(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 28 503 T2** 2004.05.13

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 748 145 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 28 503.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 304 140.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **05.06.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.12.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H05B 33/12**
H04N 1/028

(30) Unionspriorität:
479376 **07.06.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Hewlett-Packard Co. (n.d.Ges.d.Staates Delaware), Palo Alto, Calif., US

(74) Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(72) Erfinder:
Vincent, Kent, Cupertino, US; Mueller-Mach, Regina B., San Jose, US; Mueller, Gerd O., San Jose, US

(54) Bezeichnung: **Elektrolumineszente Vorrichtung als Scannerquelle**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Elektrolumineszenzgeräte und insbesondere auf das Verwenden eines Elektrolumineszenzgeräts als eine Strahlungsquelle für einen Scanner bzw. eine Abtastvorrichtung.

[0002] Viele Jahre lang war die beste Lichtquelle für ein Scannen bzw. Abtasten eines Dokuments eine Fluoreszenzlampe. **Fig.** 1 zeigt eine derartige Röhrenfluoreszenzlampe. Eine große Potentialdifferenz, die zwischen den zwei Elektroden an den Enden der Röhre erzeugt wird, spaltet ein Edelgas, wie beispielsweise Argon, in der Röhre auf. Dann werden Ströme durch die Röhre geleitet, wobei sie Quecksilbertröpfchen in der Röhre verdampfen und ionisieren. Wenn sich die Quecksilberionen, nachdem sie angeregt wurden, wieder verbinden, wird ultraviolette Strahlung erzeugt. Die Röhre ist durch Phosphore beschichtet, die die auftreffende ultraviolette Strahlung in sichtbares Licht transformieren.

[0003] Eine Fluoreszenzlampe wird aufgrund ihrer relativ geringen Kosten relativ zu bekannten alternativen Lichtquellen häufig als die Lichtquelle in einer Büro-Dokumenten-Abtastvorrichtung verwendet. Die Fluoreszenzlampe weist jedoch einige Mängel auf, wenn sie zu diesem Zweck verwendet wird. Es wird darauf hingewiesen, daß die Fluoreszenzlampe keine stabile Lichtquelle ist. Sie ist eine Bogenlampe, bei der die Lichtausgabe in hohem Maße von den örtlich begrenzten Temperaturdynamiken des Bogens, dem Edelgas und dem verdampften Quecksilber abhängig ist. Folglich schwankt die Lichtintensität der Lampe sowohl räumlich als auch zeitlich entlang der Länge der Lampe. Eine derartige Schwankung verschlechtert die Genauigkeit abgetasteter Bilder. Auch sollte die Fluoreszenzlampe vor dem Gebrauch angewärmt werden, da die Wärme, die von dem Bogen erzeugt wird, die sonst flüssigen Quecksilbertropfen verdampfen und einheitlich verteilen muß. Zusätzlich dazu ist die Fluoreszenzlampe ziemlich groß und sollte abgeschirmt werden, um den Abtastvorrichtungssensor vor Wärme und Streulicht zu schützen.

[0004] Die Probleme sind bei einer Farbabtastvorrichtung verstärkt, wie in **Fig.** 2A gezeigt ist. Bei einer derartigen Abtastvorrichtung benötigt man typischerweise drei verschiedene Breitbandbeleuchtungsvorrichtungen als die Quelle, um das sichtbare Spektrum abzudecken. Um die Farbe eines Bereichs abzutasten, scheint jede Beleuchtungsvorrichtung nacheinander auf denselben. Reflexionen von jeder Beleuchtungsvorrichtung werden gemessen, um die Farbe des Bereichs zu rekonstruieren.

[0005] Normalerweise sind Fluoreszenzlampen Breitbandvorrichtungen. Die Phosphore in jeder Lampe werden typischerweise ausgewählt, um in dem Roten, Grünen oder Blauen des sichtbaren Spektrums zu strahlen, so daß die drei Lampen das sichtbare Spektrum vollständig abdecken. Bei einem bekannten Ausführungsbeispiel sind die drei Lampen in ein optisches System eingesetzt, so daß sie alle eine gemeinsame Abtastlinie auf einem Objekt beleuchten und das reflektierte Licht durch einen Sensor gemessen wird. Dieses System funktioniert, doch es kann ungenau, verschwenderisch und kompliziert sein, da, zusätzlich zu all den oben bezeichneten Schwierigkeiten von Fluoreszenzlampen, die Phosphore in jeder Lampe mit unterschiedlicher Geschwindigkeit altern. Dies kann zu einem Farbfehler führen. Ferner, wie in **Fig.** 2A gezeigt, ist das Licht, das durch jede Lampe erzeugt wird, nicht gerichtet. Beim Abtasten betrachtet man spezifische Bereiche. Das Licht, das nicht zu diesen Bereichen hin zeigt, wird verschwendet. Eine derartige verschwendete Lichtleistung neigt in der Tat gewöhnlich dazu, unerwünschte Wärme zu erzeugen, was bedeutet, daß eine thermische Isolation benötigt wird.

[0006] **Fig.** 2B zeigt ein anderes bekanntes Verfahren, das eine einzelne Weißlicht-Fluoreszenzlampe als die Quelle einer typischen Abtastvorrichtung verwendet. Bei diesem Beispiel wird der reflektierte Strahl in unterschiedliche Pfade aufgespaltet, um durch Sensoren gemessen zu werden, die für unterschiedliche Farben empfindlich sind. Der Unterschied bei der Empfindlichkeit auf unterschiedliche Farben kann durch ein Plazieren unterschiedlicher Filter über Sensoren vom selben Typ erreicht werden. Dieses Verfahren weist wieder die Schwächen einer Fluoreszenzlampe auf.

[0007] Es wird darauf hingewiesen, daß Laser oder lichtemittierende Dioden (LEDs) als Breitbandbeleuchtungsvorrichtungen nicht sehr geeignet sind. Der Grund dafür ist, daß sowohl Laser als auch LEDs von Natur aus Schmalbandvorrichtungen sind. Wenn die Quelle aus einer roten, einer grünen und einer blauen LED gebildet ist, kann für einen Objektbereich, der nicht primär rot oder grün oder blau ist, ein Farbfehler auftreten.

[0008] Eine hervorragende Lösung für die obigen Probleme ist in einer europäischen Patentanmeldung EP 0 721 293 A1 mit dem Titel "Edge Emitter" beschrieben, die einen Teil des Standes der Technik bildet ausschließlich in Bezug auf Artikel **54**(3) EPC, der bereits den Stand der Technik, wie er in den **Fig.** 1, 2A und 2B gezeigt ist, beschreibt. Diese Anmeldung beschreibt unterschiedliche Typen von Festkörperelektrolumineszenzgeräten, alle mit Kanten. Jedes derselben stellt eine gerichtete Breitband-Festkörperquelle bereit, die stabil, räumlich und zeitlich einheitlich, robust, effizient und kompakt ist und praktisch keine Anwärmzeit erfordert. Die erzeugte Strahlung wird von einer Kante des Geräts emittiert. Wenn die Geräte in einer Abtastvorrichtung verwendet werden, ist es sehr wichtig, daß die Geräte räumlich und zeitlich stabil sind. Um herauszufinden, was abgetastet wurde, wird typischerweise die von der abgetasteten Oberfläche reflektierte Strahlung mit der auftreffenden Strahlung verglichen. Eine Abtastvorrichtung wäre viel teurer, würde sie die räumlichen und zeitlichen Schwankungen der auftreffenden Strahlung be-

rücksichtigen.

[0009] Auch sind die Geräte in der europäischen Anmeldung sehr effizient, weil die Strahlung von Kanten über schmale Linien emittiert wird. Bei einigen Anwendungen ist es jedoch eventuell nicht erwünscht, die Strahlung auf einen zu schmalen Bereich begrenzt zu haben.

[0010] Ähnliche Kantenemitter sind in der EP 0 372 942 A2 und der EP 0 408 231 A1 offenbart. Ein Strahlungskantenemitter ist in der EP 0 710 050 A1 beschrieben, der nur im Kontext von Artikel **54**(3) EPC einen Teil des Stands der Technik bildet.

[0011] **Fig.** 3 veranschaulicht ein Problem, das durch eine sehr schmale Quelle angetroffen wird, wenn dieselbe in einer Abtastvorrichtung verwendet wird. Das Medium, das abgetastet wird, ist typischerweise planar, wie als gestrichelte Linien in **Fig.** 3 gezeigt ist. Wenn Licht auf das planare Medium scheint, wird diffuses Licht reflektiert und durch einen Sensor gemessen. In vielen Situationen muß jedoch ein Medium mit einer gekrümmten Oberfläche abgetastet werden, wie beispielsweise ein gebundener gedruckter Gegenstand nahe dem Scheitelpunkt von zwei benachbarten Seiten. Aufgrund der Krümmung des Mediums kann das Licht auf eine Position auftreffen, die ziemlich unterschiedlich von der gewünschten Position ist; dann kann der Betrag des reflektierten diffusen Lichts, das den Sensor erreicht, erheblich reduziert sein. Ein Weg, das Problem zu lösen, besteht darin, die Leistung der Quelle zu erhöhen und die Strahlbreite der Strahlung durch Optiken zu verbreitern. Dies erhöht jedoch die Komplexität und die Kosten der Abtastvorrichtung.

[0012] Aus dem Vorhergehenden sollte ersichtlich sein, daß immer noch ein Bedarf nach einer Breitbandstrahlungsquelle besteht, die räumlich und zeitlich einheitlich ist, mit einer Strahlbreite, die geeigneter ist, um in einer Abtastvorrichtung verwendet zu werden, und die relativ kostengünstig zu bauen ist.

[0013] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Breitband-Strahlungsquelle, die räumlich und zeitlich einheitlich ist, mit einer Strahlbreite, die geeigneter ist, um als eine Beleuchtungsquelle für eine Abtastvorrichtung verwendet zu werden, und die relativ kostengünstig zu bauen ist. Das erfundene Festkörperelektrolumineszenzelement stellt ferner eine gerichtete, stabile, robuste, effiziente, kompakte Breitbandquelle bereit, die keine Anwärmzeit erfordert.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Elektrolumineszenzgerät geschaffen, das für die Verwendung als eine Beleuchtungsquelle in einer Abtastvorrichtung geeignet ist, wobei das Gerät ein Festkörperelektrolumineszenzelement umfaßt, wobei das Gerät folgende Merkmale umfaßt:

eine transparente Elektrode mit einer oberen Oberfläche;

einen strahlungserzeugenden Stapel unter der transparenten Elektrode; und

eine zweite Elektrode unter dem strahlungserzeugenden Stapel, wobei die zweite Elektrode eine Unteroberfläche aufweist;

derart daß:

Strahlung von dem strahlungserzeugenden Stapel erzeugt wird, wenn eine ausgewählte Strahlungsquelle über die Elektroden gekoppelt ist;

wobei das Gerät dadurch gekennzeichnet ist, daß der Stapel eine Mehrzahl von aktiven Schichten zwischen den Elektroden umfaßt, wobei die Strahlung von den Schichten auf unterschiedliche Frequenzen zentriert ist, und dadurch, daß die Anordnung derart ist, daß die meiste Strahlung, die erzeugt wird, entweder von der oberen Oberfläche oder von der oberen und der unteren Oberfläche emittiert wird, und die emittierte Strahlung im wesentlichen einheitlich zumindest über die obere Oberfläche der transparenten Elektrode ist, um eine einheitliche Strahlungsquelle für eine Beleuchtung zu erzeugen.

[0015] Wenn eine Abtastvorrichtung, die das Elektrolumineszenzgerät verwendet, ein Medium abtastet, wird eine einheitliche Strahlungsquelle für ein Beleuchten des Mediums erzeugt.

[0016] Wenn nicht anderweitig dargelegt, ist die untere Elektrode vorzugsweise eine reflektierende Elektrode. Wenn die Strahlung von der oberen Oberfläche anstatt von Kanten emittiert wird, kann das Elektrolumineszenzelement leichter entworfen werden, um eine Beleuchtungsquelle für eine Abtastvorrichtung zu sein. Die Strahlbreite der emittierten Strahlung kann durch Verändern der gewünschten Größe der oberen Oberfläche der transparenten Elektrode verändert werden. Bei einem Ausführungsbeispiel weist die obere Oberfläche eine Länge von 22,8 cm (9 Zoll) und eine Breite von 0,635 cm (1/4 Zoll) auf.

[0017] Die Quelle ist sehr robust, da sie aus Festkörperschichten auf einer Vielzahl von mechanisch festen Substraten, wie beispielsweise Glas, hergestellt sein kann. Die Quelle ist ferner sehr effizient, weil eine Strahlung über einen gesteuerten Bereich emittiert wird, der im wesentlichen mit der abzutastenden Objektlinie zusammenfällt. Die Quelle ist von Natur aus über einen breiten Temperaturbereich hinweg stabil. Die Temperatur über die Erfindung hinweg ist völlig einheitlich und es besteht kein Anwärmerfordernis. Außerdem ist das Licht, das erzeugt wird, aufgrund der Einheitlichkeit des Dünn- oder Dickfilmverfahrens, um das Gerät herzustellen, sowohl räumlich als auch zeitlich einheitlich oder homogen.

[0018] Die ausgewählte Spannungsquelle regt die Dotiermittelionen in den aktiven Schichten an; wenn die angeregten Ionen relaxieren, wird Strahlung erzeugt. Durch eine sorgfältige Auswahl der Dotiermittelionen kann die Bandbreite der Emission abgestimmt werden, um die kolorimetrische Genauigkeit der Quelle zu erhöhen. Die Strahlung, die von unterschiedlichen aktiven Schichten emittiert wird, ist um unterschiedliche Frequenzen zentriert, so daß die kombinierte Wirkung der Strahlung eine gewünschte spektrale Leistungsverteilung aufweist, wie beispiels-

weise weiß.

[0019] Bei einem Ausführungsbeispiel ist ein Induktor über die zwei Elektroden eines der obigen Elektrolumineszenzelemente angeschlossen. Das Elektrolumineszenzelement und der Induktor bilden eine Resonanzschaltung, um die Leistungseffizienz des Elements zu erhöhen.

[0020] Andere Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung ersichtlich, die, wenn sie in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen herangezogen wird, verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung durch Beispiele veranschaulicht. Es zeigen:

[0021] **Fig.** 1 eine bekannte Röhrenfluoreszenzlampe.

[0022] **Fig.** 2A bekannte Farbquellen, die Lampen verwenden. und 2B

[0023] **Fig.** 3 eine Quelle und einen Sensor in einer Abtastvorrichtung, die zwei Seiten aus einem Buch abtastet.

[0024] **Fig.** 4A unterschiedliche Elektrolumineszenzgeräte, die bis 4C zum Erklären der vorliegenden Erfindung nützlich sind.

[0025] **Fig.** 4D unterschiedliche bevorzugte Ausführungsbeispiele & 4E der vorliegenden Erfindung.

[0026] **Fig.** 5 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, das ein Medium abtastet.

[0027] **Fig.** 6 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit einer Linsenstruktur auf einem Sensor.

[0028] **Fig.** 7 ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement mit einer gekrümmten oberen Oberfläche.

[0029] **Fig.** 8 ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement, das mit einem Induktor verbunden ist.

[0030] **Fig.** 9 ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement mit einer transparenten Elektrode, die sich benachbart zu einem transparenten Substrat befindet.

[0031] **Fig.** 10 ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement mit zwei transparenten Elektroden.

[0032] **Fig.** 4A zeigt ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement **100**, das beim Erklären der vorliegenden Erfindung nützlich ist. Das Element **100** umfaßt eine transparente Elektrode **102** mit einer oberen Oberfläche **112**, einen strahlungserzeugenden Stapel **104** und eine zweite Elektrode **106** mit einer Unteroberfläche **107**. Die Elektroden sind mit einer Spannungsquelle **110** verbunden. Wenn nicht anderweitig dargelegt, ist die zweite Elektrode **106** vorzugsweise eine reflektierende Elektrode.

[0033] Das Elektrolumineszenzelement ist sehr robust, da es auf einem Dünnfilmstapel auf einem Glassubstrat, einer Keramikoberfläche oder anderen Typen von Substraten **108** hergestellt sein kann. Wenn Licht durch Elektrolumineszenz erzeugt wird, ist die Quelle sehr stabil, praktisch ohne uneinheitlichen Temperaturanstieg oder Anwärmzeit. Außerdem ist das Licht, das von der oberen Oberfläche **112** erzeugt und emittiert wird, aufgrund der Einheitlichkeit des Dünnfilmverfahrens bei einem Herstellen des Elements im wesentlichen sowohl räumlich als auch zeitlich einheitlich oder homogen.

[0034] Ein anderer Vorteil des Elements besteht darin, daß es flach und gerichtet ist. Bekannte Fluoreszenzlampen sind groß und in ihrer Form zylindrisch. Wenn die Lampen das Medium, das abgetastet werden soll, beleuchten, strahlt Licht in viele unterschiedliche Richtungen. Energie geht verloren, wobei dieselbe Wärme für die Umgebung erzeugt. Somit müssen die Lampen thermisch isoliert werden. Eine flache und gerichtete Festkörperquelle vermindert derartige Probleme beträchtlich.

[0035] Unterschiedliche Anordnungen sind für den strahlungserzeugenden Stapel **104** geeignet. **Fig.** 4B zeigt eine Anordnung, bei der der Stapel eine aktive Schicht **150** und eine isolierende Schicht **152** umfaßt, die dielektrisch sein können; und **Fig.** 4C zeigt eine andere Anordnung, bei der der Stapel **104** eine aktive Schicht **156** umfaßt, die zwischen zwei isolierenden Schichten **154** und **157** sandwichartig angeordnet ist.

[0036] Die Spannung der Quelle erzeugt angeregte Dotiermittelionen in der aktiven Schicht. Wenn die angeregten Dotiermittel relaxieren, wird Photonenstrahlung erzeugt. Durch Steuern des Pegels und der Frequenz der Spannung kann der Leistungspegel der emittierten Strahlung geregelt werden. Obwohl ein Teil der erzeugten Strahlung von den Kanten, wie beispielsweise **114**, des Elements lecken kann, wird die meiste der erzeugten Strahlung von der oberen Oberfläche **112** emittiert. Der Grund dafür ist, daß der Bereich der oberen Oberfläche **112** typischerweise Größenordnungen größer als die Bereiche ist, die von den Kanten eingenommen werden. Damit etwas Strahlung von den Kanten emittiert wird, müßte dieselbe sich auch eine große Distanz hindurch bewegen, bevor sie eine Kante erreicht. Bevor dieselbe eine Kante erreicht, kann sie gedämpft oder bereits von der oberen Oberfläche **112** durch die transparente Elektrode **102** emittiert worden sein.

[0037] Der Betrag der Strahlung, die von der oberen Oberfläche emittiert wird, kann durch ein Aufrauhen entweder der oberen oder der unteren Oberfläche erhöht werden. Der Betrag der Strahlung kann in der Tat durch ein Erhöhen der Rauhigkeit einer Schnittstellenoberfläche zwischen einer der oben beschriebenen Schichten, wie beispielsweise der Schnittstellenoberfläche **153**, erhöht werden.

[0038] **Fig.** 4D zeigt einen bevorzugten strahlungserzeugenden Stapel **104** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; derselbe umfaßt drei aktive Schichten **160**, **162** und **164** zwischen zwei isolierenden Schichten **158** und **166**. Die Strahlung von jeder aktiven Schicht ist typischerweise um eine Frequenz zentriert, die unterschiedlich von der anderen aktiven Schicht ist. Beispielsweise ist eine um blau-grün zentriert und eine andere ist um rot zentriert. Wenn alle Schichten angeregt sind, ist unterschiedliche Strahlung kombiniert, um die Strahlung mit einer gewünschten Farbe zu erzeugen.

[0039] **Fig.** 4E zeigt ein anderes bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit zwei Elektrolumineszenzelementen aufeinander. Ein Element **180** umfaßt eine

transparente Schicht **168**, einen strahlungserzeugenden Stapel **170** und eine andere transparente Schicht **172**; das zweite Element **182** umfaßt die transparente Schicht **172**, einen strahlungserzeugenden Stapel **174** und eine reflektierende Elektrode **176**. Die Strahlung von den zwei Elementen strahlt um unterschiedliche Frequenzen, so daß die Strahlung der kombinierten Wirkung von einer Farbe ist, die unterschiedlich von der jedes einzelnen Elements ist. Es wird darauf hingewiesen, daß mehr als zwei Elektrolumineszenzelemente aufeinander vorliegen können.

[0040] Bei einem Beispiel ist der aktive Film aus Zinksulfid hergestellt, das mit Mangan dotiert ist; ein anderer Typ einer aktiven Schicht ist aus Strontiumsulfid hergestellt, das mit Cerium^{3+} dotiert ist, um Strahlung in den blaugrünen Regionen zu emittieren; ein weiterer Typ einer aktiven Schicht ist Strontiumsulfid dotiert mit Europium^{2+}, um Strahlung **154** in der roten Region zu emittieren.

[0041] Bei einem funktionierenden Ausführungsbeispiel ist eine transparente Elektrode aus Indiumzinnoxid oder Zinkoxid von ungefähr 2.000 Ångström Dicke hergestellt; eine reflektierende Elektrode ist aus Aluminium von ungefähr 1.000 Ångström Dicke hergestellt; eine isolierende Schicht ist aus Siliziumoxinitrid von ungefähr 2.000 Ångström Dicke hergestellt; und die aktive Schicht ist ungefähr 1 Mikrometer dick. Das Element ist in der Y-Richtung ungefähr 22,8 cm (9 Zoll) lang und in der X-Richtung 0,635 cm (1/4 Zoll) breit.

[0042] Obwohl die Filme als Dünnfilme beschrieben sind, sind sie nicht auf sehr dünne Schichten beschränkt. Die Schichten können durch unterschiedliche Techniken hergestellt werden, wie beispielsweise durch Dampfaufbringungs- oder Dickfilm-Verfahren; und eine isolierende Schicht kann beispielsweise bis zu Zehn Mikrometer dick sein. Obwohl eine Elektrode als transparent beschrieben ist und die andere als reflektierend, können auch beide Elektroden transparent sein; bei einem derartigen Ausführungsbeispiel wird die Strahlung von zwei Oberflächen emittiert.

[0043] **Fig.** 5 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel 204 mit einem Elektrolumineszenzelement **200** und einem Sensor **202** in einer Abtastvorrichtung **206**, die ein Medium **208** abtastet. Wie oben beschrieben, kann bei einigen bevorzugten Ausführungsbeispielen die Breite des Elements 0,635 cm (1/4 Zoll) oder mehr betragen, ein erheblicher Betrag von Strahlung trifft auf das Medium auf und wird durch das Medium reflektiert, um durch den Sensor **202** gemessen zu werden. Bei einigen anderen bevorzugten Ausführungsbeispielen kann die Breite des Elements schmaler sein.

[0044] Bei vielen Anwendungen umfaßt der Sensor, der bei den bevorzugten Ausführungsbeispielen verwendet wird, ferner eines oder mehrere optische Elemente. Ein optisches Element umfaßt eine oder mehrere Linsen, Prismen, Spiegel und Beugungselemente. **Fig.** 6 zeigt eine SELFOC-Linse **275** oder eine Gradientenindexlinse für einen Sensor **277** in einer Abtastvorrichtung **281** mit einer Abtastoberfläche **279**, die das Medium berührt, das abgetastet werden soll. Die Abbildungstiefe einer typischen SELFOC-Linse beträgt etwa einige Millimeter. Also sollte die Linse nahe an dem Medium sein, das abgetastet werden soll, was typischerweise bei der Abtastvorrichtung im Inneren eines Faxgeräts der Fall ist.

[0045] **Fig.** 7 zeigt ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement **475**, das gekrümmt ist, um beim Fokussieren einer Strahlung, die von dem Element **475** entlang einer gewünschten Richtung emittiert wird, zu helfen. Bei diesem Ausführungsbeispiel reproduziert jede Schicht auf dem Substrat **477** im wesentlichen die Krümmung des Substrats **477**.

[0046] Jedes Elektrolumineszenzelement weist eine kapazitive Wirkung auf. Ein Weg, um die Leistungseffizienz des Elements zu erhöhen, ist in **Fig.** 8 gezeigt, wo ein bevorzugtes Elektrolumineszenzelement **600** mit einem Induktor **602** verbunden ist. Die Resonanzwirkung der Schaltung reduziert den Betrag einer Leistung, der erforderlich ist, um das Element zu aktivieren. Der Induktor kann die Sekundärwicklung eines Transformators sein. Dann kann eine Spannungsquelle **604** mit der LC-Schaltung gekoppelt sein, um Leistung zu dem Elektrolumineszenzgerät zu liefern, durch ein Verbinden der Spannungsquelle mit der Primärwicklung des Transformators. Die Frequenz der Spannungsquelle **604** sollte gleich der Resonanzfrequenz der LC-Schaltung sein.

[0047] Die Abtastvorrichtung, die in der vorliegenden Erfindung beschrieben ist, kann eine Tischabtastvorrichtung oder eine tragbare Abtastvorrichtung sein. Dieselbe kann als eine alleinstehende Abtastvorrichtung verwendet werden oder sie kann in einem Kopierer, einem Faxgerät oder dem „Löschstab" eines elektrophotographischen Druckers eingelagert sein.

[0048] Derartige Einrichtungen sollten Fachleuten auf dem Gebiet bekannt sein und werden in dieser Anmeldung nicht weiter beschrieben. Wenn die Abtastvorrichtung für ein typisches Papier der Größe A4 mit 21,6 cm auf 28 cm (8,5 Zoll auf 11 Zoll) verwendet wird, dann müssen die Elemente eventuell mehr als 21,6 cm (8,5 Zoll) lang sein.

[0049] Bei den obigen Beschreibungen wird eine Farberzeugung typischerweise durch drei Elektrolumineszenzelemente erzielt. Fachleuten auf dem Gebiet sollten jedoch erkennen, daß eine Farberzeugung durch zwei oder mehr Elemente erzielt werden kann.

[0050] Die Oberfläche, die die transparente Elektrode bedeckt, ist typischerweise als die obere Oberfläche definiert. Oben und unten sind jedoch relative Ausdrücke. **Fig.** 9 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel **700** mit einer reflektierenden Elektrode **706** auf einem strahlungserzeugenden Stapel **704**, der sich wiederum auf einer transparenten Elektrode **702** befindet. Wenn das bevorzugte Ausführungsbeispiel **700** gewendet wird, ist die transparente Elektro-

de **702** oben. Bei dem in **Fig.** 9 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die „obere" Oberfläche **710** der transparenten Elektrode **702** benachbart zu einem transparenten Substrat **708**, wie beispielsweise Glas. [0051] Bei den meisten beschriebenen Ausführungsbeispielen umfaßt das Elektrolumineszenzelement eine transparente Elektrode und eine reflektierende Elektrode. **Fig.** 10 zeigt ein anderes bevorzugtes Ausführungsbeispiel **800**, bei dem beide Elektroden transparent sind. Das Ausführungsbeispiel **800** umfaßt eine erste transparente Elektrode **802** mit einer ersten Oberfläche **801**, einen strahlungserzeugenden Stapel **804**, eine zweite transparente Elektrode **806** mit einer zweiten Oberfläche **807** und ein transparentes Substrat **808**. Der Großteil der emittierten Strahlung, die erzeugt wird, wird sowohl von der ersten als auch der zweiten Oberfläche emittiert. Die emittierte Strahlung ist im wesentlichen sowohl über die erste als auch die zweite Oberfläche einheitlich, um eine einheitliche Strahlungsquelle zu erzeugen. Ein Weg, um die emittierte Strahlung in eine Richtung zu richten, besteht darin, zwei Spiegel **810** und **812** zu haben, um die emittierte Strahlung zu reflektieren.

Patentansprüche

1. Ein Elektrolumineszenzgerät, das für die Verwendung als eine Beleuchtungsquelle in einer Abtastvorrichtung geeignet ist, wobei das Gerät ein Festkörperelektrolumineszenzelement (**100**) umfaßt, wobei das Gerät folgende Merkmale umfaßt:
eine transparente Elektrode (**102**) mit einer oberen Oberfläche (**112**);
einen strahlungserzeugenden Stapel (**104**) unter der transparenten Elektrode; und
eine zweite Elektrode (**106**) unter dem strahlungserzeugenden Stapel (**104**), wobei die zweite Elektrode eine Unteroberfläche aufweist; so daß:
Strahlung von dem strahlungserzeugenden Stapel (**104**) erzeugt wird, wenn eine ausgewählte Spannungsquelle (**106**) über die Elektroden gekoppelt ist;
wobei das Gerät **dadurch gekennzeichnet** ist, daß der Stapel (**104**) eine Mehrzahl von aktiven Schichten (**160**, **162**, **164**; **170**, **174**) zwischen den Elektroden (**102**, **106**) umfaßt, wobei die Strahlung von den Schichten auf unterschiedliche Frequenzen zentriert ist, und dadurch, daß die Anordnung derart ist, daß die meiste Strahlung, die erzeugt wird, entweder von der oberen Oberfläche oder von der oberen und der unteren Oberfläche emittiert wird, und die emittierte Strahlung im wesentlichen einheitlich zumindest über die obere Oberfläche der transparenten Elektrode ist, um eine einheitliche Strahlungsquelle für eine Beleuchtung zu erzeugen.

2. Ein Elektrolumineszenzgerät gemäß Anspruch 1, bei dem die zweite Elektrode (**106**) eine reflektierende Elektrode ist.

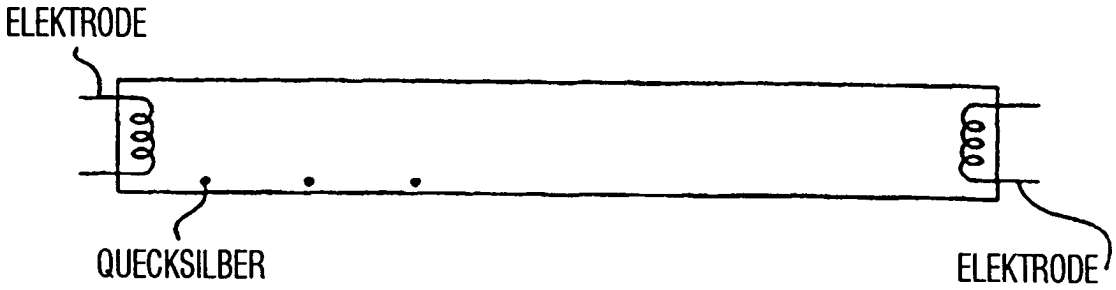
3. Ein Elektrolumineszenzgerät gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem die aktiven Schichten (**160**, **162**, **164**) zwischen einer ersten dielektrischen Schicht (**158**) und einer zweiten dielektrischen Schicht (**166**) angeordnet sind.

4. Ein Elektrolumineszenzgerät gemäß Anspruch 1, das ferner folgende Merkmale umfaßt:
einen Sensor zum Messen der Strahlung, die von einem Medium reflektiert wird, das durch die Vorrichtung abgetastet wird; und
ein optisches Element um die Strahlung, die von dem Medium reflektiert wird, zur Messung durch den Sensor zu richten.

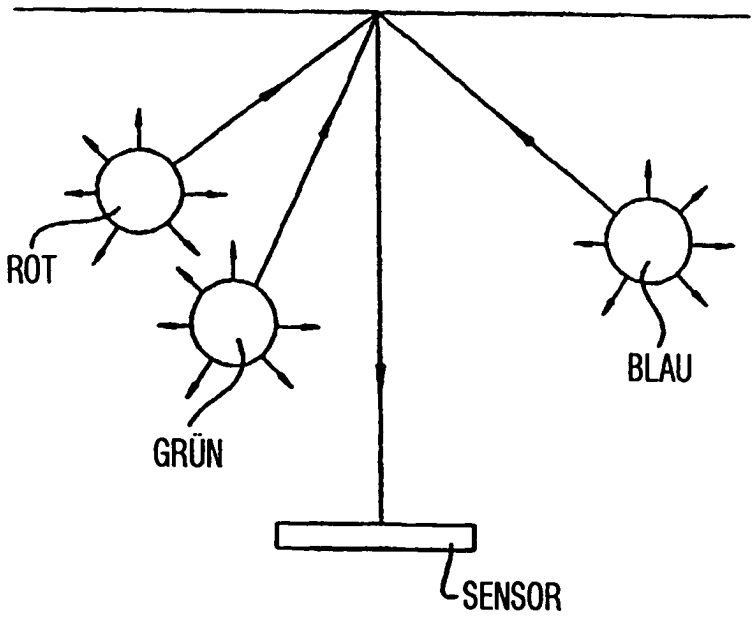
5. Abtastvorrichtung für ein Medium, die ein Elektrolumineszenzgerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche umfaßt.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

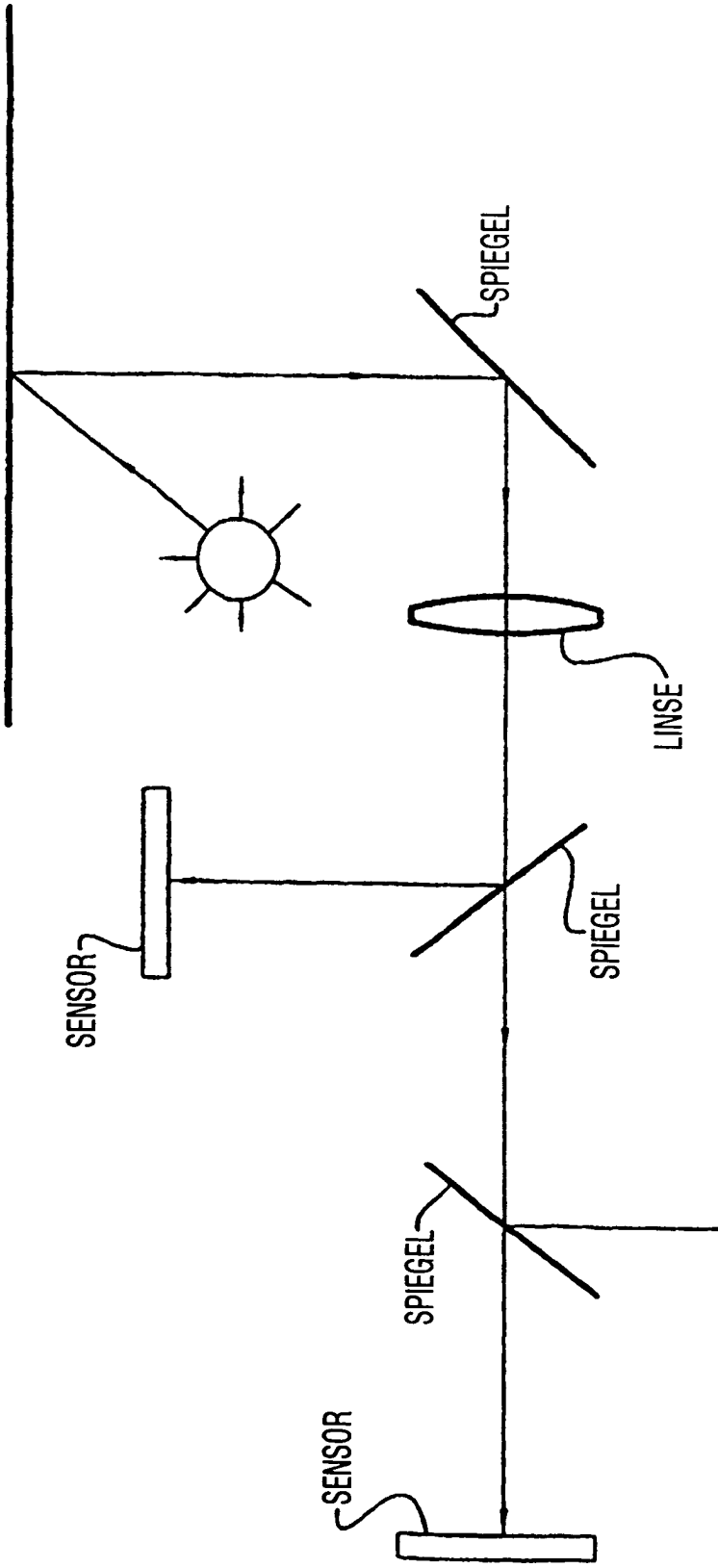
Anhängende Zeichnungen



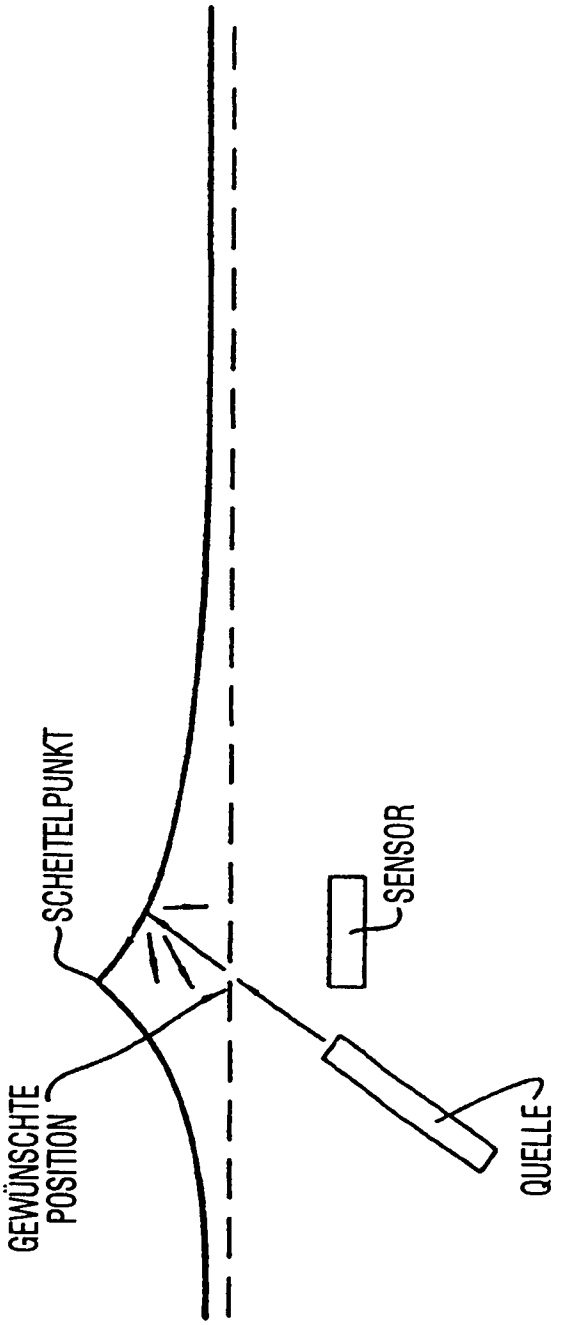
Figur 1 (STAND DER TECHNIK)



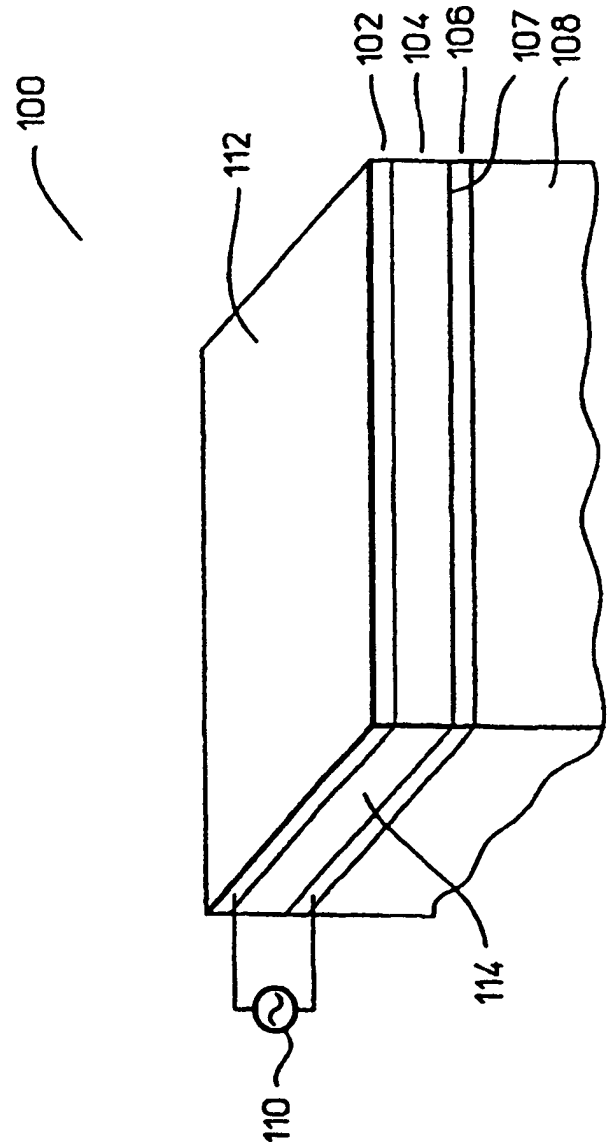
Figur 2A (STAND DER TECHNIK)



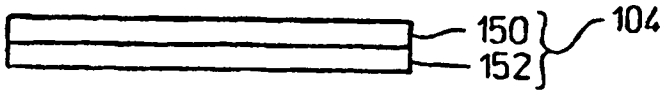
Figur 2B (STAND DER TECHNIK)



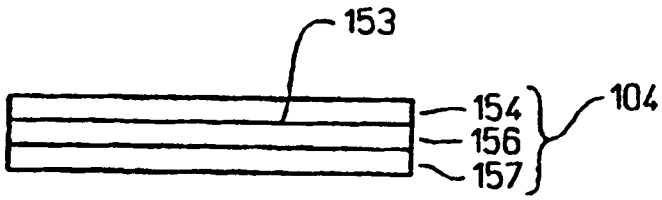
Figur 3



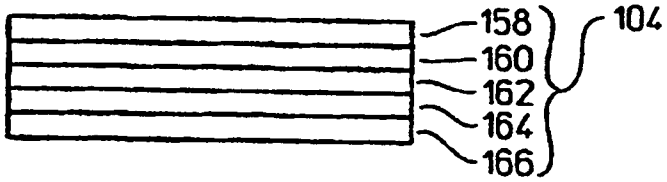
Figur 4A



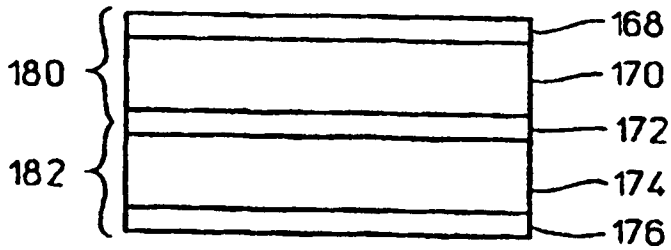
Figur 4B



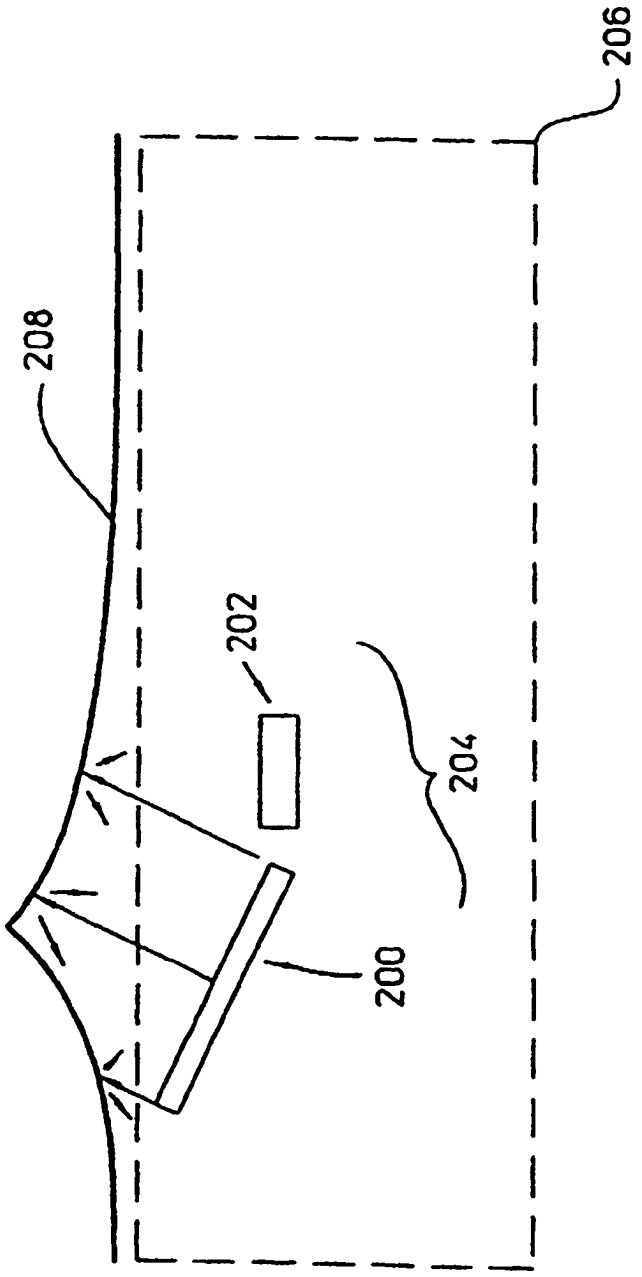
Figur 4C



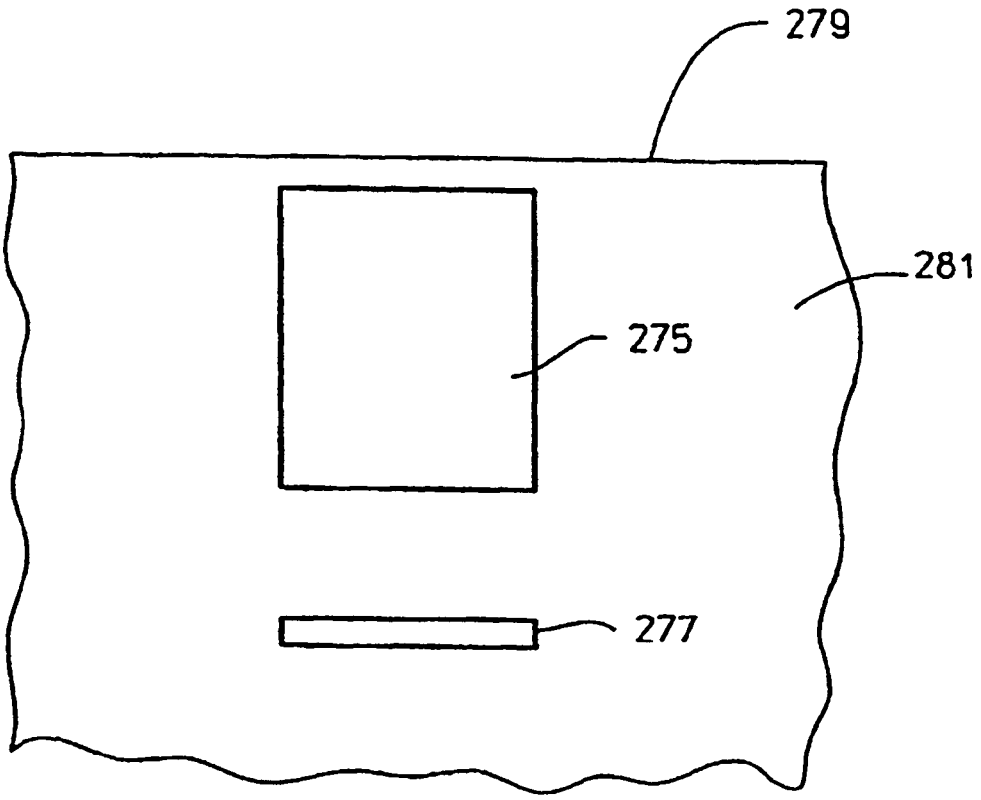
Figur 4D



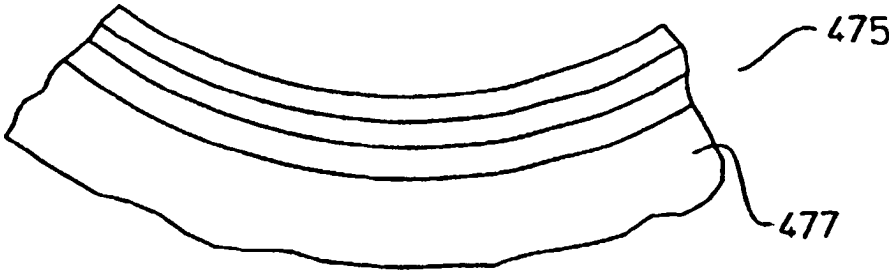
Figur 4E



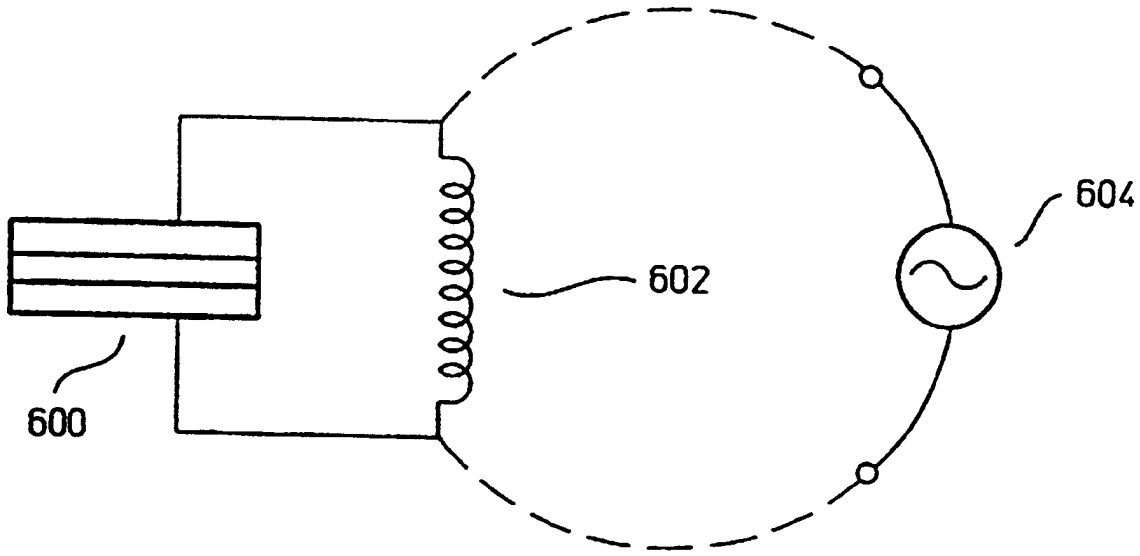
Figur 5



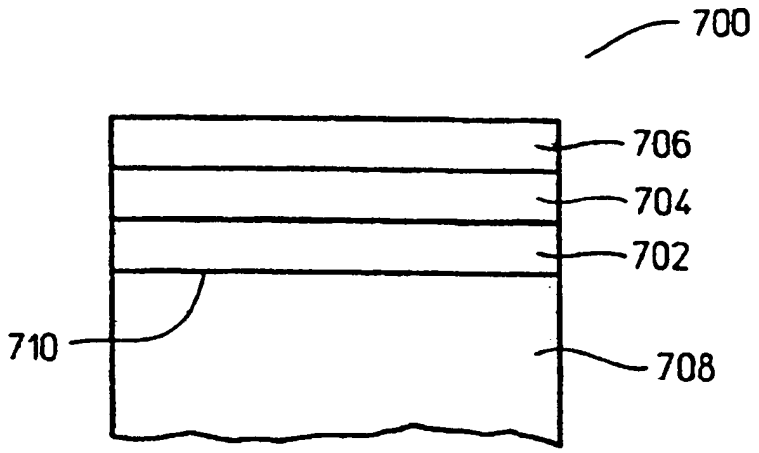
Figur 6



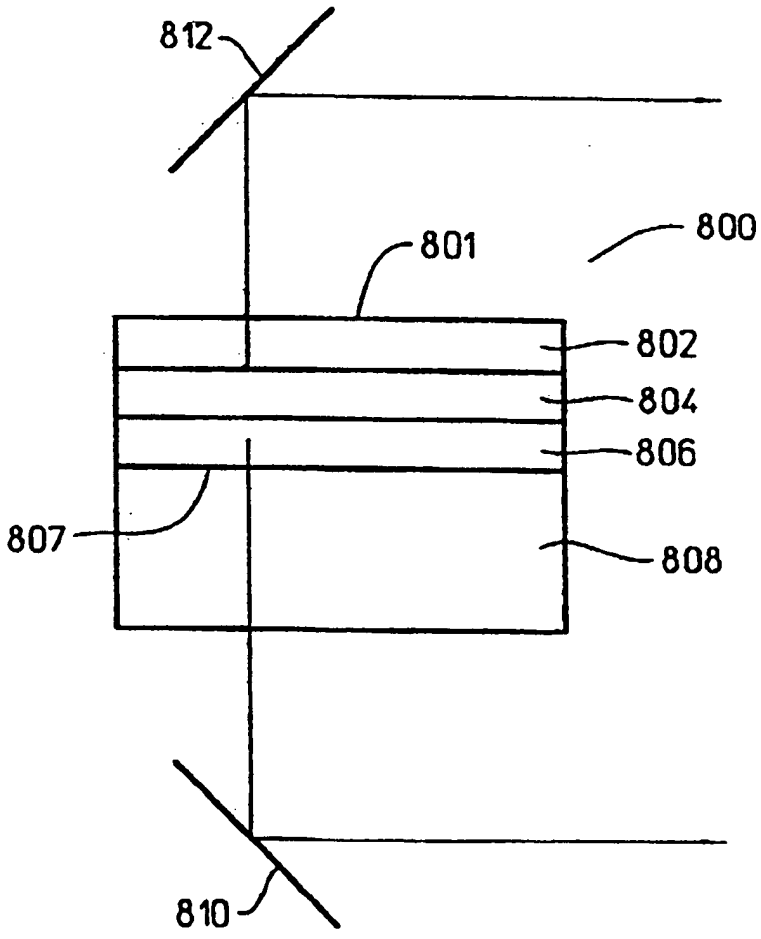
Figur 7



Figur 8



Figur 9



Figur 10