt oder, um die Trägerschicht nicht zu beschädigen, auf der Trägerschicht belassen.

Die DE 27 47 156 beschreibt ein Verfahren und ein Prüfgerät zur Echtheitsprüfung holographisch abgesicherter Identitätskarten. Das OVD wird reproduziert und eine Sichtkontrolle durchgeführt. 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 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 notwendig. Bekannt sind weiterhin Demetallisierungen in beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen zur Erreichung von optischen Effekten, die bislang nur mittels optischer Verfahren geprüft werden. Wie aus den Schriften US 5,248,544 sowie US 5,388,862 bekannt, weisen optisch variable Sicherheitselemente für Dokumente in der Form von sogenannten Hologrammen und von Sicherheitsfäden Metallschichten auf, wobei die Metallschichten in Hologrammen der Reflexion dienen und die Sicherheitsfäden im Durchlicht opak erscheinen lassen. Durch sich überlappende metallisierte und demetallisierte Bereiche in einem Balken- und in einem Mäandermuster werden im Durchlicht phasenverschobene Helligkeitsmuster wahrgenommen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und einen Aufbau beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente, insbesondere OVD's, Hologrammen oder Kinegrammen, vorzuschlagen, die schnell, personenunabhängig und mit geringem Aufwand zu prüfen sind. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Prüfung von Dokumenten vorzuschlagen, die derartige Sicherheitselemente enthalten. Die Vorrichtung soll sowohl in Dokumentenbearbeitungsmaschinen, als auch in Handprüfgeräten zur Prüfung von Dokumenten mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen Anwendung finden.

[0004] Diese Aufgabenstellung wird *erfindungsgemäß* durch eine Vorrichtung, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

[0005] 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 Ausgabe 1997, die neben dem elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen ein beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement in Form eines Kinegramms besitzen. Eine schnelle Prüfbarkeit stellt eine weitere Sicherheitsstufe beim Bewerten der beugungsoptisch wirksamen Elemente als Echtheitsmerkmal dar. Beugungsoptisch wirksame Elemente bestehen unter anderem aus einer metallisierten Schicht. Diese Metallisierungsschicht ist elektrisch leitend. Entsprechend der Schichtdicke ändert sich die elektrische Leitfähigkeit. Das beugungsoptisch wirksame Element weist erfindungsgemäß eine diskontinuierliche Metallisierungsschicht und/oder partiell metallische Schichten auf, die eine zielgerichtete elektrische Kodierung von Informationen darstellen. Die Form der Kodierung gleicht dabei geometrischen Figuren, insbesondere Linien, Gitterlinien, Bögen und/oder Kreisen, die sowohl regelmäßig als auch unregelmäßig angeordnet sind. Eine partiell metallische Schicht, die oberhalb einer Trägerschicht angeordnet ist, beinhaltet mehrere demetallisierte Segmente. Eine diskontinuierliche Metallisierungsschicht beinhaltet Segmente mit unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit.

[0006] Die Vorrichtung weist einen kapazitiv arbeitenden Scanner auf. Dieser Scanner besteht aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sendelektroden und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden Empfangselektrode. Der Scanner ist in einer 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. Dieser Sensorträger nimmt alle Sensoren zur Prüfung auf. Die Abstände zwischen den Sensoren werden so minimiert und die Sensoren immer in definierter Lage angeordnet.

[0007] Die Ansteuerung der einzelnen Sendelektroden mit elektrischer Energie erfolgt zeitversetzt mittels einer Ansteuerungselektronik mit einer Umschaltfrequenz im kHz-Bereich. Die Ansteuerungselektronik enthält als Hauptbestandteile neben der Stromversorgung einen Multiplexer, einen Oszillator zur Bereitstellung der Energie für die Sendelektroden und einen Oszillator zur Ansteuerung des Multiplexers.

[0008] Die Energie der jeweils angesteuerten Sendelektrode wird im Falle elektrischer Leitfähigkeit zwischen dieser Sendelektrode und der Empfangselektrode kapazitiv überkoppelt. Ist kein elektrisch leitendes Merkmal vorhanden, findet keine Energieübertragung zwischen angesteuerter Sendelektrode und der Empfangselektrode statt. Der Signalverlauf an der Empfangselektrode wird in ein entsprechendes Signalbild umgewandelt. Das Signalbild ist abhängig von der Struktur der metal-

lisierten Schicht des beugungsoptisch wirksamen Elements. Weisen die beugungsoptisch wirksamen Elemente eine diskontinuierliche Metallisierungsschicht auf, so besitzen mehrere Segmente der Metallisierungsschicht unterschiedliche elektrische Leitfähigkeiten. 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.

[0009] In einem Speicher sind neben der Software für den Mikroprozessor Referenzsignalbilder gespeichert, die mit dem abgetasteten Signalbild 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 Fälschungsmerkmal erkanntes Dokument aussortiert werden, indem die Prüfeinrichtung gestoppt wird. Um Störeinflüsse zu verringern, wird der Sensorträger kompakt mit einer Platine verbunden, welche die Ansteuer- und die Auswerteelektronik trägt.

Die gesamte Prüfeinrichtung befindet sich innerhalb von Dokumentenbearbeitungsmaschinen, so daß der Platzbedarf relativ klein gehalten wird. Die Sendelektroden und Empfangselektroden werden 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 Sendelektroden und Empfangselektroden gedrückt wird.

In Abwandlung der Elektrodenanordnung liegt im Bereich der Erfindung, eine langgestreckte Sendelektrode parallel zu einer Aneinanderreihung einer Vielzahl nebeneinanderliegender Empfangselektroden anzuordnen. In diesem Fall werden die empfangenen Signale mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswerteelektronik entspricht der bereits beschriebenen. Eine weitere Ausgestaltung der Sendelektroden und Empfangselektroden ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Sendelektroden 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.

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

In Abwandlung dazu ist eine Vorrichtung vorgesehen, die mittels Anschlagelementen die Position von kapazitiv arbeitendem Scanner erfindungsgemäßer Prüfvor-

richtung zum Dokument definiert. In diesem Fall wird das Dokument nur im Bereich der Sendeelektroden geprüft.

[0010] Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in den folgenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0011] In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 schematische Darstellung eines Dokuments mit OVD mit mäanderförmigen demetallisierten Schichten,
- Fig. 2 schematische Darstellung eines Dokuments mit OVD mit streifenförmigen demetallisierten Schichten,
- Fig. 3 schematische Darstellung eines Dokuments mit OVD mit streifenförmigen demetallisierten Schichten,
- Fig. 4 schematische Darstellung eines Dokuments mit OVD mit gitterförmigen demetallisierten Schichten,
- Fig. 5 schematische Darstellung eines Dokuments mit OVD mit mehreren Sicherheitselementen,
- Fig. 6 Blockschaltbild einer Prüfvorrichtung,
- Fig. 7 schematische Darstellung des Scanners mit einer Vielzahl von Sendeelektroden und einer Empfangselektrode,
- Fig. 8 schematische Darstellung des Scanners mit einer Sendeelektrode und einer Vielzahl von Empfangselektroden,
- Fig. 9 schematische Darstellung des Scanners mit einer Vielzahl von Sendeelektroden und Empfangselektroden,
- Fig. 10 schematische Darstellung des Scanners und eines zu prüfenden Dokuments in Seitenansicht,
- Fig. 11 schematischer Schnitt durch ein OVD mit demetallisierten Segmenten
- Fig. 12 Spannungs-Zeit-Diagramm des Auswertesignals
- Fig. 13 schematischer Schnitt durch ein OVD mit diskontinuierlicher Metallisierungsschicht
- Fig. 14 Spannungs-Zeit-Diagramm des Auswertesignals

[0012] Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Beispiele zeigen jeweils Dokumente mit erfindungsgemäßen Sicherheitselementen, *die jeweils eine zielgerichtete elektrische Kodierung enthalten* wobei der kapazitiv arbeitende Scanner erfindungsgemäßer Vorrichtung ebenfalls schematisch dargestellt ist.

In Fig. 1 ist der schematische Aufbau eines OVD's **1** mit einer Metallisierungsschicht **2** dargestellt. Die Metallisierungsschicht **2** weist eine demetallisierte Zone **3** auf. In Draufsicht besitzt die demetallisierte Zone **3** die Form

eines Mäanders. Die Breite der demetallisierten Zone **3** in Form eines Mäanders ist dabei größer als der kleinste Abstand zweier Elektroden. Der kapazitiv arbeitende Scanner besteht aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sendeelektroden **5** und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden Empfangselektrode **6**.

Fig. 2 zeigt den schematischen Aufbau eines OVD, bei dem abwechselnd metallisierte streifenförmige Zonen **7** und demetallisierte streifenförmige Zonen **8** parallel zueinander angeordnet sind. Die in Draufsicht streifenförmigen Zonen **7, 8** verlaufen dabei parallel oder senkrecht zur Dokumententransportrichtung. Letzterer Fall ist in Fig. 3 dargestellt. Der Abstand zwischen zwei Zonen gleicher elektrischer Leitfähigkeit beträgt zwischen **0,2** und **1,0** mm. Die Breiten der Zonen gleicher elektrischer Leitfähigkeit variieren dabei.

Eine Kombination der Merkmale der Beispiele **2** und **3** ist in Fig. 4 dargestellt. Parallel zur Dokumententransportrichtung sind abwechselnd metallisierte streifenförmige Zonen **7** und demetallisierte streifenförmige Zonen angeordnet. Die metallisierten Zonen **7** sind durch eine senkrecht dazu verlaufende streifenförmige demetallisierte Zone **9** unterbrochen.

Die Fig. 5 zeigt ein Dokument mit mehreren OVD's. Die gezielte Kombination beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente ergibt eine weitere Kodierung. Dadurch wird die Prüfsicherheit erhöht.

Die Fig. 6 bis 9 stellen das Blockschaltbild sowie verschiedene Ausgestaltungsformen des kapazitiv arbeitenden Scanners **4** dar.

Fig. 6 zeigt das Blockschaltbild erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung, bestehend aus einer Ansteuerelektronik, einem kapazitiv arbeitenden Scanner **4** und einer Auswerteelektronik. Die Ansteuerelektronik enthält im Wesentlichen neben der Stromversorgung einen Demultiplexer **10**, einen Oszillator **11** zur Bereitstellung der Energie für die Sendeelektroden 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 Sendeelektroden und Empfangselektroden. Diese bilden über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite einen kapazitiv arbeitenden Scanner **4**. 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 Sendeelektroden wird die Möglichkeit gegeben, in Längsachse des kapazitiv arbeitenden Scanners **4** mehrere elektrisch leitende Merkmale gleichzeitig zu erfassen. Die mit dieser Anordnung erreichbare Auflösung hängt von der Zahl der verwendeten Sendeelektroden ab. In die-

sem Ausführungsbeispiel liegt die Auflösung bei einem abtastbaren Punkt pro mm sowohl in Längs- als auch in Querrichtung. Der Mindestabstand zwischen benachbarten Sendelektroden 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 **10** 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. 7 zeigt die schematische Darstellung des Scanners **4** mit einer Vielzahl von Sendelektroden **5** und einer Empfangselektrode **6**. Die Ansteuerung und Auswertung erfolgt nach dem in Fig. 6 dargestellten Blockschaltbild.

Fig. 8 zeigt die schematische Darstellung einer Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Sendelektrode **17** und einer Vielzahl von Empfangselektroden **18**. In Abwandlung zum Blockschaltbild nach Fig. 6 wird die Sendelektrode **17** mittels Oszillator angesteuert. Die Signale der Empfangselektroden **18** werden mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswertelektronik, 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. 6.

Fig. 9 zeigt die schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Vielzahl von Sendelektroden **19** und einer Vielzahl von Empfangselektroden **20**. Diese sind in einer Reihe abwechselnd angeordnet. Dementsprechend werden sowohl die Ansteuersignale der Sendelektroden **19** als auch die Auswertesignale der Empfangselektroden **20** mittels Multiplex- bzw. Demultiplexverfahren verarbeitet.

Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung des kapazitiv arbeitenden Scanners **4** und eines zu prüfenden Dokuments in Seitenansicht. Das OVD beinhaltet partielle Metallisierungen **21** sowie eine elektrisch isolierende Trägerfolie **22**.

Fig. 11 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein OVD mit einer Trägerschicht **23** und einer partiell metallischen Schicht **24**. Die partiell metallische Schicht **24** beinhaltet mehrere demetallisierte Segmente **25**. In Fig. 12 ist das zugehörige Auswertesignal in einem Spannungs-Zeit-Diagramm dargestellt.

Fig. 13 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein OVD mit einer Trägerschicht **26** und einer diskontinuierlichen Metallisierungsschicht **27**. Die diskontinuierliche Metallisierungsschicht **27** beinhaltet Segmente **28, 29, 30, 31, 32** mit unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit. In Fig. 14 ist das zugehörige Auswertesignal in einem Spannungs-Zeit-Diagramm dargestellt.

[0013] In der vorliegenden Erfindung wurde anhand

konkreter Ausführungsbeispiele der Aufbau beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente 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. So werden neben dem beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselement auch andere elektrisch leitfähige Merkmale durch die erfindungsgemäße Vorrichtung detektiert. 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 oder Kodierungen aus elektrisch leitender Farbe, mittels erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung klassifizieren.

Patentansprüche

1. Aufbau eines beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselements für ein Dokument, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement mit einer zielgerichteten elektrischen Kodierung von Informationen, bestehend aus einer diskontinuierlichen Metallisierungsschicht und/oder partiell metallisch leitenden Schichten versehen ist.
2. *Aufbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement mit einer zielgerichteten elektrischen Kodierung von Informationen bestehend aus einer diskontinuierlichen Metallisierungsschicht und/oder partiell metallisch leitenden Schichten und Zonen metallischer Schichten in unterschiedlichen Ebenen versehen ist.*
3. *Aufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form der Kodierung geometrischen Figuren, insbesondere Linien, Gitterlinien, Bögen und/oder Kreisen gleicht.*
4. *Aufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form der Kodierung regelmäßig oder unregelmäßig angeordneten geometrischen Figuren, insbesondere Linien, Gitterlinien, Bögen und/oder Kreisen gleicht.*
5. *Aufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Draufsicht eine demetallisierte Zone (3) die Form eines Mäanders besitzt.*
6. *Aufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** abwechselnd metallisierte streifenförmige Zonen (7) und demetallisierte streifenförmige*

- ge Zonen (8) parallel zueinander angeordnet sind, wobei in Draufsicht die streifenförmigen Zonen dabei parallel oder senkrecht zur Dokumententransportrichtung verlaufen.
7. Aufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen zwei Zonen gleicher oder unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit mit dem kürzesten Abstand zwischen zwei Elektroden korrespondiert.
8. Aufbau nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen zwei Zonen gleicher oder unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit mindestens 0,1 mm beträgt.
9. Aufbau nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallisierten Zonen (7) durch ein oder mehrere senkrecht dazu verlaufende demetallisierte Zonen (9) unterbrochen sind.
10. Aufbau nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement ein OVD (1) ist.
11. Aufbau nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement ein Hologramm ist.
12. Aufbau nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement ein Kinegramm ist.
13. Vorrichtung zur Prüfung von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht wie in den Ansprüchen 1 bis 12 beschrieben, **gekennzeichnet durch** einen kapazitiv arbeitenden Scanner (4), dessen Breite größer als die größte Breite eines Dokuments ist, bestehend aus einer Aneinanderreihung einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sendeelektroden, einer auf derselben Seite längs der Sendeelektroden angeordneten Empfangselektrode oder einer Vielzahl nebeneinanderliegender Empfangselektroden und einer auf derselben Seite längs der Empfangselektroden angeordneten Sendeelektrode oder einer Vielzahl von Sendeelektroden und einer Vielzahl, auf derselben Seite längs der Sendeelektroden angeordneten Empfangselektroden, einer Ansteuerelektronik und einer Auswerteelektronik zum Vergleich des Signalverlaufs des zu prüfenden Dokuments mit entsprechenden Referenzsignalverläufen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Vielzahl von Elektroden nebeneinander und/oder in mehreren Reihen angeordnet sind, wobei sich eine Empfangselektrode (6) beziehungsweise eine Sendeelektrode (17) parallel zu einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sendeelektroden (5) beziehungsweise einer Vielzahl nebeneinanderliegender Empfangselektroden (18) erstreckt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ansteuerelektronik aus einer Stromversorgung, einem Multiplexer (10), einem Oszillator (11) zur Bereitstellung der Energie für die Sendeelektroden (5) und einem Oszillator (12) zur Ansteuerung des Multiplexers (10) besteht.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auswerteelektronik 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 besteht.
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der kleinste Abstand zwischen Elektroden kleiner als 0,5 mm ist.
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen einer Sendeelektrode (5) und der Empfangselektrode (6) mindestens 0,5 mm beträgt.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung in schnellaufenden Dokumentenbearbeitungsmaschinen oder in Handgeräten angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung in Dokumentenlesegeräten angeordnet ist.
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scanner so über die gesamte Breite des Dokuments angeordnet ist, daß unterschiedlich visuell wahrnehmbare beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente mit gleichen elektrischen Eigenschaften auf ein und demselben Dokument mittels Mikroprozessor verglichen werden.
22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scanner so über die gesamte Breite des Dokuments

ments angeordnet ist, daß gleich visuell wahrnehmbare beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften auf ein und demselben Dokument mittels Mikroprozessor . verglichen werden.

5

Claims

1. Construction of a diffraction-optically effective safety element for a document in which the diffraction-optically effective safety element is provided with an aimed electrical coding of information comprising a discontinuous metallization layer and/or partially metallic conductive layers. 10
2. The construction of claim 1 in which the diffraction-optically effective safety element is provided with an aimed electrical coding of information comprising a discontinuous metallization layer and/or partially metallic conductive layers and zones of metallic layers in different planes. 20
3. The construction of claim 1 or 2 in which the form of coding resembles geometrical figures, in particular lines, grid lines, arcs and/or circles. 25
4. The construction of claim 1 or 2 in which the form of coding resembles regularly or irregularly arranged geometrical figures, in particular lines, grid lines, arcs and/or circles. 30
5. The construction of claim 1 or 2 in which a demetallized zone (3) has the form of a meander when seen from the top. 35
6. The construction of claim 1 or 2 in which metallized strip-like zones (7) and demetallized strip-like zones (8) are alternately arranged parallel to each other, the strip-like zones running parallel or perpendicular to the direction of document transport when seen from the top. 40
7. The construction of claim 1 or 2 in which the distance between two zones of equal or different electrical conductivity corresponds to the shortest distance between two electrodes. 45
8. The construction of claim 7 in which the distance between two zones of equal or different electrical conductivity is at least 0.1 mm. 50
9. The construction as claimed in one or several of the preceding claims in which the metallized zones (7) are interrupted by one or several demetallized zones (9) running perpendicular to the metallized zones. 55
10. The construction as claimed in one or several of the preceding claims in which the diffraction-optically effective safety element is an optically variable device (1). 5
11. The construction as claimed in one or several of the preceding claims in which the diffraction-optically effective safety element is a hologram.
12. The construction as claimed in one or several of the preceding claims in which the diffraction-optically effective safety element is a kinegram.
13. A device for the testing of diffraction-optically effective safety elements with a metallic reflection layer as set forth in claims 1 to 12 comprising a capacitively working scanner (4) whose width exceeds the largest width of the document, which includes a side-by-side arrangement of a large number of transmitting electrodes, a receiving electrode which is arranged on the same side along the transmitting electrodes or a side-by-side arrangement of a large number of receiving electrodes and a transmitting electrode arranged on the same side along the receiving electrodes, or a large number of transmitting electrodes and a large number of receiving electrodes arranged on the same side along the transmitting electrodes, an electronic activation system, and an electronic evaluation system for the comparison of the signal response of the document to be tested with the relevant reference signal responses.
14. The device of claim 13 in which a large number of electrodes are arranged side by side and/or in several rows, a receiving electrode (6) or a transmitting electrode (17) extending parallel to a large number of transmitting electrodes (5) arranged side by side or a large number of receiving electrodes (18) arranged side by side.
15. The device of claim 13 or 14 in which the electronic activation system comprises a power supply unit, a multiplexer (10), an oscillator (11) for the supply of energy to the transmitting electrodes (5), and an oscillator (12) for the activation of the multiplexer (10).
16. The device as claimed in one or several of claims 13 to 15 in which the electronic evaluation system comprises a power supply unit, an amplifier (13), a demodulator (14), a comparator (15), a microprocessor (16) with memory as well as filters for the suppression of external and interference signals.
17. The device as claimed in one or several of claims 13 to 16 in which the smallest distance between electrodes is less than 0.5 mm.
18. The device as claimed in one or several of claims

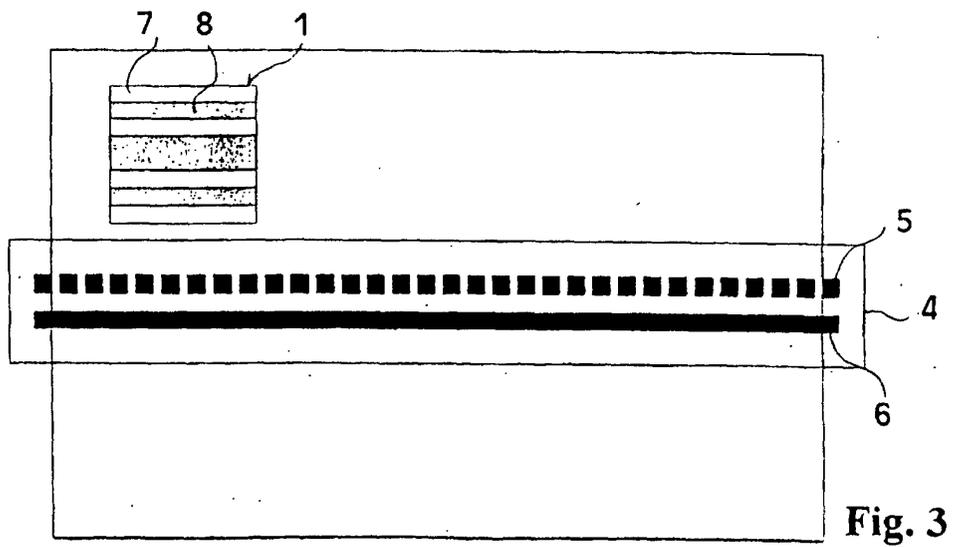
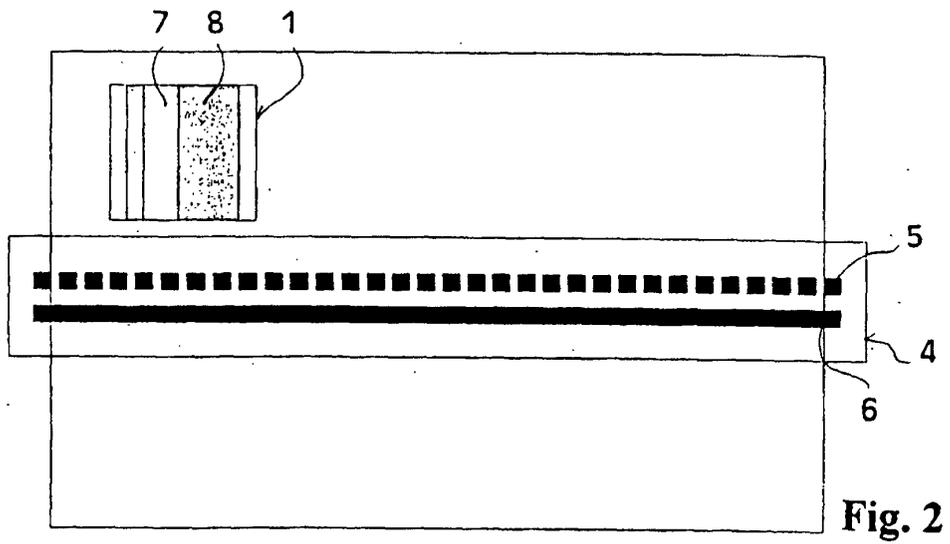
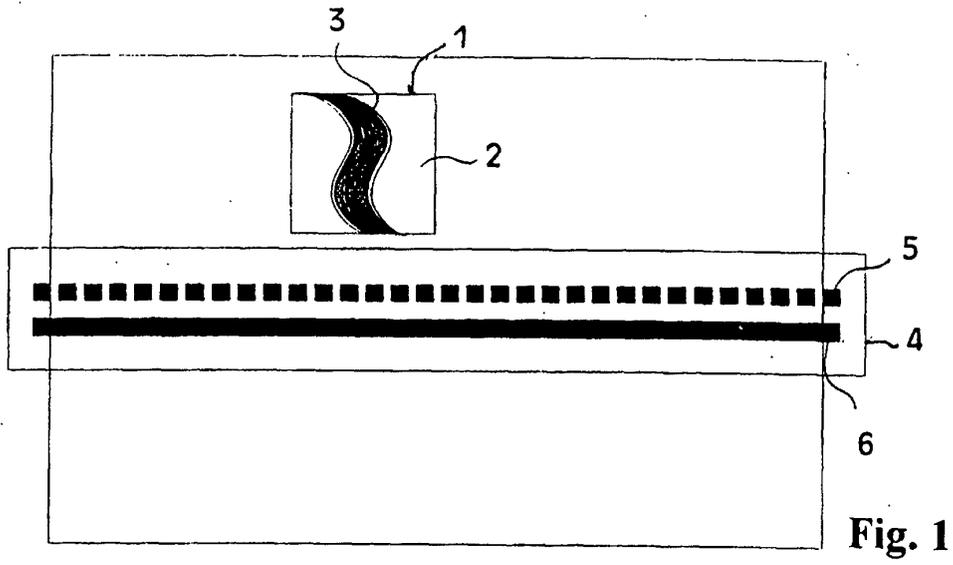
13 to 17 in which the distance between a transmitting electrode (5) and the receiving electrode (6) is at least 0.5 mm.

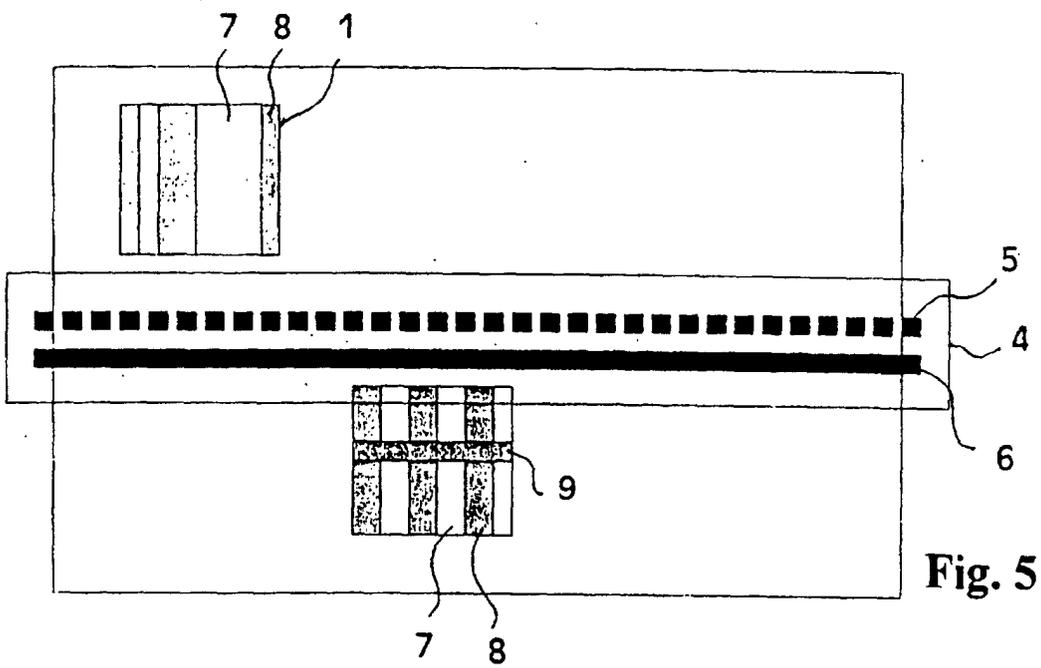
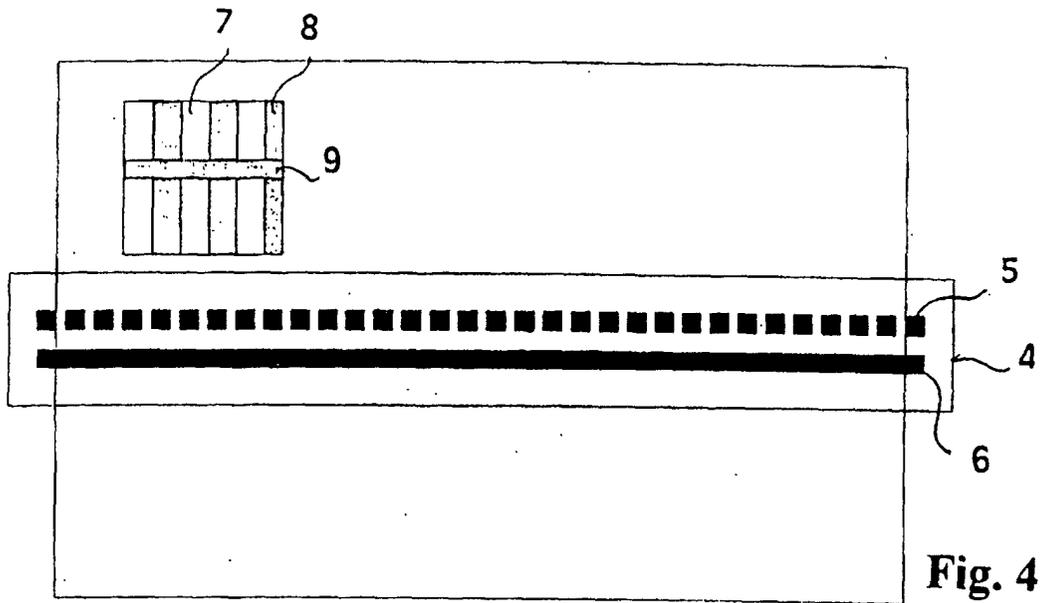
19. The device as claimed in one or several of claims 13 to 18 in which the device is arranged in high-speed document processing machines or in manual units. 5
20. The device as claimed in one or several of claims 13 to 20 in which the device is arranged in document reading units. 10
21. The device as claimed in one or several of claims 13 to 20 in which the scanner is arranged over the entire width of the document in such a way that diffraction-optically effective safety elements on one and the same document which are different in appearance but have the same electrical properties are compared by means of a microprocessor. 15 20
22. The device as claimed in one or several of claims 13 to 21 in which the scanner is arranged over the entire width of the document in such a way that diffraction-optically effective safety elements on one and the same document which have the same appearance but are different in electrical properties are compared by means of a microprocessor. 25 30

Revendications

1. Structure d'un élément de sécurité agissant par diffraction optique pour un document, **caractérisée en ce que** l'élément de sécurité agissant par diffraction optique est muni d'un codage électrique dirigé, pour des informations, et il est composé d'une couche métallisée discontinue et/ou de couches conductrices métalliques partielles. 35 40
2. Structure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de sécurité agissant par diffraction optique est muni d'un codage électrique dirigé pour des informations, et il est composé d'une couche métallique discontinue et/ou de couches conductrices métalliques, partielles, et de zones de couches métalliques dans des plans différents. 45 50
3. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la forme du codage est assimilable à des figures géométriques, notamment des lignes, des réseaux, des courbes et/ou des cercles. 55
4. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la forme du codage correspond à des figures géométriques disposées régulièrement ou de manière irrégulière, en particulier des lignes, des réseaux, des courbes et ou des cercles.
5. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'** en vue de dessus une zone démétallisée (3) a la forme d'un méandre.
6. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'** en alternance des zones en forme de bandes métallisées (7) et des zones en forme de bandes démétallisées (8) sont disposées parallèlement et en vue de dessus les zones en forme de bandes sont parallèles ou perpendiculaires à la direction de transport du document.
7. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la distance entre deux zones de même conductivité électrique ou de conductivité électrique différente correspond à la plus courte distance entre deux électrodes. 30
8. Structure selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la distance entre deux zones de conductivité électrique identique ou différente est au moins égale à 0,1 mm. 35
9. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les zones métallisées (7) sont interrompues par une ou plusieurs zones démétallisées (9), perpendiculaires aux zones métallisées. 40
10. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de sécurité agissant par diffraction optique est un élément OVD (dispositif à optique variable) (1). 45 50
11. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de sécurité agissant par diffraction optique est un hologramme. 55
12. Structure selon l'une quelconque des revendica-

- tions précédentes,
caractérisée en ce que
 l'élément de sécurité agissant par diffraction optique est un cinégramme.
13. Dispositif de contrôle d'éléments de sécurité agissant par diffraction optique, comprenant une couche de réflexion métallique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisé par
 un lecteur (4) à effet capacitif dont la largeur est supérieure à la plus grande largeur d'un document et se composant d'une rangée d'un grand nombre d'électrodes d'émission, juxtaposées, d'une électrode de réception prévue du même côté, le long des électrodes d'émission ou d'un grand nombre d'électrodes de réception, juxtaposées et d'une électrode d'émission prévue du même côté, le long des électrodes de réception ou d'un grand nombre d'électrodes d'émission et d'un grand nombre d'électrodes de réception du même côté, le long des électrodes d'émission, d'une électronique de commande et d'une électronique de traitement pour comparer la courbe du signal du document à contrôler à des courbes de signaux de référence.
14. Dispositif selon la revendication 13,
caractérisé par
 un grand nombre d'électrodes juxtaposées et/ou réparties en plusieurs rangées et une électrode de réception (6) ou une électrode d'émission (17) s'étendant parallèlement à un grand nombre d'électrodes d'émission (5) juxtaposées ou un grand nombre d'électrodes de réception (18), juxtaposées.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14,
caractérisé en ce que
 l'électronique de commande se compose d'une alimentation électrique, d'un multiplexeur (10), d'un oscillateur (11) fournissant l'énergie aux électrodes d'émission (5) et d'un oscillateur (12) pour commander le multiplexeur (10).
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 15,
caractérisé en ce que
 l'électronique de traitement se compose d'une alimentation électrique, d'un amplificateur (13), d'un démodulateur (14), d'un comparateur (15), d'un microprocesseur (16) avec une mémoire ainsi que de filtres pour éliminer les signaux étrangers et parasites.
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 16,
caractérisé en ce que
 la plus petite distance entre les électrodes est inférieure 0,5 mm.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 17,
caractérisé en ce que
 la distance entre une électrode d'émission (5) et une électrode de réception (6) est au moins égale à 0,5 mm.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 18,
caractérisé en ce que
 le dispositif équipe des machines rapides de traitement de documents ou des appareils à main.
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 19,
caractérisé en ce que
 le dispositif est installé dans des appareils de lecture de documents.
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 20,
caractérisé en ce que
 le dispositif de lecture s'étend sur toute la largeur du document et on compare différents éléments de sécurité agissant par diffraction optique, perceptibles visuellement, et ayant les mêmes propriétés électriques, à un seul et même document par un microprocesseur.
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 21,
caractérisé en ce que
 le dispositif de lecture s'étend sur toute la largeur du document et on compare les éléments de sécurité agissant par diffraction optique, perceptibles visuellement identiques avec les propriétés électriques différentes à un seul et même document pour un microprocesseur.





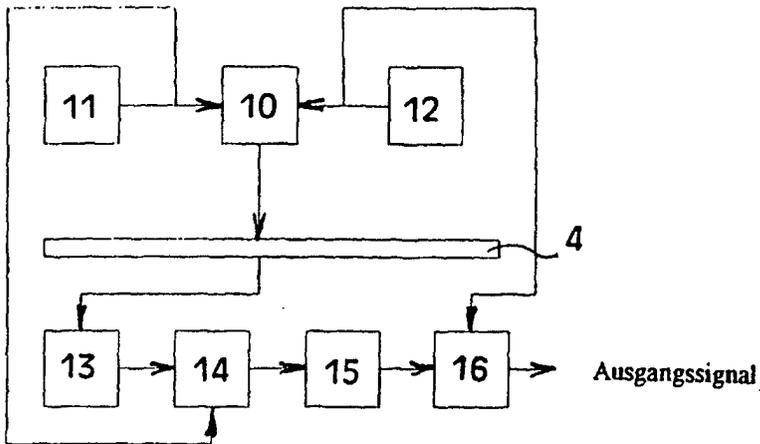


Fig. 6

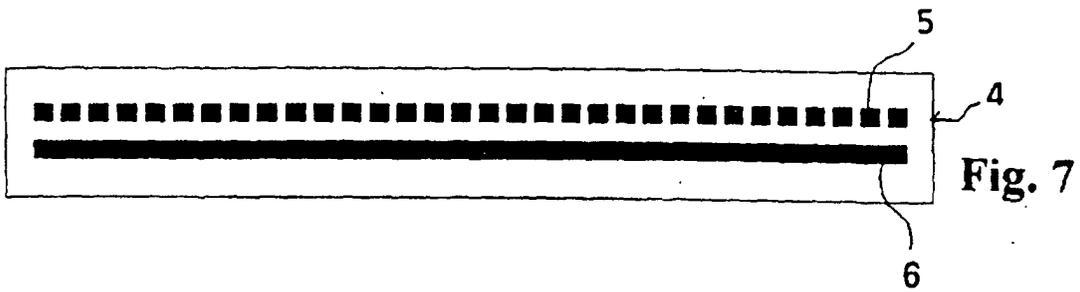


Fig. 7

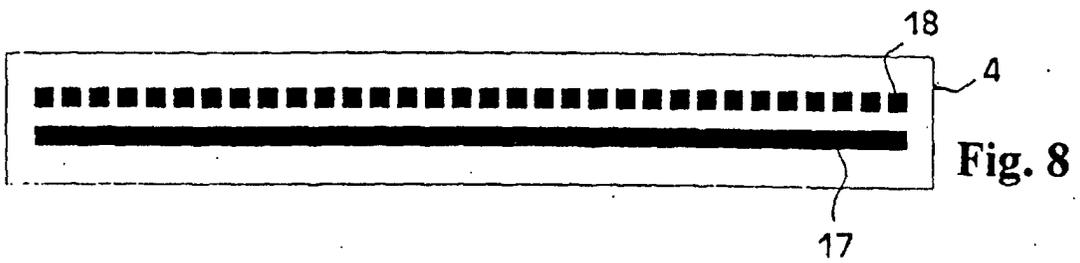


Fig. 8

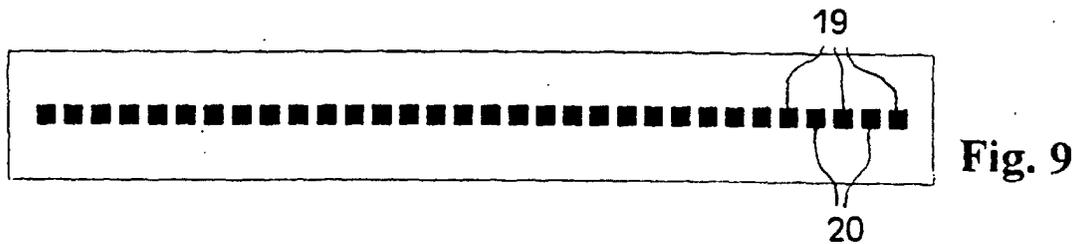


Fig. 9

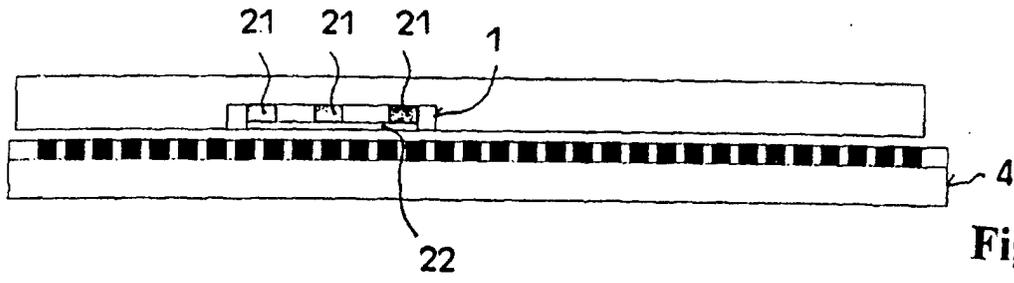


Fig. 10

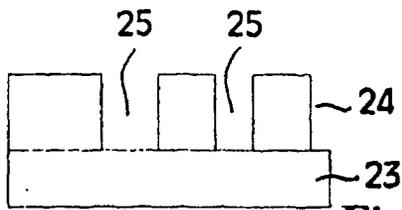


Fig. 11

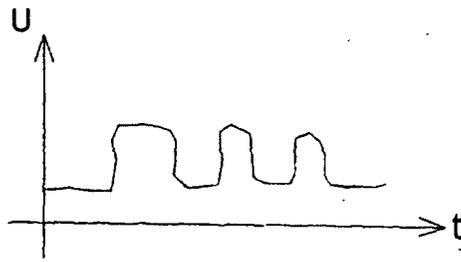


Fig. 12

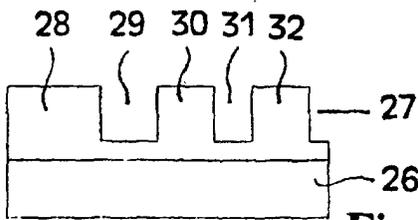


Fig. 13

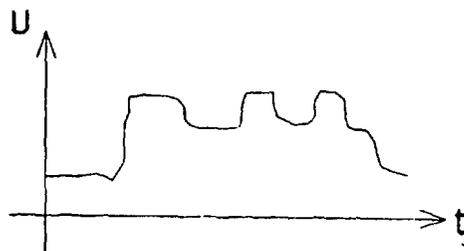


Fig. 14