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

(10) **DE 696 34 652 T2** 2005.10.13

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 726 591 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 34 652.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 300 202.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **11.01.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.08.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **27.04.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.10.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H01J 9/02**
H01J 1/30

(30) Unionspriorität:

402595	**13.01.1995**	**JP**
23002295	**07.09.1995**	**JP**
30729195	**27.11.1995**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Suzuki, Noritake, Ohta-ku, Tokyo, JP; Suzuki, Hidetoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Yamaguchi, Eiji, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Aktivierung einer Elektronenstrahlquelle, Herstellung einer aktivierten Elektronenstrahlquelle und eines damit versehenen Bilderzeugungsgeräts**

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] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aktivierung einer Elektronenstrahlquelle mit einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit (SCE); auf ein Herstellungsverfahren einer aktivierten Elektronenstrahlquelle; und auf ein Herstellungsverfahren eines Bilderzeugungsgerätes mit einer aktivierten Elektronenstrahlquelle.

[0002] Bekannt sind zwei Arten von Elektronenstrahlquellen, nämlich die thermoionischen Quellen und die Kaltkathodenelektronenstrahlquellen als Elektronenemissionseinrichtungen. Beispiele von Kaltkathodenelektronenstrahlquellen sind elektronenemittierende Einrichtungen des Feldemissionstyps (nachstehend abgekürzt mit "FE" bezeichnet), mit Oberflächenleitfähigkeit vom Metall/Isolator/Metall-Typ (nachstehend als "MIM" bezeichnet).

[0003] Bekannte Beispiele der Elektronenemissionseinrichtungen sind beschrieben von W. P. Dyke und W. W. Dolan, "Field Emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) und von C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47,5248 (1976).

[0004] Ein bekanntes Beispiel der Elektronenemissionseinrichtungen vom MIM-Typ ist von C. A. Mead, "Operation of Tunnel-Emission Devices", J. Appl. Phys., 32,646 (1961) beschrieben.

[0005] Ein bekanntes Beispiel der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ ist beschrieben worden beispielsweise von M. I. Elinson, "Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290 (1965) und weitere spätere Beispiele.

[0006] Die Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ nutz ein Phänomen, bei dem die Elektronenemission in einem kleinflächigen Dünnfilm erzeugt wird, der auf einem Substrat gebildet ist, in dem parallel zur Filmoberfläche Strom fließt. Als Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ nutzen Elektronenemissionseinrichtungen einen Au-Dünnfilm, einen In_2O_3/SnO_2-Dünnfilm, einen Kohlenstoffdünnfilm und dergleichen, wie berichtet wird von G. Dittmer, "Thin solid Films", 9.317 (1972), M. Hartwell und C. G. Fonstad, "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975), Hisashi Araki et al., "Vacuum ", Ausgabe 26, Nr. 1, Seite 22 (1983), zusätzlich zu einem SnO_2-Dünnfilm nach dem obigen Elinson-Verfahren.

[0007] Fig. 34 ist eine Aufsicht auf eine Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ nach Hartwell und Fonstad, die zuvor erwähnt wurden, als typisches Beispiel eines Einrichtungsaufbaus dieser Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ. Bezugszeichen **3001** in Fig. 34 bedeutet ein Substrat; Bezugszeichen **3004** bedeutet einen leitenden Dünnfilm aus Metalloxid, der durch Aufsprühen erstellt wurde, mit einem H-förmigen Muster. Ein Elektronenemissionsabschnitt **3005** ist durch einen Elektrisierungsprozeß erzeugt, den man als "Formierung" bezeichnet und der später zu beschreiben ist. In Fig. 34 wird der Abstand L auf 0,5–1 mm eingerichtet, und die Breite auf 0,1 mm. Angemerkt sei, daß der Elektronenemissionsabschnitt **305** ungefähr in der Mitte des leitfähigen Dünnfilms **3004** gezeigt ist und eine rechteckige Gestalt hat, um die Darstellung übersichtlich zu machen, jedoch zeigt dies nicht exakt die Position und die Form des aktuellen Elektronenemissionsabschnitts **3005**.

[0008] Bei diesen herkömmlichen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ von M. Hartwell und den anderen wird typischerweise der Elektronenemissionsabschnitt **305** durch einen Elektrisierungsprozeß erzeugt (wird als "Formierungsverarbeitung" bezeichnet) auf dem leitenden Dünnfilm **3004** vor der Elektronenemission. Gemäß dem Formierungsprozeß erfolgt die Elektrisierung durch Anlegen eines konstanten Gleichstroms, wobei eine Spannung mit sehr geringer Rate von beispielsweise 1 V/min erhöht wird, an beide Enden des leitenden Films **3004**, um so teilweise den leitenden Film **3004** zu zerstören oder zu deformieren, womit der Elektronenemissionsabschnitt **3005** einen hohen Widerstand bekommt. Angemerkt sei, daß die zerstörten oder deformierten Teile des leitenden Dünnfilms **3004** einen Riß aufweisen. Nach Anlegen einer passenden Spannung an den leitenden Dünnfilm nach der Formierungsverarbeitung erfolgt die Elektronenemission an den Rissen.

[0009] Wie zuvor beschrieben, sind die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ vorteilhaft, weil sie einen einfachen Aufbau haben und leicht herstellbar sind, und folglich können viele Einrichtungen weiter Anwendungsbereiche hergestellt werden. Wie in der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr. 64-31332 vom hiesigen Anmelder offenbart, gibt es ein Verfahren zur Anordnung und Ansteuerung vieler Einrichtungen, das untersucht worden ist.

[0010] Hinsichtlich der Anwendung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ sind Bilderzeugungsgeräte, wie ein Bildanzeigegerät und ein Bildaufzeichnungsgerät und Elektronenstrahlquellen untersucht worden.

[0011] Als Anwendung der Bildanzeigegeräte, wie speziell im U.S.-Patent Nr. 5 066 833, vom hiesigen Anmelder getätigt, wird ein Bildanzeigegerät unter Verwendung der Kombination der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ mit einer fluoreszenzlichtemittierenden Einrichtung kombiniert, die nach Empfang von Elektronenstrahlen Licht emittiert. Von

dieser Art Bildanzeigegerät wird erwartet, das sie hervorragende Eigenschaften besitzt, die besser als bei herkömmlichen Bildanzeigegeräten sind. Im Vergleich mit neuerlich bekanntgewordenen Flüssigkristalleinrichtungen ist das obige Anzeigegerät hervorragend darin, daß es kein Licht von hinten benötigt, da es von selbst Licht emittiert und einen breiten Sehwinkel bietet.

[0012] Die hiesigen Erfinder haben verschiedene Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ untersucht, die unterschiedliche Strukturen haben, verschiedene Materialien entsprechend unterschiedlichen Herstellverfahren. Die Erfinder haben weiterhin eine Elektronenstrahlquelle untersucht, bei der eine große Anzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ angeordnet sind sowie ein Bildanzeigegerät, das die Elektronenstrahlquelle benutzt.

[0013] Auch haben die Erfinder die Elektronenstrahlquelle nach einem elektrischen Verdrahtungsverfahren untersucht, wie sie in Fig. 31 dargestellt ist. Die Elektronenstrahlquelle ist aufgebaut durch Anordnen von Elektronenemissionseinrichtungen des SCE-Typs in zweidimensionaler Weise zu einer Matrix.

[0014] In Fig. 31 bedeutet Bezugszeichen **4001** die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ; Bezugszeichen **4002** bedeutet die Zeilenrichtungsverdrahtung; und Bezugszeichen **4003** bedeutet die Spaltenrichtungsverdrahtung. Die Zeilen- und Spaltenrichtungsverdrahtung **4002** und **4003** haben aktuell beschränkte elektrische Widerstände, jedoch sind in Fig. 31 die elektrischen Widerstände als Leitungswiderstände **4004** und **4005** aufgezeigt. Die Verdrahtung in Fig. 31 wird bezeichnet mit "einfache Matrixverdrahtung".

[0015] Angemerkt sei, daß in Fig. 31 die Elektronenstrahlquelle in einer 6 × 6-Matriz dargestellt ist, um die Darstellung zu vereinfachen, die tatsächliche Größe ist jedoch nicht auf diese Anordnung beschränkt, sondern kann eine beliebige Größe annehmen, sofern die Matrixeinrichtungen einer Anzahl gewünschter Bildanzeigen in diesem Falle aufweist, das heißt, eine Elektronenstrahlquelle für ein Bildanzeigegerät.

[0016] Bei der Elektronenstrahlquelle mit einfach verdrahteten oberflächenleitenden Elektronenemissionseinrichtungen, wie in Fig. 31 gezeigt, werden zur Abgabe eines gewünschten Elektronenstrahls elektrische Signale an Zeilen- und Spaltenrichtungsleitungen **4002** und **4003** angelegt. Beispielsweise wird an die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in einer beliebigen Zeile einer Matrix eine Auswahlspannung Vs an die Zeilenrichtungsleitung **4002** auf der ausgewählten Zeile angelegt, und zur selben Zeit eine Nichtauswahlspannung an die Zeilenrichtungsleitung **4002** an die nicht auszuwählenden Zeilen. Synchron dazu wird eine Ansteuerspannung Ve zur Abgabe eines Elektronenstrahls an die Spaltenrichtungsleitung **4003** angelegt. Wenn nach diesem Verfahren der Spannungsabfall bedingt durch die Leitungswiderstände **4004** und **4005** nicht berücksichtigt werden, empfangen die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ der ausgewählten Leitung eine Ve-Vs-Spannung, während die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ der nicht ausgewählten Zeilen eine Ve-Vns-Spannung empfangen. Wenn die Spannungen Ve, Vs und Vns jeweils auf einen passenden Wert gebracht worden sind, wird ein Elektronenstrahl mit einer gewünschten Stärke nur von den Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit der ausgewählten Zeile emittiert. Wenn die Ansteuerspannungen Ve sich von den Werten unterscheiden, die die jeweilige Leitung der Spaltenrichtungsverdrahtung oder Spaltenrichtungsleitung **4003** beaufschlagen, werden Elektronenstrahlen unterschiedlicher Stärken aus den jeweiligen Einrichtungen der ausgewählten Zeile emittiert. Da die Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit eine hohe Ansprechgeschwindigkeit haben, kann eine Elektronenstrahlemissionszeitdauer variieren durch Ändern der Anlegedauer des Beaufschlagens der Ansteuerspannung Ve.

[0017] Die Elektronenstrahlquelle mit der einfachen Matrixverdrahtung stellt Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ bereit, die verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bieten. Beispielsweise ist die Verwendung einer Elektronenstrahlquelle für ein Bildanzeigegerät denkbar, wenn geeignetes Beaufschlagen eines elektrischen Signals gemäß einer Bildinformation erfolgt.

[0018] Die obige Elektronenstrahlquelle hat jedoch gewisse Probleme.

[0019] Das heißt, hinsichtlich Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit, die in einem Bilderzeugungsgerät oder dergleichen Verwendung finden, ist ein weiterer Elektronenstromanstieg und eine Verbesserung der Emissionseffizienz wünschenswert. Angemerkt sei, daß "Effizienz" ein Stromverhältnis des im Vakuum emittierten Stroms (nachstehend als "Elektronenemissionsstrom Ie" bezeichnet) in Hinsicht auf den Strom, der dann fließt, wenn eine Spannung die Einrichtungselektrode einer jeden der Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit beaufschlagt (nachstehend als "Einrichtungsstrom If" bezeichnet).

[0020] Die vorliegende Erfindung beabsichtigt die Lösung der zuvor aufgeführten Probleme, insbesondere mit dem Ziel, den Emissionsstrom durch einen einfachen Prozeß zu erhöhen, der sich in kurzer Zeitdauer ausführen läßt und der zu relativ gleichförmi-

gen Emissionsstromeigenschaften unter der Vielzahl der Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit vom SCE-Typ resultiert, die eine Elektronenstrahlquelle bilden.

[0021] Nach der Erfindung vorgesehen ist ein Verfahren zum Aktivieren einer Elektronenstrahlquelle, wie es im Patentanspruch 1 der anliegenden Ansprüche angegeben ist.

[0022] Ebenfalls vorgesehen ist ein Herstellungsverfahren einer aktivierten Elektronenstrahlquelle unter Verwendung des zuvor genannten Aktivierungsverfahrens, wie es im Patentanspruch 15 der anliegenden Patentansprüche angegeben ist, sowie ein Herstellungsverfahren eines Bilderzeugungsgerätes, das die obige aktivierte Elektronenstrahlquelle enthält.

[0023] Anhand der europäischen Patentanmeldung EP-A-0660357, die zuvor genannt wurde, zitiert in Hinsicht auf Artikel 54(3), ist es bekannt, den Emissionsstrom durch einen Aktivierungsprozeß zu erhöhen, wobei Spannungsimpulse jede der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ einer Elektronenstrahlquelle in einer organischen Dampfumgebung niedrigen Druckes beaufschlagen.

[0024] Ebenfalls bekannt ist, daß die europäische Patentanmeldung EP-A-0620581 ein Herstellungsverfahren einer Elektronenstrahlquelle offenbart, die in einer Vielzahl von Einrichtungen enthalten ist, wobei ein Prozeß elektrischer Formierung durch Adressieren jener leitenden Dünnfilme erfolgt, wobei die als Elektronenemissionseinrichtungen in Gruppen zu bilden sind, beispielsweise eine Zeile zur Zeit, eine Spalte zur Zeit oder ein Block zur Zeit. Mehrere Impulse beaufschlagen eine Gruppe zur Zeit, um das Formieren abzuschließen, und dann folgen die restlichen Gruppen. Dies betrifft einen Formierungsprozeß, der bei leitenden Filmen im Verlauf der Elektronenstrahlquellenherstellung angewandt wird, und keinen Aktivierungsprozeß, der bei Elektronenemissionseinrichtungen angewandt wird, die jeweils über einen Leitfilm verfügen und bereits jeweilige Elektronenemissionszonen enthalten. Angemerkt sei auch, daß die Beaufschlagung von Impulsen einer Gruppe abgeschlossen ist, bevor die Impulse eine andere Gruppe beaufschlagen, was besser ist als das abwechselnd zu verschachtelten Intervallen angewandte Verfahren.

[0025] Andere Aufgaben und Vorteile neben jenen diskutierten werden dem Fachmann aus der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele nach der Erfindung deutlich, die nun folgt. In der Beschreibung wird Bezug genommen auf die beiliegende Zeichnung, die einen Teil der Beschreibung bildet und die Beispiele der Erfindung veranschaulicht. Solche Beispiele sind jedoch nicht erschöpfend aus der Vielzahl von erfindungsmäßigen Ausführungsbeispielen, und folglich ist Bezug zu nehmen auf die Patentansprüche, die der Beschreibung folgen, um den Bereich der Erfindung zu bestimmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0026] Die beiliegende Zeichnung, die einen Teil der Beschreibung bildet, veranschaulicht Ausführungsbeispiele der Erfindung dient gemeinsam mit der Beschreibung der Erläuterung des erfinderischen Prinzips.

[0027] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das die Konstruktion einer Aktivierungseinrichtung einer Multielektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0028] Fig. 2 ist eine detaillierte Darstellung eines Zeilenwählers in Fig. 1;

[0029] Fig. 3 ist ein Zeitdiagramm, das Zeitvorgaben einer Zeilenvermittlung nach dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0030] Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau der Aktivierungseinrichtung der Multielektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0031] Fig. 5 ist ein Zeitdiagramm, das die Zeitvorgaben der Zeilenvermittlung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0032] Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer Aktivierungseinrichtung der Multielektronenemissionseinrichtung nach dem SCE-Typ gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0033] Fig. 7 ist ein Zeitdiagramm, das die Zeitvorgaben einer Zeilenvermittlung nach dem dritten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0034] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht eines Anzeigefeldes, das in den Ausführungsbeispielen Verwendung findet;

[0035] Fig. 9A und Fig. 9B sind erläuternde Ansichten, die eine Anordnung von Fluoreszenzsubstanzen und leitfähigem schwarzen Material **1010** auf einer Vorderplatte des Anzeigefeldes in Fig. 8 darstellen;

[0036] Fig. 10A ist eine Aufsicht, die die Struktur einer flachen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0037] Fig. 10B ist eine Querschnittsansicht, die die

Struktur einer flach gebauten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0038] Fig. 11A bis Fig. 11E sind schematische Ansichten zur Erläuterung von Herstellprozessen der flach gebauten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ gemäß den Fig. 10A und Fig. 10B;

[0039] Fig. 12 fehlt????

[0040] Fig. 13A ist ein Histogramm, das die Aktivierungsverarbeitung nach der flach gebauten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0041] Fig. 13B ist ein Histogramm, das die Aktivierungsverarbeitung nach einer stufenförmigen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0042] Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht einer typischen Struktur der stufigen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ;

[0043] Fig. 15A bis Fig. 15F sind erläuternde Ansichten, die Herstellungsprozesse der stufigen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ gemäß Fig. 14 zeigen;

[0044] Fig. 16 ist ein Zeilengraph, der ein typisches Beispiel vom Emissionsstrom Ie zur Anlegespannung Vf zeigt, deren Kennlinie und dem Einrichtungsstrom If zur Einrichtungsanlegespannung Vf, als Kennlinie der Einrichtung, die im Anzeigegerät Verwendung findet;

[0045] Fig. 17 ist eine Aufsicht auf eine Multielektronenstrahlquelle, die im Anzeigefeld von Fig. 8 Verwendung findet;

[0046] Fig. 18 ist eine Querschnittsansicht, die bei A-A'-Linien aus der Mehrfachelektronenstrahlquelle von Fig. 17 ausgeschnitten ist;

[0047] Fig. 19 ist ein Blockdiagramm, das einen schematischen Aufbau einer elektrischen Schaltung für die Aktivierung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0048] Fig. 20 ist eine ausgezogene Ansicht einer 12 × 6-Matrix aus der Matrix der Elektronenstrahlquelle **10**;

[0049] Fig. 21 ist ein Graph, der die Verteilung des Elektronenemissionsbetrags nach Abschluß des ersten Aktivierungsprozesses nach dem vierten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0050] Fig. 22 ist ein Graph, der die Verteilung des Emissionsstrombetrages bei Einrichtungen in einer Spaltenrichtung zeigt, nach Ausführen eines zweiten Aktivierungsprozesses;

[0051] Fig. 23 ist ein Ablaufdiagramm, das die Aktivierungsverarbeitungsprozedur gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0052] Fig. 24 ist ein Blockdiagramm, das den schematischen Aufbau einer elektrischen Schaltung zur Aktivierungsverarbeitung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0053] Fig. 25 ist ein Graph, der die Verteilung des Emissionsstrombetrages für jede Einrichtung in Spaltenrichtung zeigt;

[0054] Fig. 26 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel eines Multifunktionsanzeigegerätes unter Verwendung der Elektronenstrahlquelle vom Ausführungsbeispiel zeigt;

[0055] Fig. 27 ist ein Graph, der eine Impulsspannungswellenform nach Aktivieren einer Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0056] Fig. 28 ist ein Zeilengraph, der die Änderung des Einrichtungsstrom If und des Emissionsstroms Ie nach Aktivierung mit der herkömmlichen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt;

[0057] Fig. 29 ist eine Aufsicht auf ein Ersatzschaltbild nach Aktivieren einer herkömmlichen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ mit einfacher Matrix;

[0058] Fig. 30 ist eine Aufsicht auf ein Ersatzschaltbild nach Aktivieren einer herkömmlichen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ in Stufenform;

[0059] Fig. 31 ist eine Aufsicht auf eine herkömmliche Elektronenemissionseinrichtung;

[0060] Fig. 32 ist eine Aufsicht einer Ersatzschaltung, die lediglich Einrichtungen auf einer ausgewählten Ansteuerleitung verwendet;

[0061] Fig. 33 ist ein Graph, der die Verteilung der Anlegespannung an jede Einrichtung bei der Elektrisierungsverarbeitung zeigt;

[0062] Fig. 34 ist eine Aufsicht auf eine Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ nach M. Hartwell et al.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0063] Nachstehend detailliert beschrieben sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung.

[0064] Die hiesigen Erfinder haben den zuvor er-

wähnten Anstieg des Emissionsstrombetrags untersucht und herausgefunden, daß der Anstieg des Emissionsstroms Ie im Vakuum ermöglicht wird durch Hinzufügen eines neuen Prozesses bezüglich der "Aktivierungs"-Verarbeitung (ist später detailliert zu beschreiben) zum Steuern eines Films, der über Graphit oder amorphen Kohlenstoff oder eine Mischung beider verfügt und einen Elektronenemissionsabschnitt der Schicht bedeckt.

[0065] Die Aktivierungsverarbeitung erfolgt nach Abschluß der Formierungsverarbeitung. Bei der Aktivierungsverarbeitung wird das Anlegen eines Impulses mit einer Konstantspannung im Vakuum von $1{,}33\cdot10^{-2}$ bis $1{,}33\cdot10^{-3}$ Pa (10^{-4} bis 10^{-5} Torr) Vakuum wiederholtr, um den obigen Kohlenstoff oder die Kohlenstoffverbindung von dem organischen Material im Vakuum zu akkumulieren, womit der Emissionsstrom Ie auf einen beträchtlich hohen Wert erhöht wird. Fig. 27 zeigt ein Beispiel einer Impulsspannungswellenform nach Aktivierung, und Fig. 28 zeigt ein Beispiel der Änderung vom Einrichtungsstrom If und dem Emissionsstrom Ie nach Aktivierung.

[0066] Das Hinzufügen der Aktivierungsverarbeitung erreicht auf diese Weise einen Anstieg des Emissionsstrombetrages Ie der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ. Wenn dies bei einem Herstellungsverfahren einer Elektronenstrahlquelle mit einer einfachen Matrixverdrahtung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ angewandt wird, treten folgende Probleme auf.

[0067] Wenn beispielsweise die Aktivierungsverarbeitung bezüglich einer Elektronenstrahlquelle mit Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in einer N × M-Matrixanordnung erfolgt,

(a) erfordert es viel Zeit, um die Verarbeitung aller Einrichtungen abzuschließen; und

(b) eine große Varianz tritt unter den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ mit den Ie-Ausgangskennlinien auf, die nach der Verarbeitung gemessen werden.

[0068] Da das erste Problem, das die obige Unbequemlichkeit verursacht, wenn die Elektronenstrahlquelle hergestellt wird, dasjenige ist, daß erste bis N-te Zeilen sequentiell aktiviert werden, sind 30 × N Minuten zum Abschluß der Verarbeitung der gesamten Elektronenstrahlquelle erforderlich. Fig. 29 zeigt ein Ersatzschaltbild nach Aktivierung der Elektronenstrahlquelle mit einfacherer Matrixverdrahtung. Beim Anwenden eines Bilderzeugungsgerätes, wie beispielsweise einer flachgebauten Anzeige, kann die Anzahl N und die von M Hunderte bis Tausende betragen, und folglich ist eine extrem lange Aktivierungszeit erforderlich. In einem solchen Falle wird die Herstellung des Gerätes aufgrund der Kosten schwierig. Da sich in einer langen Aktivierungsverarbeitung die Menge der zuvor genannten organischen Materialien im Vakuum ändert, ist es weiterhin schwierig, alle Zeilen in einen gleichen Zustand zu versetzen. In diesem Falle können gleichförmige Elektronenemissionseigenschaften nicht erzielt werden.

[0069] Dieses Problem tritt auch bei einer Elektronenstrahlquelle auf, bei der eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in Form von Schritten verdrahtet werden (wird nachstehend als "stufige Verdrahtung" bezeichnet).

[0070] In diesem Falle erfordert die Aktivierung Zeit für die Anzahl der Zeilen, und die zeilenweise Aktivierung verursacht eine Streuung der Elektronenemissionseigenschaften bei den jeweiligen Zeilen.

[0071] Wird die Aktivierungsverarbeitung bezüglich der Elektronenstrahlquelle mit mehreren Strahlen in Fig. 31 Zeile um Zeile ausgeführt, das heißt, wenn eine Leitung der Zeilenrichtungsverdrahtung **4002** ausgewählt ist, verringern die Leistungswiderstände **4004** und **4005** der Zeilen- und Spaltenrichtungsleitungen die dortige Spannung. Der Ansteuerstrom aus der Spaltenrichtungsleitung **4003** fließt andererseits durch die jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit auf der ausgewählten Zeile der Zeilenrichtungsleitung **4002**. Besonders der Spannungsabfall auf der Zeilenrichtungsleitung **4002** kann folglich nicht ignoriert werden, da dies eine Streuung der Spannung, die an den Elektronenemissionseinrichtungen mit Oberflächenleitfähigkeit anliegt, die mit der ausgewählten Leitung der Zeilenrichtungsleitung **4002** verbunden sind, und Unterschiede zwischen den Elektronenemissionseigenschaften nach der Aktivierungsverarbeitung verursacht, die die gleichförmige Elektronenemission stören.

[0072] Wenn die Aktivierungsverarbeitung um einige gewisse Schritte vorangekommen ist, ändert sich des weiteren der Widerstandskomponentenbetrag der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ in Einheiten zweier Ziffern aufgrund der an beiden Enden anliegenden Spannung. Das heißt, im Status, bei dem die Einrichtung halbselektiv in der einfachen Matrixstruktur angesteuert wird, ist die Widerstandskomponente groß im Vergleich mit dem Status vollständiger Selektivansteuerung. Die Einrichtungshalbauswahlansteuerung läßt sich folglich als freigegeben ansehen. Die Schaltung einer Mehrfachstrahlelektronenquelle mit M × N matrixförmigen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, gezeigt in Fig. 3, kann mit einer Ersatzschaltung dargestellt werden, wie sie in Fig. 32 gezeigt ist, wobei nur selektiv angesteuerte Einrichtungen verwendet werden. Der Leitungswiderstand **4006** in Fig. 32 zeigt einen akkumulierten Widerstand von einem Ansteuerungsende zu einer Ansteuereinrichtung auf durch jede Leitung einer Spaltenrichtungsleitung **4003**. Der Ansteuer-

strom fließt durch die Spaltenrichtungsleitung **4003** zu den jeweiligen Einrichtungen und verzweigt gemeinsamen Strom auf die Zeilenrichtungsleitung **4002**. Damit verbunden ist ein Spannungsabfall, wie in Fig. 33 gezeigt, und zwar durch den Leitungswiderstand **4004** der Zeilenrichtungsleitung **4002**. Im Ergebnis tritt ein Unterschied unter den Aktivierungsspannungen auf, die an den jeweiligen Einrichtungen anliegen, dann tritt ein Unterschied unter den Elektronenemissionseigenschaften der jeweiligen Einrichtungen auf. Wird eine solche Elektronenstrahlquelle zur Bildanzeige verwendet, dann ist die Gleichförmigkeit der Anzeigehelligkeitsverteilung verschlechtert.

[0073] Die vorliegende Erfindung ist in Hinsicht auf die obigen Erkenntnisse entstanden und stellt ein Verfahren bereit, das erste oder zweite Problem in anderer Weise zu lösen.

[0074] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend detailliert beschrieben.

Allgemeines Ausführungsbeispiel

[0075] Ein allgemeines Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnung beschrieben.

[0076] Zunächst beschrieben ist eine Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ gemäß dem Ausführungsbeispiel, eine Mehrfachelektronenstrahlquelle, die unter Verwendung einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ aufgebaut ist, und ein Bildanzeigegerät, das die Mehrfachelektronenstrahlquelle verwendet, und zwar anhand der Fig. 8 bis Fig. 18.

Aufbau des Anzeigefeldes und Herstellverfahren

[0077] Der Aufbau des Anzeigefeldes vom Bildanzeigegerät, bei dem die vorliegende Erfindung angewandt wird, und ein Herstellverfahren des Anzeigefeldes sind nachstehend als erstes beschrieben.

[0078] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht des Anzeigefeldes, bei dem ein Abschnitt des Feldes aus der Darstellung der Innenstruktur vom Feld beseitigt ist.

[0079] In Fig. 8 bedeutet Bezugszeichen **1005** eine Hinterplatte; Bezugszeichen **1006** bedeutet eine Seitenwand; und Bezugszeichen **1007** bedeutet eine Vorderplatte. Diese Teile bilden ein luftdichtes Gefäß zur Aufrechterhaltung des Anzeigefeldvakuums im Inneren. Zum Aufbau des luftdichten Gefäßes ist es erforderlich, die jeweiligen Teile zum Erzielen einer hinreichenden Luftdichte zu versiegeln. Beispielsweise kann ein Fritteglas an Verbindungsabschnitten angewandt und bei 400 bis 500°C in Luft oder einer Stickstoffatmosphäre gesintert werden, womit die Teile siegelverbunden werden. Ein Verfahren zum Beseitigen der Luft aus dem Inneren des Gefäßes ist später zu beschreiben.

[0080] Die Hinterplatte **1005** hat ein darauf befestigtes Substrat **1001**, auf dem N × M Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ vorgesehen sind (M, N = positive Ganzzahl = "2" oder größer, passend eingestellt entsprechend einer Gegenstandszahl von Anzeigepixeln. In einem Anzeigegerät beispielsweise für hochqualitative Fernsehanzeige sind N = 3000 oder mehr, M = 1000 oder mehr wünschenswert. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt N = 3072 und M = 1024). Die N × M Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ sind in einer einfachen Matrix mit M Zeilenrichtungsleitungen (Leitung **1003**) und N Spaltenrichtungsleitungen (Leitung **1004**) angeordnet. Die mit diesen Teilen gebildeten Abschnitte (**1001**–**1004**) sind nachstehend mit "Mehrfachelektronenstrahlquelle" bezeichnet. Angemerkt sei, daß ein Herstellungsverfahren und die Struktur der Mehrfachelektronenstrahlquelle nachstehend detailliert beschrieben wird.

[0081] Im allgemeinen Ausführungsbeispiel ist das Substrat **1001** der Mehrfachelektronenstrahlquelle mit der Hinterplatte **1005** im luftdichten Gefäß befestigt. Wenn das Substrat **1001** jedoch eine hinreichende Festigkeit hat, kann das Substrat **1001** der Mehrfachelektronenstrahlquelle selbst als Hinterplatte des luftdichten Gefäßes verwendet werden.

[0082] Ein Fluoreszenzfilm **1008** ist des weiteren unter der Vorderplatte **1007** gebildet. Da dieses Ausführungsbeispiel ein Farbanzeigegerät ist, wird der Fluoreszenzfilm **1008** mit den Farbsubstanzen Rot, Grün und Blau der drei Primärfarben eingefärbt. Die Fluoreszenzsubstanzabschnitte sind Streifen, wie in Fig. 9A gezeigt, und schwarzes leitendes Material **1010** ist zwischen den Streifen vorgesehen. Aufgabe der Bereitstellung des schwarzen leitenden Materials **1010** ist die Vermeidung des Verschiebens von Anzeigefarbe, selbst wenn die Elektronenstrahlauftreffposition zu einem gewissen Umfang verschoben ist, um eine Verschlechterung des Anzeigekontrasts zu vermeiden durch Abschotten von Reflexionen externen Lichts zur Vermeidung des Aufladens vom Fluoreszenzfilm durch Elektronenstrahlen und dergleichen. Das schwarze leitende Material **1010** enthält hauptsächlich Graphit, jedoch kann auch beliebiges anderes Material verwendet werden, sofern es der obigen Aufgabe dient.

[0083] Drei Primärfarben des Fluoreszenzfilms sind weiterhin nicht auf die in Fig. 9A gezeigten Streifen beschränkt. Beispielsweise kann eine Deltaanordnung verwendet werden, wie sie in Fig. 9B gezeigt ist, oder auch eine andere Anordnung. Angemerkt sei, daß bei der Bildung eines Monochromanzeigefel-

des eine Einzelfarbfluoreszenzsubstanz für den Fluoreszenzfilm **1008** angewandt werden kann und daß das schwarze leitende Material fortgelassen werden kann.

[0084] Ein Metallrücken **1009**, der allgemein im Gebiet der Kathodenstrahlröhren bekannt ist, ist auf der hinterplattenseitigen Oberfläche des Fluoreszenzfilms **1008** vorgesehen. Aufgabe des Bereitstellens vom Metallrücken **1009** ist die Verbesserung des Lichtnutzverhältnisses durch Spiegelreflexion eines Teils vom Licht, das der Fluoreszenzfilm **1008** emittiert, um den Fluoreszenzfilm **1008** vor Kollision mit negativen Ionen zu schützen, um den Metallrücken **1009** als Elektrode zum Anlegen einer Elektronenstrahlbeschleunigungsspannung zu verwenden, um den Metallrücken **1009** als Leitweg für Elektronen zu verwenden, die der Fluoreszenzfilm **1008** erregt, und dergleichen. Der Metallrücken **1009** wird gebildet durch Glätten der Fluoreszenzfilmvorderoberfläche nach Bilden des Fluoreszenzfilms **1008** auf der Vorderoberfläche **1007** und durch Vakuumaufdampfen von Al. Angemerkt sei, daß im Falle, bei dem der Fluoreszenzfilm **1008** aus Fluoreszenzmaterial für geringe Spannung besteht, der Metallrücken **1009** nicht verwenden wird.

[0085] Zum Anlegen der Beschleunigungsspannung oder zum verbessern der Leitfähigkeit des Fluoreszenzfilms können transparente Elektroden zwischen der Vorderplatte **1007** und dem Fluoreszenzfilm **1008** vorgesehen sein, obwohl das allgemeine Ausführungsbeispiel derartige Elektroden nicht verwendet.

[0086] Bezugszeichen Dx1 bis Dxm, Dy1 bis Dyn und Hv bedeuten in Fig. 8 elektrische Verbindungsanschlüsse für eine luftdichte Struktur, die zur elektrischen Verbindung des Anzeigefeldes mit einer elektrischen Schaltung vorgesehen ist (nicht dargestellt). Die Anschlüsse Dx1 bis Dxm sind elektrisch mit der Zeilenrichtungsleitung **1003** der Mehrfachelektronenstrahlquelle verbunden; Dy1 bis Dyn sind mit der Spaltenrichtungsleitung **1004** verbunden; und Hv ist mit dem Metallrücken **1009** der Vorderplatte verbunden.

[0087] Zum Entleeren der Luft aus dem Inneren des luftdichten Gefäßes und zur Herstellung des Innenvakuums sind nach der Herstellung des luftdichten Gefäßes ein Absaugstutzen und eine Vakuumpumpe (beide nicht dargestellt) angeschlossen und saugen Luft aus dem luftdichten Gefäß auf ein Vakuum von etwa $1{,}33\cdot10^{-5}$ Pa (10^{-7} Torr). Danach wird der Absaugstutzen versiegelt. Zur Beibehaltung des Vakuumzustands im Inneren des luftdichten Gefäßes wird ein Getterfilm (nicht dargestellt) unmittelbar vor/nach dem Versiegeln aufgetragen. Zur Beibehalten des Vakuumzustands im Inneren des luftdichten Gefäßes wird der Getterfilm (nicht dargestellt) an einer vorbestimmten Stelle im luftdichten Gefäß untergebracht. Der Getterfilm ist ein solcher, der durch Erwärmen oder Verdampfen von Gettermaterialien, die hauptsächlich beispielsweise Ba enthalten, durch Beheizen oder durch hochfrequentes Erwärmen entsteht. Die Sauganheftoperation des Getterfilms hält den Vakuumzustand im Gefäß bei $1{,}33\cdot10^{-3}$ oder $1{,}33\cdot10^{-5}$ Pa (1×10^{-5} oder 1×10^{-7} Torr) aufrecht.

[0088] Die grundlegende Struktur und das Herstellungsverfahren des Anzeigefeldes nach dem allgemeinen Ausführungsbeispiel sind zuvor beschrieben worden.

[0089] Als nächstes wird das Herstellungsverfahren der Mehrfachelektronenstrahlquelle, die im Anzeigefeld nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel Verwendung findet, beschrieben. Als Mehrfachelektronenstrahlquelle, die im Anzeigegerät Verwendung findet, kann ein beliebiges Herstellungsverfahren angewandt werden, sofern es der Herstellung einer Elektronenstrahlquelle dienlich ist, bei der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in einer einfachen Matrix angeordnet sind. Die hiesigen Erfinder haben jedoch herausgefunden, daß unter diesen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ eine Elektronenstrahlquelle, bei der ein Elektronenemissionsabschnitt oder dessen peripherer Abschnitt einen feinkörnigen Film enthält, hervorragend in der Elektronenemissionseigenschaft ist und sich weiterhin leicht herstellen läßt. Diese Art von Elektronenstrahlquelle ist die passendste Elektronenstrahlquelle, die bei einer Mehrfachelektronenstrahlquelle mit hoher Leuchtdichte und bei einem Bildanzeigegerät mit großem Bildschirm verwendet werden kann. Im Anzeigefeld des allgemeinen Ausführungsbeispiels haben alle Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ einen Elektronenemissionsabschnitt oder einen Peripherabschnitt, der aus einem Feinkornfilm aufgebaut ist. Die grundlegende Struktur, das Herstellungsverfahren und die Eigenschaften der bevorzugten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ sind nachstehend als erstes beschrieben, und die Struktur der Mehrfachelektronenstrahlquelle mit den einfachen matrixverdrahteten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ wird später beschrieben.

Bevorzugte Struktur und Herstellungsverfahren der SCE-Einrichtung

[0090] Die typische Struktur der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ, bei der ein Elektronenemissionsabschnitt oder dessen Peripherabschnitt aus einem Feinkornfilm gebildet sind, enthält eine flachgebaute Struktur und eine Stufenstruktur.

Flachgebaute Elektronenemissionseinrichtung

[0091] Zunächst beschrieben ist die Struktur und

das Herstellungsverfahren der flachgebauten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ. Fig. 10A ist eine Aufsicht, die die Struktur der flachgebauten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ erläutert; und Fig. 10B ist eine guerschnittsansicht der Einrichtung. In den Fig. 10A und Fig. 10B bedeutet Bezugszeichen **1101** ein Substrat; Bezugszeichen **1102** und **1103** bedeuten Einrichtungselektroden; Bezugszeichen **1104** bedeutet einen leitenden Dünnfilm; Bezugszeichen **1105** bedeutet einen Elektronenemissionsabschnitt, der durch Formierungsverarbeitung hergestellt wird; und Bezugszeichen **1113** bedeutet einen Dünnfilm, der durch die Aktivierungsverarbeitung hergestellt wird.

[0092] Als Substrat **1101** können verschiedene Glassubstrate, beispielsweise Quarzglas und Blauplattenglas, verschiedene Keramiksubstrate aus beispielsweise Aluminiumoxid oder beliebige jener Substrate verwendet werden, die eine Isolierschicht darauf bilden.

[0093] Die Einrichtungselektroden **1102** und **1103**, die parallel zum Substrat **1101** vorgesehen sind und einander gegenüberstehen, enthalten leitfähiges Material. Beispielsweise kann irgendeines der Metalle Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd und Ag oder Legierungen dieser Metalle verwendet werden, anderenfalls auch Metalloxide, wie In_2O_3-SnO_2, oder halbleitendes Material wie Polysilizium. Die Elektrode lädt sich leicht herstellen durch eine Kombination einer Filmerzeugungstechnik, wie Vakuumdampfauftragung, und eine Musterungstechnik, wie Photolithographie oder Ätzen, jedoch läßt sich auch beliebiges anderes Verfahren anwenden (beispielsweise eine Drucktechnik).

[0094] Die Form der Elektroden **1102** und **1103** wird in passender Weise entsprechend der Anwendungsaufgabe der Elektronenemissionseinrichtung ausgelegt. Ein Intervall L zwischen den Elektroden ist im allgemeinen vorgesehen durch Auswahl eines passenden Wertes eines Bereichs von mehreren Zehn nm (Hunderte Angstrom) bis Hunderte µm (Mikrometer). Besonders bevorzugt ist der Bereich für ein Anzeigegerät von mehreren µm (Mikrometer) bis Zehn µm (Mikrometer). Hinsichtlich der Elektrodendicke d kann ein passender Wert in einem Bereich von mehreren Zehn nm (Hunderte Angstrom) bis mehreren µm (Mikrometer) verwendet werden.

[0095] Der leitende Dünnfilm **1104** enthält einen Feinkornfilm. Der "Feinkornfilm" ist ein solcher, der viele Feinpartikel (einschließlich Massen von Partikeln) als Filmaufbaumaterial enthält. In mikroskopischer Hinsicht gibt es im Film normalerweise individuelle Partikel zu vorbestimmten Intervallen oder in einander benachbarter Form oder miteinander überlappt.

[0096] Ein Partikel hat einen Durchmesser im Bereich von mehreren 10^{-1} nm (Angstrom) bis zu Hunderten nm (Tausende Angstrom). Vorzugsweise ist der Durchmesser innerhalb des Bereichs von 1 nm (10 Angstrom) bis zu 20 nm (200 Angstrom). Die Dichte des Films wird in passender Weise unter Berücksichtigung folgender Bedingungen eingerichtet. Das heißt, die erforderliche Bedingung für die elektrische Verbindung zur Einrichtungselektrode **1102** oder **1103**, die Bedingung zur Formierungsverarbeitung, die später zu beschreiben ist, die Bedingung zum Einstellen des elektrischen Widerstands vom Feinkornfilm selbst auf einen passenden Wert, die später zu beschreiben ist.

[0097] Insbesondere wird der Partikeldurchmesser in einem Bereich von mehreren Zehn nm bis Hunderte nm eingestellt, vorzugsweise aber auf 1 nm bis 50 nm.

[0098] Für den Feinkornfilm geeignete Materialien sind Metalle wie Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W und Pb, Oxide wie PdO, SnO_2, In_2O_3, PbO und Sb_2O_3, Boride wie HfB_2, ZrB_2, LaB_6, CeB_6, YB_4 und GdB_4, Nitride wie TiN, ZrN und HfN, Halbleiter wie Si und Ge sowie Kohlenstoffe. Beliebige passende Materialien werden ausgewählt.

[0099] Wie schon beschrieben, besteht der leitende Dünnfilm **1104** aus einem Feinkornfilm, und der Flächenwiderstand vom Film wird eingerichtet innerhalb eines Bereichs von 10^{-3} bis 10^{-7} (Ω/Quadrat).

[0100] Da der leitende Dünnfilm **1104** vorzugsweise elektrisch mit den Einrichtungselektroden **1102** und **1103** verbunden wird, werden diese so eingerichtet, daß sie einander an einem Abschnitt überlappen. In Fig. 10B überlappen sich die jeweiligen Teile von unten her aufgezählt in der Reihenfolge von Substrat, Einrichtungselektroden und leitenden Dünnfilm. Diese Überlappungsreihenfolge kann auch das Substrat, der leitende Dünnfilm und die Einrichtungselektroden von unten her gesehen sein.

[0101] Der Elektronenemissionsabschnitt **1105** ist ein rissiger Abschnitt, der bei einem Teil des leitenden Dünnfilms **1104** gebildet ist. Der Elektronenemissionsabschnitt **1105** hat eine Widerstandseigenschaft, die höher ist als beim peripheren leitenden Dünnfilm. Der Riß entsteht durch den Formierungsprozeß, der später bezüglich des leitenden Dünnfilms **1104** zu beschreiben ist. In einigen Fällen sind Partikel mit einem Durchmesser von mehreren zehn nm Ångström bis zehn mn (100 Ångström) innerhalb des rissigen Abschnitts vorgesehen. Da es schwierig ist, die aktuelle Position und die Gestalt des Elektronenemissionsabschnitts genau darzustellen, zeigen die Fig. 10A und Fig. 10B den rissigen Abschnitt schematisch.

[0102] Der Dünnfilm, der aus Kohlenstoff oder einem Kohlenstoffverbindungsmaterial besteht, bedeckt den Elektronenemissionsabschnitt **1115** und dessen peripheren Abschnitt. Der Dünnfilm **1113** entsteht durch den Aktivierungsprozeß, der später nach der Formierungsverarbeitung zu beschreiben ist.

[0103] Der Dünnfilm besteht vorzugsweise aus mikrokristallinem Graphit, polykristallinem Graphit, amorphem Kohlenstoff oder eine Mischung aus diesen und hat eine Stärke von 50 nm (500 Ångström) oder weniger, besonders bevorzugt sind 30 nm (300 Ångström oder weniger).

[0104] Es ist schwierig, die aktuelle Position oder die Gestalt des Dünnfilm **1113** genau darzustellen, und die Fig. 10A und Fig. 10B zeigen den Film schematisch. Fig. 10A zeigt die Einrichtung, bei der ein Teil vom Dünnfilm **1113** beseitigt ist.

[0105] Die bevorzugte Basisstruktur der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ ist zuvor beschrieben worden. Das Ausführungsbeispiel, die Einrichtung haben folgende Bestandteile.

[0106] Das heißt, das Substrat **1101** enthält ein Blauplattenglas und die Einrichtungselektroden **1102** und **1103** sowie einen Ni-Dünnfilm. Die Elektrodendicke d beträgt 1000 Ångström, und das Elektrodenintervall L 2 µm.

[0107] Als nächstes anhand der Fig. 11A bis Fig. 11E beschrieben ist ein Herstellungsverfahren einer bevorzugten flach gebauten Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ, wobei die Figuren Querschnittsansichten des Herstellungsprozesses von der Elektronenemissionseinrichtung des SCE-Typs zeigen. Angemerkt sei, daß die Bezugszeichen dieselben wie in den Fig. 10A und Fig. 10B sind.

[0108] (1) Zunächst werden auf dem Substrat die Einrichtungselektroden **1102** und **1103** geschaffen, wie in Fig. 11A gezeigt.

[0109] Nach Bildung der Elektroden **1102** und **1103** wird zunächst das Substrat **1101** vollständig mit einem Reinigungsmittel, mit reinem Wasser und einem organischen Lösungsmittel gewaschen, dann wird das Material der Einrichtungselektroden dort akkumuliert (als Akkumulationsverfahren kann eine Vakuumfilmerzeugungstechnik, wie Dampfauftragung oder Sprühen verwendet werden). Unter Verwendung einer photolithographischen Ätztechnik wird danach eine Musterung auf dem akkumulierten Elektrodenmaterial ausgeführt. Das Paar Einrichtungselektroden **1102** und **1103** wird solchermaßen hergestellt.

[0110] (2) Als nächstes erzeugt wird der leitende Dünnfilm **1104**, wie in Fig. 11B gezeigt.

[0111] Nach Bilden des leitenden Dünnfilms **1104** wird zunächst eine organische Metallösung auf das Substrat **1101** aufgetragen, dann wird das aufgetragene Lösungsmittel getrocknet und gesintert, womit ein Feinkornfilm erzeugt wird. Danach wird der Feinkornfilm gemäß dem photolithographischen Ätzverfahren in eine vorbestimmte Form gemustert. Die organische Metallösung bedeutet eine Lösung aus einer organischen Metallverbindung, die Material kleinster Partikel enthält, die verwendet werden zum Bilden des leitenden Dünnfilms als Hauptkomponente (das heißt, Pd in diesem Ausführungsbeispiel). Das Auftragen der organischen Metallösung in diesem Ausführungsbeispiel erfolgt durch ein Tauchverfahren, jedoch kann ein beliebiges anderes Verfahren, wie ein Schleuderverfahren oder ein Sprayverfahren angewandt werden. Als Filmerzeugungsverfahren des leitenden Dünnfilms, der aus den sehr kleinen Partikeln besteht, kann das Auftragen organischer Metallösung, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, ersetzt werden durch ein beliebiges anderes Verfahren, beispielsweise wie das Vakuumaufdampfverfahren, ein Schleuderverfahren oder ein chemisches Dampfphasenakkumulationsverfahren.

[0112] (3) Dann wird eine geeignete Spannung an das Intervall zwischen die Einrichtungselektroden **1102** und **1103** aus einer Stromversorgungsquelle **1110** für die Formierungsverarbeitung angelegt, wie in Fig. 11C gezeigt, und dann wird die Formierungsverarbeitung durchgeführt, womit der Elektronenemissionsabschnitt **1105** entsteht.

[0113] Die hiesige Formierungsverarbeitung ist eine Elektrisierung eines leitenden Dünnfilms **1104**, der aus einem Feinkornfilm gebildet ist, um einen Teil des leitenden Dünnfilms in geeigneter Weise zu zerstören, zu deformieren oder zu verschlechtern, womit der Film sich ändert zu einer Struktur, die für die Elektronenemission geeignet ist. Im leitenden Dünnfilm hat der zur Elektronenemission veränderte Abschnitt (das heißt, der Elektronenemissionsabschnitt **1105**) einen passenden Riß im Dünnfilm. Vergleicht man den Dünnfilm **1104** mit dem Elektronenemissionsabschnitt **1105** mit dem Dünnfilm vor der Formierungsverarbeitung, dann zeigt sich, daß sich der elektrische Widerstand erhöht hat, den man zwischen den Einrichtungselektroden **1102** und **1103** mißt.

[0114] Nachstehend anhand Fig. 12 erläutert ist die Formierungsverarbeitung, wobei die Fig. 12 ein Beispiel der Wellenform geeigneter Spannung zeigt, die aus der Formierungsstromversorgungsquelle **1110** stammt. Im Falle des Formierens eines leitenden Dünnfilms von einem Feinkornfilm wird vorzugsweise eine Impulsformspannung angewandt. In diesem Beispiel wird ein Dreieckswellenimpuls mit einer Impulsbreite T1 stetig zu einem Impulsintervall von T2 zugeführt. Nach der Zuführung wird ein Wellenspit-

zenwert Vpf des Dreieckswellenimpulses sequentiell erhöht. Ein Überwachungsimpuls Pm zum Überwachen des Status der Formierung vom Elektronenemissionsabschnitt **1105** ist weiterhin zwischen die Dreieckswellenimpulse zu passenden Intervallen eingefügt, und der Strom, der bei der Einfügung fließt, wird von einem Galvanometer **1111** gemessen.

[0115] In diesem Beispiel wird in einer Vakuumatmosphäre von $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (10^{-5}) die Impulsbreite T1 auf 1 ms eingestellt; und das Impulsintervall T2 wird auf 10 ms eingestellt. Der Wellenspitzenwert Vpf wird bei jedem Impuls um 0,1 V erhöht. Immer wenn die Dreieckswelle **5** Impulse angelegt hat, wird der Überwachungsimpuls Pm eingeführt. Zur Vermeidung einer unzureichenden Wirkung der Formierungsverarbeitung wird eine Spannung Vpm vom Monitorimpuls auf 0,1 V gesetzt. Wird der elektrische Widerstand zwischen den Einrichtungselektroden **1102** und **1103** 1×10^6 Ω, das heißt, der vom Galvanometer **1111** gemessene Strom nach Anlegen vom Monitorimpuls wird zu 1×10^{-7} Ω oder weniger, dann ist die Elektrisierung der Formierungsverarbeitung abgeschlossen.

[0116] Angemerkt sei, daß das obige Verarbeitungsverfahren vorzugsweise für die Elektronenemissionseinrichtung des vorliegenden Ausführungsbeispiels dient. Im Falle der Auslegungsänderung der Elektronenemissionseinrichtung bezüglich beispielsweise des Materials oder der Dicke des Feinkornfilms werden das Einrichtungselektrodenintervall L, die Bedingungen für die Elektrisierung vorzugsweise entsprechend der Einrichtungsauslegung geändert.

[0117] (4) Als nächstes wird eine passende Spannung von einer Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** an die Einrichtungselektroden **1102** und **1103** angelegt, wie in Fig. 11D gezeigt, und die Aktivierungsverarbeitung erfolgt zur Verbesserung der Elektronenemissionskennlinie.

[0118] Die hiesige Aktivierungsverarbeitung ist das Elektrisieren des Elektronenemissionsabschnitts **1105**, der mit der Formierungsverarbeitung hergestellt wurde, bezüglich passender Bedingungen zum Akkumulieren von Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindungen um den Elektronenemissionsabschnitt **1105** (in Fig. 11D ist das akkumulierte Material von Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindung als Material **1113** gezeigt). Vergleicht man den Elektronenemissionsabschnitt **1105** mit demjenigen vor der Aktivierungsverarbeitung, dann ist der Emissionsstrom bei derselben anliegenden Spannung typischerweise mindestens 100-fach höher.

[0119] Die Aktivierung erfolgt periodisch durch Anlegen eines Spannungsimpulses in einer Vakuumatmosphäre von 1,3310–2 oder $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (10^{-4} oder 10^{-5} Torr), um Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindung zu akkumulieren, die hauptsächlich aus den organischen Verbindungen stammen, die in der Vakuumatmosphäre vorhanden sind. Das akkumulierte Material **1113** ist entweder aus monokristallinem Graphit, polykristallinem Graphit, amorphem Kohlenstoff oder einer Mischung aus diesen. Die Dicke des akkumulierten Materials **1113** beträgt 50 nm (500 Ångström) oder weniger, vorzugsweise aber 30 nm (300 Ångström) oder weniger.

[0120] Nachstehend anhand Fig. 13A ist die Aktivierungsverarbeitung in mehr Einzelheiten beschrieben, wobei Fig. 13A ein Beispiel einer Wellenform passender Spannung zeigt, die aus der Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** stammt. In diesem Beispiel wird eine Quadratwellenspannung Vac auf 14 V gebracht; eine Impulsbreite T3 auf 1 ms; und ein Impulsintervall T4 auf 10 ms. Angemerkt sei, daß die obigen Elektrisierungsbedingungen vorzugsweise für die Elektronenemissionseinrichtung des SCE-Typs von diesem Ausführungsbeispiel gelten. Wenn die Auslegung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ verändert wird, werden auch die Elektrisierungsbedingungen entsprechend der Einrichtungsänderung verändert.

[0121] In Fig. 11D bedeutet Bezugszeichen **1114** eine Anode, die mit der Hochspannungsgleichstromversorgungsquelle **1115** und einem Galvanometer **1116** verbunden ist, um den Emissionsstrom Ie aus der Elektronenemissionseinrichtung des SCE-Typs aufzunehmen (wenn das Substrat **1101** in das Anzeigefeld vor der Aktivierungsverarbeitung inkorporiert ist, wird die Fluoreszenzoberfläche des Anzeigefeldes als Anode **1114** verwendet). Während des Anliegens der Spannung aus der Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** mißt das Galvanometer **1116** den Emissionsstrom Ie, womit der Fortschritt der Aktivierungsverarbeitung überwacht wird, um die Arbeitsweise der Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** zu steuern. Fig. 13B zeigt ein Beispiel vom Emissionsstrom Ie, den das Galvanometer **1116** mißt. In diesem Beispiel wird das Anlegen der Impulsspannung aus der Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** gestartet, der Emissionsstrom Ie erhöht sich im Verlauf der Zeit, allmählich kommt er in die Sättigung und steigt dann fast überhaupt nicht mehr an. Beim Punkt wesentlicher Sättigung wird das Anlegen von der Aktivierungsstromversorgungsquelle **1112** beendet, und die Aktivierungsverarbeitung ist dann abgeschlossen.

[0122] Angemerkt sei, daß die obigen Elektrisierungsbedingungen vorzugsweise für die Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ dieses Ausführungsbeispiels sind. Im Falle der Auslegungsänderung bei der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ werden die Bedingungen vorzugsweise entsprechend der Auslegungsänderung von der Einrichtung verändert.

[0123] Die Elektronenemissionseinrichtung gemäß Fig. 11E des SCE-Typs wird in der zuvor beschriebenen Weise hergestellt.

Stufige Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ

[0124] Als nächstes beschrieben ist eine weitere typische Struktur einer Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ, bei der ein Elektronenemissionsabschnitt oder dessen Peripherabschnitt aus einem Feinkornfilm besteht, das heißt, eine stufige Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ.

[0125] Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht, die schematisch den grundlegenden Aufbau der stufigen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zeigt. In Fig. 14 bedeutet Bezugszeichen **1201** ein Substrat; Bezugszeichen **1202** und **1203** bedeuten Einrichtungselektroden; Bezugszeichen **1206** bedeutet ein stufenförmiges Glied, das eine Höhendifferenz zwischen den Elektroden **1202** und **1203** hervorruft; Bezugszeichen **1204** bedeutet einen leitfähigen Dünnfilm, der einen Feinkornfilm verwendet; Bezugszeichen **1205** bedeutet einen Elektronenemissionsabschnitt, der durch Formierungsverarbeitung hergestellt ist; und Bezugszeichen **1213** bedeutet einen Dünnfilm, der durch die Aktivierungsverarbeitung hergestellt ist.

[0126] Der Unterschied zwischen der Stufeneinrichtungsstruktur gegenüber der zuvor beschriebenen flachen Einrichtungsstruktur besteht darin, daß eine der Einrichtungselektroden (in diesem Beispiel **1202**) auf dem stufenförmigen Glied **1206** vorgesehen ist und daß der leitende Dünnfilm **1204** die Seitenoberfläche des stufenförmigen Gliedes **1206** bedeckt. Das Einrichtungsintervall L in den Fig. 10A und Fig. 10B wird in dieser Struktur als Höhendifferenz Ls entsprechend der Höhe des stufenförmigen Gliedes **1206** eingesetzt. Angemerkt sei, daß das Substrat **1201**, die Einrichtungselektroden **1202** und **1203**, der leitende Dünnfilm unter Verwendung des Feinkornfilms die Materialien enthalten können, die bei der Erläuterung der flachen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ angegeben worden sind. Das stufenförmige Glied **1206** enthält weiterhin elektrisch isolierendes Material, wie beispielsweise SiO_2.

[0127] Als nächstes anhand der Fig. 15A bis Fig. 15F, die Querschnittsansichten der Herstellungsprozesse sind, beschrieben ist ein Herstellungsverfahren der gestuften Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ. In diesen Figuren bedeuten die Bezugszeichen jeweils die Teile wie jene in Fig. 14.

(1) Wie in Fig. 15A gezeigt, wird zunächst die Einrichtungselektrode **1203** auf dem Substrat **1201** hergestellt.

(2) Als nächstes wird die Isolationsschicht zum Bilden des stufenförmigen Gliedes **1206** akkumuliert. Die Isolationsschicht kann aufgebaut sein durch Akkumulieren beispielsweise von SiO_2 durch ein Sprühverfahren, jedoch kann die Isolationsschicht auch durch ein Schichtbildungsverfahren, wie ein Vakuumaufdampfverfahren oder Druckverfahren hergestellt werden.

(3) Wie in Fig. 15C gezeigt, wird als nächstes die Einrichtungselektrode **1202** auf der Isolationsschicht hergestellt.

(4) Wie in Fig. 15D gezeigt, wird als nächstes ein Teil der Isolationsschicht entfernt, beispielsweise durch ein Ätzverfahren, um die Einrichtungselektrode **1203** freizulegen.

(5) wie in Fig. 15E gezeigt, wird als nächstes der leitfähige Dünnfilm **1204** unter Verwendung des Feinkornfilms hergestellt. Ebenso wie bei der zuvor beschriebenen flachen Einrichtungsstruktur wird nach der Bildung eine Schichterzeugungstechnik, wie ein Auftragungsverfahren angewandt.

(6) Ebenso wie bei der flachen Einrichtungsstruktur wird als nächstes die Formierungsverarbeitung durchgeführt, um den Elektronenemissionsabschnitt **1205** herzustellen (die Formierungsverarbeitung gleicht derjenigen, die unter Verwendung von Fig. 11C erläutert wurde).

(7) Als nächstes wird ebenso wie bei der flachen Einrichtungsstruktur die Aktivierungsverarbeitung durchgeführt, um Kohlenstoff oder eine Kohlenstoffverbindung um den Elektronenemissionsabschnitt zu akkumulieren (Aktivierungsverarbeitung ebenso wie diejenige, die unter Verwendung von Fig. 11D erläutert wurde, kann ausgeführt werden).

[0128] Die stufige Elektronenemissionseinrichtung wird in der zuvor beschriebenen Weise hergestellt.

Eigenschaft der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ, die im Anzeigegerät verwendet wird

[0129] Die Struktur und das Herstellungsverfahren der flachen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ und jene der stufigen Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ sind die zuvor beschriebenen. Als nächstes beschrieben ist die Eigenschaft der Elektronenemissionseinrichtung, die im Anzeigegerät verwendet wird.

[0130] Fig. 16 zeigt ein typisches Beispiel des Verhältnisses von (Emissionsstrom Ie) zu Einrichtungsanlegespannung (das heißt, die Spannung, die die Einrichtung beaufschlagt), Vf-Kennlinie und die Kennlinie des Einrichtungsstroms If zur Einrichtungsanlegespannung Vf der im Anzeigegerät verwendeten Einrichtung. Angemerkt sei, daß verglichen mit dem Einrichtungsstrom If der Emissionsstrom Ie sehr gering ist und es folglich schwierig ist, den Emissionsstrom Ie durch dieselbe Messung wie beim Ein-

richtungsstrom If darzustellen. Diese Eigenschaften ändern sich darüber hinaus aufgrund der Änderung von Auslegungsparametern, wie Größe und Gestalt der Einrichtung. Aus diesem Grunde sind zwei Linien im Graph von Fig. 16 in beliebigen Einheiten angegeben.

[0131] Hinsichtlich des Emissionsstroms Ie hat die Einrichtung im Anzeigegerät folgende drei Eigenschaften:

(1) Wenn die Spannung eines vorbestimmten Pegels (wird als "Schwellwertspannung Vth" bezeichnet) oder größer die Einrichtung beaufschlagt, steigt der Emissionsstrom Ie drastisch an, jedoch bei einer Spannung, die niedriger als die Schwellwertspannung Vth ist, fließt fast überhaupt kein Emissionsstrom Ie. Das heißt, hinsichtlich des Emissionsstroms Ie hat die Einrichtung eine nichtlineare Kennlinie auf der Grundlage der deutlichen Schwellwertspannung Vth.

(2) Der Emissionsstrom Ie ändert sich abhängig von der Einrichtungsanlegespannung Vf. Folglich kann der Emissionsstrom Ie durch Ändern der Einrichtungsanlegespannung Vf gesteuert werden.

(3) Der Emissionsstrom Ie wird schnell als Reaktion auf das Anlegen der Einrichtungsanlegespannung Vf abgegeben. Eine elektrische Ladungsmenge an Elektronen, die von der Einrichtung zu emittieren ist, kann folglich gesteuert werden durch Ändern der Anlegezeitdauer der Einrichtungsanlegespannung Vf.

[0132] Die Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ mit den obigen drei Eigenschaften wird vorzugsweise beim Anzeigegerät angewandt. In einem Anzeigegerät mit einer großen Anzahl von Einrichtungen, die beispielsweise entsprechend der Anzahl von Pixeln eines Anzeigebildschirms vorgesehen sind, wird, wenn die erste Eigenschaft genutzt wird, die Anzeige durch sequentielles Abtasten des Anzeigebildschirms möglich. Das bedeutet, daß die Schwellwertspannung Vth oder eine größere passend an die angesteuerte Einrichtung angelegt ist, während eine Spannung unter der Schwellwertspannung Vth für eine nicht ausgewählte Einrichtung angelegt wird. Auf diese Weise ermöglicht das sequentielle Ändern der Ansteuereinrichtungen die Anzeige sequentieller Abtastung vom Bildschirm.

[0133] Die Emissionsleuchtdichte läßt sich steuern unter Verwendung der zweiten oder dritten Eigenschaft, die des weiteren die mehrpegelige Anzeige ermöglicht.

Struktur der Mehrfachelektronenstrahlquelle mit einfacher Matrixverdrahtung

[0134] Als nächstes beschrieben ist die Struktur einer Mehrfachelektronenstrahlquelle, bei der eine große Anzahl der obigen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in der einfachen Matrixverdrahtung angeordnet sind.

[0135] Fig. 17 ist eine Aufsicht auf die Multielektronenstrahlquelle, die im Anzeigefeld von Fig. 8 verwendet wird. Es gibt Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ auf dem Substrat, die jenen in den Fig. 10A und Fig. 10B gezeigten gleichen. Diese Einrichtungen sind zu einer einfachen Matrix mit Zeilenrichtungsleitung **1003** und Spaltenrichtungsleitung **1004** verbunden. An einer Kreuzung der Leitungen **1003** und **1004** ist eine Isolationsschicht (nicht dargestellt) zwischen den Leitungen gebildet, um die elektrische Isolation aufrechtzuerhalten.

[0136] Fig. 18 zeigt eine Querschnittsansicht längs der Linie A-A' in Fig. 17.

[0137] Angemerkt sei, daß diese Mehrfachelektronenstrahlquelle hergestellt wird durch Bilden von Zeilen- und Spaltenrichtungsleitungen **1003** und **1004**, der Isolationsschichten (nicht dargestellt) an den Leitungskreuzungen, der Einrichtungselektroden und leitfähigen Dünnfilmen auf dem Substrat, dann durch Beaufschlagen der jeweiligen Einrichtungen mit Elektrizität über die Zeilen- und Spaltenrichtungsleitungen **1003** und **1004**, womit die Formierungsverarbeitung und die Aktivierungsverarbeitung erfolgt.

[0138] Beim Herstellungsprozeß der Mehrfachelektronenstrahlquelle unter Verwendung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, wie sie zuvor beschrieben wurden, hat die Aktivierungsverarbeitung einen großen Einfluß auf die Anzeigeeigenschaft des geschaffenen Bilderzeugungsgerätes. Obwohl die Beschreibung hinsichtlich der einen Einrichtung erfolgte, ist jedoch bei der Herstellung des Bildanzeigegerätes die Aktivierungsverarbeitung für alle Einrichtungen erforderlich. Das nachstehende erste bis achte Ausführungsbeispiel sind Beispiele bevorzugter Aktivierungsverarbeitung der gesamten Mehrfachelektronenstrahlquelle.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0139] Fig. 1 zeigt eine Aktivierungseinrichtung, die die Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ aktiviert, nach einem ersten Ausführungsbeispiel. In Fig. 1 bedeutet Bezugszeichen **1** eine Aktivierungsspannungsquelle, die einen Aktivierungsspannungsimpuls erzeugt; Bezugszeichen **2** bedeutet einen Zeilenwähler zur Auswahl einer Zeile zum Empfang des Spannungsimpulses, den die Aktivierungsspannungsquelle **1** erzeugt; Bezugszeichen **3** bedeutet eine Steuerung, die die Aktivierungsspannungsquelle und den Zeilenwähler **2** aktiviert; und Bezugszeichen **4** bedeutet ein Elektronenquellensubstrat, das zu aktivieren ist, auf dem eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ zu einer

einfachen M × N-Matrix angeordnet sind, die bereits formierungsverarbeitet sind. Das Elektronenquellensubstrat **4** steht in einer Vakuumeinrichtung (nicht dargestellt) bereit, die einen Vakuumzustand von $1{,}33 \cdot 10^{-2}$ bis $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (10^{-4} bis 10^{-5} Torr) hat.

[0140] Hiernach anhand Fig. 1 beschrieben ist ein Verfahren zum Aktivieren der Elektronenemissionseinrichtung vom SCE-Typ zum ersten Ausführungsbeispiel. Die Aktivierungsspannungsquelle **1** wird verwendet zum Erzeugen eines für das Aktivieren erforderlichen Spannungsimpulses. Die Aktivierungsspannungsquelle **1**, ein Impuls der Ausgangsspannungswellenform ist in Fig. 21 gezeigt, wobei die Impulsbreite T1 gleich 1 ms ist, das Impulsintervall T2 gleich 2 ms und der Spannungsspitzenwert gleich 14 V ist. Die Steuerung **3** schaltet die Ausgangsspannung ein und aus. Die Ausgangsspannung wird dem Zeilenwähler **2** eingegeben und einer ausgewählte Zeile beaufschlagt.

[0141] Nachstehend anhand Fig. 2 ist die Arbeitsweise des Zeilenwählers **2** beschrieben. Der Zeilenwähler **2** enthält Schalter, wie beispielsweise Relaisschalter oder Analogschalter. Wenn das Elektronenstrahlquellensubstrat **4** eine N × M-Matrix hat, sind M Schalter parallel vorgesehen, wie beispielsweise sw1 bis swM, und mit x-Leitungsanschlüssen Dx1 bis DxM des Elektronenquellensubstrats **4** über Leitungen Sx1 bis SxM verbunden. Die Schalter sw1 bis swM arbeiten zur Spannungsanlegung der Aktivierungsspannungsquelle **1** an eine zu aktivierende Zeile unter Steuern der Steuerung **3**. Der Schalter sw1 in Fig. 2 wird aktiviert, um die erste Zeile auszuwählen, und die anderen Zeilen sind mit Masse verbunden.

[0142] Als nächstes anhand Fig. 3 beschrieben ist die Zeilenumschaltzeitvorgabe dieses Ausführungsbeispiels, wobei Fig. 3 ein Zeitvorgabediagramm mit den Arbeitszeiten der Aktivierungsspannungsquelle **1** und dem Zeilenwähler **2** in Fig. 1 zeigt. In Fig. 3 zeigt die obere Zeile eine Ausgangswellenform der Spannung der Aktivierungsspannungsquelle **1** auf; Zeilen sw1 bis swM zeigen Arbeitszweiten der Schalter im Zeilenwähler **2** auf; und Zeilen Sx1 bis SxM zeigen Ausgangswellenformen der Spannung vom Zeilenwähler **2** auf.

[0143] Wie in Fig. 3 gezeigt, gibt die Aktivierungsspannungsquelle **1** kontinuierlich einen Rechteckimpuls ab. wenn die Impulsabgabe startet, wird zunächst der Schalter sw1 eingeschaltet, und der Schalter sw1 gibt den Impuls an den Anschluß Dx1 des Elektronenquellensubstrat **4** ab. Der Schalter sw1 wird jedoch für nur eine Impulsbreite eingeschaltet. Unmittelbar nachdem der Schalter sw1 ausgeschaltet ist, wird der Schalter sw2 eingeschaltet. Auf diese Weise werden die Schalter sw1 bis swM sequentiell entsprechend der Impulsabgabe eingeschaltet, und die jeweiligen Ausgangsimpulse, die aufgezeigt sind mit Sx1 bis SxM, beaufschlagen die Anschlüsse Dx1 bis DxM. Diese Arbeitsweise wird vom Schalter sw1 wiederholt.

[0144] Im Ergebnis der Aktivierung für eine vorbestimmte Zeitdauer werden die Emissionsstromeigenschaften der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ gleichförmig, womit hochqualitative Bilder auf dem Bildanzeigegerät erzielt werden, das hergestellt wurde unter Verwendung der Elektronenstrahlquelle mit den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ. Die für die Aktivierungsverarbeitung erforderliche Zeit wird berechnet aus den Daten bezüglich der Aktivierung einer Zeile. Im Vergleich zur Aktivierung durch jede Zeile kann eine zum Erzielen desselben Emissionsstroms erforderliche Periode wie bei der unabhängigen Aktivierung durch jede Zeile auf etwa 1/5 reduziert werden.

[0145] Wie zuvor beschrieben, kann das Anlegen der Spannung während der Zeilenabtastung in Hinsicht auf die Vielzahl der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ unter Verwendung der Aktivierungseinrichtung die Aktivierungszeit verkürzen und führt weiterhin zu gleichförmigen Eigenschaften der jeweiligen Einrichtungen.

[0146] Angemerkt sei, daß sich das vorliegende Ausführungsbeispiel beim Elektronenquellensubstrat **4** anwenden läßt, wobei eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ mit einer stufigen Verdrahtung verbunden sind.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0147] Als nächstes beschrieben ist ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0148] Die Aktivierungseinrichtung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel ist dieselbe wie diejenige beim ersten Ausführungsbeispiel, mit der Ausnahme, daß die Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, die bereits der Formierungsverarbeitung unterzogen worden sind, in Stufen verdrahtet sind. Fig. 4 zeigt den Aufbau der Elektronenstrahlquelle mit Stufenverdrahtung. In Fig. 4 haben die Komponenten entsprechend jenen in Fig. 1 dieselben Bezugszeichen, und deren Erläuterung ist hier fortgelassen.

[0149] In Fig. 4 bedeutet Bezugszeichen **5** ein Elektronenquellensubstrat, bei dem die Formierungsverarbeitung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ bereits durchgeführt wurde und diese in einer Stufe verdrahtet sind. Das Elektronenquellensubstrat **5** befindet sich in einer nicht dargestellten Vakuumeinrichtung, in der ein Vakuumzustand von $1{,}33 \cdot 10^{-2}$ oder $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (10^{-4} oder 10^{-4} Torr) aufrechterhalten wird.

[0150] Bei der Stufenverdrahtung wird die Hälfte der Leitungen elektrisch mit dem Zeilenwähler **2** über die Anschlüsse D1 bis DM verbunden, und die andere Hälfte der Leitungen wird mit Masse (0 Volt) verbunden.

[0151] Fig. 5 ist ein Zeitdiagramm, das die Operationszeitvorgaben der Aktivierungsspannungsquelle **1** und des Zeilenwählers **2** in Fig. 4 darstellt. In Fig. 5 zeigt die obere Zeile eine Ausgangswellenform von Spannung aus der Aktivierungsspannungsquelle **1** auf; Zeilen sw1 bis swM zeigen Operationszeitvorgaben der Schalter im Zeilenwähler **2** auf; und Zeilen S1 bis SM zeigen Ausgangswellenformen der Spannung aus dem Zeilenwähler **2** auf.

[0152] In diesem Ausführungsbeispiel sind die Zeilen eingeteilt in zwei Gruppen, in eine erste Hälfte (Zeilen 1 bis M/2) und in eine zweite Hälfte (Zeilen M/2 + 1 bis M), und die Aktivierungsverarbeitung erfolgt bezüglich dieser Gruppen in Parallelform. Innerhalb einer jeden Gruppe wird, ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel, die Spannung bei der Auswahl einer Zeile sequentiell angelegt. Dieses Aktivierungsverfahren verringert weiterhin die Verarbeitungszeit im Vergleich mit dem ersten Ausführungsbeispiel (angemerkt sei, daß die Anzahl unterteilter Leitungsgruppen nicht auf zwei beschränkt ist, es sollte jedoch entsprechend der Anzahl von Zeilen eine passende Unterteilung gewählt werden).

[0153] Die Operationen der jeweiligen Teile sind die in Fig. 5 gezeigten, wobei die Aktivierungsspannungsquelle **1** kontinuierlich einen Rechteckimpuls abgibt. Wenn die Impulsabgabe startet, werden die Zeilen sw1 und sw(M/2 + 1) eingeschaltet (wenn M eine Ungradzahl ist, wird sw((M + 1)/2 + 1) eingeschaltet). Der Impuls wird an die Anschlüsse D1 und D(M/2 + 1) des Elektronenquellensubstrats **5** abgegeben. Jedoch werden die Zeilen sw1 und sw(M/2 + 1) (oder sw[(M + 1)/2 + 1]) nur für eine Impulsbreite eingeschaltet. Unmittelbar nach dem Abschalten dieser Zeilen werden die Zeilen sw2 und sw(M/2 + 2) (oder sw((M + 1)/2 + 2)) eingeschaltet. Die Zeilen sw1 bis sw(M/2) und sw(M/2 + 1) bis swM werden auf diese Weise entsprechend dem abgegebenen Impuls sequentiell eingeschaltet, und nachdem die jeweiligen Ausgangsimpulse die Anschlüsse D1 bis D(M/2) und D(M/2 + 1) bis DM beaufschlagt haben, wird diese Arbeitsweise von Zeile sw1, sw(M/2 + 1) (oder sw(M + 1)/2 + 1) wiederholt.

[0154] Im Ergebnis der Aktivierung für eine vorbestimmte Zeitdauer werden die Emissionsstromeigenschaften der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ gleichförmig, womit hochqualitative Bilder mit dem Bildanzeigegerät erzielt werden, das unter Verwendung der Elektronenstrahlquelle mit den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ hergestellt wurde. Die zur Aktivierungsverarbeitung erforderliche Zeit wird aus den Daten bezüglich der Aktivierung auf einer Zeile berechnet. Im Vergleich mit der Aktivierung durch jede Zeile kann die erforderliche Zeitdauer zum Erzielen desselben Emissionsstroms wie beim Aktivieren einer jeden Zeile auf etwa 1/10 verringert werden.

[0155] Die Zeit der Aktivierung bezüglich des gesamten Elektronenquellensubstrats läßt sich durch Erhöhen der Zeilen wie oben beschrieben verringern, die die Aktivierungsspannungsimpulse auf einmal empfangen. Da zu viele Zeile den elektrischen Stromverbrauch beim Substrat erhöhen, wird die Anzahl von zu aktivierenden Zeilen vorzugsweise entsprechend den Beschränkungen der wärmerzeugung oder der elektrischen Kapazität bestimmt.

[0156] Angemerkt sei, daß das zweite Ausführungsbeispiel ebenfalls anwendbar ist in einem Falle, bei dem das Elektronenquellensubstrat **5** Elektronenemissionseinrichtungen des SCE-Typs hat, die zu einer einfachen Matrix verdrahtet sind.

Drittes Ausführungsbeispiel

[0157] Als nächstes wird ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung detailliert beschrieben. Die Aktivierungseinrichtung von diesem Ausführungsbeispiel gleich derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels, wobei eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen des SCE-Typs ebenfalls zu einer einfachen Matrixverdrahtung verbunden sind. Der Unterschied besteht darin, daß die Leitungen an beiden Seiten des Substrats herausgeführt und gemeinsam mit dem Zeilenwähler verbunden sind. Fig. 6 zeigt den Aufbau der Aktivierungseinrichtung nach dem dritten Ausführungsbeispiel. Die Komponenten entsprechend jenen in Fig. 1 tragen in Fig. 6 dieselben Bezugszeichen und deren Erläuterung ist hier fortgelassen.

[0158] In Fig. 6 bedeutet Bezugszeichen **6** ein Elektronenstrahlquellensubstrat, bei dem eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen des SCE-Typs, die bereits der Formierungsverarbeitung unterzogen worden sind, zu einer einfachen Matrix verdrahtet sind. Das Elektronenstrahlquellensubstrat **6** befindet sich in einer nicht dargestellten Vakuumeinrichtung, die einen Vakuumzustand von $1{,}33 \cdot 10^{-2}$ bis $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (10^{-4} bis 10^{-5} Torr) aufrechterhält. Angemerkt sei, daß die gesamte Arbeitsweise der in Fig. 6 gezeigten Aktivierungseinrichtung derjenigen vom ersten Ausführungsbeispiel gleicht und folglich eine Erläuterung des Betriebs der Aktivierungseinrichtung hier fortgelassen ist.

[0159] Fig. 7 ist ein Zeitdiagramm, das die Operationszeitvorgaben der Aktivierungsspannungsquelle **1** und des Zeilenwählers **2** in Fig. 6 zeigt. In Fig. 7 zeigt die obere Zeile eine Ausgangswellenform der Span-

nung von der Aktivierungsspannungsquelle **1** auf; Zeilen sw1 bis swM zeigen Operationszeitvorgaben der Schalter im Zeilenwähler **2** auf; und Zeilen Sx1 bis SxM zeigen Ausgangswellenformen der Spannung vom Zeilenwähler **2** auf.

[0160] Im dritten Ausführungsbeispiel umfaßt die Aktivierungseinrichtung **1** eine Gleichspannungsquelle einfacherer Struktur und gibt eine Konstantspannung von 14 V in diesem Falle ab.

[0161] Wenn der Ausgangsimpuls beginnt, wird zunächst der Schalter sw1 eingeschaltet, und der Schalter sw1 gibt den Impuls an den Anschluß Dx1 des Elektronenquellensubstrats **6** ab. Der Schalter sw1 wird jedoch für nur 1 ms eingeschaltet. Unmittelbar nachdem der Schalter sw1 ausgeschaltet ist, wird der Schalter sw2 eingeschaltet. Auf diese Weise werden die Schalter sw1 bis swM sequentiell für 1 ms eingeschaltet, und die jeweiligen Aktivierungsspannungen von 1 ms beaufschlagen die Anschlüsse Dx1 bis DxM. Dieser Betrieb wird vom Schalter sw1 wiederholt.

[0162] Im Ergebnis der Aktivierung während einer vorbestimmten Zeitdauer werden die Emissionsstromeigenschaften der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ gleichförmig, womit hochqualitative Bilder vom Bildanzeigegerät erzielt werden, das unter Verwendung der Elektronenstrahlquelle mit den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ hergestellt wurde.

[0163] Die Stromlieferung von beiden Seiten des Substrats nach dem dritten Ausführungsbeispiel verringert die Spannungsverschlechterung durch den Leitungswiderstand. Dadurch wird eine noch gleichförmigere Aktivierungsverarbeitung erzielt. Obwohl das erste Ausführungsbeispiel die Abtastung von M Zeilen für 2 × M ms ausführt, benötigt das vorliegende Ausführungsbeispiel nur M ms. Die Aktivierungsverarbeitungszeit wird sich daher um 1/2 derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels verringern.

[0164] Das Anlegen der Spannung während der Änderung der Zeilen um eine vorbestimmte Zeitdauer kann die Dauer der Aktivierung des gesamten Elektronenstrahlquellensubstrats verringern, wie schon zuvor beschrieben.

[0165] Angemerkt sei, daß das dritte Ausführungsbeispiel ebenfalls anwendbar ist bei einem Elektronenquellensubstrat **6**, das eine Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ hat die mit einer Stufenverdrahtung verbunden sind.

Viertes Ausführungsbeispiel

[0166] Fig. 19 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer elektrischen Schaltung zum Ausführen der Aktivierung nach dem vierten Ausführungsbeispiel zeigt. In Fig. 19 bedeutet Bezugszeichen **19** Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, die bereits der Formierungsverarbeitung unterzogen worden sind. Die Elektronenemissionseinrichtungen **19** vom SCE-Typ sind zu einer einfachen M × N-Matrix verdrahtet, die ein Elektronenquellensubstrat **10** bilden.

[0167] Bezugszeichen **11** bedeutet eine Steuerung, die die Aktivierungsverarbeitung vom vierten Ausführungsbeispiel steuert. Die Steuerung **11** ist ausgebaut aus einer CPU **12**, einem ROM **13** und einem RAM **14**. Die CPU **12** realisiert die Aktivierungsverarbeitung durch Ausführen eines Steuerprogramms, das der ROM **13** speichert. Der RAM **14** stellt einen Arbeitsbereich für die CPU **12** bereit, um verschiedene Verarbeitungen durchzuführen.

[0168] Bezugszeichen **17** und **18** bedeuten Schaltkreise, die die Verbindung jeweils in den Spalten- und Zeilenrichtungsleitungen ändern. Der Schaltkreis **17** hat eine Vermittlungseinrichtung zum Vermitteln des Anlegens des Aktivierungsimpulses aus einer Impulserzeugungsstromversorgungsquelle **1112b** für die Anschlüsse DY1 bis DYN, die in Spaltenrichtungsverdrahtung oder mit Masse verbunden sind, und eine Vermittlungseinrichtung zur Auswahl eines oder mehrerer der Anschlüsse DY1 bis DYN zum Ausführen der Aktivierungsverarbeitung. Der Schaltkreis **18** arbeitet ebenso wie der Schaltkreis **17** hinsichtlich der Verbindung der Zeilenrichtungsverdrahtung.

[0169] Die Impulserzeugungsstromversorgungsquellen **1112a** und **1112b** entsprechen der Aktivierungsstromquelle **1112**, die anhand Fig. 11D beschrieben wurde. Bei der Aktivierungsverarbeitung werden das Umschalten der Impulse, die an die jeweiligen Anschlüsse anzulegen sind, die Impulswellenhöhe, die Impulsbreite, die Impulsdauer, die Impulserzeugungszeitvorgabe und so weiter von der Steuerung **11** gesteuert. Angemerkt sei, daß die Impulserzeugungsstromversorgungsquellen **1112a** und **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** eine Vielzahl von Anschlüssen auf einmal auswählen können.

[0170] Bezugszeichen **1114** bedeutet eine Anode, die Elektronen aufnimmt, die die jeweiligen Einrichtungen bei der Aktivierungsverarbeitung emittieren; Bezugszeichen **1116** bedeutet ein Galvanometer, das den Emissionsstrom Ie mißt, den die Anode **1114** aufnimmt, und das Meßergebnis an die Steuerung **11** abgibt; Bezugszeichen **1115** bedeutet eine Gleichstromhochspannungsquelle, die eine positive Hochspannung der Anode **1114** zuführt. Diese Komponenten **1114** bis **1116** entsprechen jenen in Fig. 11D und bilden den Aufbau zum Erfassen des Emissionsstroms Ie.

[0171] Fig. 20 zeigt eine 12 × 6-Matrix, die aus der M × N-Matrix des Elektronenquellensubstrats **10** herausgenommen wurde. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Positionen der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ durch X-, Y-Koordinaten dargestellt, wie beispielsweise D(1, 1), D(2, 1) oder D(12, 6).

[0172] In Anzeigefeldern privat verwendeter Fernsehgeräte ist eine Horizontalanzeigeauflösung höher als eine Vertikalanzeigeauflösung, und im Falle eines Bildanzeigegerätes, das die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ nach der vorliegenden Erfindung verwendet, entsprechen die jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen jeweiligen Leuchtdichtepunkten auf dem Anzeigebildschirm. Aus diesem Grund wird die 12 × 6-Matrix als Modell verwendet, das einer aktuell verwendeten Elektronenstrahlquelle gleicht. Normalerweise hat das private Fernsehgerät einen Anzeigebildschirm, dessen Seitenlänge lang ist, und darüber hinaus weist die Fluoreszenzoberfläche eine Streifen- oder Mosaikfarbanordnung auf. In diesem Falle sind die "N" Spalten doppelt so viele wie die "M" Zeilen in Fig. 19.

[0173] In diesem Ausführungsbeispiel wird die Aktivierung längs der Zeilenrichtung als erster Aktivierungsprozeß ausgeführt. Zum Aktivieren der Elektronenemissionseinrichtungen D(1, 1) bis D(12, 1) vom SCE-Typ, die mit dem Anschluß DX1 verbunden sind, wählen die Schaltkreise **17** und **18** zunächst den Anschluß DX1 aus, und die Impulserzeugungsstromversorgungsquelle **1112a** legt einen Aktivierungsimpuls an. Das heißt, der Anschluß DX1 ist mit der Impulserzeugungsstromversorgungsquelle **1112a** verbunden, und die anderen Anschlüsse sind mit Masse verbunden. Damit kann eine Spannung nur an gewünschte Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ angelegt werden, die zu einer einfachen Matrix verdrahtet sind. Der Aktivierungsimpuls hat eine Rechteckwellenform, wie in Fig. 13A gezeigt, wobei die Impulsbreite T1 gleich 1 ms, das Impulsintervall T2 gleich 10 ms und eine Rechteckwellenspannung Vac gleich 14 V ist. Die Aktivierung erfolgt in einer Vakuumatmosphäre von ungefähr $1{,}33 \cdot 10^{-3}$ Pa (1×10^{-5} Torr). Während der Aktivierung wird der Emissionsstrom Ie überwacht, und die Verarbeitung wird fortgesetzt, bis der Emissionsstrom Ie vollständig in die Sättigung gegangen ist (90 min in diesem Ausführungsbeispiel).

[0174] Zum Aktivieren der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtung D(1, 2) bis D(12, 2) des SCE-Typs, der mit einem Anschluß DX2 verbunden ist, wählen die Schaltkreise **17** und **18** den Anschluß DX2. Das heißt, der Anschluß DX2 wird mit der Impulserzeugungsstromversorgungsquelle **1112a** verbunden, und die anderen Anschlüsse werden mit Masse verbunden, womit Aktivierungsimpulse am Anschluß DX2 anliegen.

[0175] Diese Operation wird, wie in Fig. 20 gezeigt, wiederholt bis zum unteren Zeilenanschluß DX6, der durch eine Zeile aktiviert wird (erster Aktivierungsprozeß). Angemerkt sei, daß während des Aktivierungsprozesses einer jeden Zeile der Emissionsstrom Ie überwacht wird, und die Aktivierungsverarbeitung ist abgeschlossen, wenn die Sättigung des Emissionsstroms Ie festgestellt ist. Die Feststellung der Sättigung vom Emissionsstrom Ie erfolgt durch Feststellen, daß der Änderungsumfang von Ie einen vorbestimmten Wert oder weniger erreicht hat.

[0176] Wenn der erste Aktivierungsprozeß abgeschlossen ist, wie er zuvor beschrieben wurde, hat der Unterschied zwischen den Elektrizitätsversorgungsanschlüssen DX1 bis DXM eine Verteilung der Anlegespannungen an jeweilige Einrichtungen innerhalb der Zeile erzielt (Horizontalzeile in Fig. 20), wie in Fig. 33 gezeigt. Fig. 21 zeigt die Streuung des Emissionsstrombetrages innerhalb einer Zeile bei Abschluß des ersten Aktivierungsprozesses. Die Streuung vom Emissionsstrom, wie in Fig. 33 dargestellt, hat die Streuung ΔIex der Emissionskennlinien verursacht.

[0177] Als nächstes wird als zweiter Aktivierungsprozeß die Aktivierungsverarbeitung längs der orthogonal zur Richtung der ersten Aktivierung verlaufenden Leitungen fortgesetzt. Das heißt, da die erste Aktivierungsverarbeitung längs der Zeilenrichtung durchgeführt wurde, wird der zweite Aktivierungsprozeß entlang der Spaltenrichtung erfolgen (Vertikalrichtung in Fig. 20).

[0178] Zum Aktivieren der jeweiligen Elektronenemissionseinrichtungen D(12, 1) bis D(12, 6) vom SCE-Typ, die mit dem Anschluß DY12 verbunden sind, wählen die Schaltkreise **17** und **18** den Anschluß DY12 aus. Im Ergebnis ist der Anschluß DY12 mit der Impulserzeugungsstromversorgungsquelle **1112b** verbunden, und die anderen Anschlüsse sind mit Masse sind mit Masse verbunden. Dann werden Aktivierungsimpulse unter denselben Bedingungen wie jene bei dem ersten Aktivierungsprozeß an den Anschluß DY12 angelegt.

[0179] Auf diese Weise wird der zweite Aktivierungsprozeß für den ganz linken Anschluß DY1 ausgeführt. Im zweiten Aktivierungsprozeß werden die bereits aktivierten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ angesteuert, die Aktivierungsperiode ist kurz (15 min in diesem Ausführungsbeispiel), während die Streuung des Emissionsstroms aufgrund Streuung der angelegten Spannung korrigiert wird.

[0180] Fig. 22 zeigt die Streuung vom Emissionsstrom der Einrichtungen in Spaltenrichtung nach dem zweiten Aktivierungsprozeß. Bei den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ in Vertikalrichtung, das heißt, den mit dem Anschluß DYN verbun-

denen Einrichtungen sinkt im Vergleich mit dem Aktivierungsprozeß die Anzahl der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, die auf einer Zeile angesteuert werden, von 12 auf 6, die Verschlechterung der Spannung aufgrund des Leitungswiderstands kann vernachlässigt werden. Wie in Fig. 22 gezeigt, wird die Streuung der Elektronenemissionsmenge reduziert auf die Hälfte oder weniger wie der Streuungsbetrag beim ersten Aktivierungsprozeß.

[0181] Angemerkt sei, daß beim Ausführen des zuvor beschriebenen zweiten Aktivierungsprozesses zunächst die Streuung des Elektronenemissionsbetrags verringert werden kann, jedoch erfordert die Aktivierung von der Anfangsstufe eine lange Zeit. Aus diesem Grund wird die erste Aktivierung zuerst in der Richtung ausgeführt, bei der die Zeilen weniger sind. Im Ergebnis kann die Aktivierungsdauer verringert werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfordert beispielsweise die erste Aktivierung etwa 90 min, während die zweite Aktivierung nur 15 min erfordert. Folglich kann die Verarbeitungszeit durch Ausführen des ersten Aktivierungsprozesses in einer Richtung, bei der die Zeilen weniger sind, und dann das Ausführen des zweiten Aktivierungsprozesses entlang der Richtung orthogonal zur ersten Aktivierungsrichtung erfolgen.

[0182] Die Aktivierungsverarbeitung bezüglich der gesamtem Matrix, wie sie in Fig. 19 gezeigt ist, kann eine Elektronenstrahlquelle mit gleichförmiger Stromemission schaffen.

[0183] Angemerkt sei, daß die obigen Aktivierungsbedingungen vorzugsweise für die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ des vorliegenden Ausführungsbeispiels gelten. Wenn die Auslegung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ geändert wird, sollten die Aktivierungsbedingungen entsprechend den Auslegungsänderungen verändert werden.

[0184] Angemerkt sei, daß das Aktivierungsverfahren nicht auf den obigen ersten und zweiten Aktivierungsprozeß beschränkt ist, sondern auch andere Verfahren, beispielsweise gleichzeitiges Aktivieren mehrerer Zeilen oder Aktivierung durch Abtastung zwischen Anlegen vom Ansteuerimpuls kann angewandt werden. Selbst wenn die Zeilenrichtung und die Spaltenrichtung einander gegenüber stehen, kann die zweite Aktivierung entlang der Richtung ausgeführt werden, bei der die Einrichtungen auf einer Zeile weniger sind.

[0185] Fig. 23 ist ein Ablaufdiagramm, das die Aktivierungsverarbeitungsprozedur gemäß dem vorliegen Ausführungsbeispiel zeigt. In Fig. 23 ist der erste Aktivierungsprozeß in den Schritten S11 bis S13, S16 und S17, und der zweite Aktivierungsprozeß ist in den Schritten S14 und S15 und in den Schritten S18 und S19 gezeigt.

[0186] Zur Bestimmung des ersten Aktivierungsprozesses in Zeileneinheiten oder in Spalteneinheiten wird die Anzahl M von Zeilen verglichen mit der Anzahl N von Spalten (innerhalb der M × N-Matrix) in Schritt S11. Zum Reduzieren der Verarbeitungszeit wird, wie zuvor beschrieben, die erste Aktivierungsverarbeitung entlang der Richtung ausgeführt, bei der die Anzahl von Zeilen/Schalten kleiner ist. Das heißt, wenn M kleiner als N ist, schreitet der Prozeß fort zu Schritt S12, bei dem ein Zeilenbasisaktivierungsprozeß ausgeführt wird. Dann wird in Schritt S13 bestimmt, ob der Emissionsstrom Ie in die Sättigung gegangen ist, und wenn NEIN, wird der Aktivierungsprozeß fortgesetzt, bis die Emissionsstromsättigung festgestellt ist. Dieser Prozeß wird für alle Zeilen ausgeführt. Wenn in Schritt S14 bestimmt ist, daß alle Zeilen verarbeitet worden sind, schreitet der Prozeß fort zu Schritt S15, um den zweiten Aktivierungsprozeß voranzubringen.

[0187] In Schritt S15 wird der Spaltenbasisaktivierungsprozeß ausgeführt, bis die Sättigung des Emissionsstroms Ie festgestellt ist (S16). Wenn die Aktivierung in den Schritten S15 und S16 in Hinsicht auf alle Spalten ausgeführt ist (S17), endet dieser Aktivierungsprozeß.

[0188] Wenn andererseits in Schritt S11 bestimmt ist, daß die Anzahl N an Spalten kleiner als die Anzahl M an Zeilen ist, dann schreitet der Prozeß fort zu Schritt S21. Bei den in den Schritten S21 bis S26 gezeigten Verarbeitungen geschehen diese zum Ausführen eines Prozesses, der dem obigen Prozeß gleicht und der in den Schritten S12 bis S17 gezeigt ist, mit der Ausnahme, daß der erste Aktivierungsprozeß in Spalteneinheiten ausgeführt und der zweite Aktivierungsprozeß in Zeilen ausgeführt wird.

[0189] Angemerkt sei, daß in in diesem Ausführungsbeispiel ein Steuerprogramm zum Realisieren der Steuerung im ROM **13** gespeichert ist zum Realisieren der Steuerung, wie sie im Ablaufdiagramm von Fig. 23 gezeigt ist, und von der CPU **12** ausgeführt wird. Die Steuerung ist jedoch nicht auf diese Anordnung beschränkt. Beispielsweise kann der Aufbau zum Realisieren der obigen Steuerung mit Hardware erfolgen, wie mit einer Logikschaltung.

[0190] Der Aktivierungsprozeß in Zeileneinheiten und der Aktivierungsprozeß in Spalteneinheiten, wie zuvor beschrieben, kann gleichförmige Elektronenemissionseigenschaften von Matrix verdrahteten Elektronenemissionsseinrichtungen des SCE-Typs erzielen.

[0191] Wenn der Aktivierungsprozeß entlang einer Richtung ausgeführt wird, bei der die Anzahl von Zeilen/Spalten geringer ist, kann die Gesamtverarbei-

tungszeit durch den ersten und zweiten Aktivierungsprozeß verringert werden.

Fünftes Ausführungsbeispiel

[0192] Als nächstes anhand der Fig. 24 und Fig. 25 beschrieben ist ein fünftes Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung. Fig. 24 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau der elektrischen Schaltung zum Ausführen der Aktivierungsverarbeitung gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel zeigt. Der Unterschied vom vierten Ausführungsbeispiel (Fig. 19) ist der, daß die Schaltung Anschlüsse zum Anlegen von Aktivierungsimpulsen hat (Elektrizitätslieferanschlüsse), DX1' und DX1 bis DXM' und DXM, zu beiden Seiten der Zeilenrichtungsleitungen. Angemerkt sei, daß in Fig. 24 die Komponenten entsprechend jenen in Fig. 19 dieselben Bezugszeichen tragen und deren Erläuterung hier fortgelassen ist.

[0193] Ebenso wie im vierten Ausführungsbeispiel wird das Aktivierungsverfahren nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel unter der Annahme ausgeführt, daß die Anzahl von Zeilen kleiner als die der Spalten ist, um den ersten Aktivierungsprozeß in Zeileneinheiten auszuführen und um den zweiten Aktivierungsprozeß in einer Richtung auszuführen, die orthogonal zu den Leitungen verläuft, die im ersten Aktivierungsprozeß verarbeitet wurden, das heißt, in Spalteneinheiten. Angemerkt sei, daß im Vergleich zur ersten Aktivierung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel die Spannungsverschlechterung bei der ersten Aktivierung vermieden wird, da die Elektrizitätslieferanschlüsse zu beiden Seiten der Zeilenrichtungsleitungen vorgesehen sind.

[0194] Fig. 25 zeigt die Streuung vom Emissionsstrom durch die erste Aktivierung verarbeiteten Einrichtungen. Nach dem obigen ersten Aktivierungsprozeß wird die Streuung der Elektronenemissionskennlinien vom Elektronenquellensubstrat in Zeilenrichtung ΔIeX', was selbst geringer ist als der Streubetrag ΔIeX, der in Fig. 21 gezeigt ist.

[0195] Angemerkt sei, daß die Auswahl der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, die zu aktivieren sind, Aktivierungsbedingungen, wie die Aktivierungsatomsphäre und die Aktivierungsimpulse haben, die jenen im vierten Ausführungsbeispiel gleichen. Der erste Aktivierungsprozeß erfolgt in der Reihenfolge von DX1, DX2, ..., DXM, und der zweite Aktivierungsprozeß erfolgt in der Reihenfolge von DYN/2, DY(N/2 + 1), DY(N/2 – 1), ..., DY1, DYN, das heißt, in absteigender Reihenfolge von der Spalte, die mit der Einrichtung verbunden ist, die den höchsten Streubetrag ΔIex aufweist. Ebenso wie im vierten Ausführungsbeispiel wird die Aktivierung beendet, wenn der Emissionsstrom Ie gesättigt ist. Wenn der erste Aktivierungsprozeß abgeschlossen ist, wird der zweite Aktivierungsprozeß in einer kurzen Zeitdauer erreicht, um die Streuung der Anlegespannung auf die jeweiligen Einrichtungen zu korrigieren.

[0196] Durch Ausführen der obigen Verabreitung in Hinsicht auf die gesamte Matrix kann eine Elektronenstrahlquelle mit gleichförmigen Elektronenemissionseigenschaften geschaffen werden.

[0197] Angemerkt sei, daß die obigen Aktivierungsbedingungen für Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gelten. Wenn jedoch die Auslegung der Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ verändert wird, ist es vorzuziehen, auch die Umstände entsprechend der Auslegungsänderung abzuwandeln.

[0198] Die Aktivierungsverarbeitung im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist nicht auf obiges beschränkt, sofern es sich um die Zeilenbasisverarbeitung handelt. Die Aktivierungsverarbeitung kann durch mehrere Zeilen gleichzeitig ausgeführt werden oder durch Abtasten zwischen Impulsintervallen. Der zweite Aktivierungsprozeß vom vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ausgeführt von der Mitte der Zeile hin zu beiden Enden, während der zweite Aktivierungsprozeß vom vierten Ausführungsbeispiel von einem Ende zum anderen Ende der Zeile/Spalte erfolgt (in Fig. 20 rechts nach links), jedoch ist die Reihenfolge der Aktivierung nicht auf diese Reihenfolgen beschränkt.

[0199] Die Aktivierungsverarbeitung, die nach dem Verfahren einer passenden Kombination von Verfahren des vierten und fünften Ausführungsbeispiel mit Verfahren des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels erfolgt, ist besonders vorzuziehen. Die folgenden Ausführungsbeispiele veranschaulichen Beispiele derartiger Kombinationen.

Sechstes Ausführungsbeispiel

[0200] Dieses Ausführungsbeispiel verwendet die Kombination vom Aktivierungsverfahren des ersten Ausführungsbeispiels mit dem Aktivierungsverfahren vom vierten Ausführungsbeispiel.

[0201] In diesem Ausführungsbeispiel unterscheiden sich die Betriebszeitvorgaben der Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** von den Schaltkreisen **17** und **18** in Fig. 19 gegenüber denen des vierten Ausführungsbeispiels.

[0202] Im ersten und zweiten Aktivierungsprozeß vom vierten Ausführungsbeispiel arbeiten die Impulserzeugungsquellen **1112a**, **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** entsprechend den Betriebszeitvorgaben des ersten Ausführungsbeispiel, wie im Zeitdiagramm von Fig. 3 gezeigt.

[0203] In Fig. 3 entspricht die Spannungsquellenausgangswellenform (①) der Ausgangswelleform der Impulserzeugungsquelle **1112a** in Fig. 19; die Betriebszeitvorgabe der jeweiligen Schalter (②) zu den Betriebszeitvorgaben der Schalter sw1 bis swN (oder Sw1 bis swN), die im Schaltkreis **18** (oder **17**) inkorporiert sind und verbunden sind mit den Anschlüssen DX1 bis DXM (oder DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen; und die Ausgangswellenformen vom Zeilenwähler (③) zu den Ausgangswellenformen des Schaltkreises **18** (oder **17**) zu den Anschlüssen DX1 bis DXM (oder DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen.

[0204] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Aktivierungsverarbeitung ebenso wie diejenige des vierten Ausführungsbeispiels ausgeführt, mit der Ausnahme, daß die Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** in Fig. 19 entsprechend den obigen Zeitvorgaben arbeiten.

[0205] Das vorliegende Ausführungsbeispiel führt die Aktivierung in Zeileneinheiten und die Aktivierung in Spalteneinheiten aus, wie zuvor beschrieben, um gleichmäßige Elektronenemissionskennlinien der Matrix verdrahteten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ zu erzielen.

[0206] Der erste Aktivierungsprozeß, der eine vergleichsweise lange Zeit erfordert, erfolgt in Zeilen/Spalteneinheiten entsprechend der Anzahl von Zeilen/Spalten, das heißt, irgendwelcher Zeilen und Spalten kleinerer Anzahl. Dies verringert die Gesamtverarbeitungszeit vom ersten und zweiten Aktivierungsprozeß.

[0207] Das vorliegende Ausführungsbeispiel verringert weiterhin die Aktivierungszeit und macht die Elektronenemissionskennlinien der jeweiligen Einrichtungen gleichförmig durch Anlegen einer Aktivierungsspannung an die Elektronenemissionsemissionseinrichtungen des SCE-Typs bei der Abtastung der Zeilen.

Siebtes Ausführungsbeispiel

[0208] Dieses Ausführungsbeispiel verwendet die Kombination des Aktivierungsverfahrens vom zweiten Ausführungsbeispiel mit dem Aktivierungsverfahren vom vierten Ausführungsbeispiel.

[0209] In diesem Ausführungsbeispiel unterscheiden sich die Betriebszeitvorgaben der Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** in Fig. 19 von jenen des vierten Ausführungsbeispiels.

[0210] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel arbeiten die in den ersten bis zweiten Aktivierungsprozessen vom vierten Ausführungsbeispiel die Impulserzeugungsquellen **1112a**, **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** entsprechend den Betriebszeitvorgaben des zweiten Ausführungsbeispiels, wie im Zeitdiagramm von Fig. 5 gezeigt.

[0211] Die Spannungsquellenausgangswellenform (①) in Fig. 5 entspricht der Ausgangswellenform von der Impulserzeugungsquelle **1112a** (oder **1112b**) in Fig. 1; die Betriebszeitvorgaben der jeweiligen Schalter (②) zu den Betriebszeitvorgaben der Schalter Sw1 bis SwM (oder Sw1 bis SwN), die im Schaltkreis **18** (oder **17**) inkorporiert und verbunden sind mit den Anschlüssen DX1 bis DXM (oder DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen; und die Ausgangswellenformen des Leitungswählers (③) zu den Ausgangswellenformen des Schaltkreises **18** (oder **17**) zu den Anschlüssen DX1 bis DXM (oder DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen.

[0212] Die Aktivierungsverarbeitung im vorliegenden Ausführungsbeispiel gleicht derjenigen des vierten Ausführungsbeispiels mit der Ausnahme, daß die Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** in Fig. 19 entsprechend den obigen Zeitvorgaben arbeiten.

[0213] Das vorliegende Ausführungsbeispiel führt in der zuvor beschriebenen Weise die Aktivierung in Zeileneinheiten und die Aktivierung in Spalteneinheiten aus, womit gleichförmige Elektronenemissionskennlinien der Matrix verdrahteten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ erzielt werden.

[0214] Der erste Aktivierungsprozeß, der eine vergleichsweise lange Zeit erfordert, wird ausgeführt in Zeilen/Spalteneinheiten entsprechend der Anzahl der Zeilen/Spalten, das heißt, eine der Zeilen oder Spalten mit der geringeren Anzahl. Dies verringert die Gesamtverarbeitungszeit vom ersten und zweiten Aktivierungsprozeß.

[0215] Das vorliegende Ausführungsbeispiel verringert weiterhin die Aktivierungszeit und macht die Elektronenemissionskennlinien der jeweiligen Einrichtungen gleichförmig durch Anlegen einer Aktivierungsspannung an die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ, während des Abtastens der Zeilen und Erhöhen der zu aktivierenden Anzahl von Zeilen.

Achtes Ausführungsbeispiel

[0216] Dieses Ausführungsbeispiel verwendet die Kombination vom Aktivierungsverfahren des ersten Ausführungsbeispiels mit dem Aktivierungsverfahren vom fünften Ausführungsbeispiel.

[0217] Die Betriebszeitvorgaben der Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** sowie die Schaltkreise **17** und **18** gemäß Fig. 19 in diesem Ausführungs-

beispiel unterscheiden sich von jenen des fünften Ausführungsbeispiels.

[0218] Im ersten und zweiten Aktivierungsprozeß gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel vom fünften Ausführungsbeispiel arbeiten die Impulserzeugungsquellen **1112a**, **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** arbeiten gemäß den Betriebszeitvorgaben vom zweiten Ausführungsbeispiel, wie im Zeitdiagramm von Fig. 3 gezeigt.

[0219] In Fig. 3 entspricht die Spannungsquellenausgangswellenform (0) der Ausgangswellenform der Impulserzeugungsquelle **1112a** (oder **1112b**) in Fig. 19; die Betriebszeitvorgaben der jeweiligen Schalter (②) zu den Betriebszeitvorgaben der Schalter Sw1 bis SwM (oder Sw1 bis SwN), die im Schaltkreis **18** (oder **17**) inkorporiert und verbunden sind mit den Anschlüssen DX1 bis DXM und DX1' bis DXM' (DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen; und die Ausgangswellenformen des Leitungswählers (③) zu den Ausgangswellenformen des Schaltkreises **18** (oder **17**) zu den Anschlüssen DX1 bis DXM (oder DY1 bis DYN) der jeweiligen Leitungen.

[0220] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gleicht die Aktivierungsverarbeitung derjenigen des fünften Ausführungsbeispiels, die mit Ausnahme der Tatsache ausgeführt wird, daß die Impulserzeugungsquellen **1112a** und **1112b** und die Schaltkreise **17** und **18** in Fig. 19 entsprechend den obigen Zeitvorgaben arbeiten.

[0221] Das vorliegende Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben ist, führt die Aktivierung in Zeileneinheiten und die Aktivierung in Spalteneinheiten aus, womit gleichförmige Elektronenemissionskennlinien der matrixverdrahteten Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ erzielt werden.

[0222] Der erste Aktivierungsprozeß, der eine vergleichsweise lange Zeit erfordert, erfolgt in Zeilen/Spalteneinheiten entsprechend der Anzahl von Zeilen/Spalten, das heißt, einer Zeile oder Spalte, die die geringere Anzahl aufweist. Dies verringert die Gesamtverarbeitungszeit vom ersten und zweiten Aktivierungsprozeß.

[0223] Das vorliegende Ausführungsbeispiel verringert weiterhin die Aktivierungszeit und macht die Elektronenemissionskennlinien der jeweiligen Einrichtungen gleichförmig durch Anlegen von Aktivierungsspannung an die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ während der Zeilenabtastung.

Modifizierung für das Bildanzeigegerät

[0224] Fig. 26 zeigt ein Beispiel eines Multifunktionsbildgerätes, bei dem ein Anzeigefeld unter Verwendung einer Elektronenstrahlquelle mit einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen des SCE-Typs mit Aktivierungsverarbeitung, Bildinformationen anzeigen, die aus verschiedenen Bildinformationsquellen stammen, wie beispielsweise aus einer Fernsehsendung.

[0225] In Fig. 26 bedeutet Bezugszeichen **2100** ein Anzeigefeld; Bezugszeichen **2101** bedeutet einen Treiber für das Anzeigefeld **2100**; Bezugszeichen **2102** bedeutet eine Anzeigesteuerung; Bezugszeichen **2103** bedeutet einen Multiplexer; Bezugszeichen **2104** bedeutet einen Decoder; Bezugszeichen **2105** bedeutet eine Ein-Ausgabe-Schnittstelle (I/F); Bezugszeichen **2106** bedeutet eine CPU; Bezugszeichen **2107** bedeutet einen Bilderzeuger; Bezugszeichen **2108** bis Bezugszeichen **2110** bedeuten Bildspeicherschnittstellenschaltungen (I/F-Schaltungen); Bezugszeichen **2111** bedeutet eine Bildeingabeschnittstellenschaltung (I/F-Schaltung); Bezugszeichen **2112** und **2113** bedeuten Fernsehsignalempfänger; und Bezugszeichen **2114** bedeutet eine Eingabeeinheit.

[0226] Angemerkt sei, daß im Falle, daß das Anzeigegerät ein Signal empfangen hat, das sowohl Video- als auch Audioinformation enthält, beispielsweise ein Fernsehsignal, wird in diesem Falle gleichzeitig das Videobild und der Ton dazu wiedergegeben. In diesem Falle sind die Erläuterungen für die Schaltungen eines Lautsprechers zum Empfang, zur Trennung, zur Wiedergabe, zur Verarbeitung und zum Speichern hinsichtlich der Audioinformation fortgelassen, da diese Komponenten nicht direkt den Merkmalen der vorliegenden Erfindung zugeordnet werden können.

[0227] Die Funktionen der jeweiligen Komponenten sind nachstehend entsprechend dem Ablauf des Bildsignals beschrieben.

[0228] Der Fernsehsignalempfänger **2113** empfängt Fernsehbildsignale, die ein drahtloses Sendesystem gesendet hat, wie elektrische Wellensendung oder optische Raumsendung. Es gibt dort keine Beschränkung auf Normen des zu empfangenden Fernsehsignals. Die Fernsehsignale werden beispielsweise nach der NTSC-Norm, nach der PAL-Norm oder nach der SECAM-Norm gesendet. Ein Fernsehsignal mit Abtastzeilen, die mehr als bei den oben aufgeführten Fernsehnormen sind (sogenanntes hochqualitatives Fernsehen, wie MUSE-Norm) ist eine bevorzugte Signalquelle zur vorteilhaften Verwendung der vorteilhaften Merkmale des Anzeigefeldes, das anwendbar ist auf einen großen Bildschirm und viele Pixel. Das Fernsehsignal, das der Fernsehsignalempfänger **2113** empfangen hat, wird an den Decoder **2104** abgegeben.

[0229] Der Fernsehsignalempfänger **2112** empfängt das Fernsehsignal, das ein Kabelsendesystem, bei-

spielsweise ein Koaxkabelsystem oder ein Lichtleitfasersystem, gesendet hat. Ebenso wie beim Fernsehsignalempfänger **2113** gibt es keine Beschränkungen hinsichtlich der Normen des Fernsehsignals, das zu empfangen ist. Das Fernsehsignal, das der Fernsehsignalempfänger **2112** empfängt, wird auch an den Decoder **2104** abgegeben.

[0230] Die Bildeingabe-I/F-Schaltung **2111** empfängt weiterhin Bildsignale, die Eingabeeinrichtungen liefern, wie beispielsweise eine Fernsehkamera oder ein Bildlesescanner. Das gelesene Bildsignal wird auch an den Decoder **2104** abgegeben.

[0231] Die Bildspeicher-I/F-Schaltung **2110** gibt Bildsignale ab, die ein Videobandrecorder VTR gespeichert hat. Auch werden die Eingangsbildsignale an den Decoder **2104** abgegeben.

[0232] Die Bildspeicher-I/F-Schaltung **2109** gibt Bildsignale ein, die in einer Videoplatte gespeichert sind. Auch die Bildsignale werden an den Decoder **2104** abgegeben.

[0233] Die Bildspeicher-I/F-Schaltung **2108** gibt Bildsignale ab, die aus einer Einrichtung stammen, die Stehbildsignaldaten speichert (sogenannte Stehbildplatte). Auch die Eingabestehbilddaten werden an den Decoder **2104** abgegeben.

[0234] Die Ein-Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** verbindet das Anzeigegerät mit einem externen Computer, einem Computernetzwerk oder einer Ausgabeeinrichtung, wie mit einem Drucker. Die Ein-Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** arbeitet zur Ein-/Ausgabe von Bilddaten, Zeicheninformation und Bildinformation und zur Ein-/Ausgabe von Steuersignalen und numerischen Daten zwischen der CPU **2106** und externen Einrichtungen.

[0235] 194 Der Bildgenerator **2107** erzeugt Anzeigebilddaten auf der Grundlage von Bilddaten, Zeicheninformation und Figureninformation, die eine externe Einrichtung über die Ein-/(Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** oder Bilddaten eingibt, Zeicheninformation oder Figurinformation aus der CPU **2106**. Der Bildgenerator **2107** verfügt über erforderliche Schaltungen zur Bilderzeugung, wie über einen neu beschreibbaren Speicher zum Speichern von Bilddaten, Zeicheninformationen und Figureninformationen, einen ROM, in dem Bildmuster gemäß Zeichencodes gespeichert sind, und einen Prozessor zur Bildverarbeitung.

[0236] Die Anzeigebilddaten, die der Bildgenerator **2107** erzeugt, werden an den Decoder **2104** abgegeben, jedoch kann die Abgabe an ein externes Computernetzwerk oder den Drucker über die Ein-Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** erfolgen.

[0237] Die CPU **2106** steuert hauptsächlich den Betrieb des Anzeigegerätes und die Operationen, die das Erzeugen, Auswählen und Editieren von Anzeigebildern betreffen.

[0238] Beispielsweise gibt die CPU **2106** Steuersignale an den Multiplexer **2103** zur passenden Auswahl oder Kombination von Bildsignalen zur Anzeige auf dem Anzeigefeld ab. Zu dieser Zeit werden Steuersignale für die Anzeigefeldsteuerung **2102** erzeugt, um eine Anzeigefrequenz, ein Abtastverfahren (beispielsweise Zeilensprungabtastung oder zeilensprungfreie Abtastung) und die Anzahl von Abtastzahlen in einem Bildschirm passend zu steuern.

[0239] Die CPU **2106** gibt weiterhin direkt Bilddaten, Zeicheninformation und Figureninformation an den Bildgenerator **2107** ab, oder greift auf den externen Computer oder Speicher über die Ein-Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** zu, um Bilddaten, Zeicheninformation und Figureninformation einzugeben.

[0240] Angemerkt sei, daß die CPU **2106** auch zu anderen Zwecken arbeiten kann, beispielsweise wie ein Personal Computer oder wie ein Word Prozessor können direkt Prozeßinformationen erzeugt werden.

[0241] Anderenfalls kann die CPU **2106** mit einem externen Computernetzwerk über die Ein-Ausgabe-I/F-Schaltung **2105** verbunden werden, um mit einer externen Einrichtung, beispielsweise numerischer Rechnung zusammenzuarbeiten.

[0242] Die Eingabeeinheit **2114** wird für einen Anwender zur Eingabe von Befehlen, Programmen und Daten in die CPU **2106** genutzt. Die Eingabeeinheit **2114** kann verschiedene Eingabeeinrichtungen enthalten, wie einen Joystick, einen Balkencodeleser oder eine Spracherkennungseinrichtung, sowie eine Tastatur und eine Maus.

[0243] Der Decoder **2104** setzt verschiedene Bildsignale um, die der Bildgenerator **2107**, der Fernsehsignalempfänger und dergleichen eingegeben haben, in drei Primärfarbsignale oder Leuchtdichtesignale und I- und Q-Signale. Wie durch die gepunktete Linie in Fig. 26 aufgezeigt, umfaßt der Decoder **2104** vorzugsweise einen Bildspeicher, da eine Rückkehrumsetzung von Fernsehsignalen auf Normgrundlage und verschiedener Abtastzeilen, wie MUSE-Norm, einen Bildspeicher erfordern. Weiterhin ermöglicht der Bildspeicher dem Decoder **2104**, die Bildverarbeitung leicht auszuführen, wie das Ausdünnen, Interpolieren, Vergrößern, Verkleinern und Zusammensetzen sowie Editieren in Verbindung mit dem Bildgenerator **2107** und der CPU **2106**.

[0244] Der Multiplexer **2103** wählt in passender Weise ein Anzeigebild aus, basierend auf einem Steuersignal, das die CPU **2106** eingibt. Das heißt,

der Multiplexer **2106** wählt ein gewünschtes Bildsignal aus den umkehrumgesetzten Bildsignalen aus, das vom Decoder **2104** kommt, und gibt das ausgewählte Bildsignal an den Treiber **2101** ab. In diesem Falle kann der Multiplexer **2103** ein sogenanntes Mehrfachfensterfernsehen realisieren, wobei der Bildschirm unterteilt wird in eine Vielzahl von Bereichen und eine Vielzahl von Bildern, die zu jeweiligen Bildbereichen angezeigt werden, durch selektives Umschalten von Bildsignalen von Bildsignalen innerhalb der Anzeigeperiode für ein Vollbild.

[0245] Die Anzeigefeldsteuerung **2102** steuert den Treiber **2101** auf der Grundlage von Steuersignalen aus der CPU **2106**.

[0246] Bezüglich der Basisoperationen des Anzeigefeldes, gibt die Anzeigefeldsteuerung **2102** ein Signal zum Steuern der Operationssequenz des Stromversorgens ab (nicht dargestellt), um das Anzeigefeld für den Treiber **2101** zu steuern.

[0247] Bezüglich des Ansteuerns vom Anzeigefeld gibt die Anzeigefeldsteuerung **2102** weiterhin Signale zum Steuern einer Anzeigefrequenz eines Abtastverfahrens ab (das heißt, Zeilensprungabtastung oder zeilensprungfreie Abtastung) an den Treiber **2101**.

[0248] In einigen Fällen gibt die Anzeigefeldsteuerung **2101** Steuersignale bezüglich Bildqualitätseinstellung ab, wie beispielsweise Leuchtdichte, Kontrast, Tonalität und Schärfe, an den Treiber **2101**.

[0249] Der Treiber **2101** erzeugt Treibersignale, die an das Anzeigefeld **2100** angelegt werden. Der Treiber **2101** arbeitet auf der Grundlage von Bildsignalen, die vom Multiplexer **2103** kommen, und Steuersignale, die die Anzeigefeldsteuerung **2102** eingibt.

[0250] Die Funktionen der jeweiligen Komponenten sind beschrieben worden. Der in Fig. 26 gezeigte Aufbau kann Bildinformationen anzeigen, die verschiedene Bildinformationsquellen eingeben, und zwar auf dem Anzeigefeld **2100**.

[0251] Das heißt, verschiedene Bildsignale, wie Fernsehsignale, werden vom Decoder **2104** zurück umgesetzt, und der Multiplexer **2103** wählt diese passend aus, und dann werden sie in den Treiber **2101** geleitet. Andererseits erzeugt die Anzeigefeldsteuerung **2102** Steuersignale zum Steuern des Betriebs vom Treiber **2101** gemäß den Anzeigebildsignalen. Der Treiber **2101** legt Treibersignale an das Anzeigefeld **2100** auf der Grundlage von Bild- und Steuersignalen an.

[0252] Bildsignale werden solchermaßen auf dem Anzeigefeld **2100** dargestellt. Die Serien dieser Operationen erfolgen unter Steuerung der CPU **2106**.

[0253] Wenn das vorliegende Anzeigegerät den Bildspeicher verwendet, der im Decoder **2104** enthalten ist, dem Bildgenerator **2107** und der CPU **2106**, können nicht nur Bilder angezeigt werden, die aus einer Vielzahl von Bildinformationen ausgewählt sind, sondern auch eine Bildverarbeitung ausführen, wie Vergrößern, Verkleinern, Drehen, Verschieben, Kanten betonen, Ausdünnen, Interpolieren, Farbumsetzen, Auflösung umsetzen und Bildeditieren, wie Zusammensetzen, Löschen, Kombinieren, Ersetzen, Einfügen bezüglich Anzeigebildinformation. Obwohl nicht speziell in den obigen Ausführungsbeispielen erwähnt, können ähnlich wie für das Bildverarbeiten und das Bildeditieren Schaltungen vorgesehen sein, die die Verarbeitung und das Editieren von Audioinformation bewerkstelligen.

[0254] Das vorliegende Anzeigegerät kann Funktionen verschiedener Einrichtungen realisieren, beispielsweise eine Fernsehsendeanzeigeeinrichtung, eine Fernsehkonferenzendgeräteeinrichtung, eine Bildeditiereinrichtung für Stehbilder und Bewegungsbilder, eine Büroendgeräteeinrichtung, wie ein Computerendgerät oder Wortprozessor, ein Spielautomat usw. Das vorliegende Anzeigegerät hat folglich einen weiten Anwendungsbereich für die industrielle und private Nutzung.

[0255] Angemerkt sei, daß Fig. 26 lediglich ein Beispiel des Aufbaus vom Anzeigegerät unter Verwendung des Anzeigefeldes zeigt, das die Elektronenstrahlquelle besitzt, die über die Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ nach der vorliegenden Erfindung verfügt, aber dies legt der vorliegenden Erfindung keine Beschränkungen auf. Beispielsweise können in Fig. 26 überflüssige Schaltungen bei manchen Anwendungen fortgelassen werden. Komponenten können für andere Zwecke im Gegensatz dazu hinzukommen. Wenn beispielsweise das vorliegende Anzeigegerät als Fernsehtelefon verwendet wird, wird vorzugsweise eine Fernsehkamera, ein Mikrophon, eine Beleuchtungseinrichtung, ein Sendeempfänger einschließlich Modem hinzukommen.

[0256] Wenn im vorliegenden Anzeigegerät das Anzeigefeld den Elektronenstrahl mit den Elektronenemissionseinrichtungen vom SCE-Typ zum Ausdünnen besitzt, kann die Tiefe des Gesamtanzeigegerätes verringert werden. Darüber hinaus kann das Anzeigefeld leicht vergrößert werden, weiterhin hat es eine hohe Leuchtdichte und einen weiten Sehwinkel, das vorliegende Anzeigegerät kann lebendige Bilder realistisch und eindrucksvoll darstellen.

[0257] Die vorliegende Erfindung kann, wie sie zuvor beschrieben wurde, kann den Emissionsstrom Ie der Elektronenstrahlquelle mit einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen erhöhen und die Verarbeitungszeit zum Erhöhen vom Ie reduzieren.

Weiterhin kann die vorliegende Erfindung die Elektronenemissionskennlinien der Elektronenemissionseinrichtungen gleichförmig gestalten. Weiterhin kann die vorliegende Erfindung die Leuchtdichte des Bilderzeugungsgerätes unter Verwendung der Elektronenstrahlquelle verbessern und die Streuung gepunkteter Leuchtdichte beseitigen, womit ein hochqualitatives Bilderzeugungsgerät geschaffen ist.

[0258] Die vorliegende Erfindung läßt sich anwenden auf ein System, das einer Vielzahl von Einrichtungen besteht, oder auf ein Gerät mit einer einzigen Einrichtung.

[0259] Des weiteren ist die Erfindung auch anwendbar in einem Falle, bei dem sie durch Anliefern eines Programms in ein System oder Gerät eingebettet ist. In diesem Falle bildet ein Speichermedium, das ein Programm entsprechend der Erfindung speichert, die Erfindung. Das System oder das Gerät, das mit dem aus dem Medium gelesenen Programm realisiert wird, bildet die Funktionen der Erfindung.

[0260] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt, und verschiedene Abwandlungen sind innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung möglich. Um die Öffentlichkeit über den Umfang der vorliegenden Erfindung zu informieren, werden folgende Patentansprüche aufgestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aktivierung einer Elektronenstrahlquelle (**5**) mit einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**; **1102**–**1105**) mit Oberflächenleitfähigkeit, wobei die Elektronenemissionseinrichtungen in jeweiligen Gruppen adressierbar sind, wobei das Verfahren von einem Schritt des Auftragens eines Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindungsmaterial enthaltenden Films (**1113**) auf der Elektronenemissionszone (**1105**) einer jeden Elektronenemissionseinrichtung (**1102**–**1105**) durch Anlegen einer Vielzahl von Spannungsimpulsen an die Elektronenemissionseinrichtungen einer jeweiligen Gruppe und sequentiell an jede Gruppe ausgeführt wird, wobei während der Intervalle zwischen den an eine Gruppe angelegten Impulsen das Impulsanlegen in anderen Gruppen erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dessen Film (**1113**) aus monokristallinem Graphit, polykristallinem Graphit, amorphem Kohlenstoff oder einer Mischung daraus besteht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dessen Schritt des Auftragens vom Film (**1113**) in einer Atmosphäre niedrigen Vakuumdrucks erfolgt, die organischen Dampf enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dessen Atmosphäre niedrigen Vakuumdrucks ein Druck im Bereich von $1{,}3\cdot10^{-2}$ bis $1{,}3\cdot10^{-3}$ Pa (10^{-4} bis 10^{-5} Torr) ist.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Elektronenemissionseinrichtungen einer jeweiligen Gruppe verbunden sind mit einer jeweiligen gemeinsamen Leitung (D1, D2, ..., DM; Dx1, Dx1, ..., DxM; Dy1, Dy2, ..., DyN), und die Vielzahl der Spannungsimpulse beaufschlagt die beiden Enden der jeweiligen gemeinsamen Leitung.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Elektronenemissionseinrichtungen jeder jeweiligen Gruppe mit einer jeweiligen gemeinsamen Leitung (Dx1, Dx2, ..., DxM) verbunden sind und bei dem die Vielzahl von Spannungsimpulsen ein Ende nur von einer jeweiligen gemeinsamen Leitung mit Spannung beaufschlagt.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**) zu einer Matrix mit einer Vielzahl von Zeilenrichtungsleitungen (Dx1, Dx2, ..., DxM) und einer Vielzahl von Spaltenrichtungsleitungen (Dy1, Dy2, ..., DyN) verdrahtet ist und jede der jeweiligen Gruppe aus Elektronenemissionseinrichtungen aufgebaut ist, die gemeinsam mit einer jeweiligen oder einer jeweiligen Vielzahl der Zeilenrichtungsleitungen verbunden sind.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die Vielzahl der Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**) mit einer Matrix mit einer Vielzahl von Zeilenrichtungsleitungen (Dx1, Dx2, ..., DxM) und einer Vielzahl von Spaltenrichtungsleitungen (Dy1, Dy2, ..., DyN) verbunden ist, und bei dem jeder der jeweiligen Gruppe aus Elektronenemissionseinrichtungen gebildet ist, die gemeinsam mit einer jeweiligen oder einer jeweiligen Vielzahl von Spaltenrichtungsleitungen verbunden sind.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**) in jeweiligen Gruppen gemäß sowohl einer ersten Gruppierungszuordnung als auch einer zweiten Gruppierungszuordnung adressierbar sind, und bei dem der Verfahrensschritt des Auftragens vom Film (**1113**) zuerst für die jeweiligen Gruppen gemäß der ersten Gruppenzuordnung erfolgt und dann für die jeweiligen Gruppen gemäß der zweiten Gruppenzuordnung.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Anzahl von einer jeden Gruppe gemäß der ersten Gruppierungszuordnung zugeordneten Elektronenemissionseinrichtungen größer als die Anzahl der Elektronenemissionseinrichtungen ist, die einer jeden Gruppe gemäß der zweiten Gruppierungszuordnung zugeordnet ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, bei dem die Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**) zu einer Matrix mit einer Vielzahl von Zeilenrichtungsleitungen (Dx1, Dx2, ..., DxM) und einer Vielzahl von Spaltenrichtungsleitungen (Dy1, Dy2, ..., DyN) verbunden sind, wobei jede jeweilige Gruppe gemäß der ersten Gruppierungszuordnung aus Elektronenemissionseinrichtungen gebildet ist, die gemeinsam mit einer jeweiligen einen oder einer Vielzahl von Zeilenrichtungsleitungen (Dx1–DxM) verbunden sind, und bei dem jede jeweilige Gruppe gemäß der zweiten Gruppierungszuordnung aus Elektronenemissionseinrichtungen aufgebaut ist, die gemeinsam mit einer jeweiligen einen oder einer jeweiligen Vielzahl von den Spaltenrichtungsleitungen (Dy1–Dyn) verbunden sind.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Verfahrensschritt des Auftragens (**1113**) während der Erfassung des Emissionsstroms (Ie) der Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**) erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Verfahrensschritt des Auftragens vom Film (**1113**) abgeschlossen ist, wenn festgestellt ist, daß der Emissionsstrom (Ie) einen Sättigungswert erreicht hat.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, ausgeführt während der Herstellung der Elektronenstrahlquelle (**5**), um eine aktivierte Elektronenstrahlquelle zu erzeugen.

15. Verfahren zur Herstellung einer aktivierten Elektronenstrahlquelle, mit den Verfahrensschritten:
Aufbereiten einer Elektronenstrahlquelle (**5**), die aus einer Vielzahl von Elektronenemissionseinrichtungen (**1002**; **1102** bis **1105**) mit Oberflächenleitfähigkeit besteht, wobei die Elektronenemissionseinrichtungen in jeweiligen Gruppen adressierbar sind; und
Aktivieren der Elektronenstrahlquelle nach dem Verfahren gemäß Anspruch 14.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem
der Verfahrensschritt des Aufbereitens der Elektronenstrahlquelle
Bereitstellen eines Substrats (**1101**) mit gepaarten Elektroden (**1102**, **1103**) mit einem jeweiligen leitenden Dünnfilm (**1104**), der jede der gepaarten Elektroden überdeckt; und
Bilden einer Elektronenemissionszone (**1105**) in jedem jeweiligen leitenden Dünnfilm durch Stromdurchgang nach Anlegen einer Spannung an jede der gepaarten Elektroden umfaßt, um jeweilige Risse zu bilden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem der Verfahrensschritt des Bildens nach Anlegen einer Impulswellenformspannung an jeden jeweiligen leitenden Dünnfilm (**1104**) erfolgt, und wobei die Amplitude aufeinanderfolgender Impulse der Wellenform langsam erhöht wird, um einen Konstantgleichstrom beizubehalten.

18. Verfahren zur Herstellung eines Bilderzeugungsgerätes mit einer Elektronenstrahlquelle, das folgende Verfahrensschritte umfaßt:
Herstellen einer aktivierten Elektronenstrahlquelle (**5**; **1001**–**1004**) nach einem Verfahren gemäß den Patentansprüchen **15** bis **17**; und
Zusammenbauen der Elektronenstrahlquelle mit einem Fluoreszenzglied (**1008**), das sich der Elektronenstrahlquelle (**1001**–**1004**) gegenüber befindet.

Es folgen 34 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

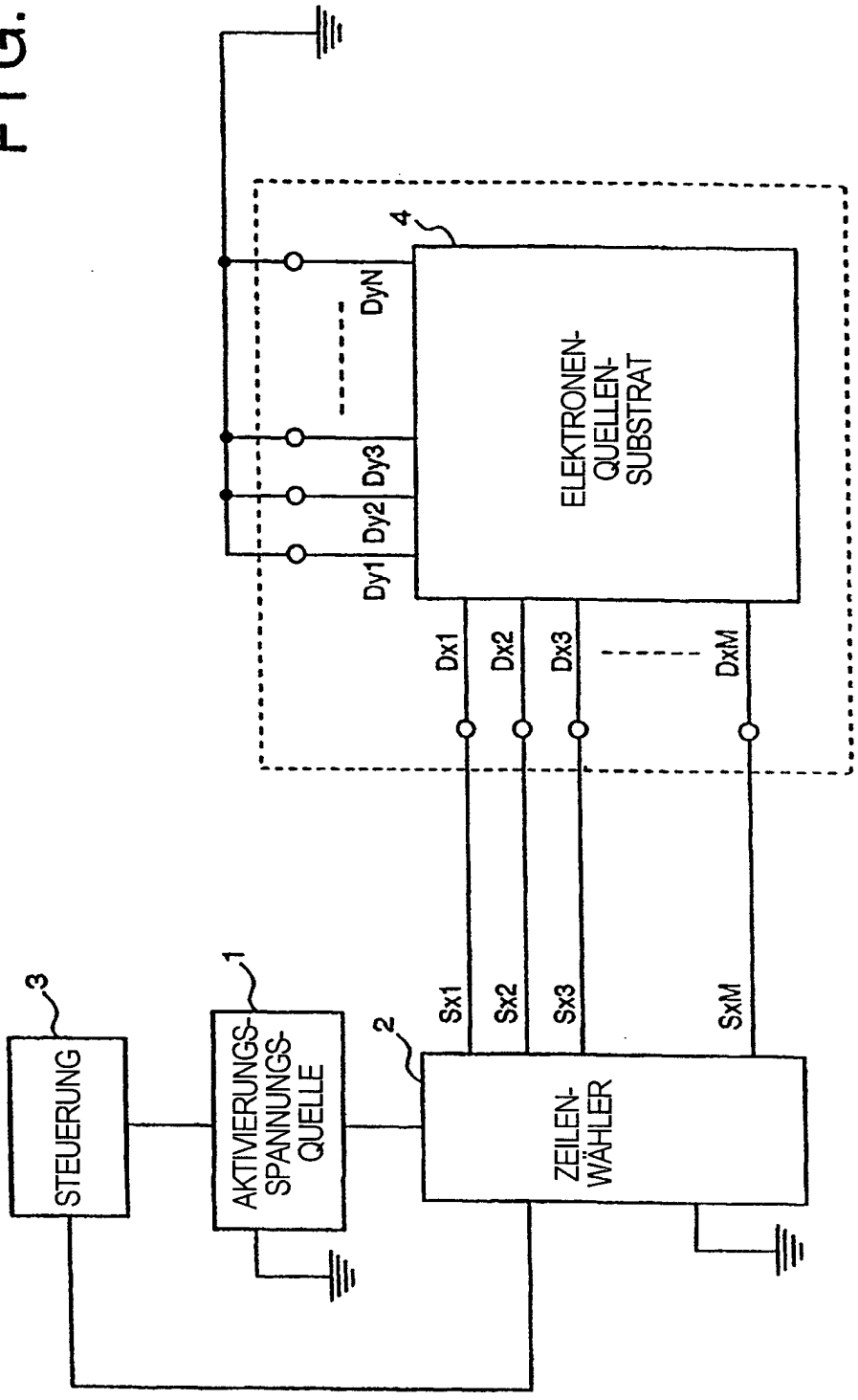


FIG. 2

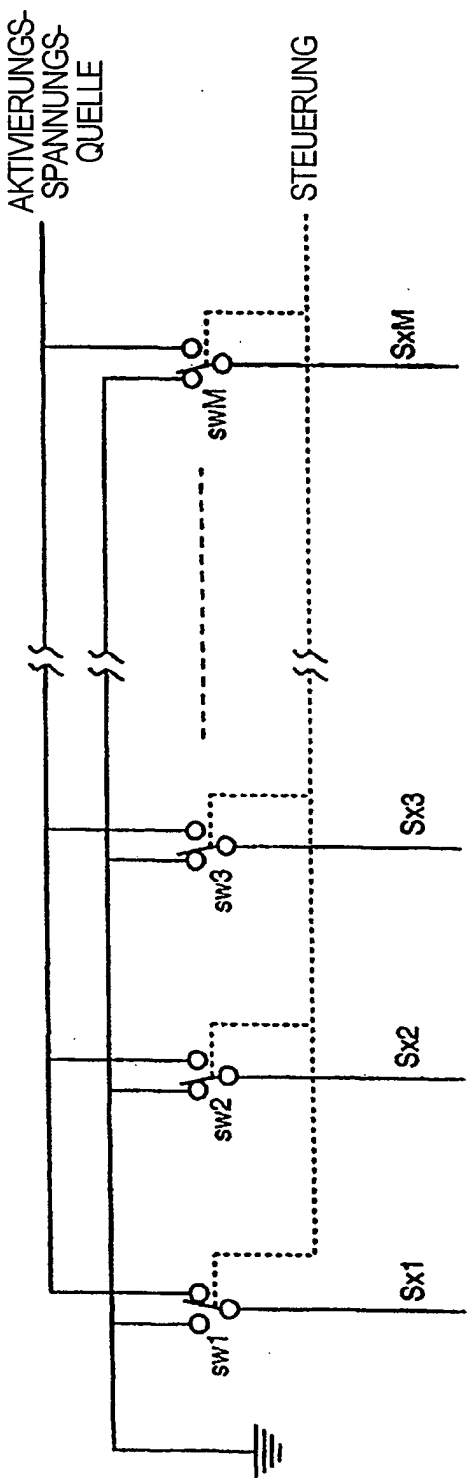

AKTIVIERUNGS-SPANNUNGS-QUELLE
STEUERUNG
SxM
swM
Sx3
sw3
Sx2
sw2
Sx1
sw1

FIG. 3

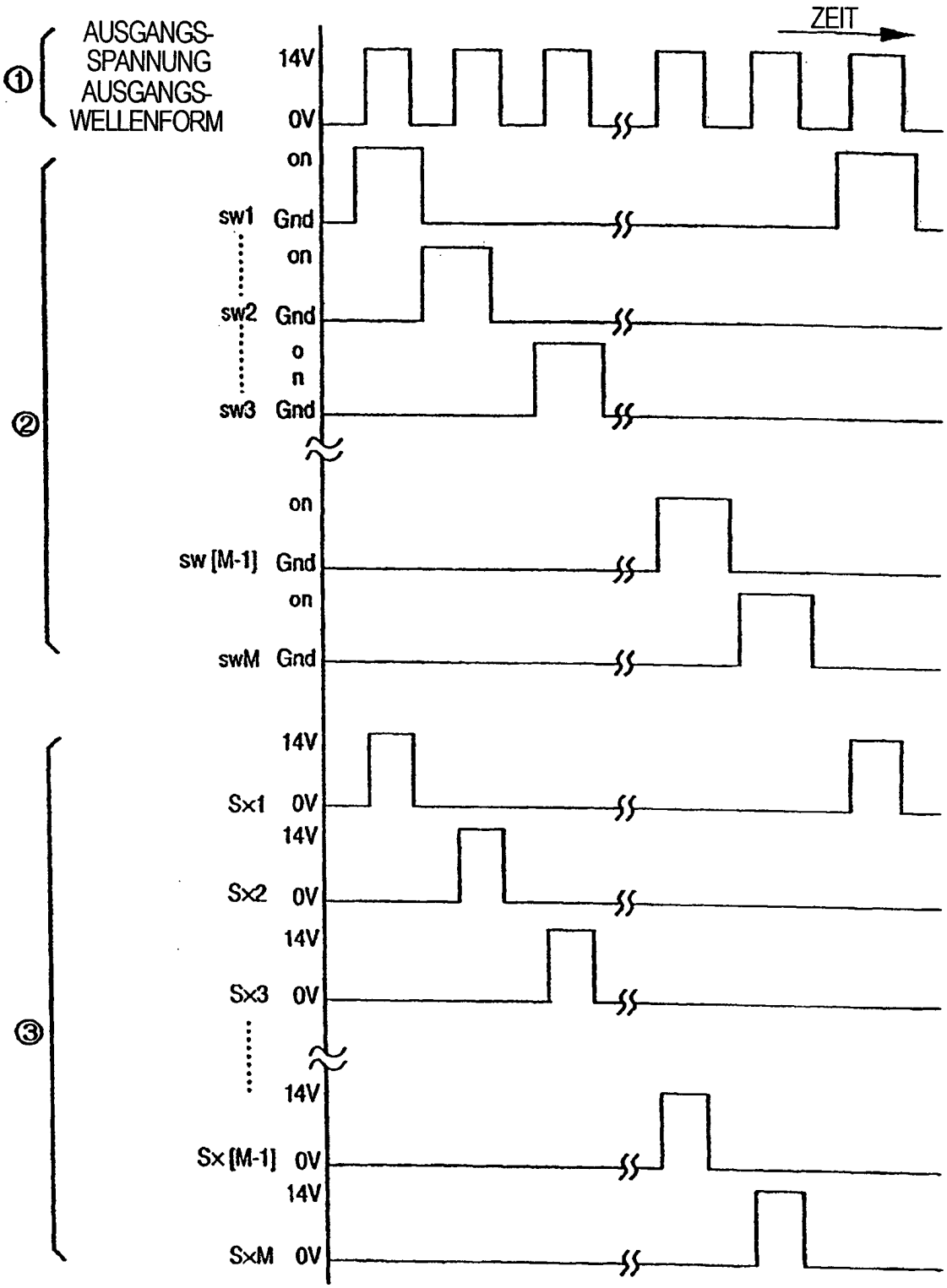

ZEIT
①
AUSGANGS-
SPANNUNG
AUSGANGS-
WELLENFORM
14V
0V
②
on
sw1 Gnd
on
sw2 Gnd
on
sw3 Gnd
on
sw [M-1] Gnd
on
swM Gnd
③
14V
Sx1 0V
14V
Sx2 0V
14V
Sx3 0V
14V
Sx [M-1] 0V
14V
SxM 0V

FIG. 4

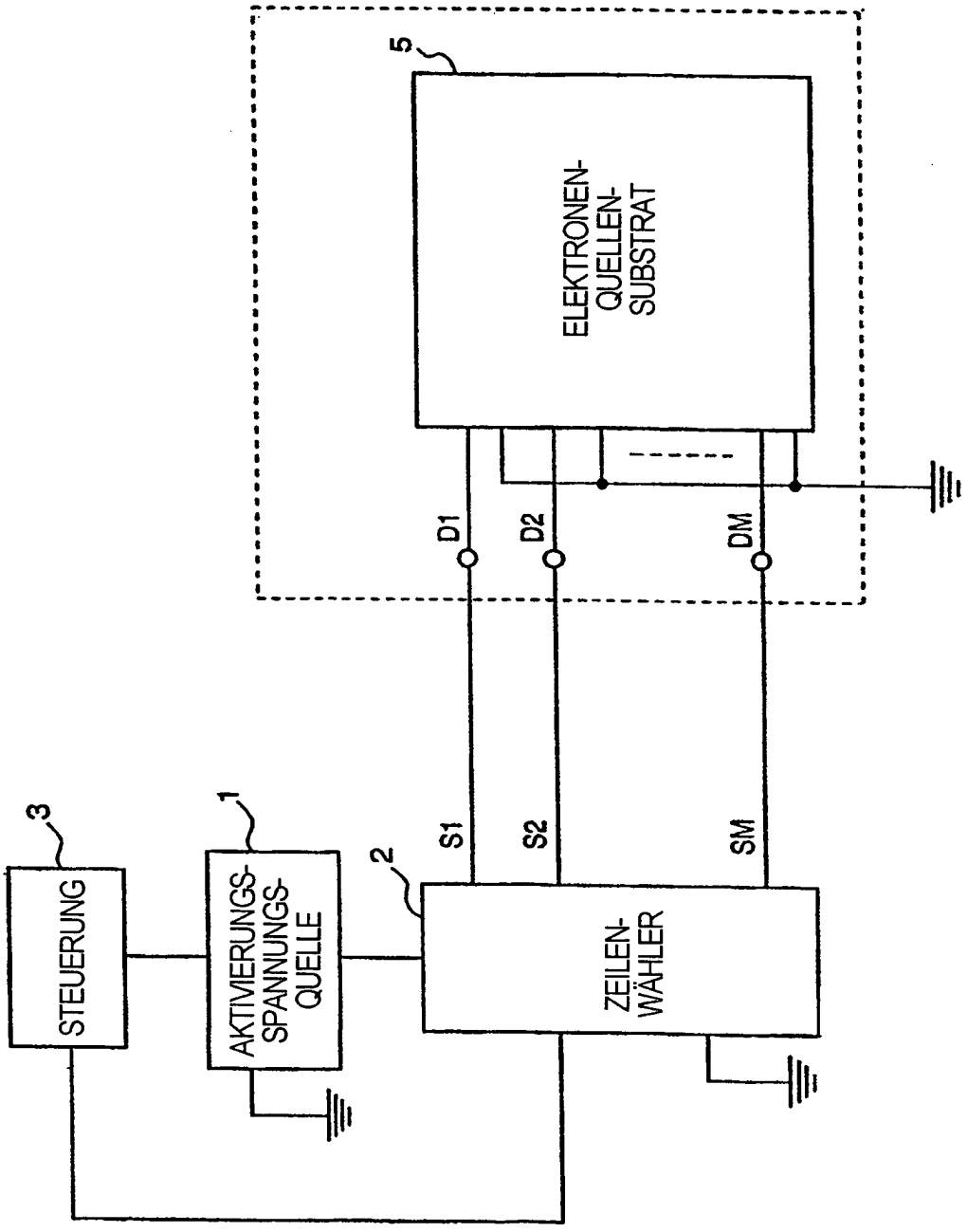

5
ELEKTRONEN-QUELLEN-SUBSTRAT
D1
D2
DM
S1
S2
SM
3
STEUERUNG
1
AKTIVIERUNGS-SPANNUNGS-QUELLE
2
ZEILEN-WÄHLER

FIG. 5

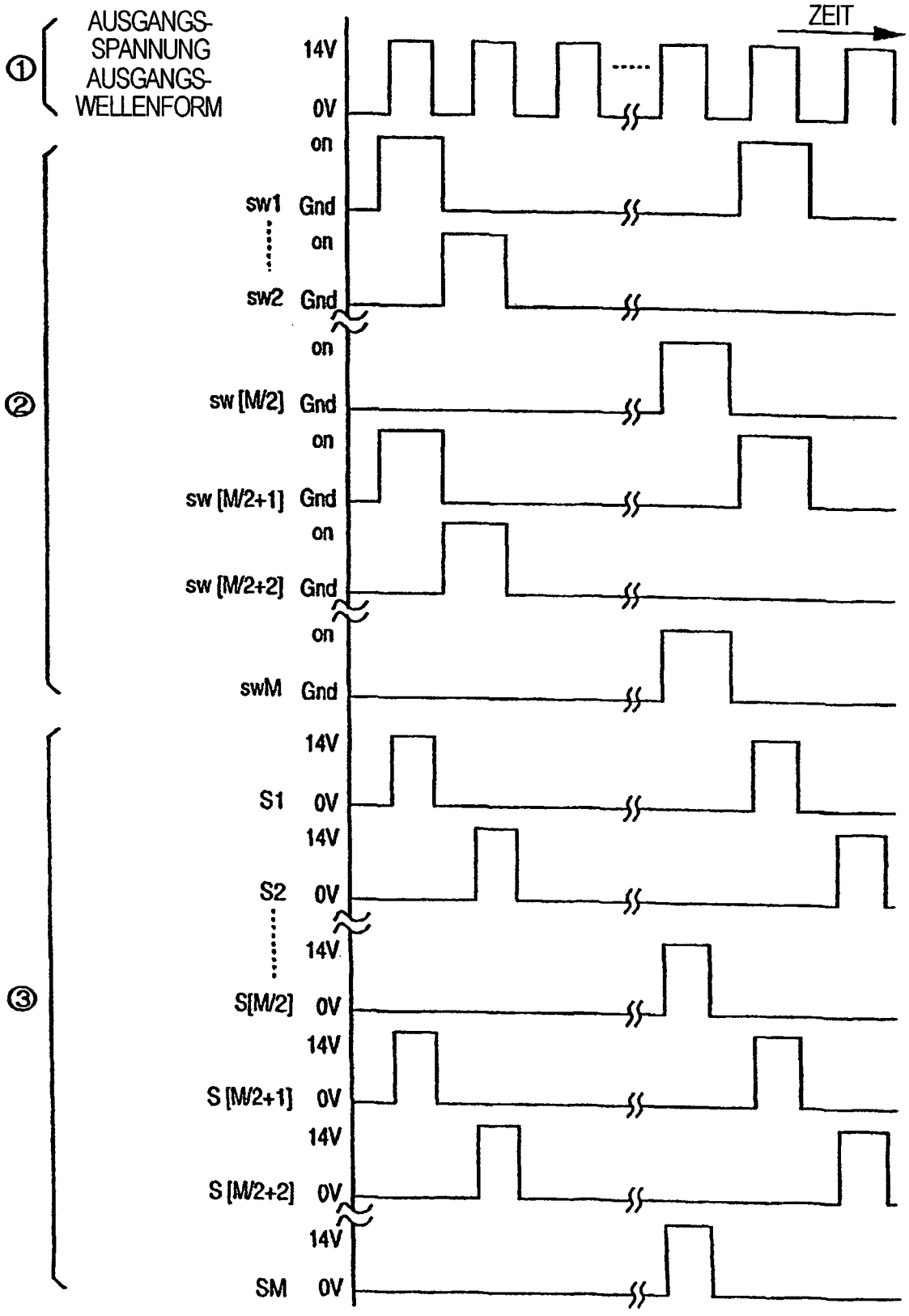

ZEIT
①
AUSGANGS-
SPANNUNG
AUSGANGS-
WELLENFORM
14V
0V
②
on
sw1
Gnd
on
sw2
Gnd
on
sw [M/2]
Gnd
on
sw [M/2+1]
Gnd
on
sw [M/2+2]
Gnd
on
swM
Gnd
③
14V
S1
0V
14V
S2
0V
14V
S[M/2]
0V
14V
S [M/2+1]
0V
14V
S [M/2+2]
0V
14V
SM
0V

FIG. 6

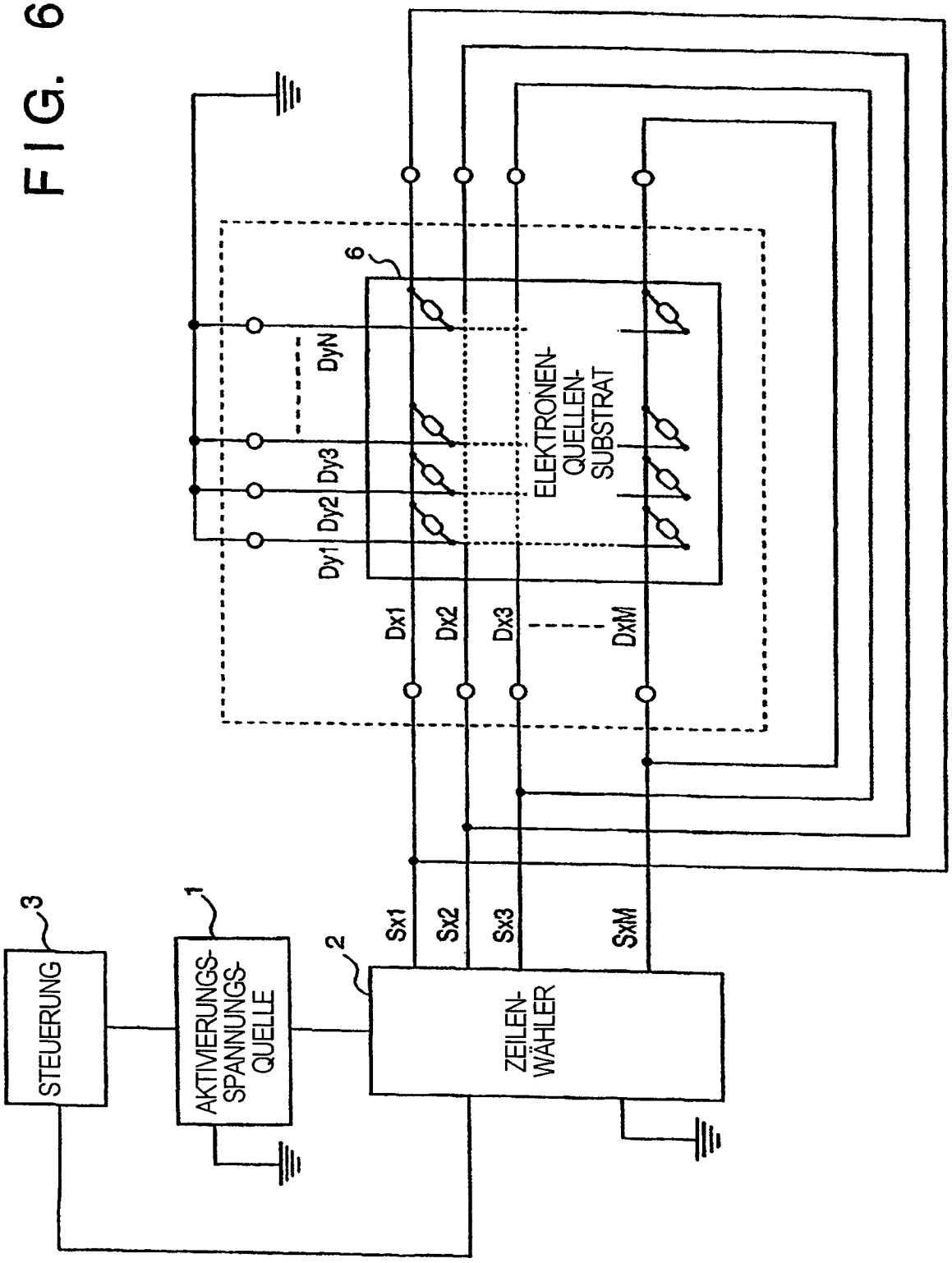

STEUERUNG
3
AKTIVIERUNGS-SPANNUNGS-QUELLE
1
ZEILEN-WÄHLER
2
Sx1
Sx2
Sx3
SxM
6
ELEKTRONEN-QUELLEN-SUBSTRAT
Dy1
Dy2
Dy3
DyN
Dx1
Dx2
Dx3
DxM

FIG. 7

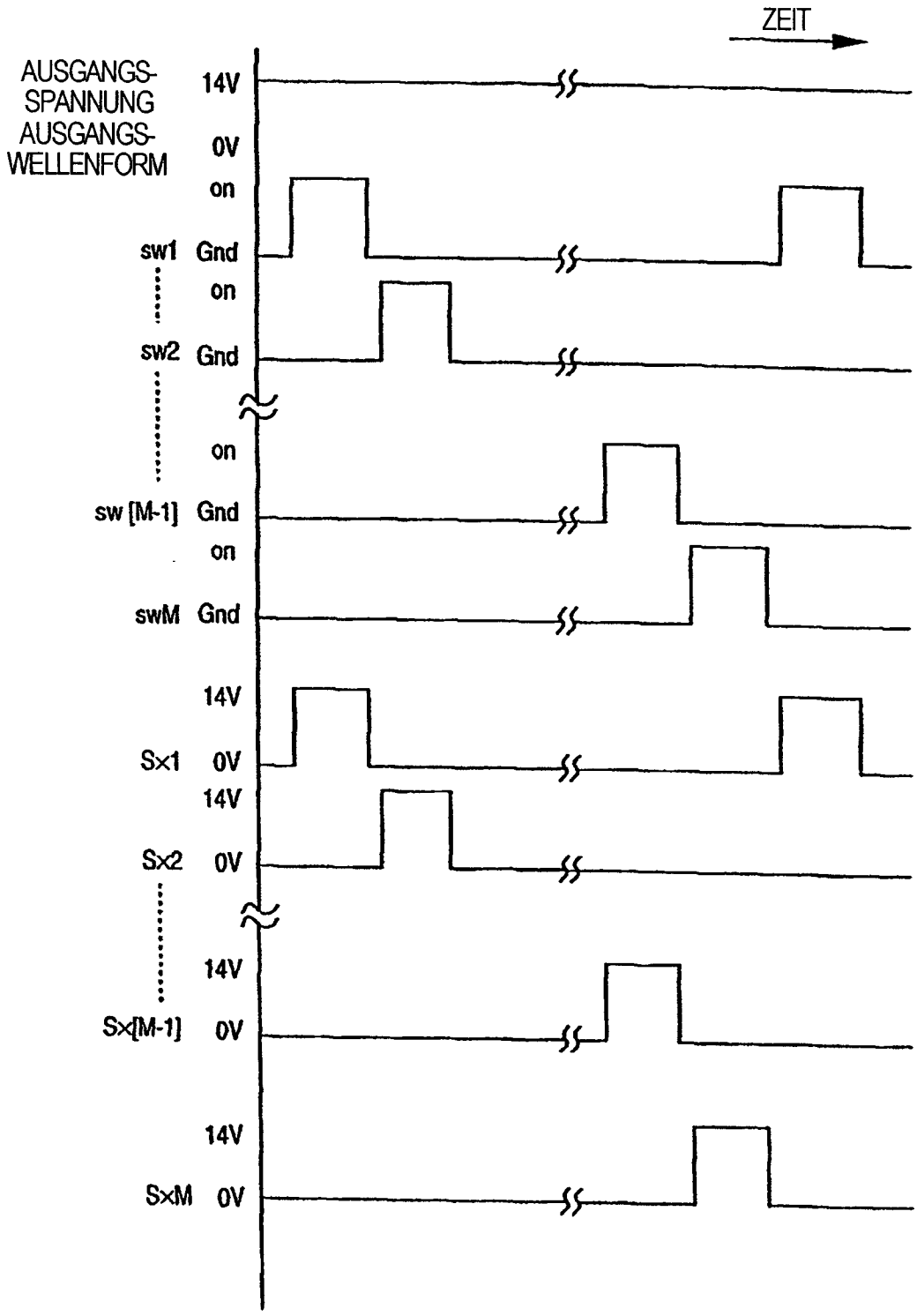

ZEIT
AUSGANGS-SPANNUNG
AUSGANGS-WELLENFORM
14V
0V
on
sw1 Gnd
on
sw2 Gnd
on
sw [M-1] Gnd
on
swM Gnd
14V
Sx1 0V
14V
Sx2 0V
14V
Sx[M-1] 0V
14V
SxM 0V

FIG 8

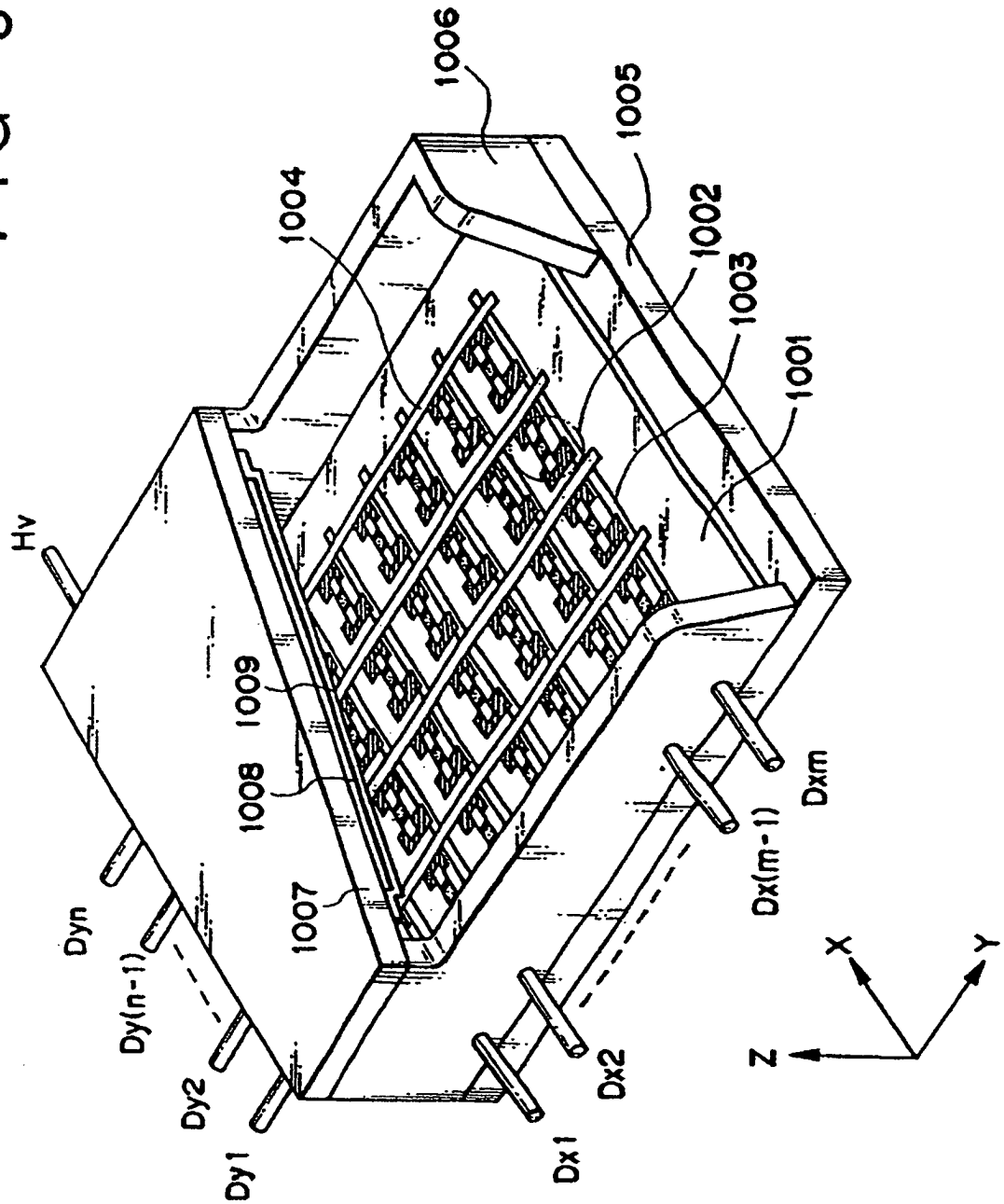
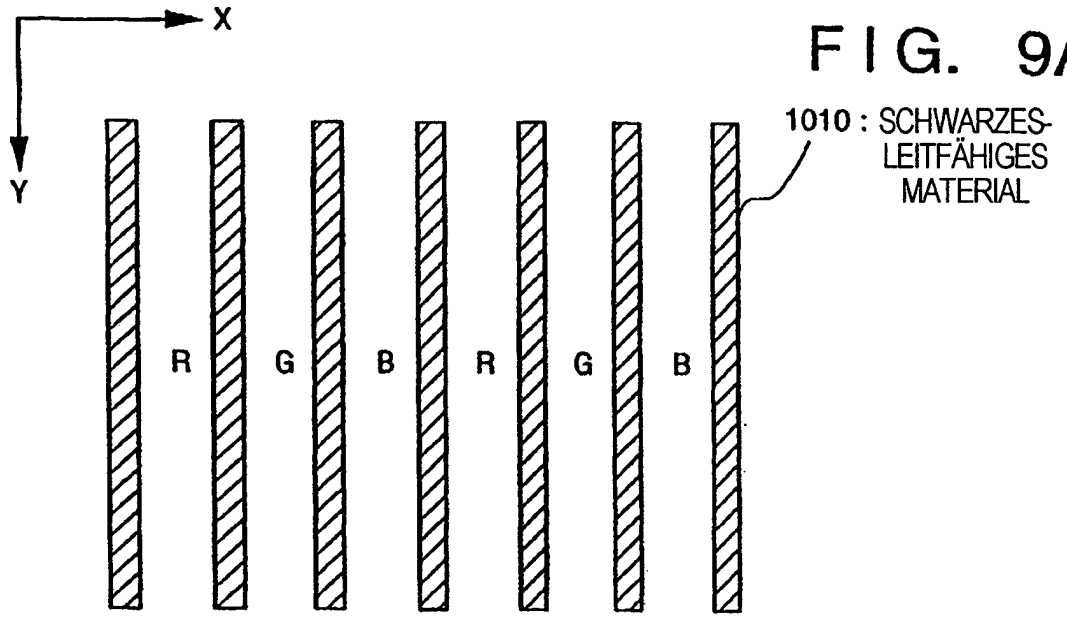
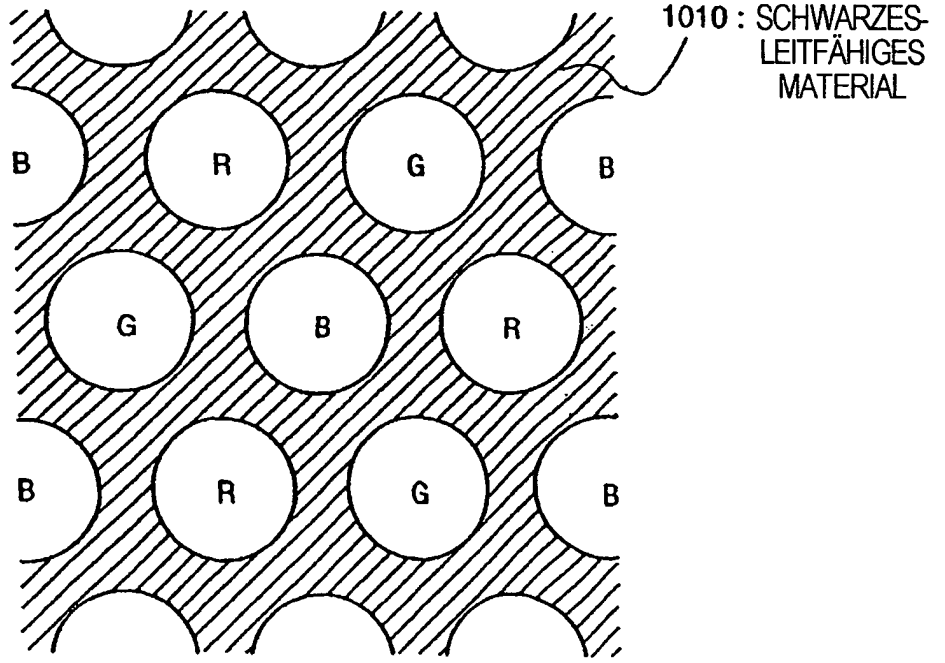

1006
1005
1004
1002
1003
1001
Hv
1009
1008
1007
Dyn
Dy(n-1)
Dy2
Dy1
Dx1
Dx2
Dx(m-1)
Dxm
X
Y
Z

FIG. 9A



R : ROTES FLOURESZENZSUBSTRAT
G : GRÜNES FLOURESZENZSUBSTRAT
B : BLAUES FLOURESZENZSUBSTRAT

FIG. 9B



R : ROTES FLOURESZENZSUBSTRAT
G : GRÜNES FLOURESZENZSUBSTRAT
B : BLAUES FLOURESZENZSUBSTRAT

FIG. 10A

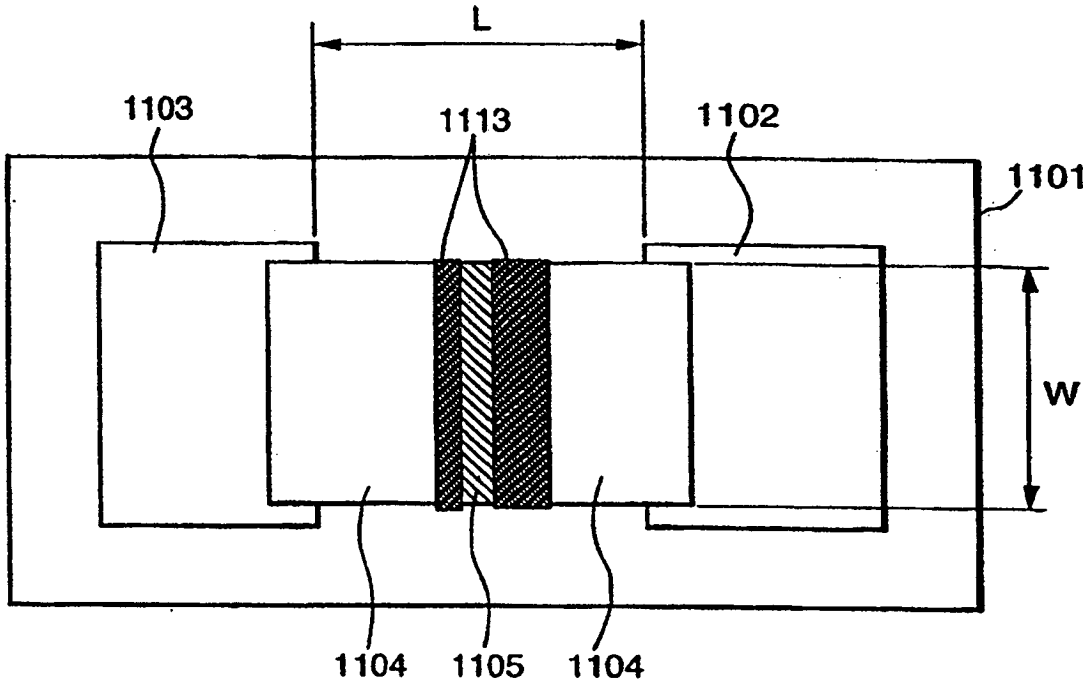


FIG. 10B

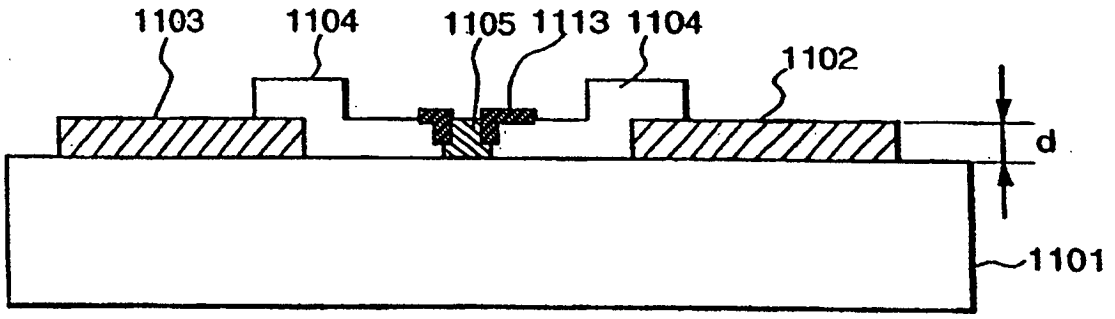


FIG. 11A

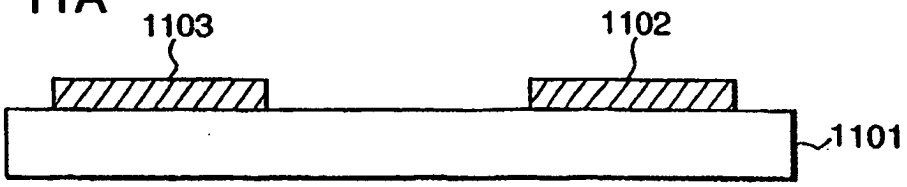


FIG. 11B

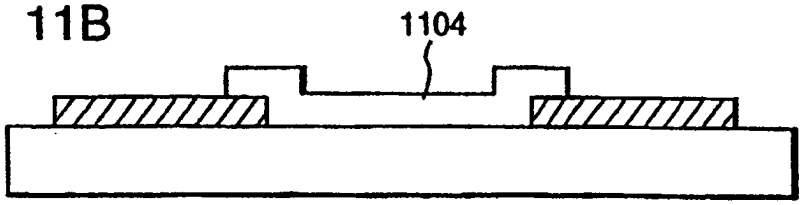


FIG. 11C

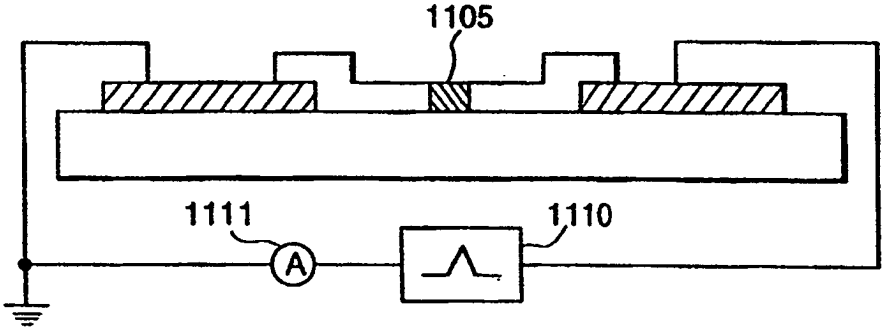


FIG. 11D

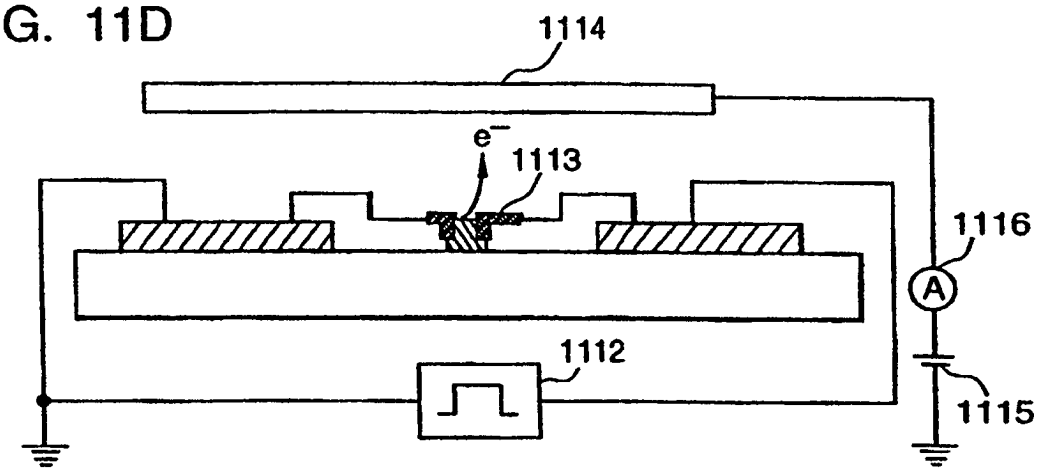


FIG. 11E

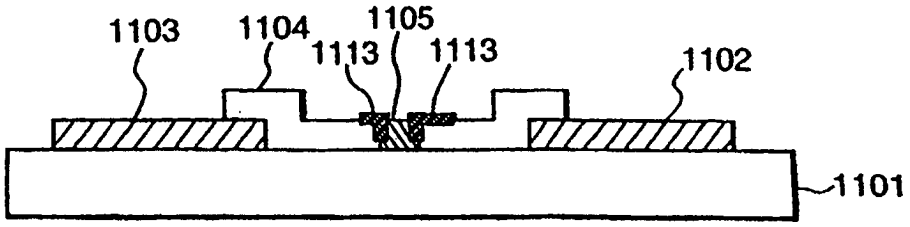


FIG. 12

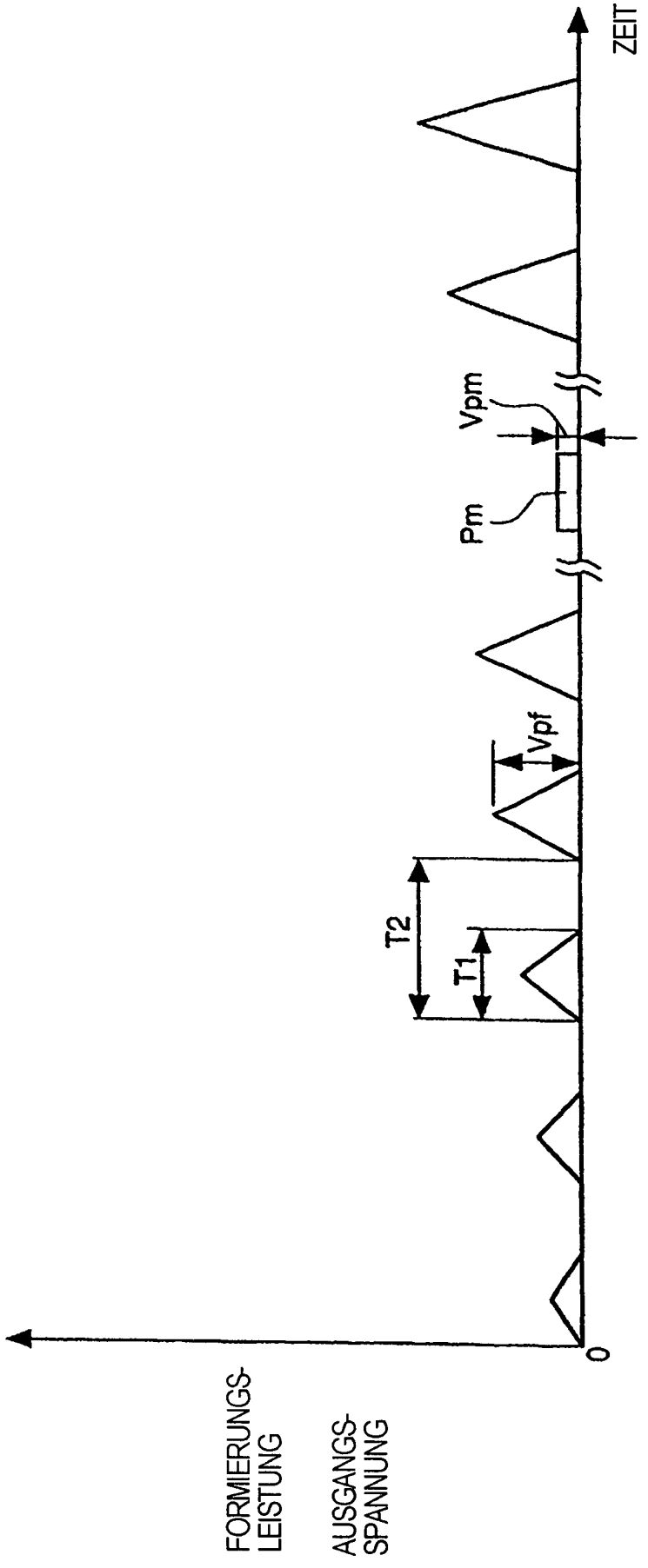

ZEIT
Vpm
Pm
Vpf
T2
T1
0
FORMIERUNGS-
LEISTUNG
AUSGANGS-
SPANNUNG

FIG. 13A

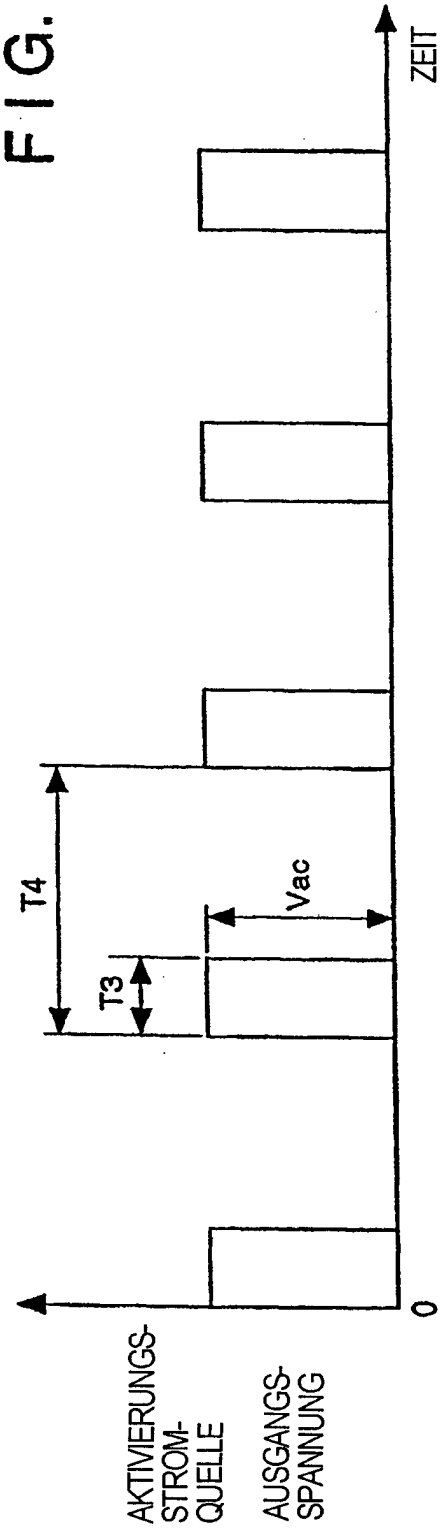


FIG. 13B

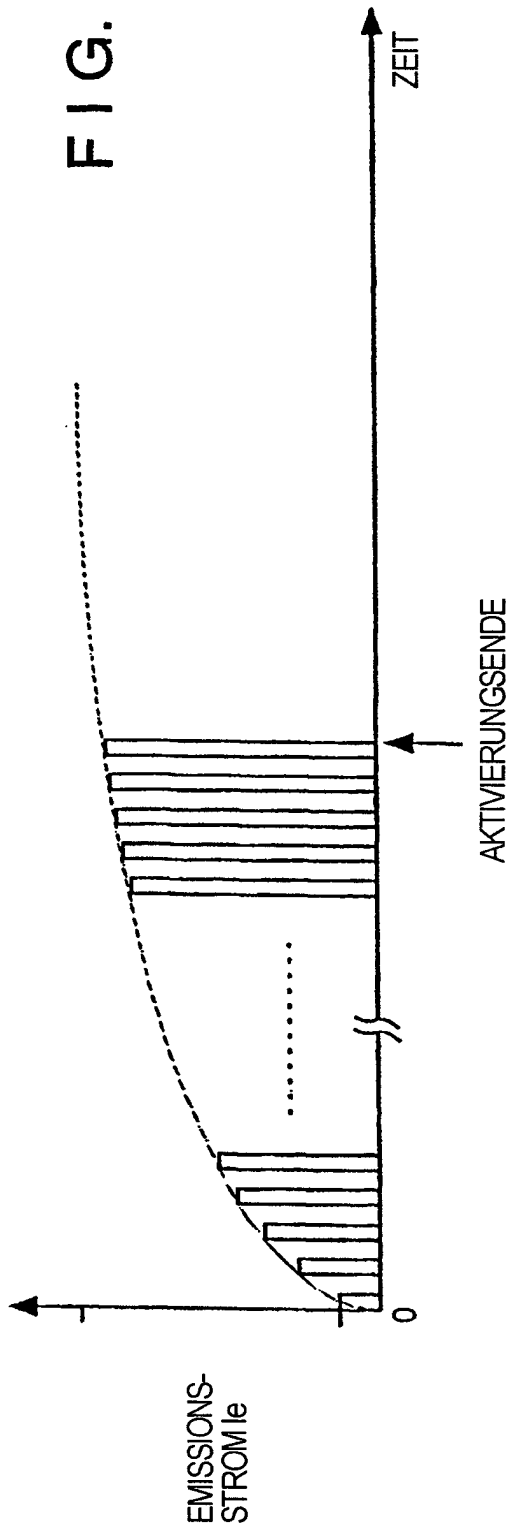


FIG. 14

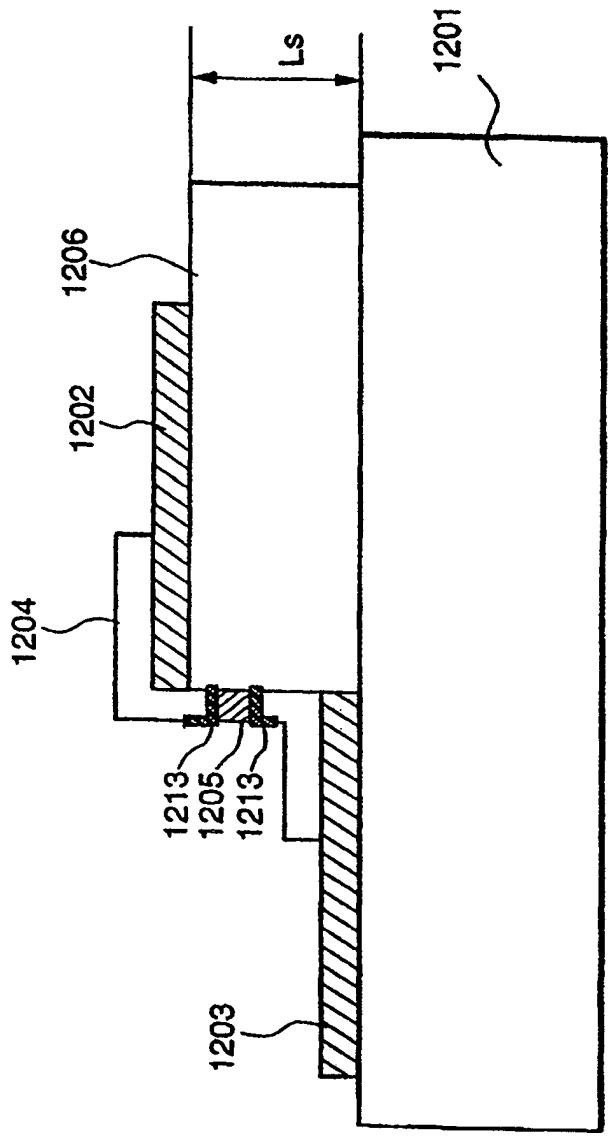


FIG. 15A

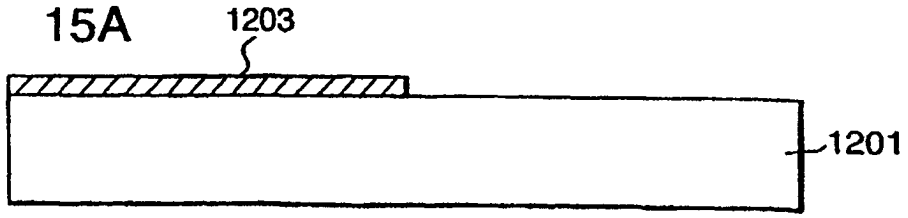


FIG. 15B

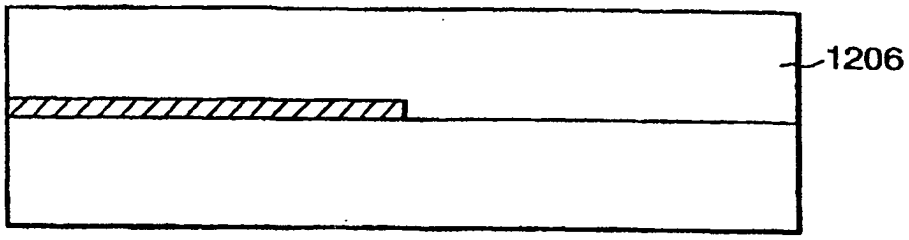


FIG. 15C

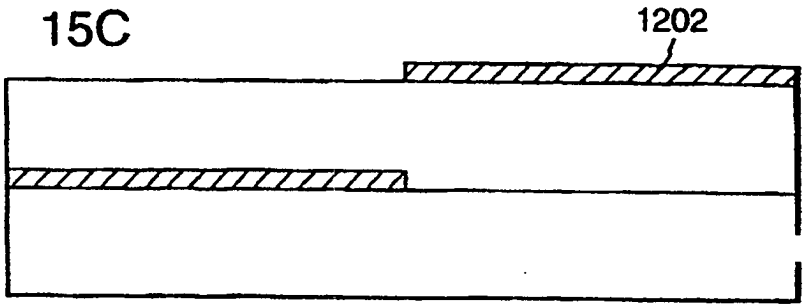


FIG. 15D

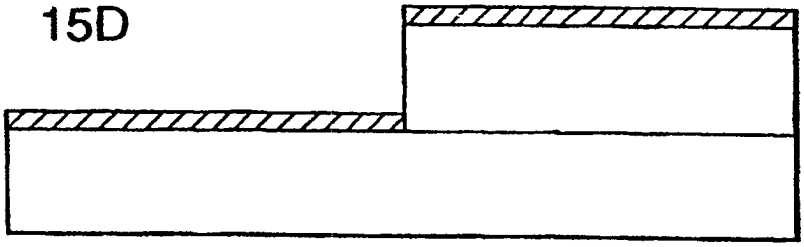


FIG. 15E

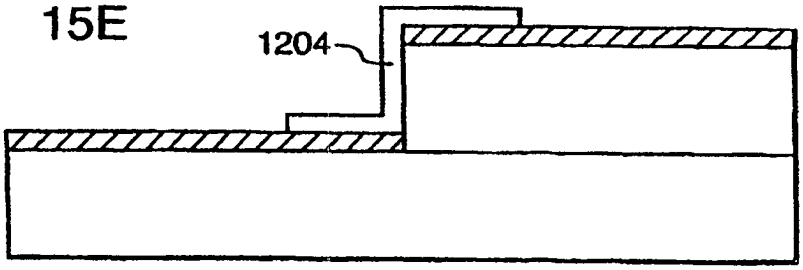


FIG. 15F

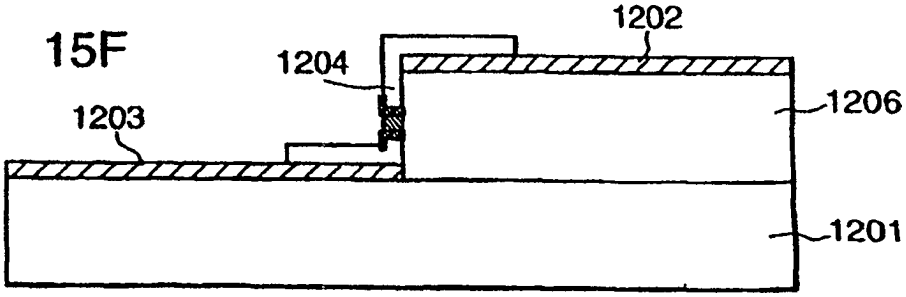


FIG. 16

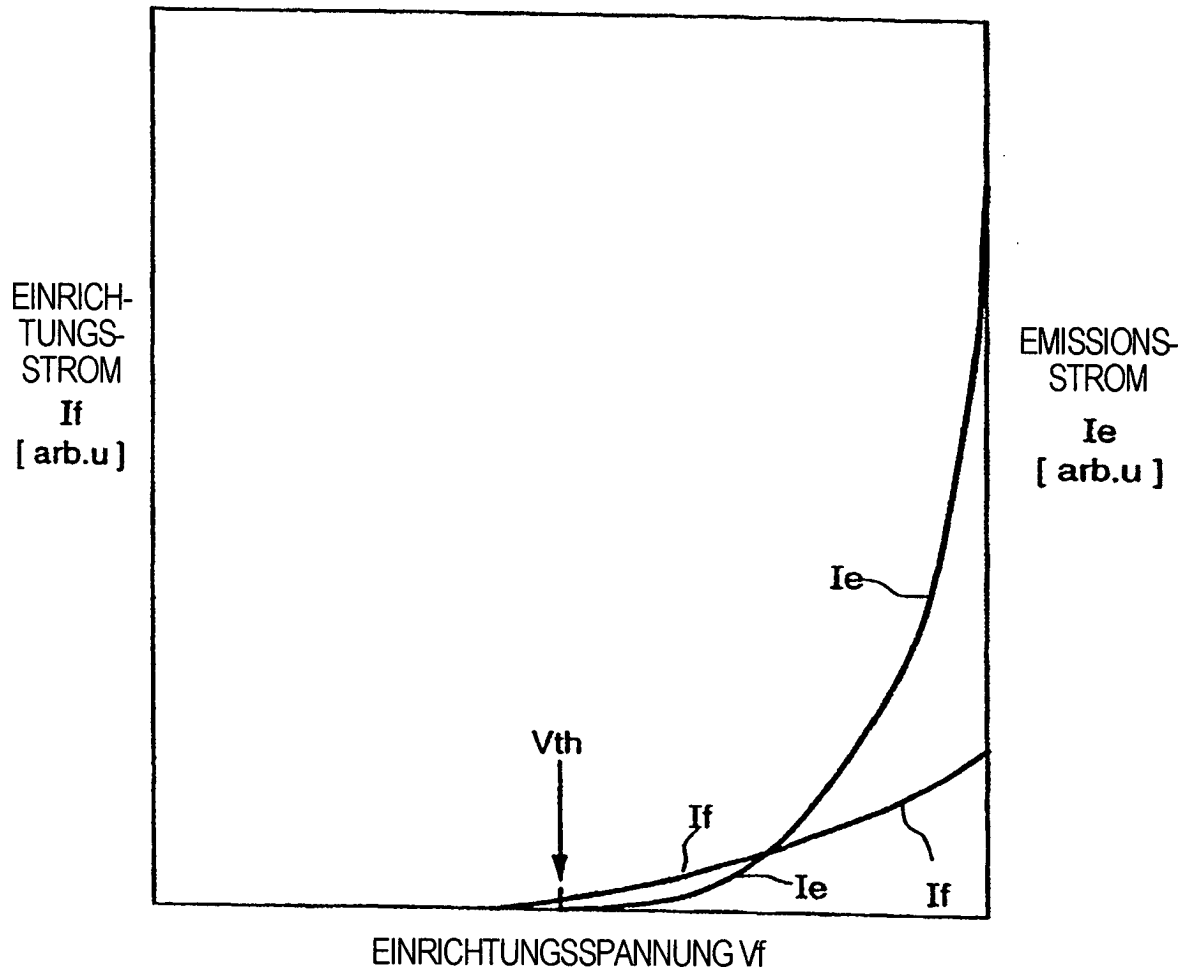

EINRICH-
TUNGS-
STROM
If
[arb.u]
EMISSIONS-
STROM
Ie
[arb.u]
Ie
Vth
If
Ie
If
EINRICHTUNGSSPANNUNG Vf

FIG. 17

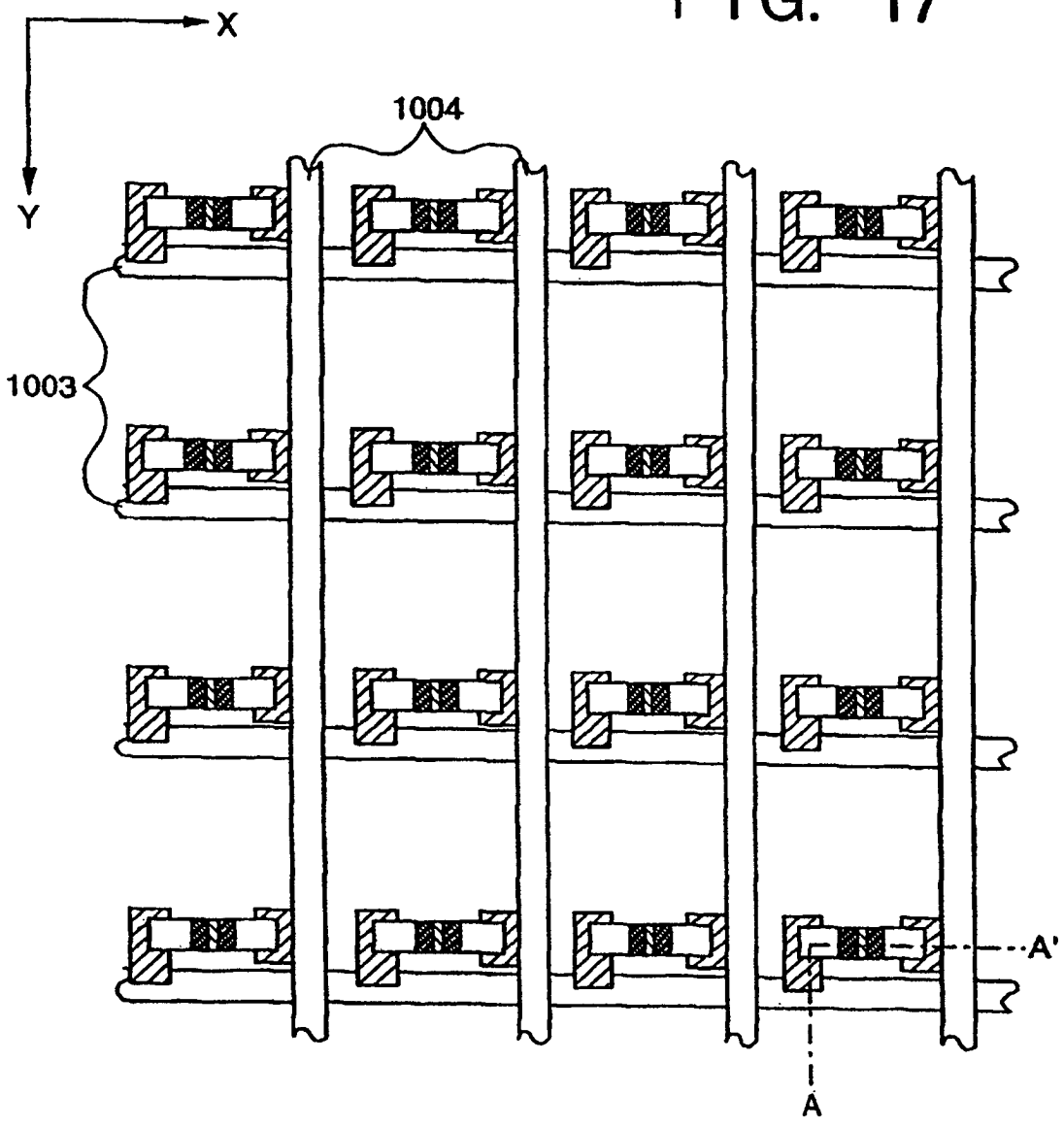


FIG. 18

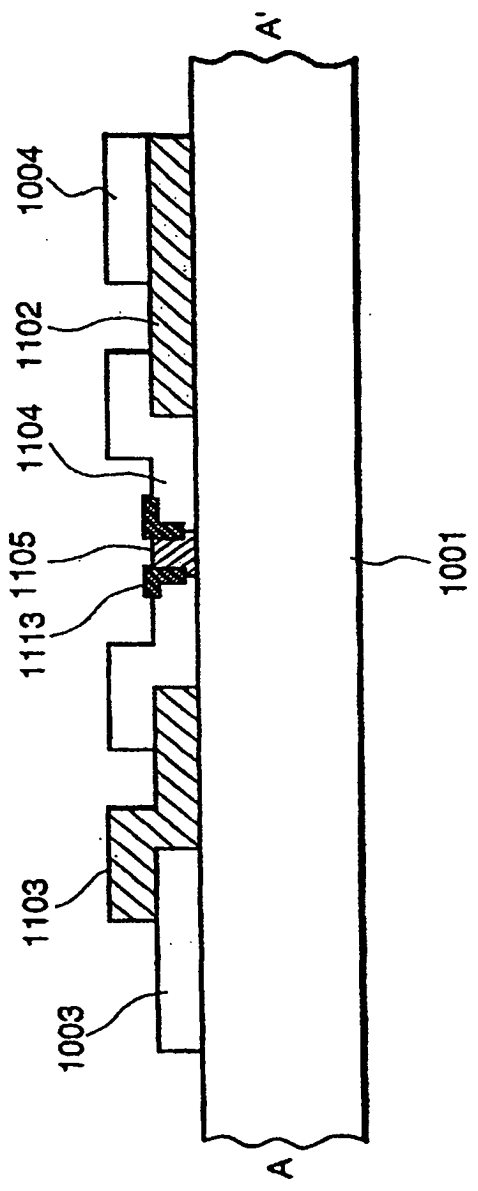


FIG. 19

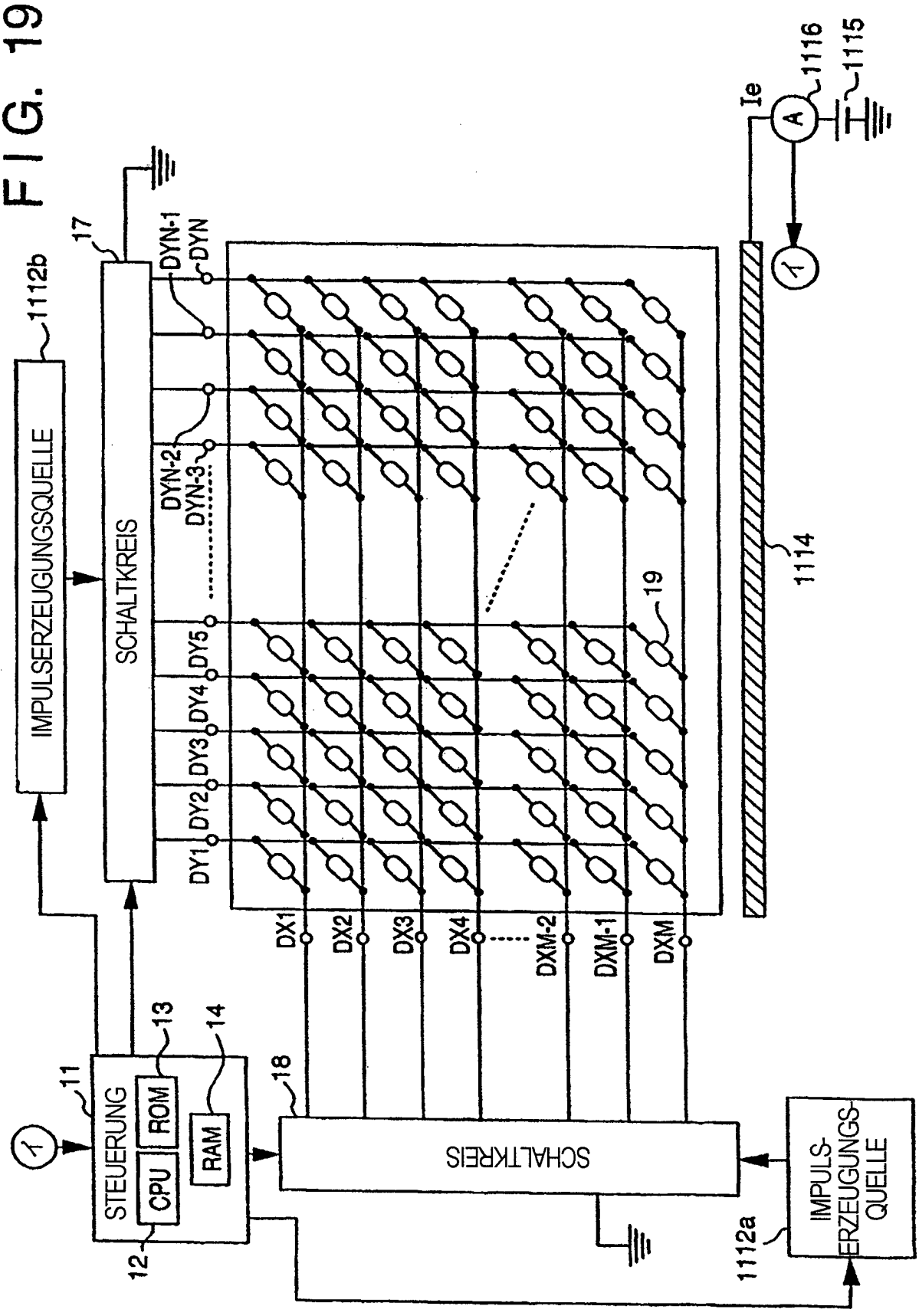

1112b
IMPULSERZEUGUNGSQUELLE
17
SCHALTKREIS
DYN-1
DYN
DYN-2
DYN-3
DY5
DY4
DY3
DY2
DY1
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
19
1114
Ie
A
1116
1115
11
STEUERUNG
ROM
CPU
RAM
13
14
12
18
SCHALTKREIS
1112a
IMPULS-ERZEUGUNGS-QUELLE

FIG. 20

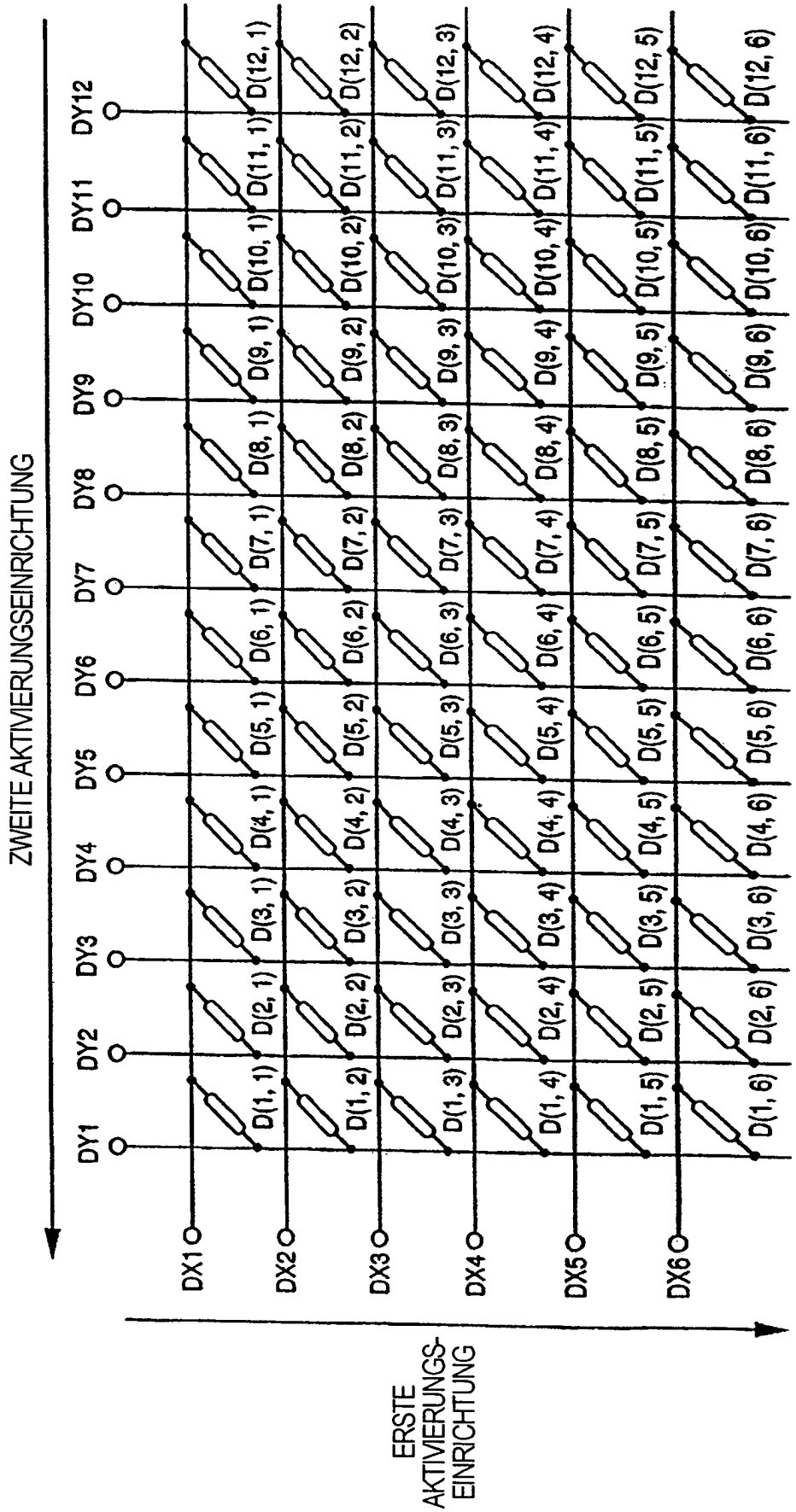

ZWEITE AKTIVIERUNGSEINRICHTUNG
DY1 DY2 DY3 DY4 DY5 DY6 DY7 DY8 DY9 DY10 DY11 DY12
DX1 D(1, 1) D(2, 1) D(3, 1) D(4, 1) D(5, 1) D(6, 1) D(7, 1) D(8, 1) D(9, 1) D(10, 1) D(11, 1) D(12, 1)
DX2 D(1, 2) D(2, 2) D(3, 2) D(4, 2) D(5, 2) D(6, 2) D(7, 2) D(8, 2) D(9, 2) D(10, 2) D(11, 2) D(12, 2)
DX3 D(1, 3) D(2, 3) D(3, 3) D(4, 3) D(5, 3) D(6, 3) D(7, 3) D(8, 3) D(9, 3) D(10, 3) D(11, 3) D(12, 3)
DX4 D(1, 4) D(2, 4) D(3, 4) D(4, 4) D(5, 4) D(6, 4) D(7, 4) D(8, 4) D(9, 4) D(10, 4) D(11, 4) D(12, 4)
DX5 D(1, 5) D(2, 5) D(3, 5) D(4, 5) D(5, 5) D(6, 5) D(7, 5) D(8, 5) D(9, 5) D(10, 5) D(11, 5) D(12, 5)
DX6 D(1, 6) D(2, 6) D(3, 6) D(4, 6) D(5, 6) D(6, 6) D(7, 6) D(8, 6) D(9, 6) D(10, 6) D(11, 6) D(12, 6)
ERSTE AKTIVIERUNGS-EINRICHTUNG

FIG. 21

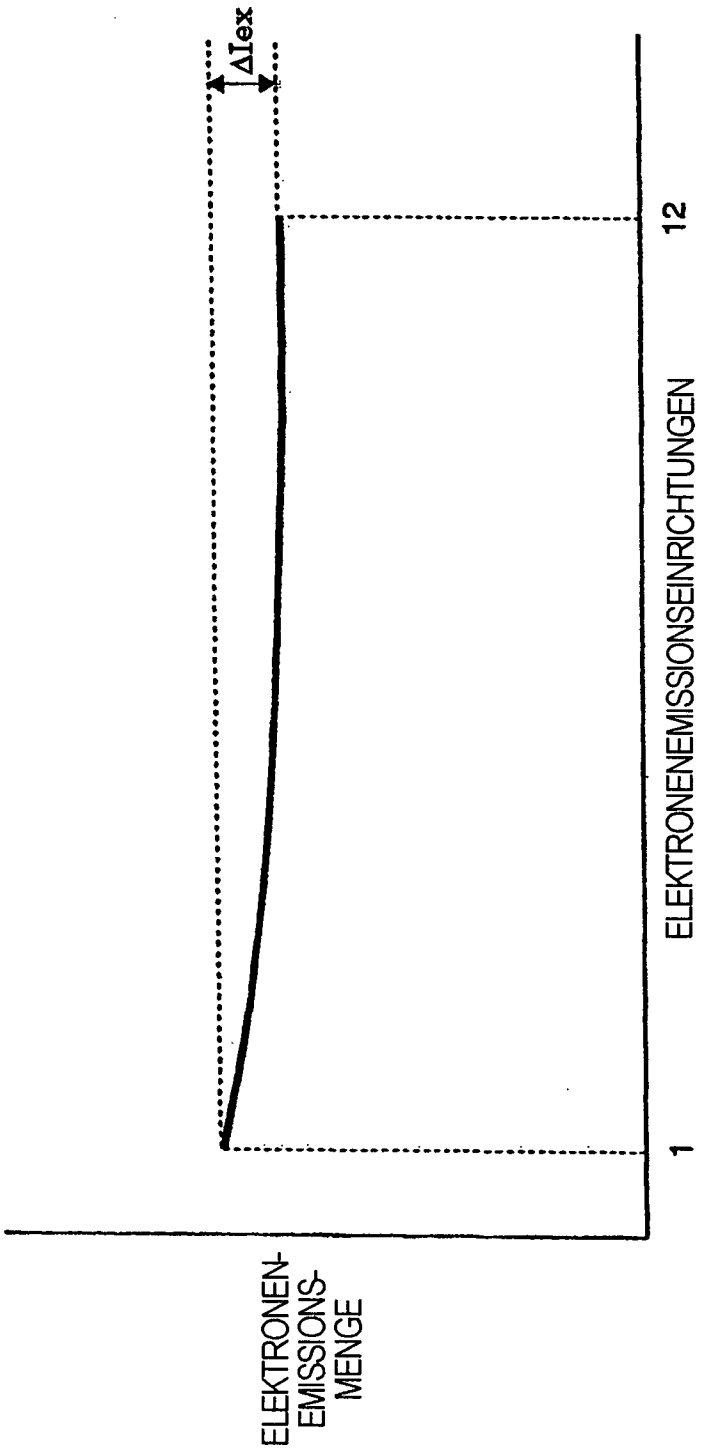

ΔIex
ELEKTRONEN-
EMISSIONS-
MENGE
1
12
ELEKTRONENEMISSIONSEINRICHTUNGEN

FIG. 22

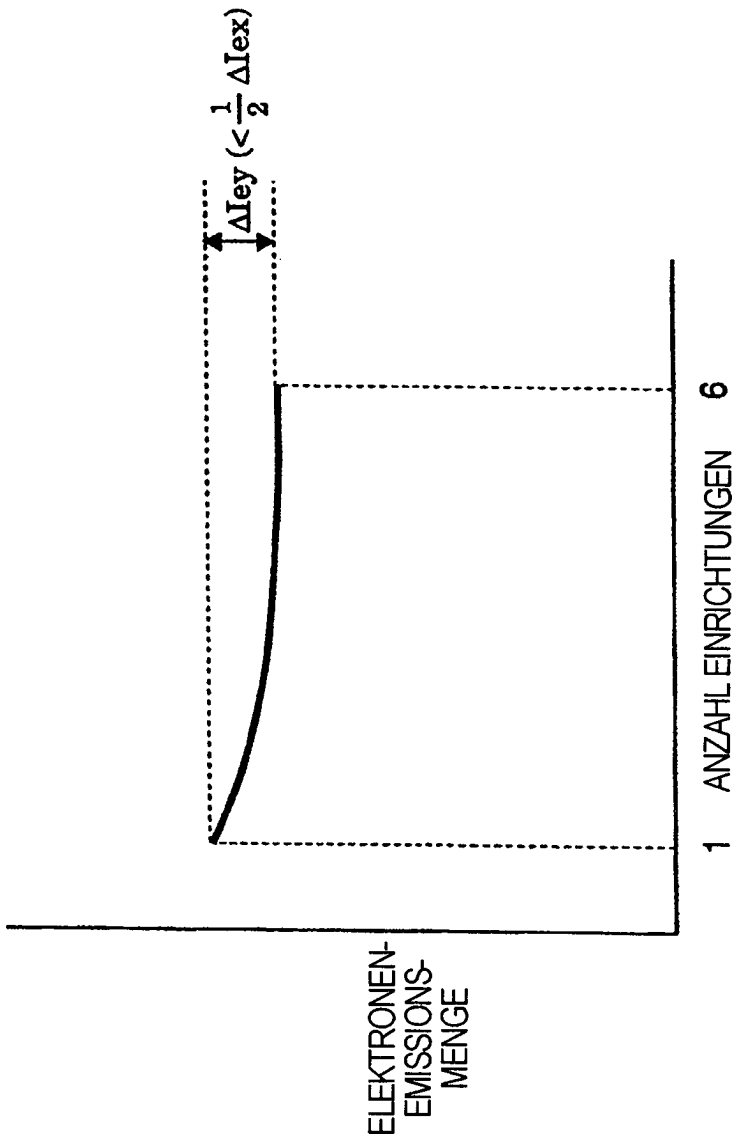

ΔIey (< 1/2 ΔIex)
ELEKTRONEN-EMISSIONS-MENGE
1 ANZAHL EINRICHTUNGEN 6

FIG. 23

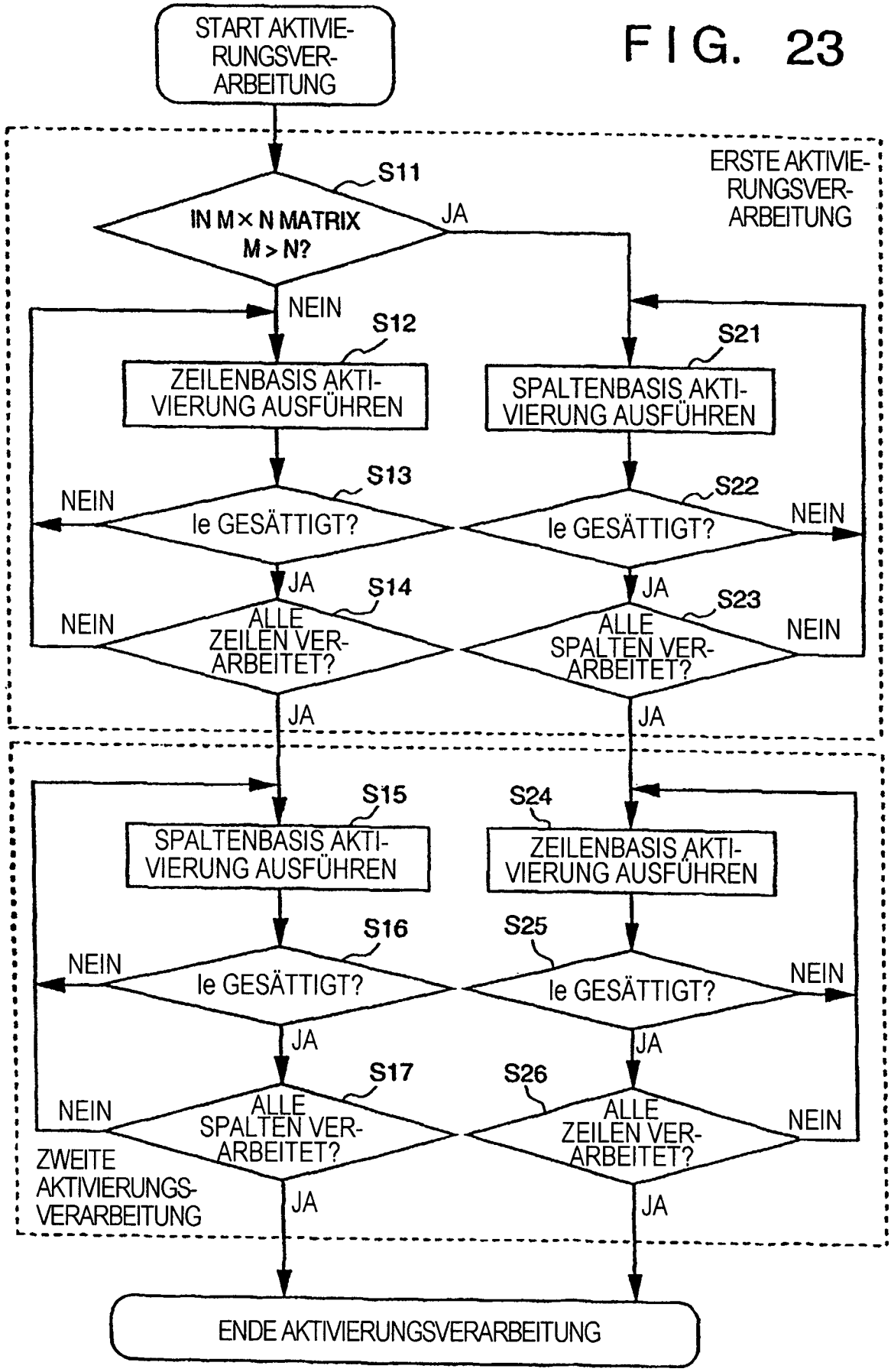

START AKTIVIE-
RUNGSVER-
ARBEITUNG
ERSTE AKTIVIE-
RUNGSVER-
ARBEITUNG
S11
IN M × N MATRIX
M > N?
JA
NEIN
S12
ZEILENBASIS AKTI-
VIERUNG AUSFÜHREN
S21
SPALTENBASIS AKTI-
VIERUNG AUSFÜHREN
S13
NEIN
le GESÄTTIGT?
S22
le GESÄTTIGT?
NEIN
JA
S14
NEIN
ALLE
ZEILEN VER-
ARBEITET?
S23
ALLE
SPALTEN VER-
ARBEITET?
NEIN
JA
JA
S15
SPALTENBASIS AKTI-
VIERUNG AUSFÜHREN
S24
ZEILENBASIS AKTI-
VIERUNG AUSFÜHREN
S16
S25
NEIN
le GESÄTTIGT?
le GESÄTTIGT?
NEIN
JA
JA
S17
S26
NEIN
ALLE
SPALTEN VER-
ARBEITET?
ALLE
ZEILEN VER-
ARBEITET?
NEIN
ZWEITE
AKTIVIERUNGS-
VERARBEITUNG
JA
JA
ENDE AKTIVIERUNGSVERARBEITUNG

FIG. 24

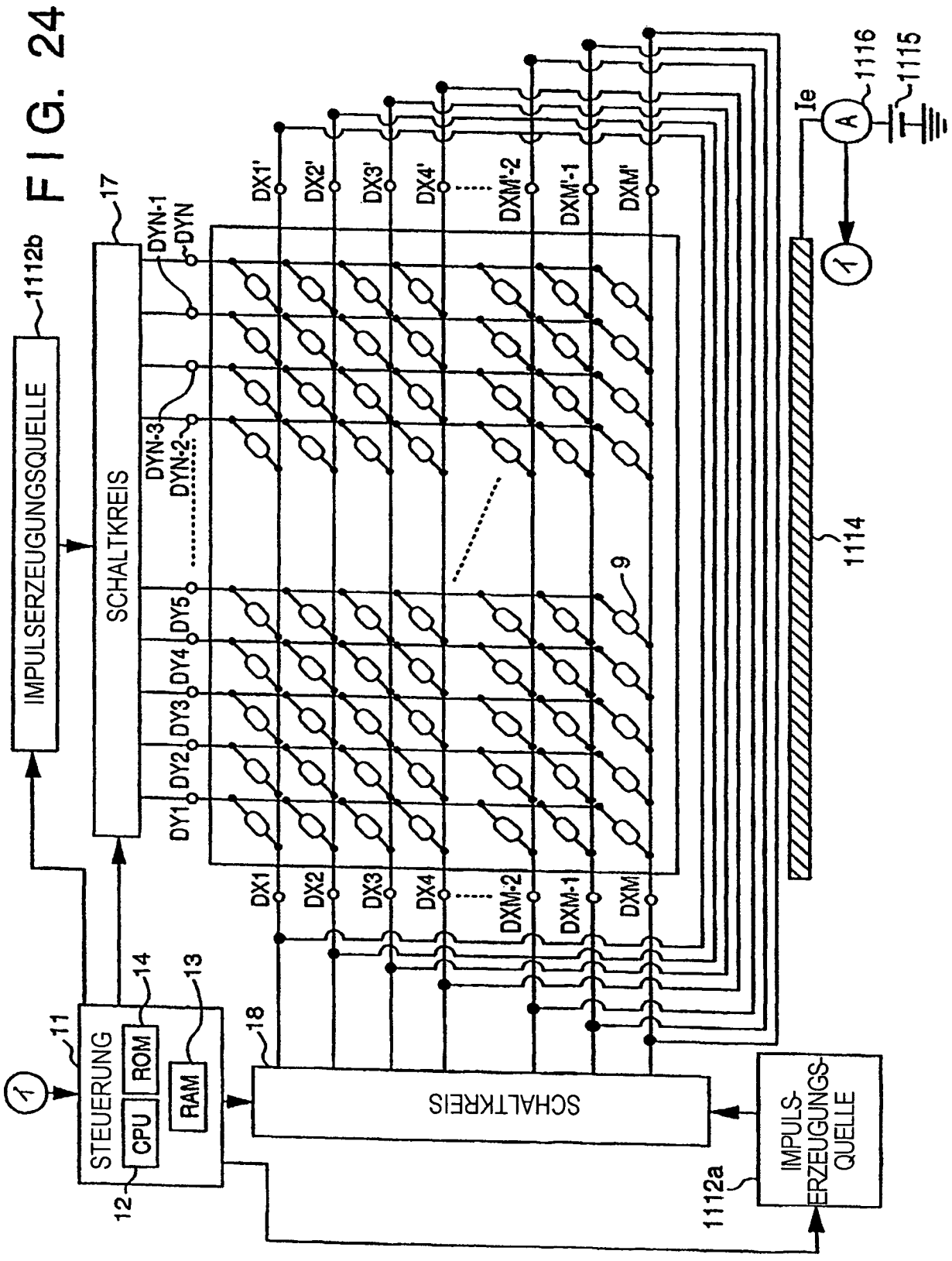

1112b
IMPULSERZEUGUNGSQUELLE
17
SCHALTKREIS
DYN-1
DYN
DYN-3
DYN-2
DY5
DY4
DY3
DY2
DY1
DX1'
DX2'
DX3'
DX4'
DXM'-2
DXM'-1
DXM'
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
9
1114
Ie
A
1116
1115
1
11
STEUERUNG
CPU
ROM
RAM
14
13
12
18
SCHALTKREIS
IMPULS-
ERZEUGUNGS-
QUELLE
1112a

FIG. 25

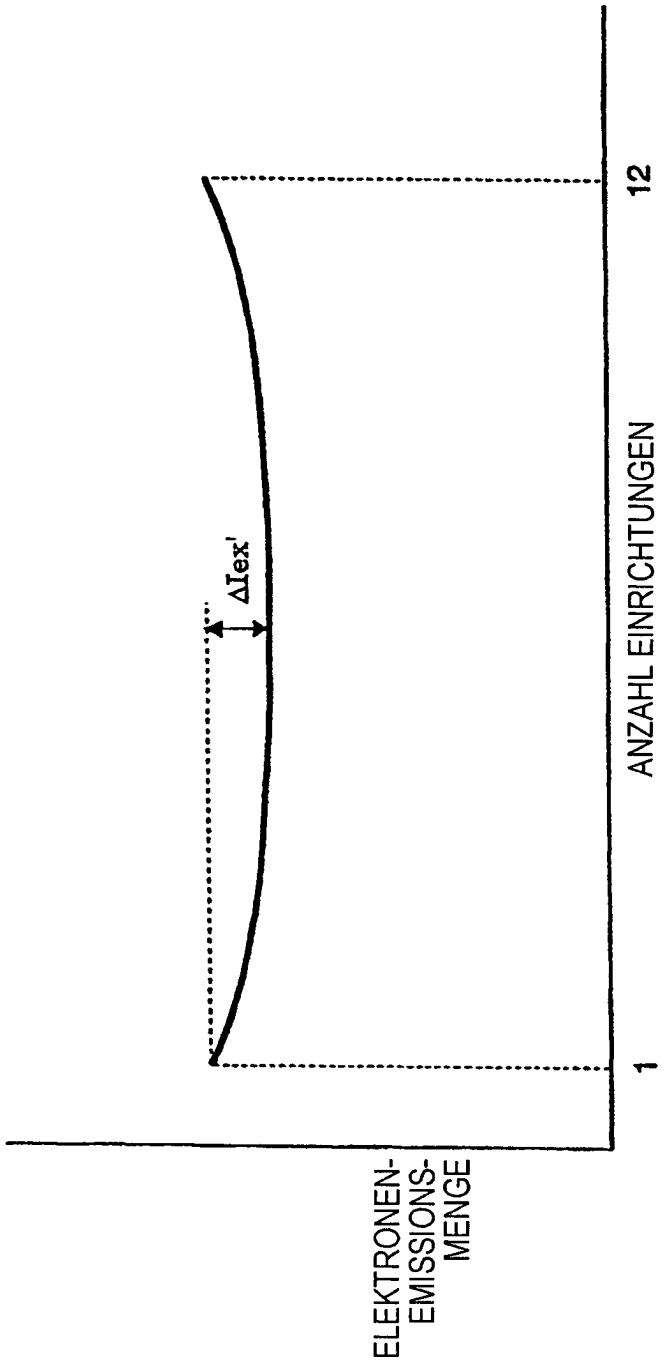

ELEKTRONEN-EMISSIONS-MENGE
ΔIex'
1
12
ANZAHL EINRICHTUNGEN

FIG. 26

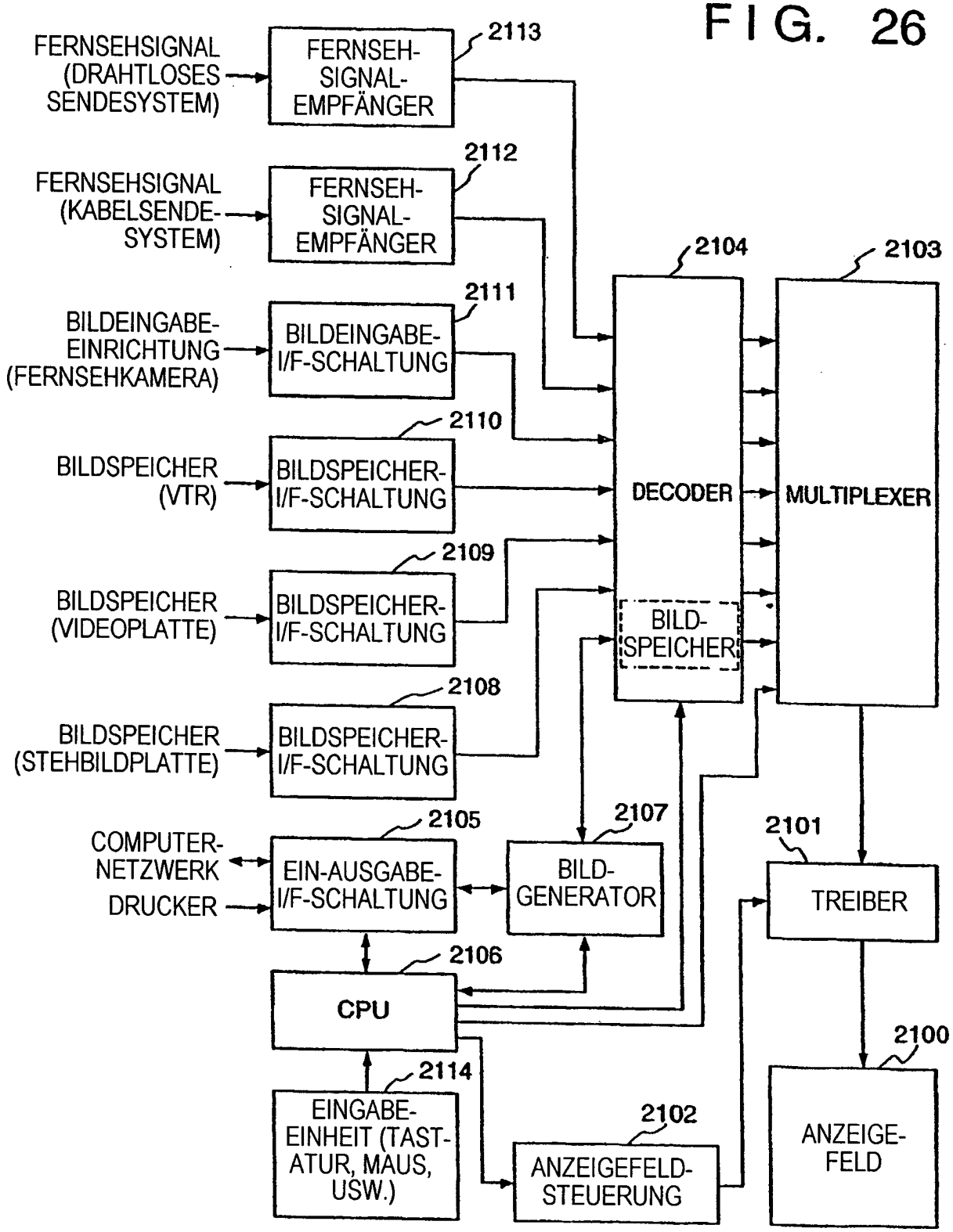

FERNSEHSIGNAL (DRAHTLOSES SENDESYSTEM)
FERNSEH-SIGNAL-EMPFÄNGER
2113
FERNSEHSIGNAL (KABELSENDE-SYSTEM)
FERNSEH-SIGNAL-EMPFÄNGER
2112
BILDEINGABE-EINRICHTUNG (FERNSEHKAMERA)
BILDEINGABE-I/F-SCHALTUNG
2111
BILDSPEICHER (VTR)
BILDSPEICHER-I/F-SCHALTUNG
2110
BILDSPEICHER (VIDEOPLATTE)
BILDSPEICHER-I/F-SCHALTUNG
2109
BILDSPEICHER (STEHBILDPLATTE)
BILDSPEICHER-I/F-SCHALTUNG
2108
2104
DECODER
BILD-SPEICHER
2103
MULTIPLEXER
COMPUTER-NETZWERK
DRUCKER
EIN-AUSGABE-I/F-SCHALTUNG
2105
BILD-GENERATOR
2107
2101
TREIBER
CPU
2106
2100
EINGABE-EINHEIT (TAST-ATUR, MAUS, USW.)
2114
ANZEIGEFELD-STEUERUNG
2102
ANZEIGE-FELD

FIG. 27

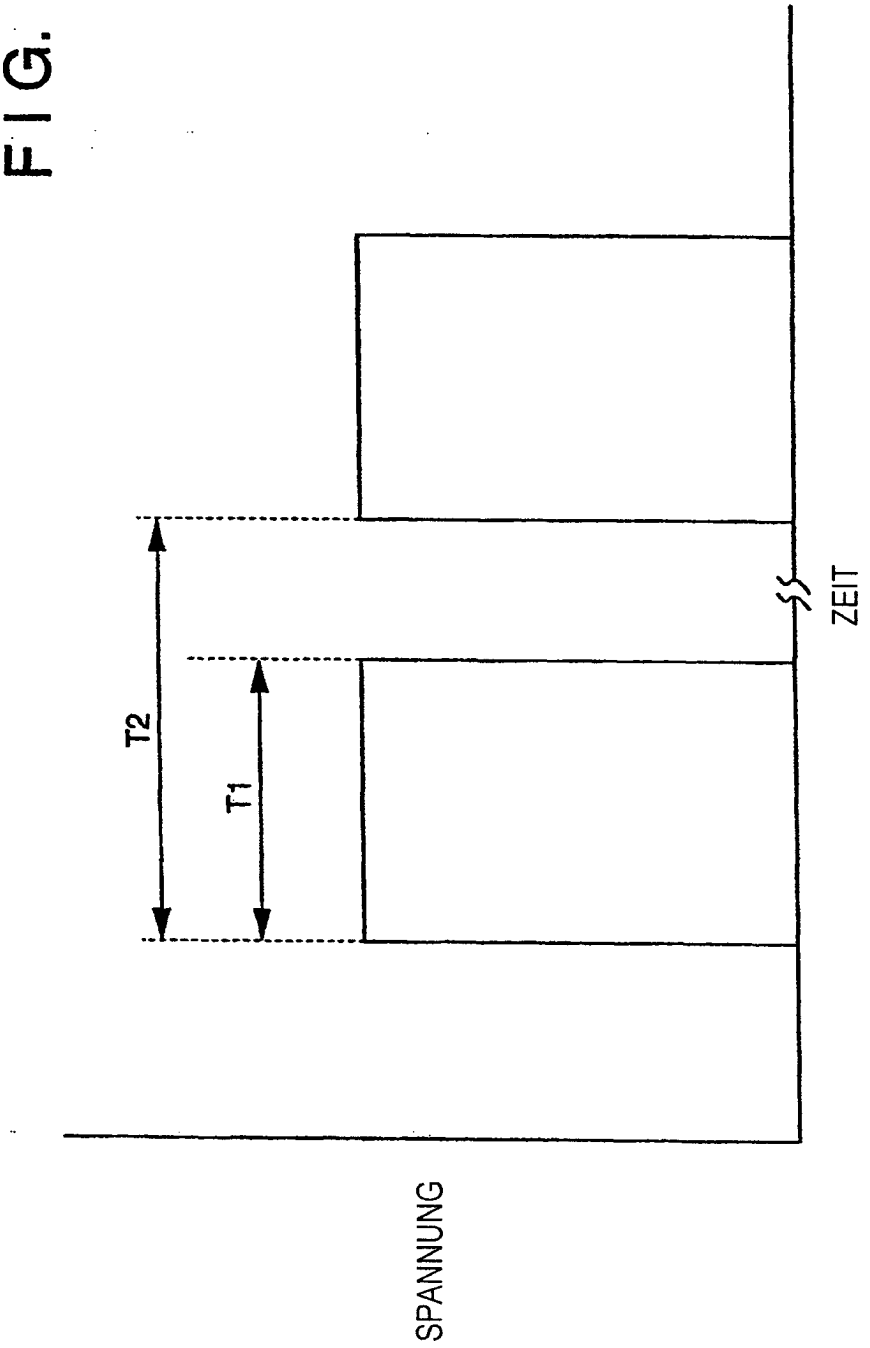


FIG. 28

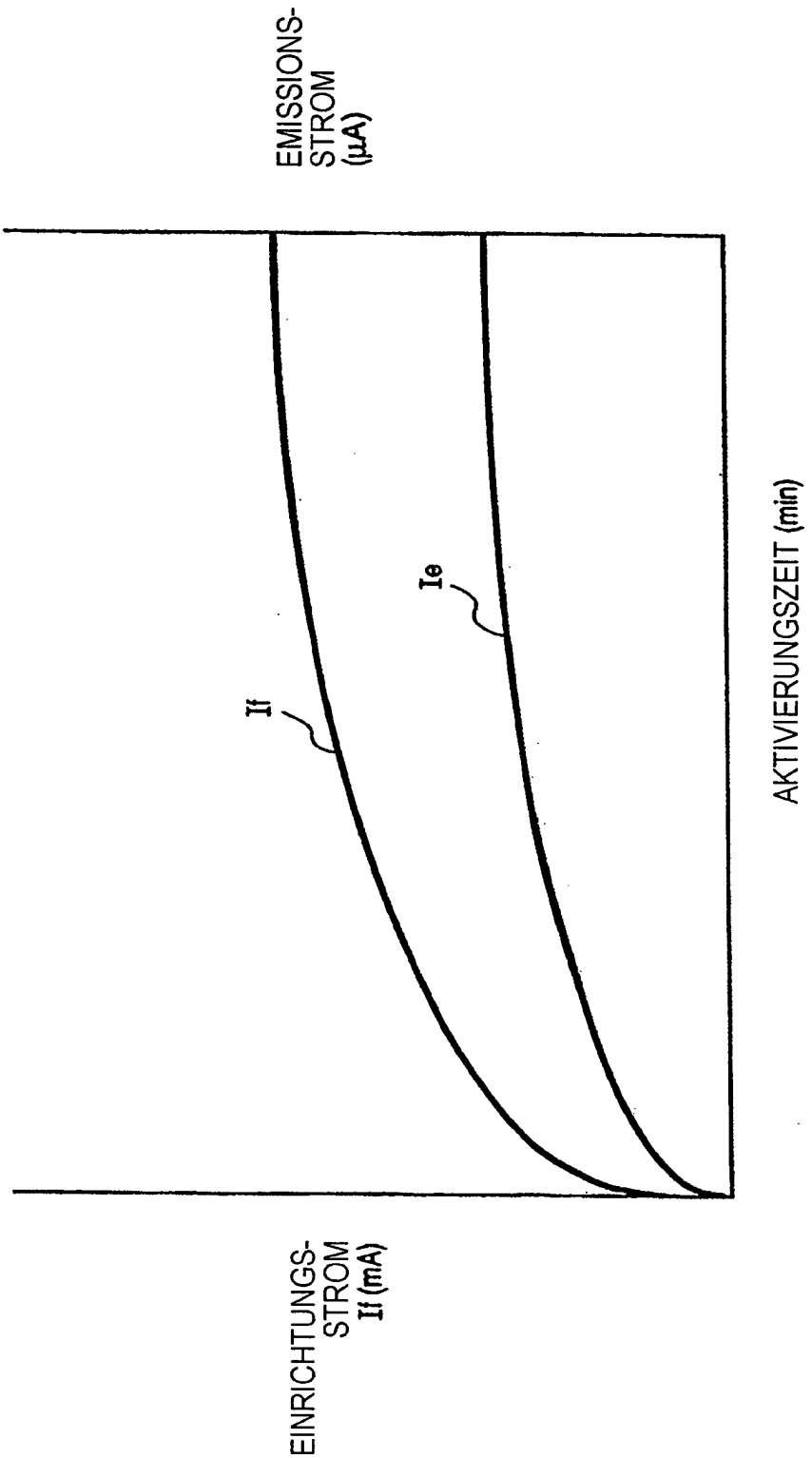

EMISSIONS-
STROM
(μA)
If
Ie
AKTIVIERUNGSZEIT (min)
EINRICHTUNGS-
STROM
If (mA)

FIG. 29

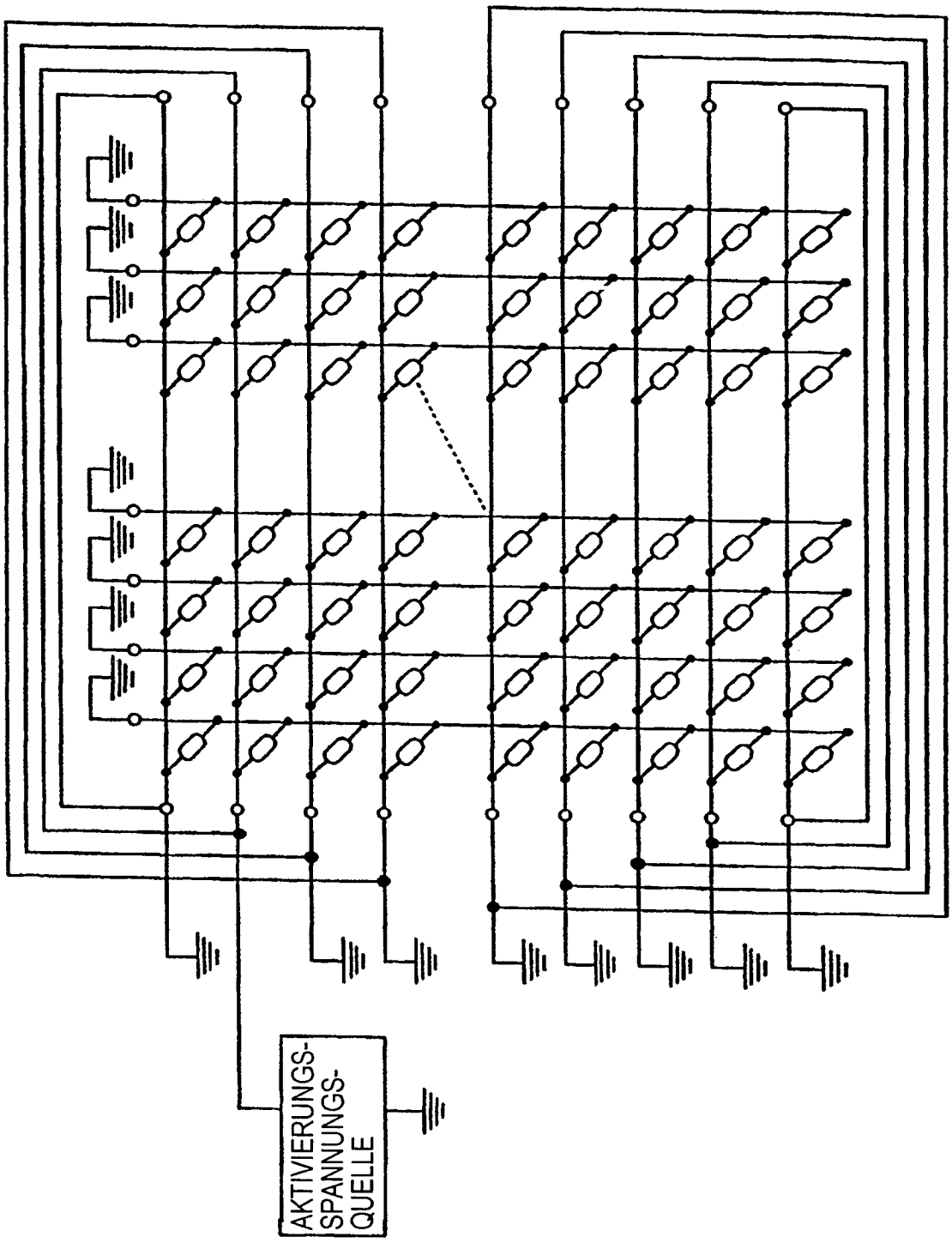


FIG. 30

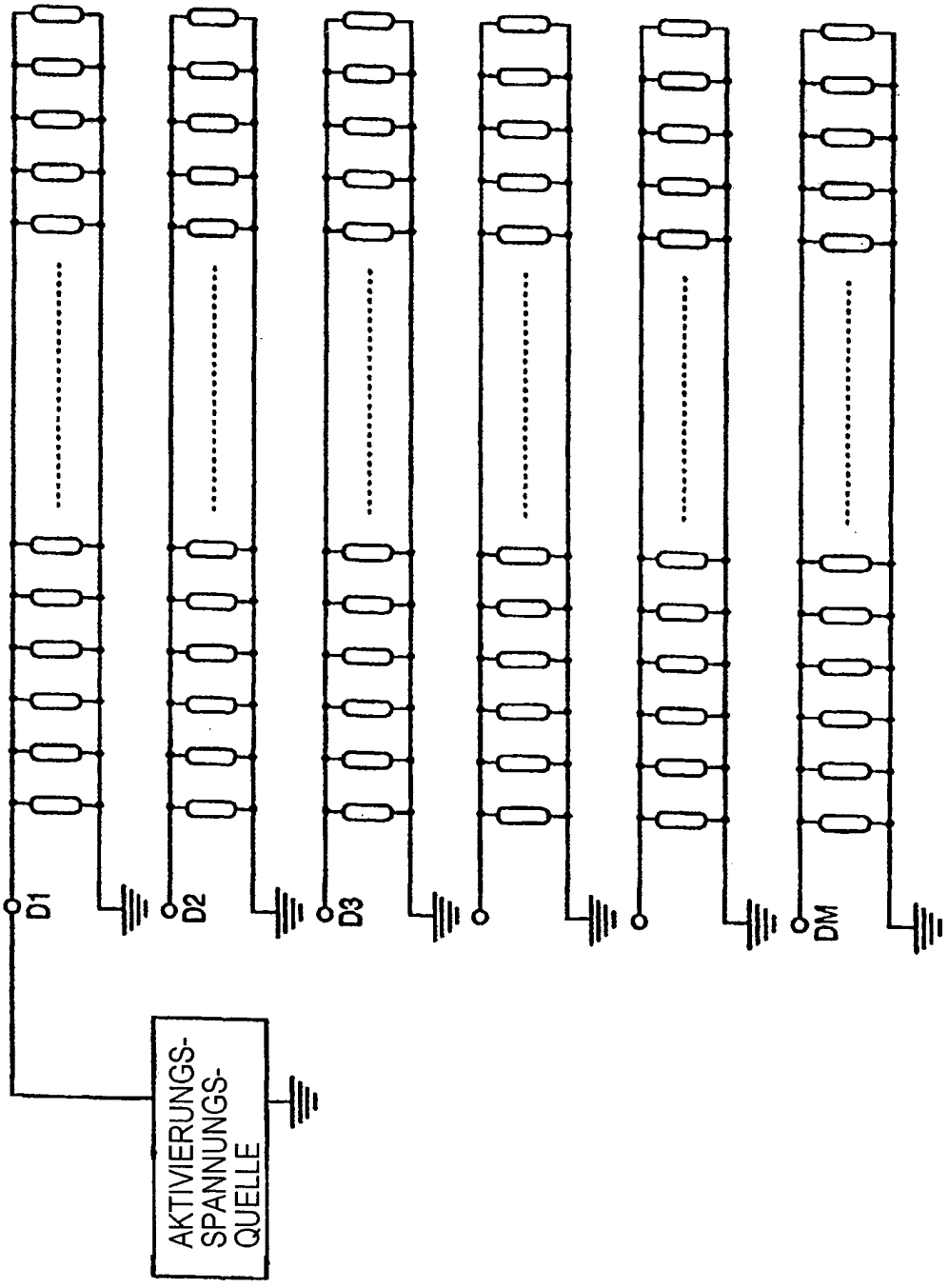


FIG. 31

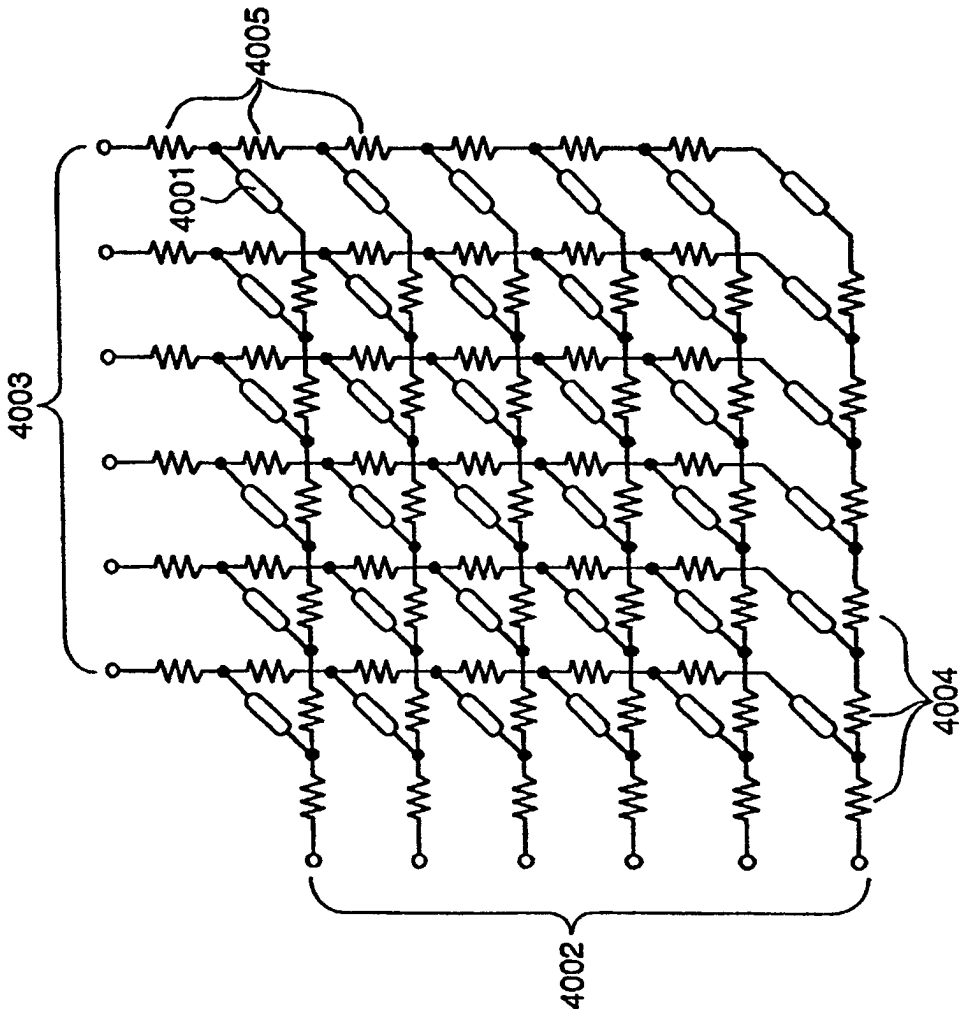


FIG. 32

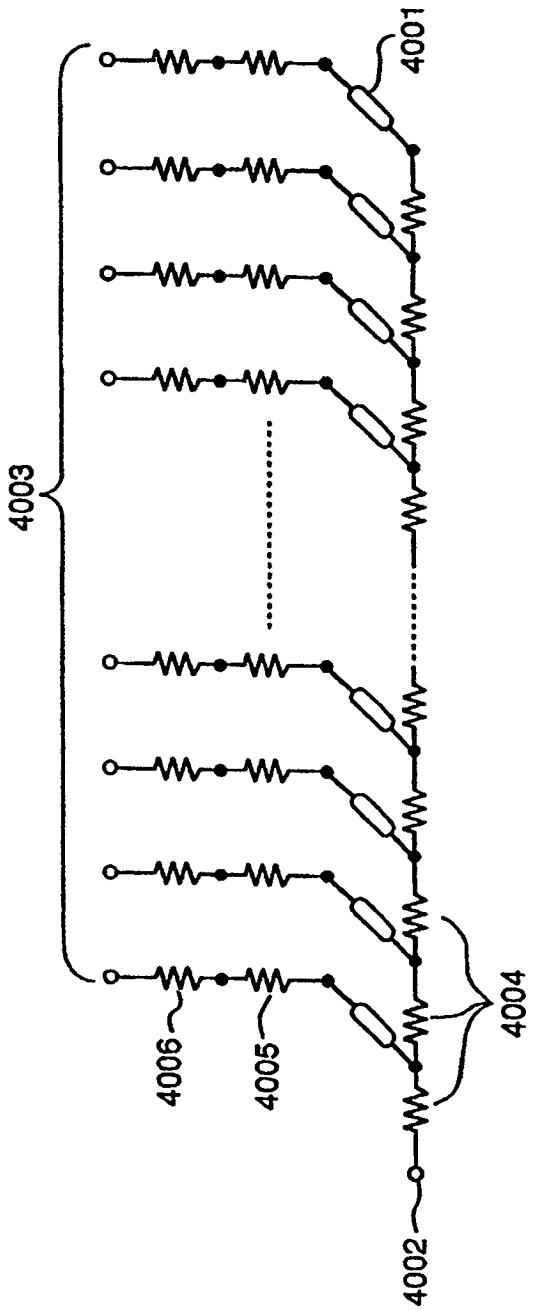


FIG. 33

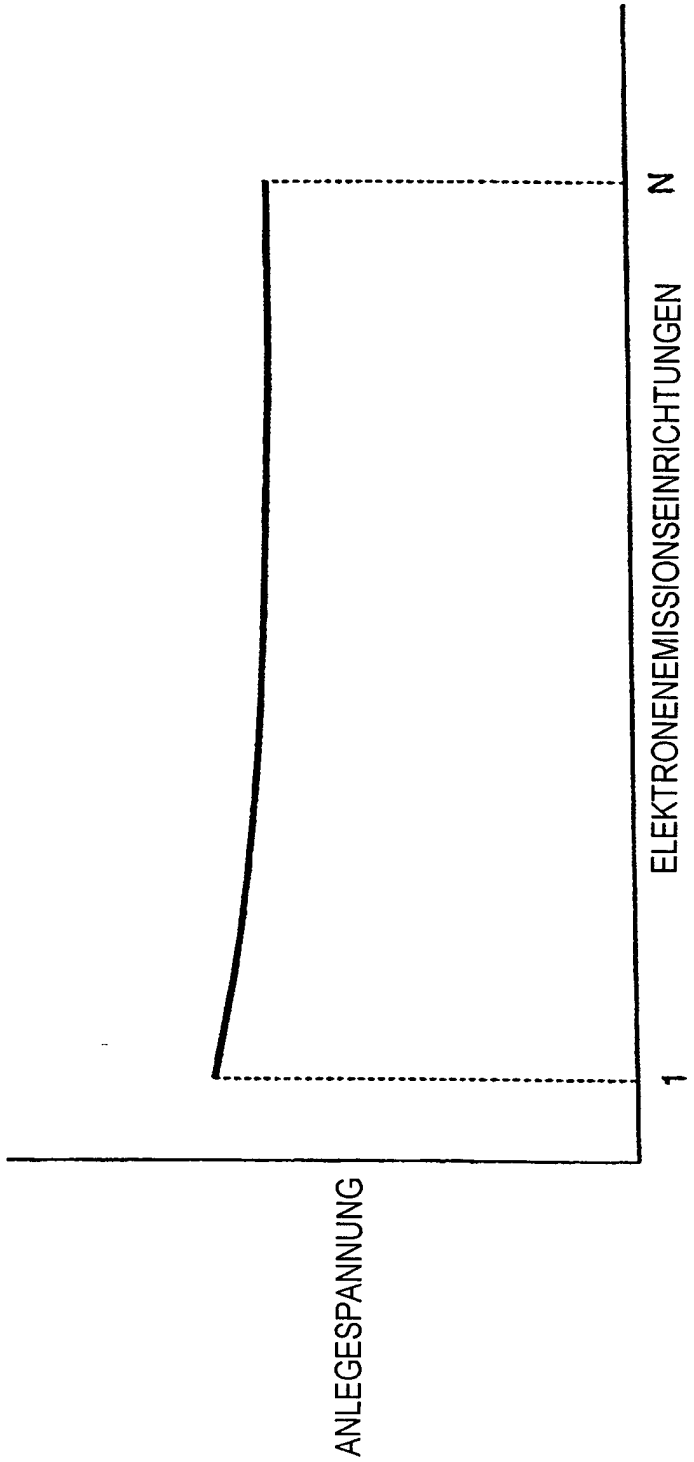


FIG. 34

