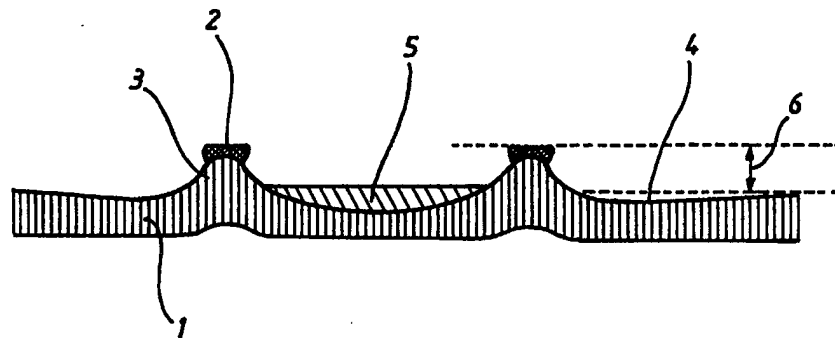


<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B41M 3/14</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/39163</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. September 1998 (11.09.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01059</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Februar 1998 (25.02.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 08 543.1 4. März 1997 (04.03.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BUNDES-DRUCKEREI GMBH [DE/DE]; Oranienstrasse 91, D-10958 Berlin (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AHLERS, Benedikt [DE/DE]; Schlesische Strasse 29, D-10997 Berlin (DE). FRANZ-BURGHOLZ, Amim [DE/DE]; Hasenheide 73, D-10967 Berlin (DE). GUTMANN, Roland [DE/DE]; Strasse 621/18, D-12349 Berlin (DE). SCHMIDT, Wolfgang [DE/DE]; Falstaffweg 7, D-13593 Berlin (DE). KAPPE, Frank [DE/DE]; Glockenturmstrasse 36, D-14055 Berlin (DE).</p> <p>(74) Anwalt: RIEBLING, Peter; Postfach 3160, D-88113 Lindau (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, HU, IL, JP, KR, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: VALUE OR SECURITY PRODUCT WITH LUMINESCENT SECURITY ELEMENTS AND METHOD FOR THE PRODUCTION AND USE THEREOF IN RESPECT TO VISUAL AND MACHINE-OPERATED DETECTION OF AUTHENTICITY

(54) Bezeichnung: WERT- UND SICHERHEITSERZEUGNIS MIT LUMINESZIERENDEN SICHERHEITSELEMENTEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DERSELBEN UND ANORDNUNG ZUR VISUELLEN UND MASCHINELLEN ECHTHEITSÜBERPRÜFUNG



(57) Abstract

The invention relates to a value or security product such as a banknote, ID card or the like, which is provided with luminescent security elements which are excitable in an electromagnetic alternating field. The invention further relates to a production method of applying the required colours and substances to said value or security product. Also disclosed is a respective security technology arrangement for visual and machine-operated detection of authenticity, wherein electrical fields in particular and optical radiation, preferably in the UV wavelength range, are used to excite so-called phosphorus colours and additional optical effects in the visible UV wavelength range can be achieved by means of secondary excitation mechanisms.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie beispielsweise eine Banknote, Ausweis oder dergleichen, beschrieben, welches mit im elektromagnetischen Wechselfeld anregbaren, lumineszierenden Sicherheitselementen versehen ist. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung beschrieben, welches im Tiefdruckverfahren die hierfür erforderlichen Farben und Substanzen auf das Wert- und Sicherheitserzeugnis aufbringt. Im übrigen wird auch eine auf die jeweilige Sicherheitstechnologie abgestimmten Anordnung zur visuellen und maschinellen Echtheitsüberprüfung beschrieben, wobei insbesondere elektrische Felder als auch optische Strahlung, bevorzugt im UV-Wellenlängenbereich, zur Anregung der sogenannten Phosphorfarben verwendet werden und durch sekundär-Anregungsmechanismen zusätzliche optische Effekte im sichtbaren Wellenlängenbereich erreicht werden können.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Wert- und Sicherheitserzeugnis mit lumineszierenden
Sicherheitselementen und Verfahren zur Herstellung derselben
und Anordnung zur visuellen und maschinellen
5 Echtheitsüberprüfung.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind
Sicherheitsdokumente mit grafisch, bevorzugt im Tiefdruck,
10 gestalteten Sicherheitsmerkmalen, die Punkt-, Strich- und/oder
Flächen-förmig zum Leuchten gebracht werden können, wobei
Wellenlängen im nicht sichtbaren UV-Bereich bis in den vom
menschlichen Auge sichtbaren Bereich von typisch 360 bis 780 nm
aber auch im infraroten Bereich angestrebt und realisiert
15 werden.

In der DE 43 10 082 A1 werden Elektrolumineszenzfolien
vorgestellt, die aus anorganischem(n), elektrolumineszientem(n)
Pigment(en) und thermoplastischem Kunststoff mittels Extrusion
20 bzw. Koextrusion hergestellt werden. Grundsätzlich wäre die
Extrusion bzw. Koextrusion eines derartigen Systems auf
Sicherheitspapiere vorstellbar, doch erscheinen die grafischen
Gestaltungsmöglichkeiten durch die Prozeßlogistik eingeschränkt
zu sein und der gesamte Herstellprozeß für die Herstellung
25 eines Sicherheitsdokumentes und der dafür erforderlichen
Echtheitsüberprüfungs-Anordnungen sehr aufwendig zu werden.

In der DE 43 15 244 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung
eines elektrolumineszierenden Films durch Verwendung der
30 Sputtertechnik beschrieben. Auch dieses Verfahren wäre
grundsätzlich für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten
vorstellbar, doch stellt ein derartiges Herstellverfahren einen
extrem hohen Aufwand hinsichtlich der für diese Technik
erforderlichen Vakuulkammern dar und ist weiters sehr schwierig
35 in einen möglichen Fertigungsablauf integrierbar und erzeugt
zudem Filmschichten, die mittels zusätzlicher spezieller

Beschichtungen für die hohen mechanischen Anforderungen an Sicherheitsdokumente ausgerüstet werden müßten.

In der DE 41 26 051 A1 wiederum wird ein
5 Sicherheitsdokument mit eingebettetem flächenhaften Sicherheitselement (Sicherheitsfaden) vorgestellt, das mehrschichtig ausgebildet ist und elektrolumineszierende Eigenschaften aufweist. Nachteil dieser Anordnung ist, daß ein relativ hohe Flächenaufbau in Kauf genommen werden muß, denn
10 die zur Anregung der El-Substanzen erforderlichen Elektroden sind übereinander liegend angeordnet.

Der Erfindung liegt deshalb ausgehend von der DE 41 26 051 A1 die Aufgabe zugrunde, ein Wert- und Sicherheitserzeugnis so
15 weiterzubilden, daß die El-aktiven Sicherheitsmerkmale einen wesentlich dünneren Schichtaufbau auf der Oberfläche des Sicherheitsdokumentes bewirken.

Diese Aufgabe wird durch die technische Lehre des Anspruches 1
20 gelöst, der vorsieht, daß die El-aktiven Sicherheitselemente während des Druckvorganges unmittelbar auf die Oberfläche des Substrats aufgebracht werden.

Hierbei gibt es eine Reihe von verschiedenen Möglichkeiten, die
25 alle als erfinderisch beansprucht werden. Neben dem Aufbringen der El-Substanzen im Stahltiefdruck werden auch andere Druckverfahren mit Anwendung der hier beschriebenen Lehre als erfinderisch beansprucht, nämlich insbesondere der wasserlose Offsetdruck, der Naßoffsetdruck, Siebdruck, Non-Impact-Druck-
30 Techniken und neuartige digitale Druckverfahren.

Die gleiche Aufgabe wird im übrigen auch durch die technische Lehre des unabhängigen Anspruches 7 gelöst, der statt einer
35 Übereinanderschichtung von Elektroden - wie im Stand der Technik bekannt -, die flächenhafte Nebeneinanderanordnung

derartiger Elektroden mindestens teilweise auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis und/oder am Prüfgerät vorsieht.

5 Vorteil der Erfindung ist also, daß auf die Ausbildung eines mehrschichtig-übereinander angeordneten, flächigen EL-Systems verzichtet wird.

10 Beim Stand der Technik ist zu befürchten, daß der bekannte Laminataufbau, der auch hinsichtlich Dauerbeanspruchung extremen Anforderungen ausgesetzt ist, nicht die notwendige Verschleißfestigkeit aufweist. Ein weiterer Nachteil: ein Sicherheitsfaden ist nicht integraler Bestandteil eines Wert- und Sicherheitserzeugnisses und kann entfernt werden. Diese Anordnung benötigt auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis 15 aufgebrauchte Kontakte, während bei der Erfindung ein Teil der Ausführungsbeispiele einen Kontakt auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis nicht benötigen.

20 Im Gegensatz zu üblichen Elektrolumineszenz- (im weiteren mit EL bezeichnet) Systemen, die zwischen flächigen Elektroden aufgebaut sind, wird in der vorliegenden Erfindung in einer Ausführungsvariante auf diesen doch relativen dicken Aufbau insofern verzichtet, als das elektrische Feld lateral, das heißt flächig, aufgebaut wird.

25

Für einen erfindungsgemäßen El-Plattenkondensatoraufbau (bei dem jetzt erfindungsgemäß die Kondensator-"Platten" in einer im wesentlichen gleichen Ebene nebeneinander liegend ausgebildet sind und im dazwischen liegenden Feldspalt das zur 30 Anregung notwendige Feld erzeugt wird) wird eine transparente, elektrisch leitfähige Schicht benötigt, die mittels sogenannter ITO-Pasten (Indium-Tin-Oxide) erreicht wird. Gleiches wird im übrigen auch durch vorbeschichtete transparente Folien oder Gläser erreicht.

35 Typischerweise werden biaxial orientierte und thermisch stabilisierte Polyesterfolien mit aufdampftechnisch bzw.

sputtertechnisch beschichteter, elektrisch leitfähiger Zinnoxid-, Indium-Zinn-Oxid (ITO), bzw. ganz allgemein transparenter elektrisch leitender metallisierter Oberflächen mit Flächenwiderstandswerten im Bereich weniger Ohm / Quadrat bei Glassubstraten und typisch 20 Ohm/Quadrat bis zu 300 Ohm/Quadrat und darüber, verwendet.

Hochwertige EL-Systeme bedürfen einer gleichmäßigen Leuchtdichte und einer maximalen Lichtausbeute. Glassubstrate bieten aufgrund der hohen thermischen Belastbarkeit bei Beschichtungsprozessen i.a. eine höherwertige Lösung mit höherer Lichtdurchlässigkeit im sichtbaren Wellenlängenbereich bei gleichzeitig besserer Flächenleitfähigkeit. Der wesentliche Vorteil der - nach der Erfindung eingesetzten - ITO-Pasten Drucktechnik liegt jedoch in der relativ einfachen Applikation und der nahezu beliebigen grafischen Gestaltungsmöglichkeit, was insbesondere bei komplexeren Systemen hinsichtlich der elektrischen Anschlüsse vorteilhaft sein kann.

Da derartige ITO-Siebdruckpasten kaum Flächenwiderstandswerte unter 300 bis 400 Ohm/Quadrat zulassen, werden bei der Erfindung sogenannte Bus-bars, das sind elektrisch gut leitfähige Umrandungen, verwendet. Dadurch werden gleichmäßige elektrische Felder erreicht und damit eine gleichmäßige Leuchtdichte. Weiters kann mit dieser Technik der Anschluß der ITO-Elektrode funktionell günstig gestaltet werden und letztendlich kann die ITO-Elektroden-Schichtstärke zugunsten einer höheren Transparenz in der Dicke auf ein Minimum reduziert werden. Nach der Erfindung werden Bus-bars in Drucktechnik mittels Silber-, Carbon- Kupfer-, etc. Pasten gedruckt, bzw. einer Kombination aus diesen Elementen und dabei Flächenwiderstandswerte im Bereich einiger 10 Milli-Ohm/Quadrat Werte erreicht.

Erfindungsgemäß werden daher in unterschiedlichen Ausführungsformen, die jedoch untereinander einzeln oder in

Kombination miteinander Schutz beanspruchen, folgende Ausführungsformen beschrieben :

- 1.eine laterale Elektrodenanordnung auf dem Wert- und
5 Sicherheitserzeugnis,
- 2.eine Elektrodenanordnung in lateraler oder gegenüberliegender
Anordnung außerhalb des Sicherheitsdokumentes, d.h. in einem
Auslesegerät,
- 3.eine laterale Elektrodenanordnung auf einem transparenten
10 Abdecksubstrat im Auslesegerät,
- 4.eine elektrisch leitfähige Beschichtung der Rückseite des
Sicherheitsdokumentes (vor dem grafischen
Gestaltungsprozessen) und Aufbringung von EL-
Sicherheitselementen auf der Vorderseite und Ausbildung eines
15 transparenten Abdecksubstrates mit elektrisch leitfähiger
Beschichtung auf der zum Sicherheitselement weisenden Seite,
- 5.Anregung über ein elektromagnetisches Wechselfeld
- 6.Anregung durch ein System auf der Basis der Photolumineszenz-
Anregung über entsprechende Lichtquellen, insbesondere im UV-
20 Wellenlängenbereich und der Verwendung geeigneter
lumineszierender Substanzen auf Basis überwiegend mit Mn
aktivierter Silikate, Phosphate, Wolframate, Germanate,
Borate, etc., jedoch insbesondere auf Basis $Zn_2SiO_4:Mn$ und
der Anregung durch die 253,65 nm Linie einer Hg-
25 Niederdruckentladungslampe (sichtbares Licht mittels
Kurzpaßfilter eliminiert) und der angeregten Emission von
Licht im sichtbaren grün-Bereich,
- 7.Anregung des EL-Systems durch eine extrem schmalbandige
Lichtquelle in Form eines Frequenz-Verdreifachten bzw-
30 Vervierfachen Nd:YAG Lasers mit den Wellenlängen 266 nm und
213 nm beschrieben, weiters eines Festkörperlaser mit
entsprechender Frequenzverdoppelung bzw. Vervierfachung auf
236 nm als auch Excimerlaser mit Licht im UV-B (320 bis 260
nm lt. USA-FDA) bzw. UV-C (260 bis 200 nm)
35 Wellenlängenbereich zur Anregung spezieller auf die jeweilige
Wellenlänge abgestimmter Leuchtstoffe verwendet, wobei

zusätzlich Leuchtstoffe bzw. sog. Phosphorpuder beigemischt werden, ähnlich jener Verwendung in Leuchtstoffröhren, sodaß damit Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich erzeugt wird und vom menschlichen Auge ohne weitere Hilfsmittel
5 wahrgenommen werden kann.

8. In einer alternativen Ausführungsform ist stattdessen die Anregung durch IR-Strahlung mit geeigneter Wellenlänge für Materialien mit spezifischer IR-Absorption und Emission im sichtbaren Bereich vorgesehen.

10 Es können auch OVI-Pigmente (optisch variable Pigmente) oder Flüssigkristalle zusätzlich zu den El-Pigmenten eingesetzt oder beigemischt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Wert- und
15 Sicherheitserzeugnis Sicherheitselemente auf Basis sogenannter mikroverkapselter anorganischer Verbindungen der Gruppe II und VI des Periodensystems (z.B., ZnS, CdS) auf, die mit Metallen wie Cu, Mn, Ag dotiert bzw. aktiviert sind und für die drucktechnische Gestaltung mittels Tiefdruck geeignet sind. Es
20 können auch elektrolumineszierende Sicherheitselemente auf der Basis organischer Polymere aufgebaut werden.

Die Elektroden sind mittels leitfähiger Tiefdruckfarben lateral (das heißt flächig neben einander liegend) ausgebildet, wobei
25 im sich dadurch ergebenden, ebenfalls etwa flächig angeordneten Feldspalt zwischen den Elektroden ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt wird, dessen Feldlinien mindestens teilweise das durch die El-Substanzen erzeugte Druckbild durchdringen und dadurch die Elektrolumineszenz-
30 Sicherheitselemente zum Leuchten bringen und diese damit visuell und maschinell zur Echtheitsprüfung herangezogen werden können.

Es wird in einer bevorzugten Ausführungsform eine
35 elektrisch leitfähige Tiefdruckfarbe auf Basis Kohlenstoff und/oder Silber bzw. einer Mischung aus beiden bzw.

versilberter und/oder vergoldeter metallischer Pigmente oder Glimmer Pigmente in Verbindung mit geeigneten Bindemitteln auf Basis Polyurethanen und/oder aliphatischer Polyester und entsprechenden Verdünnungsmitteln verwendet, wobei insbesondere die beiden Elektrodenanschlüsse in einer nichtoxidierenden Oberflächenform ausgeführt sind.

Als Dielektrikum und Isolationsschicht wird bevorzugt eine wäßrige Polyurethanschicht auf der unvorbereiteten Oberfläche des Sicherheitsdokumentes - bevorzugt eines Geldscheines - vor der eigentlichen grafischen Gestaltung aufgebracht und danach wird die Phosphorpaste gedruckt um so einen guten und elastischer Haftverbund mit hervorragender Oberflächenbeständigkeit zu erreichen.

15

Das lumineszierende Sicherheitsmerkmal ist hierbei bevorzugt aus einzelnen Punkten und Linien grafisch gestaltet.

Es können darüber hinaus über/ unter/ neben den lumineszierenden Elementen entsprechend grafisch gestaltete, durchscheinende Farben angebracht werden und dadurch unterschiedliche Farb-Leuchteffekte erzielt werden.

Ein Verfahren zur Herstellung des Sicherheitsdokumentes umfaßt folgende Verfahrensschritte:

- Grafische Gestaltung der Substrate, insbesondere spezieller Sicherheitspapiere im Bereich von etwa 80 bis 200 gr/m² Flächengewicht, mittels grafischer Druckverfahren, insbesondere dem Tiefdruck, dem wasserlosen Offsetdruck, dem Naßoffsetdruck, dem Siebdruck, dem Non-Impact-Druck und mittels anderer neuartiger, digitaler Druckverfahren,
- Gegebenenfalls Druck eines Haftvermittlers in Form einer wäßrigen Polyurethandispersion zwecks optimaler Anbindung und Einbettung der folgenden Druckschichten,
- Druck der lateralen Elektroden mittels leitfähiger Pasten und je nach System Wiederholung dieses Vorganges mehrere Male

zwecks Erreichen eines Flächenwiderstandes, der für die jeweils gewählte Geometrie der Sicherheitselemente eine ausreichende Stromversorgung bzw. einen ausreichend niedrigen Flächenwiderstand aufweist,

- 5 - Druck einer Isolationsfarbe, insbesondere mit der Eigenschaft der hohen Elastizität, des guten Verbundes zum Substrat, zur leitfähigen Beschichtung und zur anschließenden Phosphorfarbe, als auch mit einer möglichst hohen Dielektrizitätskonstante, wobei insbesondere wäßrige Polyurethan-Dispersions Systeme und /oder gefüllt mit 10 Bariumtitanat (BaTiO_3) zwecks Erhöhung der Dielektrizitätskonstante, Verwendung finden,
- Druck der Phosphorpaste bzw. der verschiedenfarbig leuchtenden Phosphorpasten - gegebenenfalls unter Beimengung 15 sogenannter Abstandshalter, die eine Beschädigung der mikroverkapselten Leuchtpigmente durch zu hohe Pressung beim Druckvorgang vermeiden sollen,
- Druck gegebenenfalls transluzenter Farben zwecks zusätzlicher grafischer und sicherheitstechnischer Gestaltung,
- 20 - Druck gegebenenfalls passivierender, elektrisch leitender Farben auf die elektrischen Anschlußstellen in Form von speziellen Leitfarben bzw. Pasten, insbesondere auf Basis Carbon und Gold,
- Druck einer elastischen, transparenten, abriebbeständigen und 25 gut haftenden Schutzschicht, insbesondere auf Basis wäßriger Polyurethan-Dispersionen,
- Aushärtung der genannten Drucke jeweils im Anschluß an den Druckvorgang,
- Optionell kann als letzter Arbeitsschritt eine Art 30 Thermopressung zwecks Stabilisation und Qualitätsverbesserung des Sicherheitsdokumentes bei Temperaturen bis zu 200°C und Drücken bis zu 50 kp/cm^2 erfolgen.

Die Erfindung liegt in einer bevorzugten Ausgestaltung 35 entsprechend der vorstehenden Beschreibung also unter anderem darin, daß erstmals lateral angeordnete Elektroden mittels

elektrisch leitfähiger Tiefdruckfarben bzw. Pasten derart angeordnet werden, daß gemäß der extrem hohen Auflösung bzw. Feinheit des Druckbildes mittels Tiefdrucktechnik Geometrien möglich werden, die hohe elektrische Feldstärken und damit die
5 Elektrolumineszenz-Anregung von typischen Zink-Sulfid Phosphorschichten ermöglicht.

In diesem Sinne stellt die erfindungsgemäß vorgeschlagene Tiefdrucktechnik durch die extrem hohe mögliche Auflösung und
10 die doch mehrere Mikro-Meter dicke Schichtstärke eine sehr günstige Lösung für die vorliegende Erfindung dar. Allerdings bedarf die Gestaltung der diversen Tiefdruckfarben bzw. Pasten der speziellen Abstimmung auf wesentlich kleinere Pigmentdurchmesser verglichen zu Siebdruckfarben.

15

Wesentlich bei der Erfindung ist die Anwendung mikroverkapselter Elemente mit EL-Phosphorpasten im Tiefdruck und dabei werden Kapseldurchmesser mit einigen Mikro-Meter (z.B. im Bereich von 0,2 bis 40 Mikro-Meter) verwendet.

20

In einer Weiterbildung der Ausführungsform kommen neuartige Substanzen zum Einsatz, nämlich lumineszierender Substanzen auf Basis überwiegend mit Mn aktivierter Silikate, Phosphate, Wolframate, Germanate, Borate, etc., jedoch
25 insbesondere auch auf der Basis $Zn_2SiO_4:Mn$ (= typische Substanzen für Leuchtstoffröhren). Derartige Stoffe werden durch die 253,65 nm Linie einer Hg-Niederdruckentladungslampe (sichtbares Licht mittels Kurzpaßfilter eliminiert) angeregt und die Emission von Licht erfolgt im sichtbaren grün-Bereich.
30 Es werden also Laserlichtquellen zur Photolumineszenzanregung verwendet, die eine UV-Lichtemission anregen, welche dann mittels üblicher Leuchtstoffe zur Emission von sichtbarem Licht gebracht werden.

35

Neben Excimer-Laserquellen mit deren bekannten UV-Emissionslinien stehen vor allem Diodenlaser und Nd:YAG

Laserquellen mit entsprechenden Frequenzvervielfacher als mögliche, weitere Lichtquellen nach der Erfindung zur Verfügung. Alternativ kommen entsprechende Entladungslampen mit Bandpaßfiltern zum Einsatz.

5

Zusätzlich können bestimmte El-Substanzen durch UV- Filterschichten in Form von Druckfarben, z.B. mit TiO_2 - gefüllte Pigmente derart abgedeckt werden, so daß keine Anregung der El-Substanzen durch UV-Licht erfolgt, sondern
10 ausschließlich durch Anregung im elektromagnetischen Feld. Dies empfiehlt sich vor allem für die maschinelle Überprüfung des Sicherheitsdokuments mit dem erfindungsgemäßen Prüfgerät, bei dem - in einer bevorzugten Ausgestaltung - sichtbares Licht nicht mehr zur Überprüfung verwendet wird.

15

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

20

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in
25 Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung
30 weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

35 Figur 1: Schnitt durch eine Banknote nach der Erfindung mit einer El-Substanz,

- Figur 2: ein vergrößerter Schnitt durch die Banknote nach
Figur 1 in einer ersten Ausführungsform,
- 5 Figur 3: eine zweite Ausführungsform,
- Figur 4: eine dritte Ausführungsform,
- Figur 5: eine vierte Ausführungsform,
- 10 Figur 6: die Draufsicht auf ein Wert- und Sicherheitserzeugnis
mit
Sicherheitsmerkmalen,
- 15 Figur 7: eine weitere Ausführungsform eines Sicherheits-
dokuments mit Sicherheitsmerkmalen,
- Figur 8: Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitserzeugnis nach
der
20 Erfindung in einer weiteren Ausführungsform,
- Figur 9 bis Figur 11: weitere Ausführungsformen von Sicher-
heitsdokumenten,
- 25 Figur 12: Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitserzeugnis mit
an der
Oberfläche angebrachten, lateralen Elektroden,
- Figur 13: die Draufsicht auf die Anordnung nach Figur 12,
- 30 Figur 14: eine weitere Ausführungsform eines Sicherheits-
dokuments mit einer Flächenelektrode,
- Figur 15: die Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem
35 Prüfgerät in einer ersten Ausführungsform,

Figur 16: die Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 17: die vergrößerte Darstellung von lateralen Elektroden,

5

Figur 18: eine weitere Ausführung der Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät in Abwandlung zur Figur 16,

10 Figur 19: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät,

Figur 20,21: weitere Ausführungsformen der Gestaltung des Sicherheitsdokuments in Verbindung mit unterschiedlichen Ausführungen des Prüfgeräts,

15

Figur 22: die konstruktive Ausgestaltung eines Prüfgeräts im Schnitt,

20 Figur 23: die Draufsicht auf die Anordnung nach Figur 22,

Figur 24: die Draufsicht auf eine Elektrodenanordnung zur Verwendung im Prüfgerät,

25 Figur 25,26: verschiedene Ausführungsformen der Anordnung von Elektroden im Prüfgerät,

Figur 27,28: verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung von Prüfgeräten,

30

Figur 30,31: die Draufsicht und die vergrößerte Draufsicht auf eine Elektrodenanordnung in einem Prüfgerät.

In der nachfolgenden Beschreibung wird ein Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 in Form einer Banknote beschrieben, obwohl die Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Das Wert- und

35

Sicherheitserzeugnis 1 in den Figuren 1 bis 14 besteht also im wesentlichen aus einem Papier, welches - im gezeigten Ausführungsbeispiel - aus Baumwollefasern besteht. Es sind Prägungen an der Oberfläche angebracht, so daß diese Prägungen sich durch unterschiedliche Erhöhungen 3 und einen entsprechenden Prägegrund 4 im Schnitt darstellen, wobei ersichtlich ist, daß die zum Bedrucken der Banknote (Wert- und Sicherheitserzeugnis 1) verwendete Stichtiefdruckfarbe 2 auf den Erhöhungen 3 abgesetzt ist.

Erfindungsgemäss ist nun in einer ersten Ausführungsform vorgesehen, daß die El-wirksamen Substanzen 5 auf dem Prägegrund 4 außerhalb der Stichtiefdruckfarbe 2 aufgebracht sind. Die Tiefe der Prägung ist bei einem derartigen Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 etwa mit 1-80 Mikro-Meter anzugeben, wobei die Höhe der Stichtiefdruckfarbe-Aufschlag auf dem Papier entsprechend ca. 20% der Tiefe der Prägung, also ca. 1 bis 20 Mikro-Meter.

Der Abstand 6 beträgt also etwa 1 bis 80 Mikro-Meter.

Die Figur 2 zeigt die vergrößerte Darstellung der Figur 1, wobei erkennbar ist, daß die El-Substanzen 5 außerhalb des Tiefdruckbereiches angeordnet sind.

In Figur 3 ist in einem abgewandelten Ausführungsbeispiel dargestellt, daß die El-Substanzen 5 auch unterhalb der Stichtiefdruckfarbe 2 im Bereich der Erhöhungen 3 angeordnet sein können und demzufolge von der Stichtiefdruckfarbe 2 überdeckt sind.

Hierbei zeigt die Figur 3, daß die El-Substanzen in eine Oberflächenbeschichtung 7 des Sicherheitsdokuments 1 hineinragen oder - wie in Figur 4 gezeigt, auf der Oberflächenbeschichtung 7 und unterhalb der Stichtiefdruckfarbe 2 angeordnet sind.

Die Figur 5 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel, daß diese El-wirksamen Substanzen 5 aus Mikrokapseln 8 in die Stichtiefdruckfarbe 2 hineingemischt sind und mit dieser verdruckt sind.

5 Mit den gegebenen Ausführungsbeispielen nach den vorher genannten Zeichnungen können damit Sicherheitsmerkmale' 9,10 entsprechend den Figuren 6 bis 7 verwirklicht werden. In Figur 6 sind derartige El-Substanzen als Sternenkranz eines Europa-Symbols ausgebildet, während in Figur 7 diese El-wirksamen
10 Substanzen als Ziffer im Sternenkranz ausgebildet sein können.

Es liegt auf der Hand, daß auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis beliebige Formengebungen und beliebige Anordnungen der El-Substanzen entweder in offensichtbarer Form
15 oder auch in verdeckter Form möglich sind.

Die Figuren 8 und 9 zeigen weiter, daß die El-wirksamen Substanzen in Pigmentform in die Stichtiefdruckfarbe 2 hineingemischt sind und hierbei ein Bindemittel 11 verwendet wird.
20

Zusätzlich können auch gemäß Figur 9 Leuchtfarben 12 hinzuge-
mischt werden, um die Lichtemission der El-Substanzen mit den
hier verwendeten Leuchtfarben 12 zu einem charakteristischen
Aufleuchten der Sicherheitsmerkmale 9 zu bringen.
25

Die Figuren 10 und 11 zeigen, daß neben der Verwendung von
Leuchtfarben auch transluzente Druckfarben 13,14 verwendet
werden können, wobei unterschiedliche Farbgebungen, wie z.B.
grüne und rote Druckfarben, an getrennten Stellen verdruckt
30 werden können, um den in einer einzigen Farbe aufleuchtenden
El-Substanzen eine unterschiedliche, visuell sichtbare Farb-
gebung zu geben.

Zusätzlich können gemäß Figur 11 die genannten Farben auch mit
35 einer transluzenten Druckfarbe unter Hinzunahme eines UV-

Filters überdeckt werden, oder die Transluszenten Farben 13,14 können auch unter der El-Schicht aufgebracht sein.

Alle vorher beschriebenen Ausführungsbeispiele betreffen die Ausführungform nach der Erfindung, daß nämlich das Wert- und Sicherheitserzeugnis ohne Elektroden zur elektromagnetischen Anregung der El-Substanzen verwendet wird und daß die Anregung dieser El-Substanzen 5 durch ein externes, in einem Prüfgerät erzeugtes elektromagnetisches Wechselfeld erfolgt.

In den folgenden Ausführungsbeispielen wird nun als weitere Ausführungform beschrieben, daß die zur Herstellung des elektromagnetischen Wechselfeldes notwendigen Elektroden entweder vollständig auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis angebracht sind oder zumindest eine Elektrode auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis angeordnet ist, während sich die andere Elektrode im Prüfgerät befindet.

In den Figuren 12 und 13 ist dargestellt, daß eine Elektrodenanordnung 19, bestehend aus zwei Elektroden 24,25, auf der Oberfläche des Sicherheitsdokuments 1 angeordnet sind, wobei die beiden Elektroden 24,25 als flächige Elemente nebeneinander liegend (lateral) angeordnet sind und zwischen sich einen zickzack-förmigen, isolierenden Feldspalt 26 ausbilden, in dessen Bereich das besagte elektromagnetische Wechselfeld erzeugt wird, welches zur Anregung der El-Substanzen 5 benötigt wird.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden die beiden Elektroden 24,25 mindestens teilweise von einer isolierenden Druckfarbe 17 überdeckt, und die beiden Elektroden 24,25 sind durch leitfähige Druckfarben 16 erzeugt, auf denen entsprechende Kontakte 18 aufsitzen, wobei an den Kontakten 18 eine Wechselspannung angelegt ist. Dies ist in Figur 13 dargestellt, wo sichtbar ist, daß an den Anschlüssen 20 die genannte Wechselspannung angelegt wird.

Die El-wirksame Substanz 5 ist in die Stichtiefdruckfarbe 2 eingebettet und befindet sich mindestens teilweise über dem Feldspalt 26, so daß die im Feldspalt 26 erzeugten Feldlinien das auf dem Feldspalt 26 angeordnete Sicherheitsmerkmal
5 durchsetzen und dieses zum Aufleuchten bringen.

Die Figuren 14 zeigen in Abweichung zu dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 12 und 13, daß es in einer anderen Ausführungsform genügt, an der Unterseite des Sicherheits-
10 dokumentes 1 eine etwa flächige Elektrode 32 in Form einer leitfähigen Druckfarbe 16 aufzubringen und diese ebenfalls zu kontaktieren, wobei dann das Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 entsprechend
den Ausführungsbeispielen nach Figuren 1 bis 11 ein El-
15 Druckbild 29 trägt. Die Gegenelektrode (nicht zeichnerisch dargestellt) ist hierbei an einem Träger eines Prüfgeräts angeordnet, welches in Verbindung mit den übrigen Zeichnungen noch näher beschrieben werden wird.

20 Das zwischen den beiden Elektroden erzeugte Wechselfeld 36 durchsetzt dann die El-wirksamen Substanzen und bringt diese zum Aufleuchten. Als typisches Beispiel kann hier genannt werden, daß die Höhe der Stichtiefdruckfarbe über der Basis des Sicherheitsdokuments 1 (Höhe 21) typischerweise 10 bis 20
25 Mikro-Meter beträgt, während die Dicke 22 des Sicherheitsdokuments 1 typischerweise 100 Mikro-Meter bei einem Flächen-
gewicht von 90g pro Quadratmeter beträgt, und die Dicke 23 der unteren Flächenelektrode 32 etwa 3 bis 10 Mikro-Meter beträgt.

30 Anhand der Figuren 15 bis 31 werden verschiedene Ausführungsformen von Prüfgeräten geschildert und gleichzeitig werden auch noch andere Formgebungen von Sicherheitsdokumenten mit unterschiedlicher Anordnung El-wirksamer Substanzen angegeben.

In Figur 15 ist erkennbar, daß ein Prüfgerät im wesentlichen aus zwei einen gegenseitigen Abstand zueinander einnehmenden Trägern 28,30 besteht, wobei bevorzugt der dem Beobachter 27 zugewandte, obere Träger 28 durchsichtig ausgebildet ist und
5 z.B. aus einem Glas oder Kunststoff mit einer transparenten, innen angebrachten, elektrisch leitfähigen Beschichtung aufweist, welche die eine Elektrode 33 bildet.

An dieser Elektrode setzt der eine Kontakt 34 auf, der mit seinem einen Pol mit dem Anschluß 31 verbunden ist.

10

Die gegenüberliegende Elektrode 32 ist z.B. als Aluminium-Eloxal auf der inneren Oberfläche des unteren Trägers 30 angebracht und ist ebenfalls über den Kontakt 34 mit dem anderen Pol des Anschlusses 31 verbunden.

15

Es wird also zwischen den beiden Elektroden 32,33 ein elektromagnetisches Wechselfeld 36 erzeugt, welches das zwischen die Träger 28,30 eingeführte Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 durchsetzt, so daß dieses Wechselfeld auch die El-wirksamen
20 Substanzen durchsetzt und das damit geschaffene El-Druckbild 29 zum Aufleuchten bringt.

Die Figur 16 zeigt in Abwandlung zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 15, daß eine Elektrodenanordnung 35 auch nur an
25 einem einzigen Träger 28 angeordnet werden kann, wobei eine Elektrodenanordnung verwendet wird, wie sie beispielsweise mit der Elektrodenanordnung 19 in Figur 13 gezeigt ist oder - in einer anderen Ausführungsform - wie sie mit der Elektrodenanordnung nach Figur 17 dargestellt ist.

30

Der obere Träger 28 besteht wiederum aus einem transparenten Glas oder Kunststoff, wobei eine planare Elektrodenanordnung 35 beschrieben wird, die in Figur 17 näher dargestellt ist. Diese Elektrodenanordnung wird aus fingerförmig ineinandergreifenden
35 Elektrodenfingern 39,40 gebildet, wobei die Elektrodenfinger 39,40 zwischen sich den Feldspalt 26 ausbilden und voneinander

isoliert sind. Die gesamte Anordnung ist auf einer Isolations-
schicht 41 aus z.B. Si-Oxid aufgebracht, wobei die Elektroden-
finger 40 durch einen Basisleiter 38 leitfähig miteinander
verbunden sind, während die Elektrodenfinger 39 durch einen
5 Basisleiter 38a (vergleiche Figur 24) leitfähig miteinander
verbunden sind. Die Basisleiter 38, 38a bestehen bevorzugt aus
einer Goldschicht, während die Elektrodenfinger 39, 40 aus der
vorher beschriebenen ITO-Paste bestehen oder aus einer
transparenten Goldschicht.

10

Die Figur 18 zeigt in Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach
Figur 16, daß noch zusätzlich an der Innenseite des oberen
Trägers 28 eine Fluoreszenz-Schicht 42 angeordnet werden kann,
welches durch die von dem El-Druckbild abgegebenen Emission zum
15 Aufleuchten gebracht wird. Hierbei wird als erfinderisch
beansprucht, daß das Aufleuchten der Fluoreszenz-Schicht 42
entweder im sichtbaren Bereich oder auch im unsichtbaren
Bereich erfolgt.

20

Ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel im Vergleich zu Figur 16
zeigt die Figur 19, wo erkennbar ist, daß die vorher
beschriebene Elektrodenanordnung 35 auf einem nun unten ange-
brachten Träger 28 befestigt ist und die von der Elektroden-
anordnung erzeugten Wechselfelder das Wert- und

25

Sicherheitserzeugnis 1 von unten her durchsetzen, so daß es von
oben her durch den transparenten Träger 30 ohne weiteres
beobachtet werden kann, ohne daß es hierbei notwendig ist, in
der Sichtlinie eine Elektrodenanordnung selbst anzuordnen.

30

Die Figuren 16, 18 und 19 zeigen, daß das von der Elektroden-
anordnung 35 erzeugte Wechselfeld 37 jeweils das Sicherheits-
dokument 1 - zumindest im Bereich des El-Druckbildes 29 -
durchsetzt.

35

In Figur 20 ist gezeigt, daß die von dem El-Druckbild 29
abgegebene Emission 43 als Primär-Emission auf die Fluoreszenz-

Schicht 42 trifft, die ihrerseits eine Sekundäremission 44 erzeugt, die entweder im sichtbaren Bereich von einem Beobachter 27 erfaßt werden kann oder - im nicht-sichtbaren Bereich - von einem Prüfgerät ausgewertet werden kann.

5

Die Figur 21 zeigt unter Hinzunahme des Ausführungsbeispiels in Figur 14, daß das Wert- und Sicherheitserzeugnis auch an seiner Seite - z.B. der Unterseite - mit einer Elektrode 32 beschichtet sein kann, die von dem einen Kontakt 34 kontaktiert wird.

10

Der andere Kontakt wird als Flächenkontakt von der Innenseite des oberen, durchsichtigen Trägers 28 angeordnet, wobei die genannte Elektrodenanordnung durch eine Isolationsschicht abgedeckt ist, so daß die dort als Elektrode ausgebildete, vollflächige ITO bzw. Gold-Beschichtung möglichst vollflächig von der Isolationsschicht 41 abgedeckt ist. An dieser Schicht setzt der andere Kontakt 34 leitfähig an. Die Figuren 22 bis 31 schildern nun verschiedene, konkretere Ausführungsformen eines Prüfgeräts zur Erfassung der Emission des El-Druckbildes 29.

15

20

Das Prüfgerät nach den Figuren 22 bis 24 besteht im wesentlichen wiederum aus den beiden gegenüberliegenden Trägern 28,30, in deren Zwischenraum ein elektromagnetisches Wechselfeld ausgebildet wird, wobei an der einen Seite dieser beiden Träger 28,30 ein Gehäuse 49 angeordnet ist, welches an seiner Oberseite einen Schalter 50 trägt und welches entsprechende Batterien 46 zur Stromversorgung und eine elektronische Leiterplatte 47 beherbergt, auf welcher die Elektronik 48 aufgebaut ist. Durch Druck auf den Schalter 50 wird damit das elektromagnetische Wechselfeld erzeugt, welches das als Sicherheitsmerkmal 9,10 ausgebildete El-Druckbild 29 mindestens teilweise durchsetzt und dieses zum Aufleuchten bringt.

25

30

Die Figur 24 zeigt nun, daß die vorher nun beschriebene Elektrodenanordnung 35 entweder an der Innenseite des unteren

35

Trägers 30 oder an der Innenseite des oberen Trägers 28 angeordnet sein kann.

Die Figuren 25 und 26 zeigen, daß die Elektrodenfinger 39,40 in gegenseitigem Abstand zueinander angeordnet sind und zwischen sich etwa zueinander parallele Feldspalte 26 ausbilden. Die gesamte Anordnung wird dann über eigens angebrachte, leitfähige Kontaktflächen 52 mit den Kontakten 34 verbunden. Zusätzlich kann an der Innenseite des Trägers 28 noch eine Lumineszenz-Schicht 51 angeordnet werden. Die Funktion dieser Lumineszenz-Schicht wurde anhand der Figur 20 bereits schon erläutert.

Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen fingerartig ineinander greifenden Elektroden beschreiben die Figuren 27 und 28 Elektroden 53,54, die ebenfalls gegenüberliegend angeordnet sind und über entsprechende Anschlüsse 31 kontaktiert sind.

Zusätzlich kann - gemäß Figur 28 - noch eine Beleuchtungsquelle 55 beliebiger Art (siehe die allgemeine Beschreibung - Niederdruck-Gasentladungslampe, Laser-Anordnung usw.) verwendet werden, um eine zusätzliche Anregung des El-Druckbildes zu erreichen. In allen Fällen wird hierbei das zu überprüfende Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 durch den Einführspalt 56 in das Prüfgerät eingeführt.

Die Figuren 30 und 31 zeigen hierbei, wie die Elektrodenanordnung 35 in dem Prüfgerät integriert ist. Hierbei ist erkennbar, daß an den Kontaktflächen 52 die Kontakte 34 ansetzen und hierbei unmittelbar in die Elektronik 48 eingeführt sind, an welche ein Netzteil 57 anschließbar ist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Elektrodenanordnung 35 in gegenseitigem Abstand zueinander und isolierend voneinander angebrachte Elektrodenfinger 39,40 auf, wobei Leiterbahnbreiten 58 von typisch 100 Mikro-Meter bevorzugt werden, bei einem Leiterbahnabstand 59 von bevorzugt 50 Mikro-

Meter.

Zur Isolation wird über die gesamte Anordnung eine Oxid-Schicht
in Aufdampftechnik aufgebracht.

5

Zeichnungs-Legende

1	Wert- und Sicherheits-		
5	erzeugnis	26	Feldspalt
2	Stichtiefdruckfarbe	27	Beobachter
3	Erhöhung	28	Träger
4	Prägegrund	29	El-Druckbild
5	El-Substanz	30	Träger
10	6 Abstand	31	Anschlüsse
7	Oberflächenbeschichtung	32	Elektrode
8	Mikrokapsel	33	Elektrode
9	Sicherheitsmerkmal	34	Kontakt
10	"	35	Elektrodenanordnung (Fig. 17)
15	11 Bindemittel	36	Wechselfeld
12	Leuchtfarbe	37	Wechselfeld
13	transluzente Druckfarbe	38	Basisleiter 38a
14	" "	39	Elektrodenfinger
20	15 transluz.Druckfarbe mit UV-Filter	40	"
16	leitfähige Druckfarbe	41	Isolationsschicht
17	isolierende Druckfarbe	42	Fluoreszenzschicht
18	Kontakt	43	Emission
25	19 Elektrodenanordnung (Fig.14)	44	Emission
20	Anschluß	45	Beschichtung
21	Höhe	46	Batterie
22	Dicke	47	Leiterplatte
23	Dicke	48	Elektronik
30	24 Elektrode	49	Gehäuse
25	Elektrode	50	Schalter
		51	Lumineszenz-Schicht
		52	Kontaktfläche
		53	Flächenelektrode
35		54	Flächenelektrode
		55	Beleuchtungsquelle

5

- 56 Einführspalt
- 57 Netzteil
- 58 Breite
- 59 Abstand

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte
5 oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches
elektroluminiszierende (el) Eigenschaften aufweist und durch
Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine
Strahlung emittiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die
Druckfarbe zum Bedrucken des Sicherheitsdokuments (1) El-
10 Substanzen (5) eingebettet sind.
2. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte
oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches
elektroluminiszierende (el) Eigenschaften aufweist und durch
15 Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine
Strahlung emittiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wert- und
Sicherheitserzeugnis (1) an bestimmten Stellen Sicherheitsmerk-
male (9,10) trägt, die mindestens teilweise aus aufgedruckten
El-Substanzen (5) bestehen, (Figuren 6, 7).
- 20
3. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die El-Substanzen (5) als Pigmente
der Druckfarbe (2) zusammen mit einem Bindemittel (11)
beigemischt sind, (Fig. 8).
- 25
4. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 3, **dadurch**
gekennzeichnet, daß der Mischung aus Druckfarben (2) und
Bindemittel (11) noch zusätzliche Leuchtfarben (12) in Form von
Pigmenten beigemischt ist, (Fig. 9).
- 30
5. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das die El-Substanzen (5)
aufweisende Druckbild (29) mit transluzenten Druckfarben (13)
abgedeckt ist, (Fig. 10).
- 35

6. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß den transluzenten Druckfarben (13) noch zusätzlich ein UV-Filter (15) beigemischt ist, oder ein UV-Filter in Form einer Verkapselung der Pigmente vorgesehen ist,
5 (Fig. 11).

7. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches elektroluminiszierende (el) Eigenschaften aufweist und durch
10 Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine Strahlung emittiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) eine im wesentlichen planare Elektrodenanordnung (19) mit in etwa auf gleicher Ebene angeordneten und nebeneinander liegenden Elektroden (24,25)
15 befindet, die zwischen sich einen Feldspalt (26) ausbilden und daß die El-Substanzen (5) von dem im Feldspalt (26) erzeugten Feldlinien durchsetzt ist, (Fig. 12-30).

8. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 -
20 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die El-Substanzen (5) etwa flächig auf und parallel zu den Elektroden (24,25) mindestens im Bereich des Feldspaltes (26) angeordnet ist, (Fig. 12-13).

9. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 -
25 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die El-Substanz (5) etwa flächig unter parallel zu den Elektroden (24,25) mindestens im Bereich des Feldspaltes (26) angeordnet ist.

10. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 -
30 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die eine Elektrode (16,32) auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) angeordnet ist, und daß die zweite Elektrode (33) auf einem ortsfesten Träger (28) angeordnet ist, (Fig. 14,21).

35 11. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Elektroden (32,33)

gegenüberliegend auf ortsfesten Trägern (28,30) angeordnet sind, und daß das Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) in den Einführspalt (56) zwischen den Elektroden (32,33) einführbar ist, (Fig. 15).

5

12. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Elektroden in Form einer gemeinsamen Elektrodenanordnung (35) auf einer Seite eines ortsfesten Trägers (28 oder 30) angeordnet sind, (Fig. 16-26).

10

13. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektrodenanordnung (35) aus kammartig ineinander greifenden Elektrodenfingern (39,40) besteht, welche Elektrodenfinger einen mäanderförmigen Feldspalt zwischen sich ausbilden, (Fig. 17, 24-26).

15

14. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von dem El-Druckbild (29) emittierte (sichtbare oder nicht-sichtbare) Primärstrahlung auf eine Fluoreszenzschicht (42) trifft, die an einer der Trägerplatten (28 oder 30) angeordnet ist und welche eine Sekundärstrahlung im sichtbaren Bereich erzeugt, (Fig. 20).

20

15. Prüfgerät zur visuellen und/oder maschinellen Echtheitsprüfung eines Sicherheitsdokuments, welches durch mindestens einen der Ansprüche 1 - 14 gekennzeichnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Prüfgerät zwei zueinander parallele Träger (28,30) aufweist, von denen mindestens einer durchsichtig ist, daß an mindestens einer Innenseite des Trägers eine Elektrodenanordnung (35) angeordnet ist, die geeignet ist, ein elektromagnetisches Wechselfeld zu erzeugen, welches das Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) mindestens an den Stellen durchsetzt, an denen El-aktive Sicherheitsmerkmale (9,10) angeordnet sind, (Fig. 22-28).

30

35

16. Prüfgerät nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jeweils einem der zueinander parallelen Träger (28,30) eine Elektrodenanordnung (53,54) angeordnet sind, die in der Art von Plattenkondensatoren zwischen sich ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugen, (Fig. 27, 28).

17. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments, welches im Stahltiefdruck mit mehreren Stichtiefdruckfarben (2) bedruckt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß es folgende Verfahrensschritte umfaßt:

1. Grafische Gestaltung der Substrate, insbesondere spezieller Sicherheitspapiere bis 200 gr/m² Flächengewicht, mittels Tiefdrucktechniken, Siebdrucktechniken und anderer Druckverfahren,
2. Druck der lateralen Elektroden mittels leitfähiger Pasten
3. Druck einer Isolationsfarbe, mit hoher Elastizität und guter Verbundwirkung
4. Druck der Phosphorpaste
5. Druck gegebenenfalls passivierender, elektrisch leitender Farben auf die elektrischen Anschlußstellen in Form von speziellen Leitfarben bzw. Pasten, insbesondere auf Basis Carbon und Gold,
6. Druck einer elastischen, transparenten, abriebbeständigen und gut haftenden Schutzschicht, insbesondere auf Basis wäßriger Polyurethan-Dispersionen,
7. Aushärtung der genannten Drucke jeweils im Anschluß an den Druckvorgang,

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß - vor dem Druck ein Haftvermittler in Form einer wäßrigen Polyurethandispersion zwecks optimaler Anbindung und Einbettung der folgenden Druckschichten aufgebracht.

19. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im 3. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Isolationsfarbe folgende Eigenschaften aufweist:

- hohe Elastizität,
 - einen guten Verbund zum Substrat, zur leitfähigen Beschichtung und zur anschließenden Phosphorfarbe, und
 - eine möglichst hohe Dielektrizitätskonstante, wobei
- 5 insbesondere wässrige Polyurethan-Dispersions Systeme und /oder gefüllt mit Bariumtitanat (BaTiO_3) zwecks Erhöhung der Dielektrizitätskonstante, Verwendung finden,

10 20. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im 4. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Phosphorpaste aus verschiedenfarbigen Phosphorpasten besteht, denen sogenannter Abstandshalter beigemischt sind, die eine Beschädigung der mikroverkapselten Leuchtpigmente durch zu hohe Pressung beim Druckvorgang vermeiden.

15

21. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der im 4. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Phosphorpaste transluzente Farben zwecks zusätzlicher grafischer und sicherheitstechnischer Gestaltung auf- oder

20 unter gedruckt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem letzten Verfahrensschritt eine Thermopressung zwecks Stabilisation und Qualitätsverbesserung des

25 Sicherheitsdokumentes bei Temperaturen bis zu 200°C und Drücken bis zu 500 N/cm^2 erfolgt.

1/12

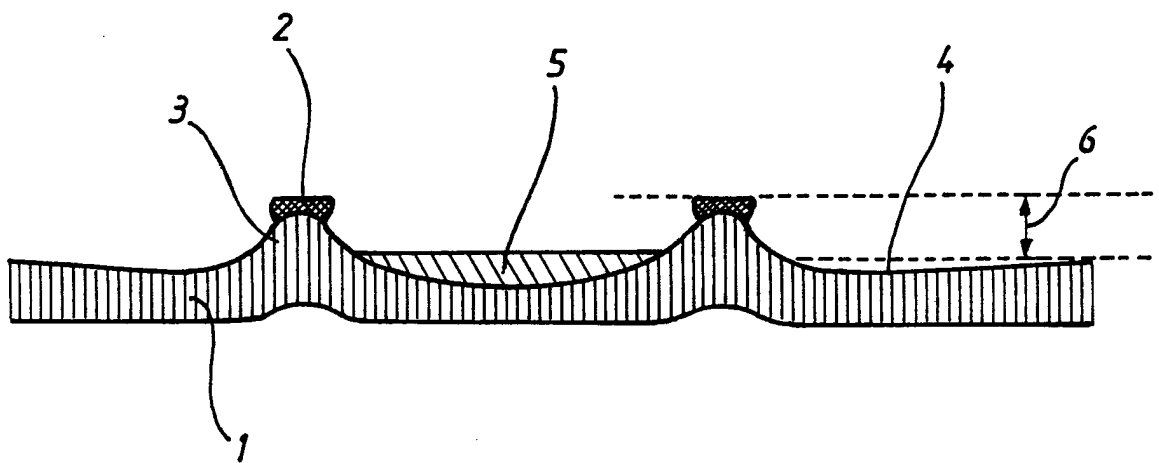


FIG 1

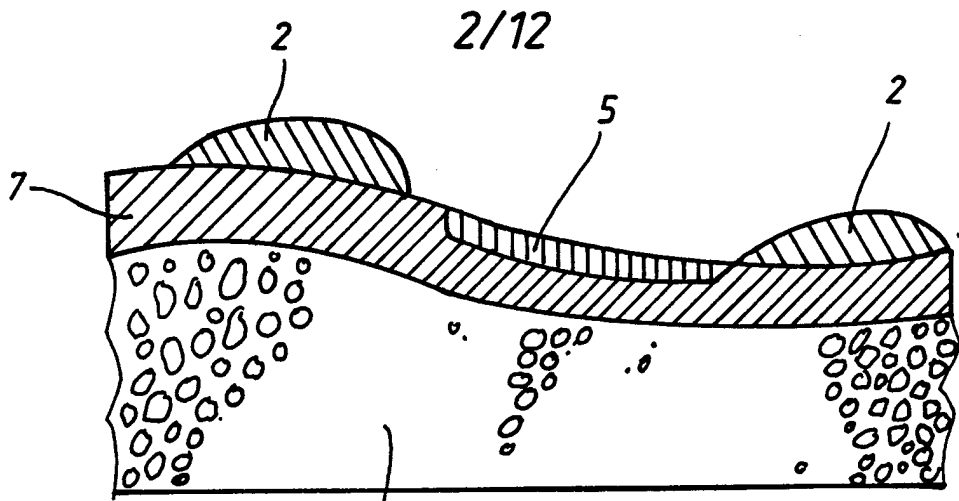


FIG 2

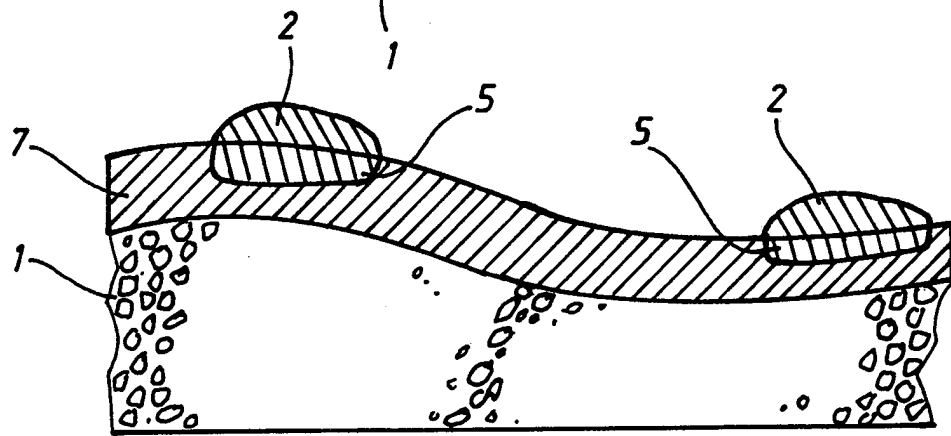


FIG 3

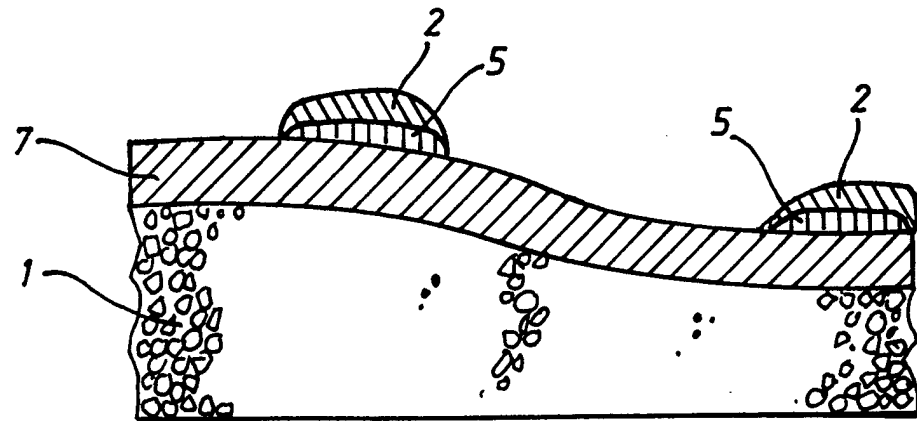


FIG 4

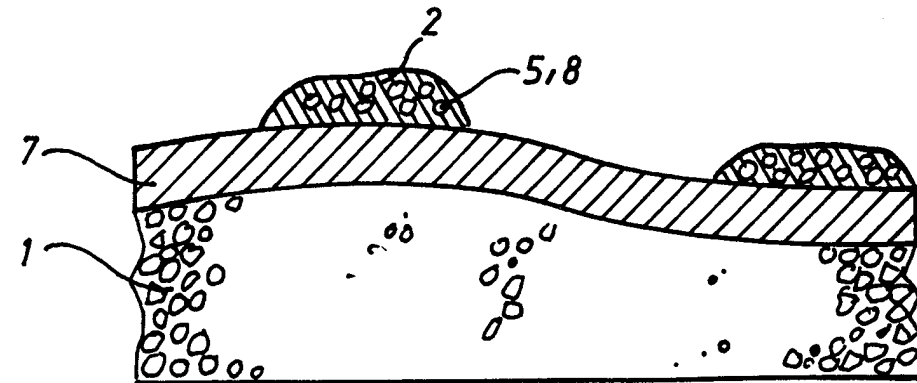


FIG 5

3/12

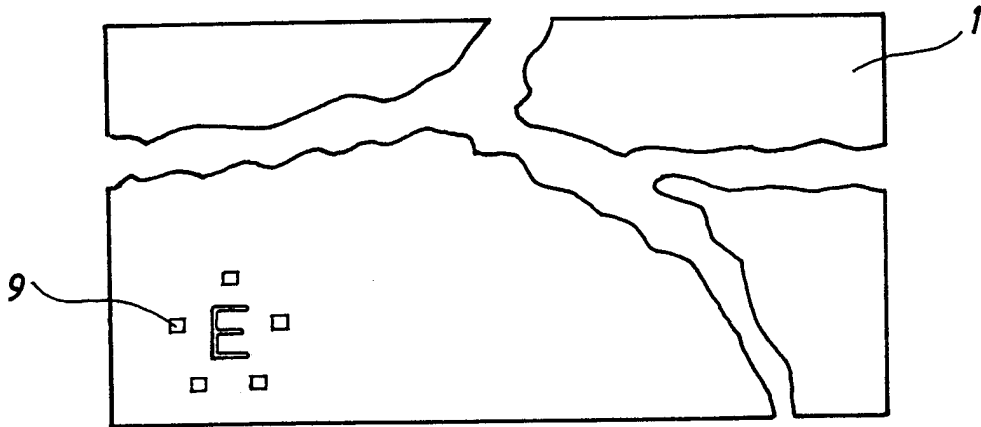


FIG 6

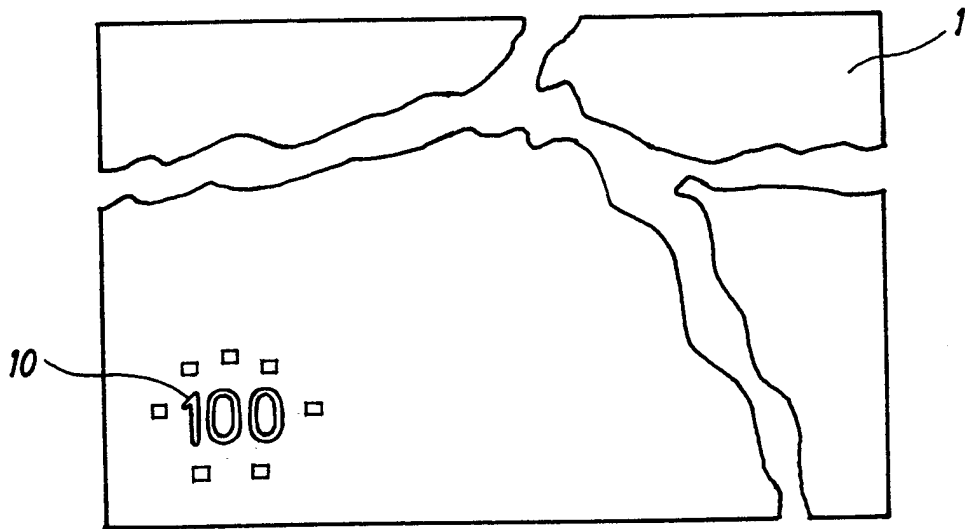


FIG 7

4/12

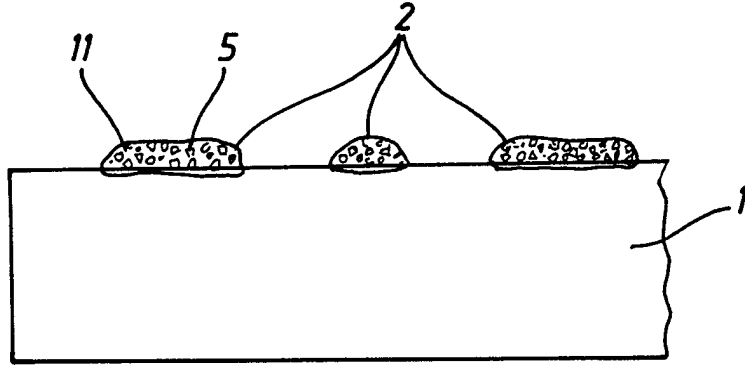


FIG 8

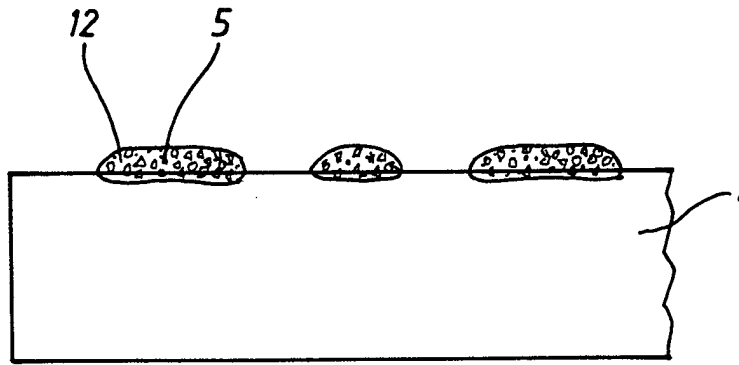


FIG 9

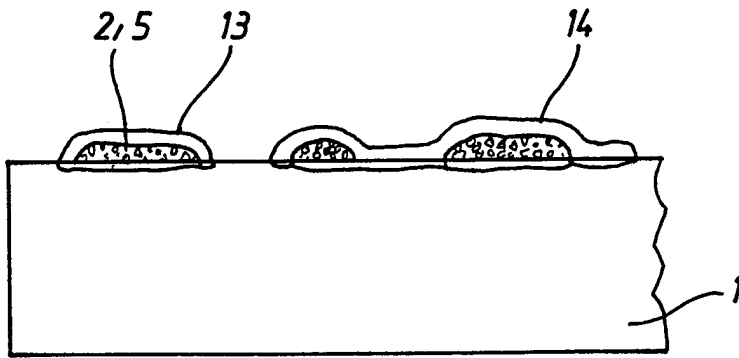


FIG 10

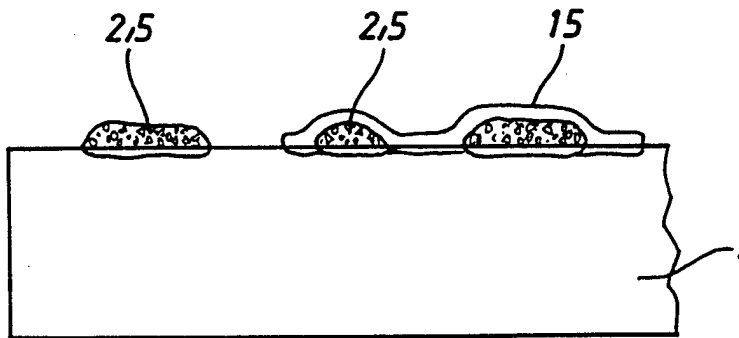


FIG 11

5/12

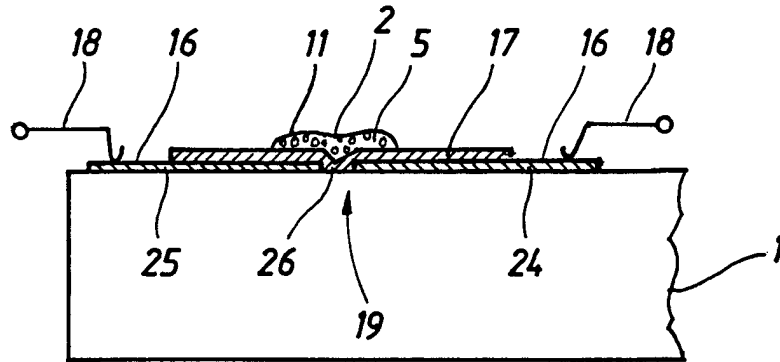


FIG 12

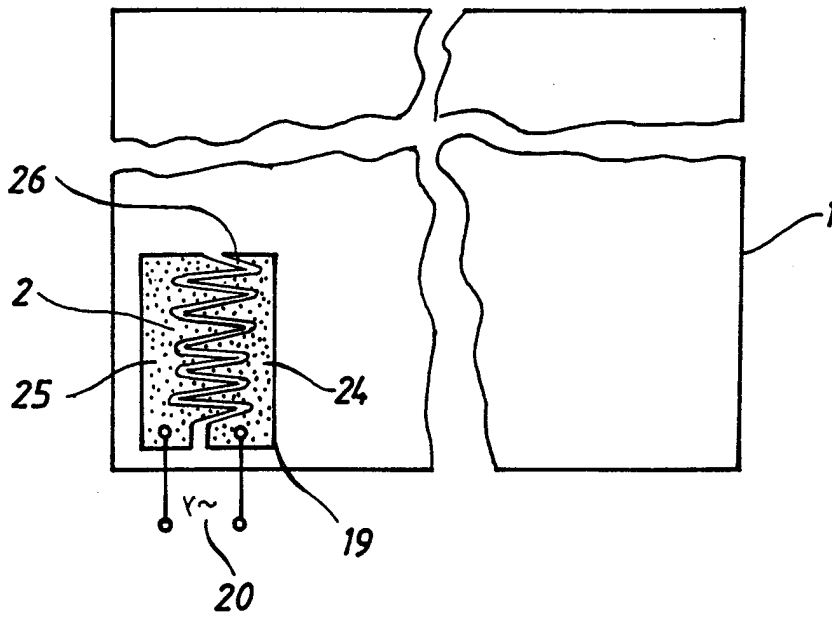


FIG 13

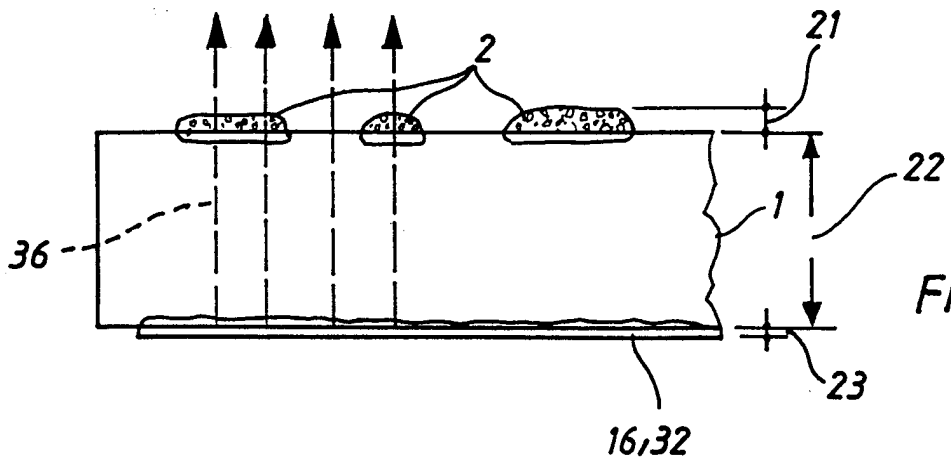


FIG 14

6/12

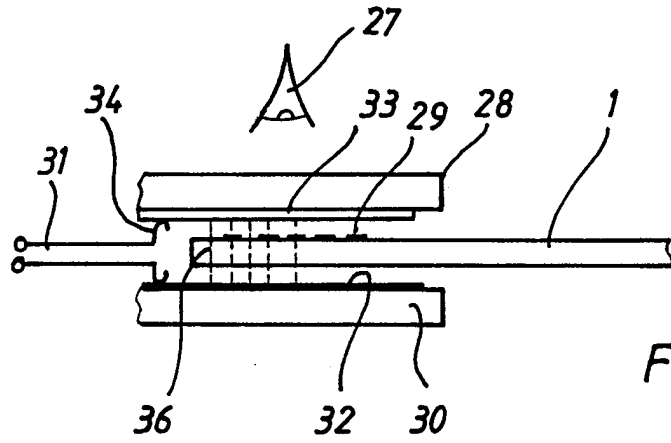


FIG 15

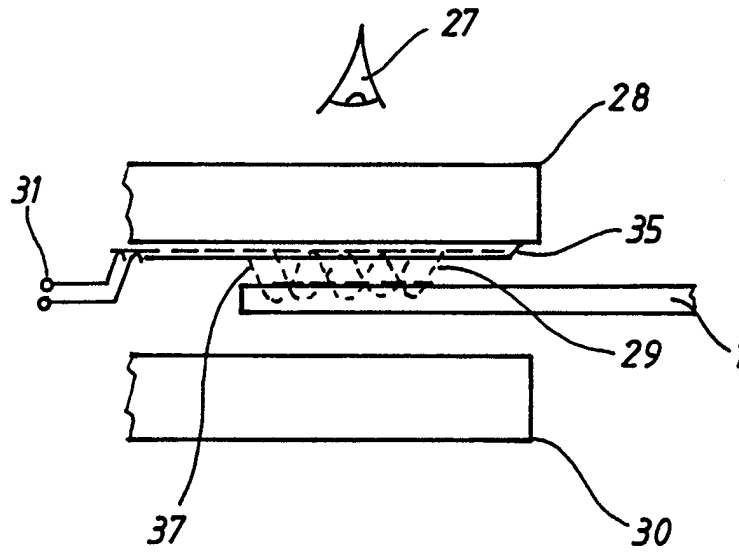


FIG 16

7/12

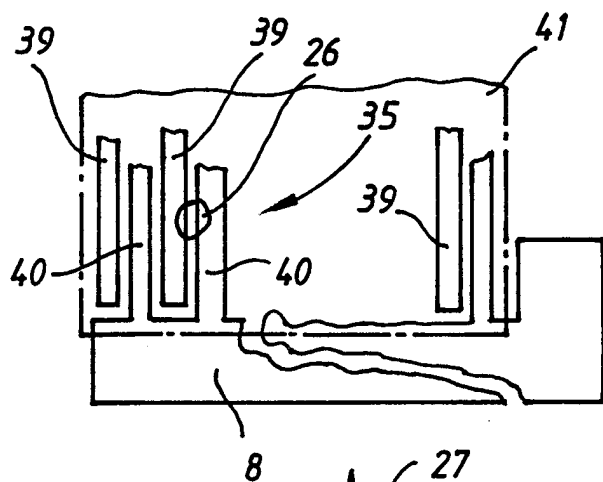


FIG 17

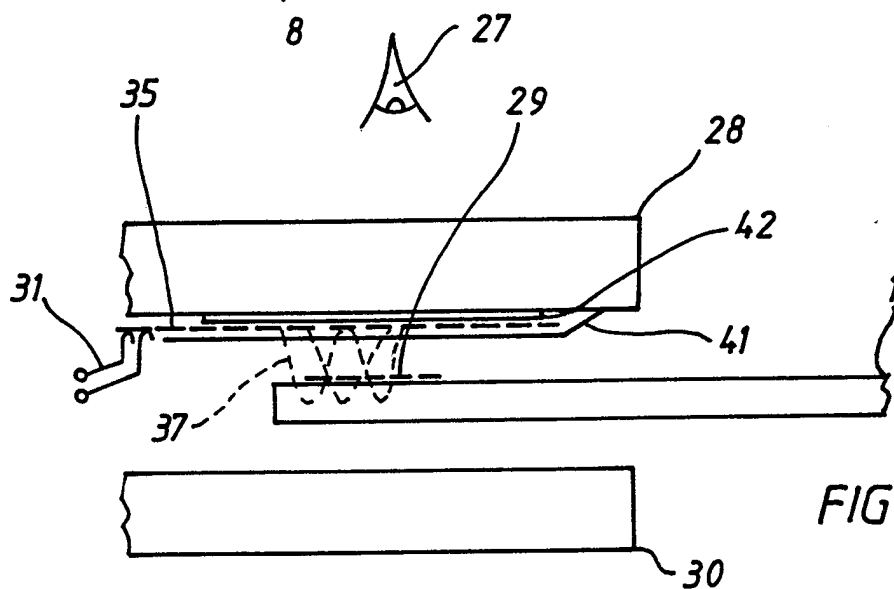


FIG 18

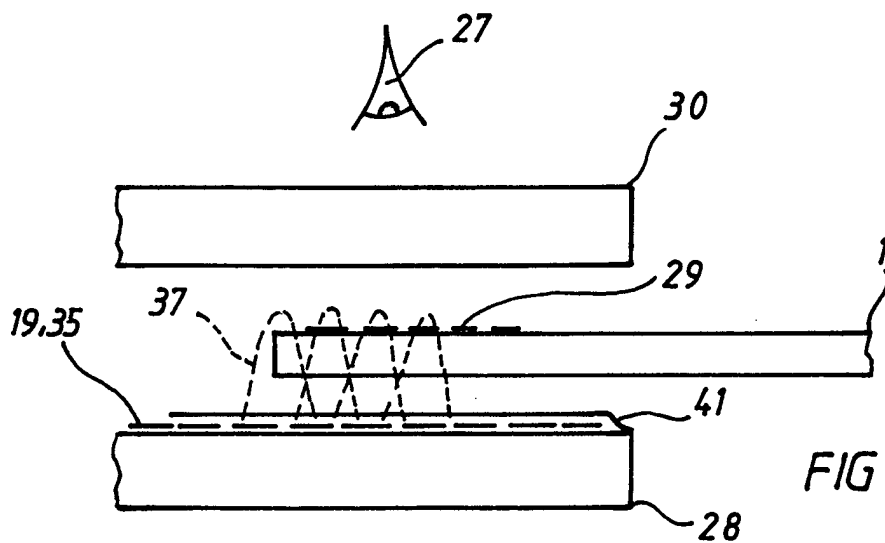


FIG 19

8/12

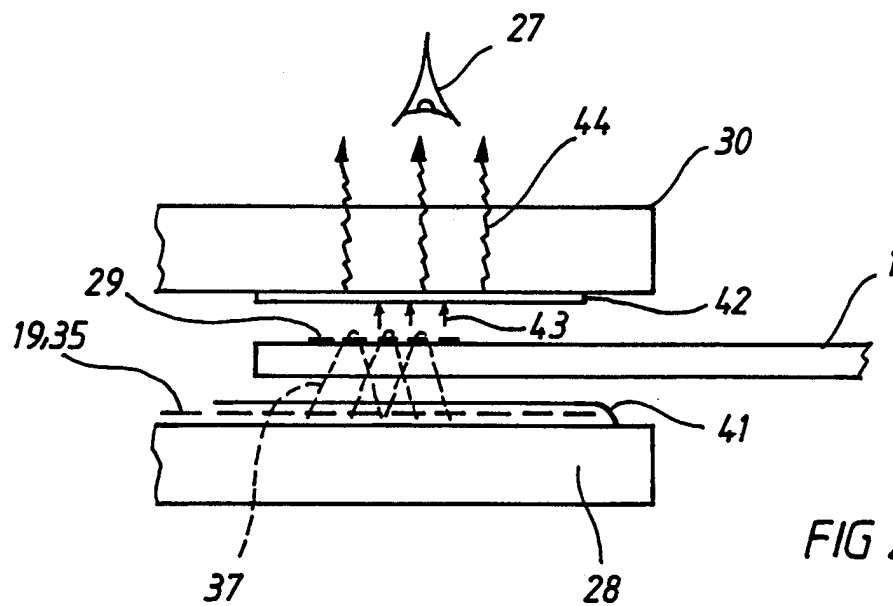


FIG 20

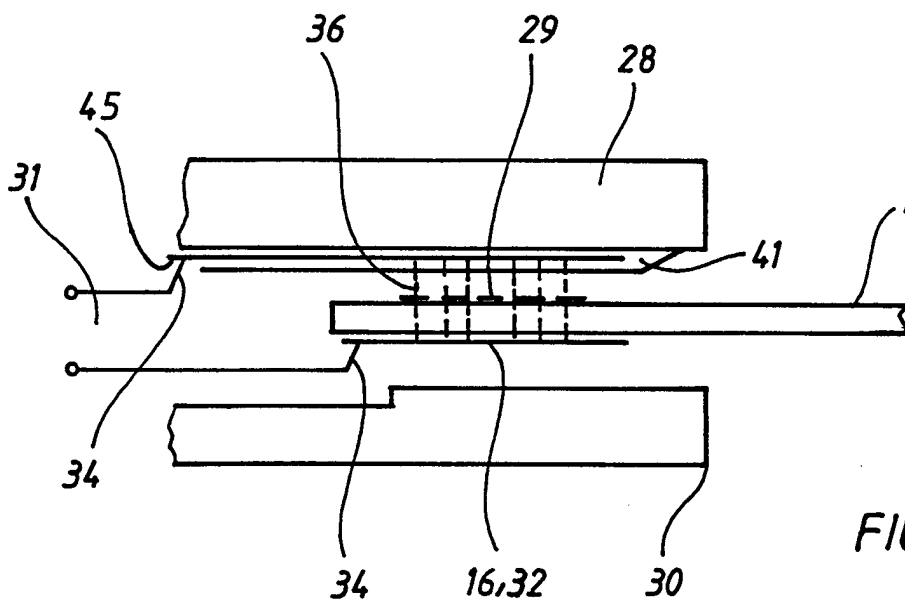
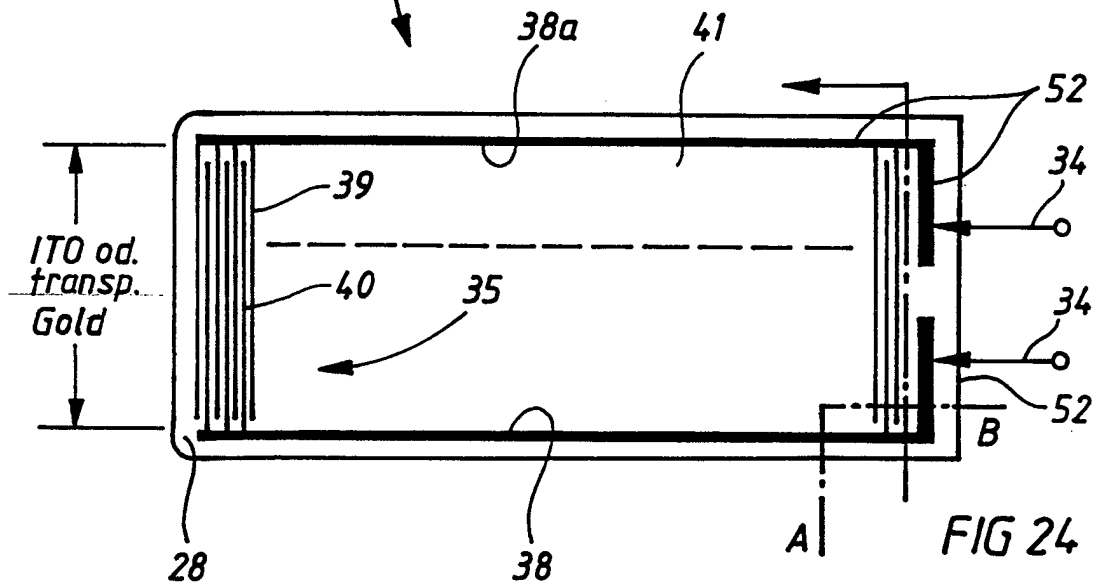
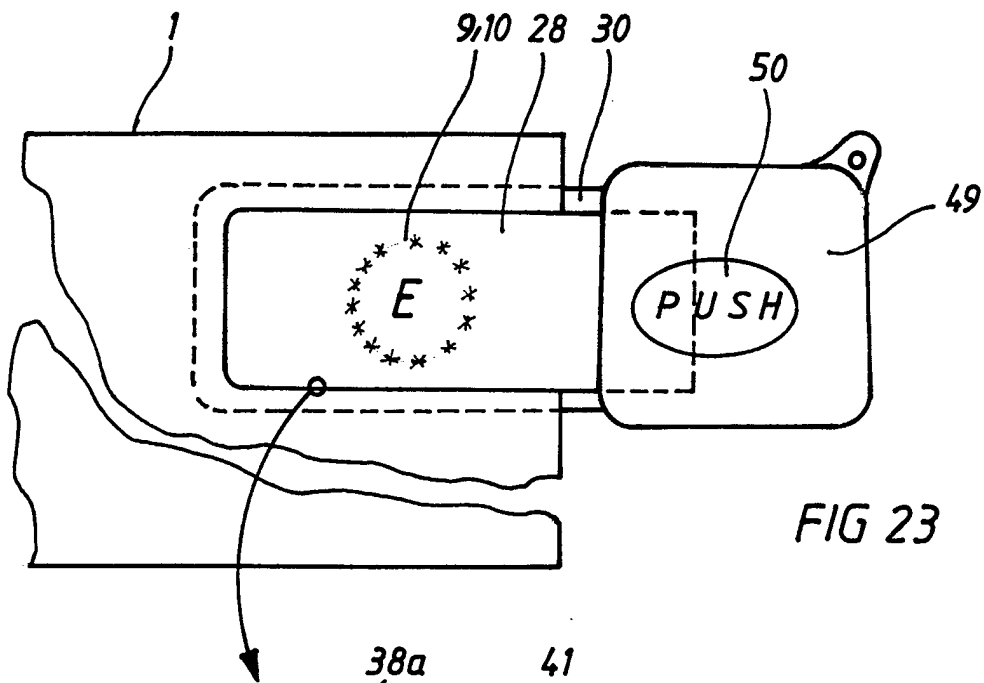
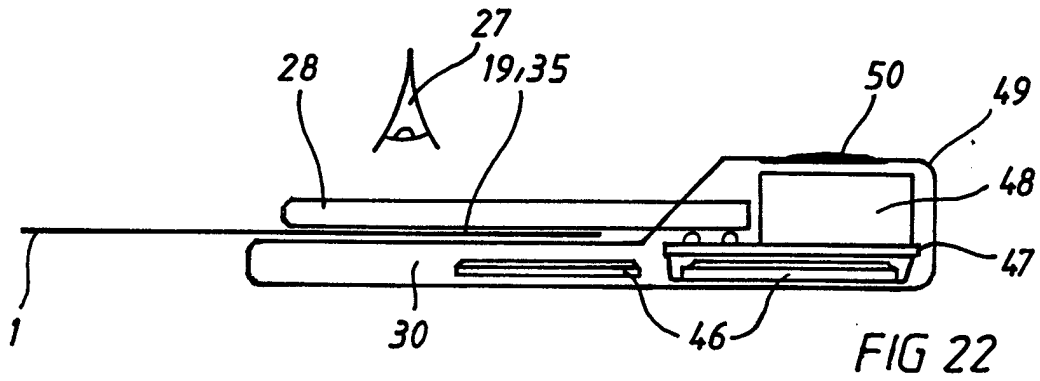
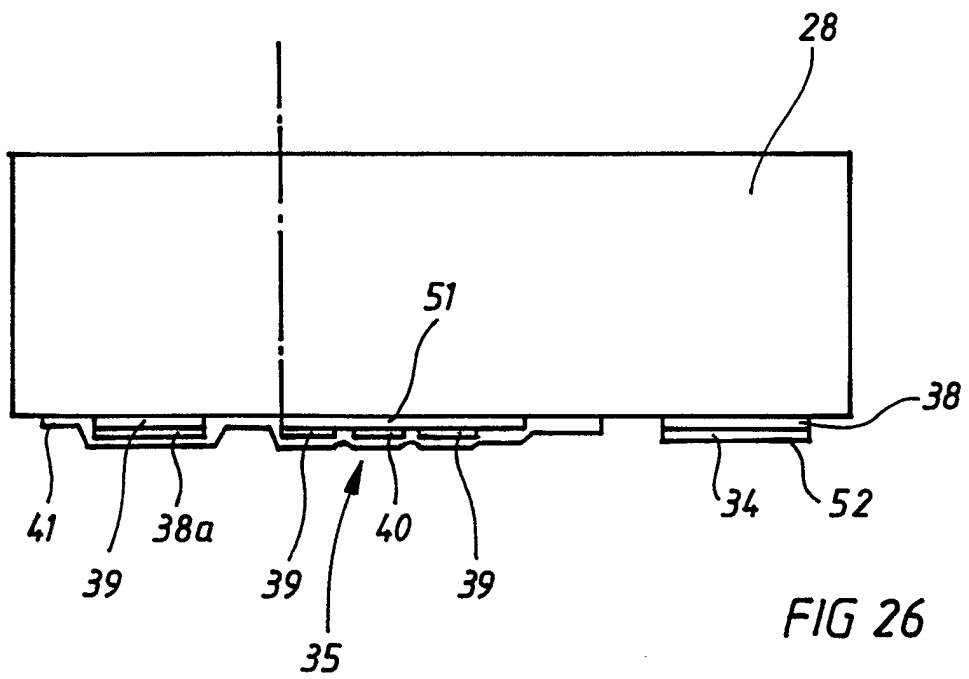
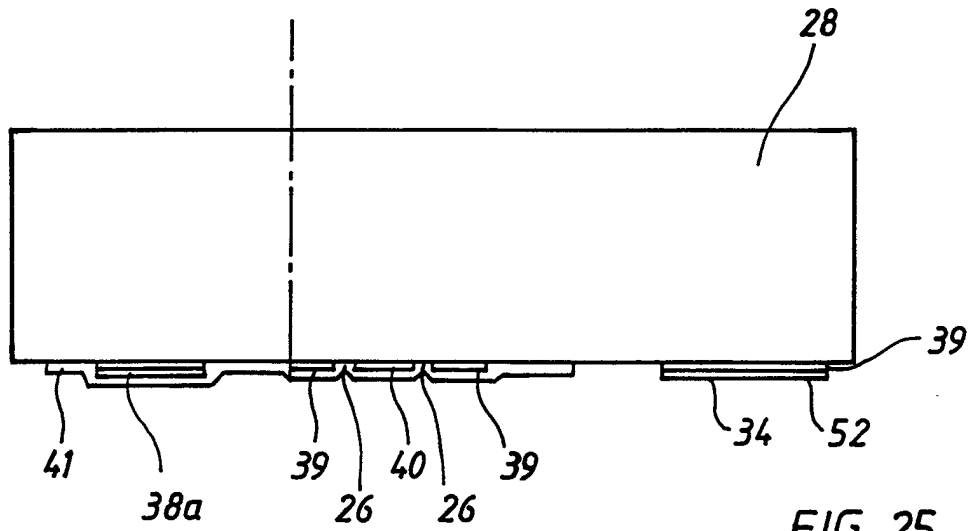


FIG 21

9/12



10/12



11/12

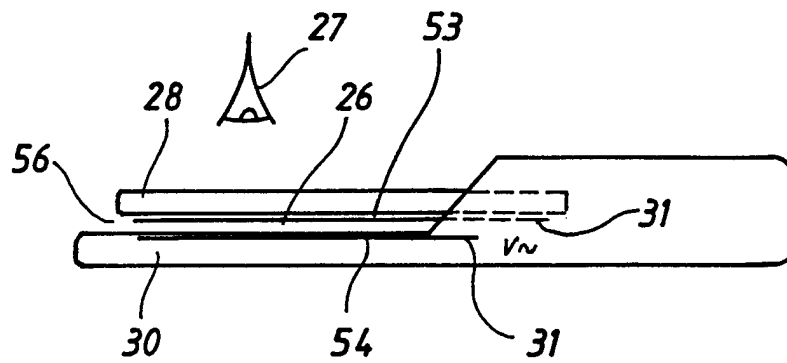


FIG 27

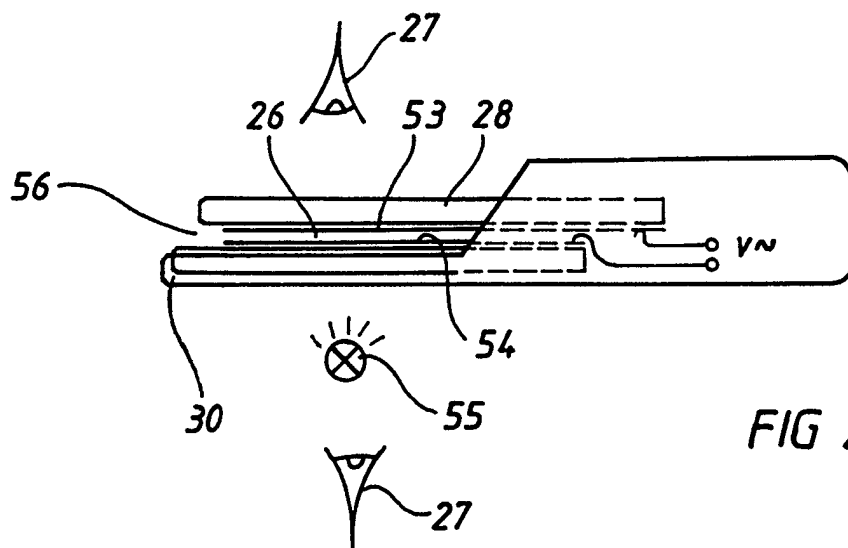


FIG 28

12/12

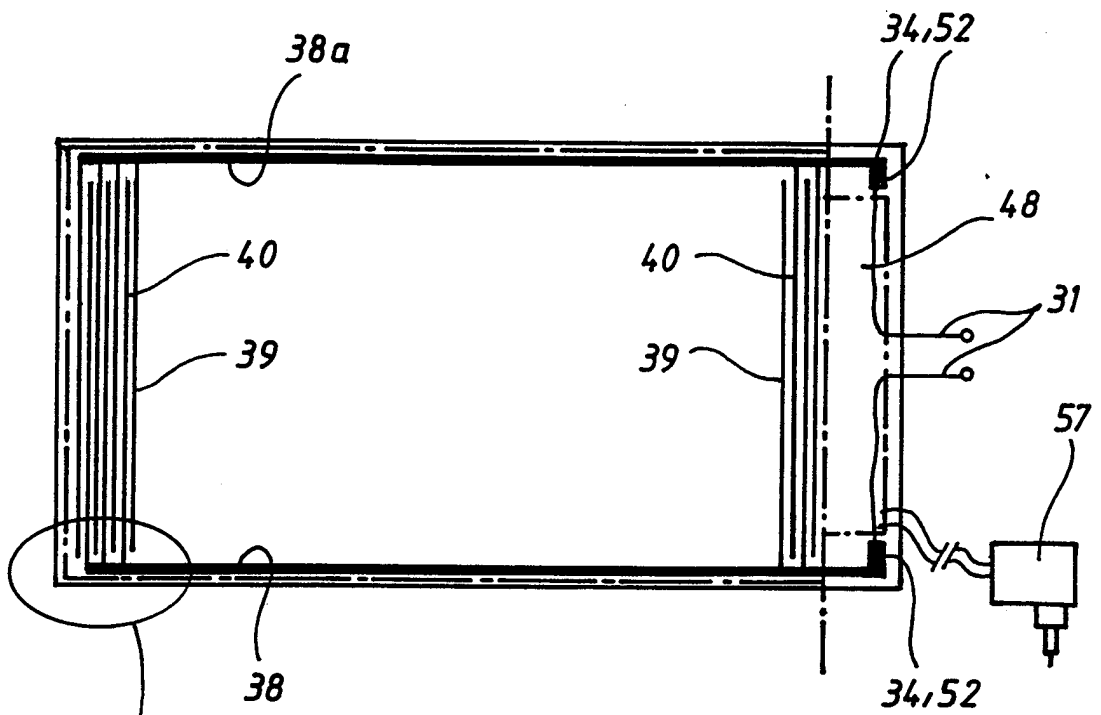


FIG 30

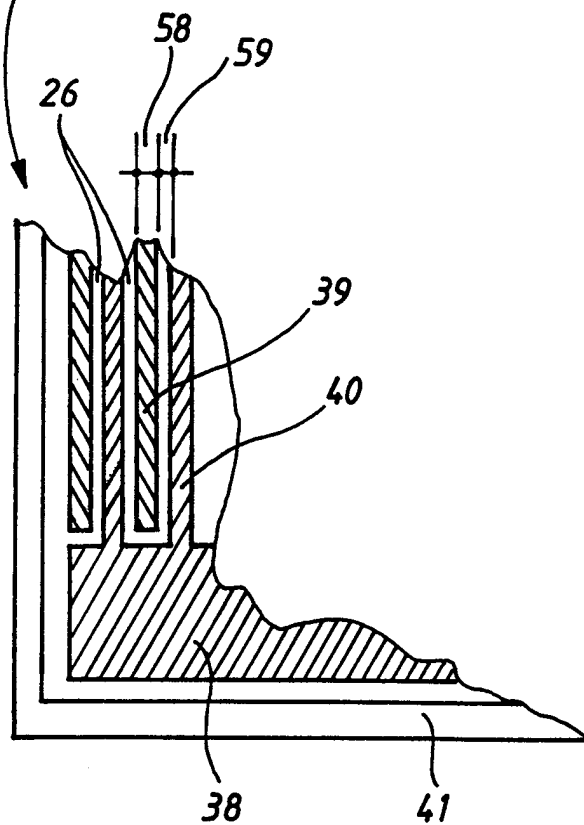


FIG 31