



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 35 018 T2 2007.09.13**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 103 946 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 35 018.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 126 069.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G09G 3/30 (2006.01)**
G09G 3/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

33878699 29.11.1999 JP

2000086968 27.03.2000 JP

(73) Patentinhaber:

**SEL Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.,
Atsugi, Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, NL

(72) Erfinder:

**Inukai, Kazutaka, Atsugi-shi, Kanagawa-ken
243-0036, JP**

(54) Bezeichnung: **Graustufensteuerung für eine Elektrolumineszenzanzeige mit aktiver Matrix**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Anzeige (elektrooptische Vorrichtung), die durch Herstellen eines EL(Elektrolumineszenz)-Elementes auf einem Substrat ausgebildet wird. Im Besonderen betrifft die vorliegende Erfindung eine EL-Anzeige, die ein Halbleiterelement (ein Element, das einen Halbleiterdünnfilm verwendet) verwendet, und des Weiteren elektronische Ausrüstung, die die EL-Anzeige als Anzeigeabschnitt verwendet.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] In den jüngsten Jahren wurde ein bemerkenswerter Fortschritt bei einer Technik zum Ausbilden von TFT auf einem Substrat erzielt und die Entwicklung der Anwendung von TFT auf eine Aktivmatrix-Anzeigevorrichtung schreitet fort. Im Besonderen weisen TFT, die einen Polysilicium-Film verwenden, eine höhere elektrische Feldeffektmobilität (auch als Mobilität bezeichnet) auf als diejenige herkömmlicher TFT, die einen amorphen Silicium-Film verwenden, und folglich kann ein Hochgeschwindigkeitsvorgang durchgeführt werden. Somit kann die Steuerung von Pixeln, die in der Vergangenheit durch eine Treiberschaltung außerhalb eines Substrats gesteuert wurde, nun durch Treiberschaltungen durchgeführt werden, die auf demselben Substrat wie die Pixel ausgebildet sind.

[0003] Es können verschiedene Vorteile, wie die Verringerung von Herstellkosten, Miniaturisierung einer Anzeigevorrichtung sowie die Erhöhung der Ausbeute und des Durchsatzes, anhand einer solchen Aktivmatrix-Anzeigevorrichtung erzielt werden, indem verschiedene Schaltungen und Elemente auf demselben Substrat ausgebildet werden.

[0004] Eine Untersuchung zu Aktivmatrix-EL-Anzeigen mit einem EL-Element als selbstleuchtendes Element wird aktiv durchgeführt. Die EL-Anzeige wird außerdem als organische EL-Anzeige oder als organische Licht emittierende Diode bezeichnet.

[0005] Im Gegensatz zu einer Flüssigkristallanzeige ist die EL-Anzeige ein selbstleuchtender Typ. Das EL-Element weist eine Struktur auf, die aus einem Paar Elektroden (Anode und Kathode) und einer dazwischen geschichteten EL-Schicht, die normalerweise eine Laminatstruktur ist, besteht. Die von Tang u. a. von der Eastman Kodak Company vorgeschlagene Laminatstruktur (Löchertransportschicht, Licht emittierende Schicht, Elektronentransportschicht) kann als eine typische Laminatstruktur der EL-Schicht genannt werden. Diese Laminatstruktur weist eine extrem hohe Leuchteffizienz auf und daher übernehmen derzeit die meisten der EL-Anzeigen, bei denen Forschung und Entwicklung fortschreiten, diese Laminatstruktur der EL-Schicht.

[0006] Zusätzlich zu der vorgenannten Laminatstruktur kann eine Struktur ausgebildet werden, bei der die Schichten in der Reihenfolge einer Löcherinjektionsschicht, einer Löchertransportschicht, einer Licht emittierenden Schicht und einer Elektronentransportschicht oder in der Reihenfolge einer Löcherinjektionsschicht, einer Löchertransportschicht, einer Licht emittierenden Schicht, einer Elektronentransportschicht und einer Elektroneninjektionsschicht auf die Anode laminiert werden. Die Licht emittierende Schicht kann mit einem Fluoreszenzpigment oder Ähnlichem dotiert sein.

[0007] Die EL-Schicht ist in der vorliegenden Spezifikation ein generischer Begriff, der alle zwischen der Kathode und der Anode ausgebildeten Schichten anzeigt. Daher sind die vorgenannte Löcherinjektionsschicht, die Löchertransportschicht, die Licht emittierende Schicht, die Elektronentransportschicht, die Elektroneninjektionsschicht usw. allesamt in der EL-Schicht beinhaltet.

[0008] Eine vorgegebene Spannung von dem Elektrodenpaar wird an die EL-Schicht mit der vorgenannten Struktur angelegt, wobei eine Neukopplung von Trägern in der Licht emittierenden Schicht auftritt, um dadurch Licht zu emittieren. Es ist zu beachten, dass über die gesamte vorliegende Spezifikation hinweg die Emission von Licht durch das EL-Element als eine Ansteuerung durch das EL-Element bezeichnet wird. Zusätzlich wird ein Lumineszenzelement, das aus der Anode, der EL-Schicht und der Kathode ausgebildet ist, in der vorliegenden Spezifikation als das EL-Element bezeichnet.

[0009] Ein Ansteuerungsverfahren des Analogsystems (Analogansteuerung) kann als ein Ansteuerungsverfahren der

EL-Anzeige genannt werden. Eine Erklärung in Bezug auf die Analogansteuerung der EL-Anzeige erfolgt mit Bezugnahmen auf die [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#).

[0010] [Fig. 18](#) ist ein Diagramm, das die Struktur eines Pixel-Abschnitts in der EL-Anzeige mit der Analogansteuerung zeigt. Eine Gate-Signalleitung (Vielzahl von Gate-Signalleitungen G1 bis Gy) zum Eingeben eines Wählsignals von einer Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung ist mit einer Gate-Elektrode eines Schalt-TFT **1801** der jeweiligen Pixel verbunden. In Bezug auf einen Source-Bereich und einen Drain-Bereich des Schalt-TFT **1801** der jeweiligen Pixel ist einer mit einer Source-Signalleitung (auch als Datensignalleitung bezeichnet) S1 bis Sx zum Eingeben eines analogen Videosignals verbunden, während der andere mit einer Gate-Elektrode eines EL-Ansteuer-TFT **1804** bzw. einem Kondensator **1808** von jedem der Pixel verbunden ist.

[0011] Ein Source-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **1804** von jedem der Pixel ist jeweils mit einer Stromzufuhrleitung (V1 bis Vx) verbunden und ein Drain-Bereich davon ist jeweils mit einem EL-Element **1806** verbunden. Ein elektrisches Potential der Stromzufuhrleitungen (V1 bis Vx) wird ein elektrisches Stromzufuhrpotential genannt. Jede der Stromzufuhrleitungen (V1 bis Vx) ist mit dem Kondensator **1808** der jeweiligen Pixel verbunden.

[0012] Das EL-Element **1806** besteht aus einer Anode, einer Kathode und einer dazwischen geschichteten EL-Schicht. Wenn die Anode des EL-Elementes **1806** entweder mit dem Source-Bereich oder dem Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **1804** verbunden ist, werden die Anode und die Kathode des EL-Elementes **1806** eine Pixel-Elektrode bzw. eine Gegenelektrode. Alternativ wird dann, wenn die Kathode des EL-Elementes **1806** entweder mit dem Source-Bereich oder dem Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **1804** verbunden ist, die Anode des EL-Elementes **1806** die Gegenelektrode, während die Kathode davon die Pixel-Elektrode wird.

[0013] Es ist zu beachten, dass in der vorliegenden Spezifikation ein elektrisches Potential der Gegenelektrode als ein elektrisches Gegenpotential bezeichnet wird und eine Stromzufuhr zum Anlegen des elektrischen Gegenpotentials an die Gegenelektrode als eine Gegenstromzufuhr bezeichnet wird. Eine EL-Ansteuerspannung, die die Differenz elektrischen Potentials zwischen einem elektrischen Potential der Pixel-Elektrode und einem elektrischen Potential der Gegenelektrode ist, wird an die EL-Schicht angelegt.

[0014] [Fig. 19](#) ist ein Zeitdiagramm, das die in [Fig. 18](#) gezeigte EL-Anzeige darstellt, wenn sie von dem Analogsystem angesteuert wird. Eine Periode von der Wahl einer Gate-Signalleitung bis zu der Wahl einer nächsten unterschiedlichen Gate-Signalleitung wird als 1 Leitungsperiode (L) bezeichnet. Zusätzlich entspricht eine Periode von der Anzeige eines Bildes bis zu der Anzeige des nächsten Bildes 1 Bildperiode (F). Bei der EL-Anzeige von [Fig. 18](#) gibt es eine Anzahl „y“ der Gate-Signalleitungen und somit wird eine Anzahl „y“ von Leitungsperioden (L1 bis Ly) in 1 Bildperiode bereitgestellt.

[0015] Da die Anzahl von Leitungsperioden in 1 Bildperiode mit steigender Auflösung zunimmt, müssen Treiberschaltungen mit hohen Frequenzen angesteuert werden.

[0016] Zuerst werden die Stromzufuhrleitungen (V1 bis Vx) auf einem konstanten elektrischen Stromzufuhrpotential gehalten und das elektrische Gegenpotential, das das elektrische Potential der Gegenelektrode ist, wird ebenfalls auf einem konstanten elektrischen Potential gehalten. Es besteht eine Differenz bei dem elektrischen Potential zwischen dem elektrischen Gegenpotential und dem elektrischen Stromzufuhrpotential in einem Umfang, dass das EL-Element Licht emittieren kann.

[0017] Ein Wählsignal von der Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung wird der Gate-Signalleitung G1 in der ersten Leitungsperiode (L1) zugeleitet. Ein analoges Videosignal wird dann sequenziell in Source-Signalleitungen S1 bis Sx eingegeben. Alle Schalt-TFT, die mit der Gate-Signalleitung G1 verbunden sind, werden auf EIN geschaltet, um dadurch das analoge Videosignal, das in die Source-Signalleitungen eingegeben wird, über den Schalt-TFT der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT zuzuleiten.

[0018] Die Strommenge, die in einem Kanalausbildungsbereich des EL-Ansteuer-TFT fließt, wird durch den Pegel (Spannung) des elektrischen Potentials des Signals, das in die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT eingegeben wird, gesteuert. Folglich wird das elektrische Potential, das an die Pixel-Elektrode des EL-Elementes angelegt wird, durch den Pegel des elektrischen Potentials des analogen Videosignals, das in die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT eingegeben wird, bestimmt. Die Emission von Licht durch das EL-Element wird somit durch das elektrische Potential des analogen Videosignals gesteuert.

[0019] Der oben beschriebene Vorgang wird wiederholt und die erste Leitungsperiode (L1) endet bei Abschluss der Eingabe des analogen Videosignals in die Source-Signalleitungen S1 bis Sx. Es ist zu beachten, dass eine Periode bis zum Abschluss der Eingabe des analogen Videosignals in die Source-Signalleitungen S1 bis Sx und eine Horizontalrücklaufperiode als eine Leitungsperiode kombiniert werden können. Nächstfolgend wird ein Wählsignal der Gate-Signalleitung G2 in der zweiten Leitungsperiode (L2) zugeleitet. Ähnlich wie bei der ersten Leitungsperiode (L1) wird ein analoges Videosignal sequenziell in die Source-Signalleitungen S1 bis Sx eingegeben.

[0020] Wenn die Wählsignale in alle Gate-Signalleitungen (G1 bis Gy) eingegeben wurden, werden alle Leitungsperioden (L1 bis Ly) abgeschlossen, um dadurch 1 Bildperiode abzuschließen. Die Anzeige wird durch alle Pixel in der 1 Bildperiode durchgeführt, um ein Bild auszubilden. Es ist zu beachten, dass alle Leitungsperioden (L1 bis Ly) und eine Vertikalrücklaufperiode als eine Bildperiode kombiniert werden können.

[0021] Somit wird die von dem EL-Element emittierte Lichtmenge durch das analoge Videosignal gesteuert und Graustufenanzeige wird daher durch diese Steuerung der Menge emittierten Lichts durchgeführt. Dieses System ist ein Ansteuersystem, das als das sogenannte Analogansteuerungsverfahren bezeichnet wird, bei dem Graustufenanzeige durch die Änderungen des elektrischen Potentials des den Source-Signalleitungen zugeleiteten analogen Videosignals durchgeführt wird.

[0022] Der Zustand, in dem die Strommenge, die dem EL-Element zugeführt wird, durch die Gate-Spannung des EL-Ansteuer-TFT gesteuert wird, wird unter Verwendung der [Fig. 20A](#) und [Fig. 20B](#) ausführlich erklärt.

[0023] [Fig. 20A](#) ist eine grafische Darstellung, die eine Transistorkennlinie des EL-Ansteuer-TFT zeigt. Eine Kurvenlinie, die durch das Bezugszeichen **401** bezeichnet wird, wird I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie (oder I_{DS} - V_{GS} -Kurve) genannt, wobei I_{DS} ein Drain-Strom ist und V_{GS} eine Gate-Spannung ist. Die Menge von Stromfluss zu einer willkürlichen Gate-Spannung ist aus dieser grafischen Darstellung ersichtlich.

[0024] Ein Bereich innerhalb der durch das Bezugszeichen **402** angezeigten gestrichelten Linie in der vorgeannten I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie ist normalerweise der Bereich zum Ansteuern des EL-Elementes. Eine Vergrößerungsansicht des Bereiches **402** innerhalb der gestrichelten Linie wird in [Fig. 20B](#) gezeigt.

[0025] In [Fig. 20B](#) wird ein Bereich, der durch schraffierte Linien markiert ist, als ein gesättigter Bereich bezeichnet. Dieser Bereich zeigt tatsächlich eine Gate-Spannung an, die nahe einer Schwellenspannung (V_{TH}) liegt oder geringer ist. Der Drain-Strom führt exponentielle Änderungen an den Änderungen der Gate-Spannung in diesem Bereich durch und daher wird Stromsteuerung auf Basis der Gate-Spannung unter Verwendung dieses Bereiches durchgeführt.

[0026] Das analoge Videosignal, das in die Vielzahl von Pixeln eingegeben wird, wird die Gate-Spannung des EL-Ansteuer-TFT, wenn sich der Schalt-TFT auf EIN befindet. Gemäß der in [Fig. 20A](#) gezeigten I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie wird der Drain-Strom zu der Gate-Spannung an diesem Punkt 1 zu 1. Mit anderen Worten wird das elektrische Potential des Drain-Bereiches (elektrisches EL-Ansteuerpotential auf EIN) entsprechend der Spannung des analogen Videosignals, das der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT zugeleitet wird, bestimmt. Dann fließt ein vorgegebener Drain-Strom zu dem EL-Element, wobei das EL-Element Licht gemäß der Lumineszenzmenge, die der Drain-Strommenge entspricht, emittiert.

[0027] Die Leuchtmenge durch das EL-Element wird somit durch das Videosignal gesteuert und Graustufenanzeige wird gemäß dieser Steuerung der Leuchtmenge durchgeführt.

[0028] Die vorgenannte Analogansteuerung weist jedoch insofern einen Nachteil auf, als sie gegenüber der Kennlinienänderung des TFT extrem schwach ist. Nehmen wir zum Beispiel einen Fall an, bei dem sich die I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie des Schalt-TFT von dem Schalt-TFT eines angrenzenden Pixels, das denselben Ton anzeigt, unterscheidet.

[0029] In diesem Fall unterscheidet sich der Drain-Strom der jeweiligen Schalt-TFT in Abhängigkeit von dem Grad der Veränderung, woraus resultiert, dass unterschiedliche Gate-Spannungen an die EL-Ansteuer-TFT von jedem der Pixel angelegt werden. Das heißt, dass unterschiedliche Ströme zu jedem der EL-Elemente fließen, woraus resultiert, dass unterschiedliche Lumineszenzmengen bestehen und daher dieselbe Graustufenanzeige nicht durchgeführt werden kann.

[0030] Zusätzlich können selbst dann, wenn äquivalente Gate-Spannungen an die EL-Ansteuer-TFT von je-

dem der Pixel angelegt werden, falls Veränderungen bei der I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie der EL-Ansteuer-TFT bestehen, äquivalente Drain-Ströme nicht ausgegeben werden. Wie anhand der grafischen Darstellung von [Fig. 20A](#) ersichtlich ist, wird der Bereich verwendet, in dem sich der Drain-Strom exponentiell zu den Änderungen der Gate-Spannung ändert, und daher tritt selbst dann, wenn eine leichte Verschiebung bei der I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie besteht, eine Situation ein, bei der eine große Differenz bei der ausgegebenen Strommenge unabhängig von dem Umstand, dass äquivalente Gate-Spannungen angelegt wurden, besteht. Wenn eine solche Situation eintritt, unterscheidet sich die Lumineszenzmenge des EL-Elementes trotz Eingabe von Signalen mit derselben Spannung in erheblichem Maße von derjenigen des angrenzenden Pixels, wobei dies durch die leichte Veränderung der I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie verursacht wird.

[0031] Genau genommen wird die Veränderung der I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie zu einem Vervielfachereffekt beider Veränderungen des Schalt-TFT und des EL-Ansteuer-TFT, um dadurch bedingt stärker zu werden. Somit ist die Analogsteuerung sehr anfällig für die Kennlinienveränderung des TFT und dies ist ein Punkt, der ein Hindernis bei der Graustufenanzeige herkömmlicher Aktivmatrix-EL-Anzeigen geworden war.

[0032] EP 1003150 beschreibt eine Transistorschaltung **100**, die die Merkmale nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Aufgabe dieser Offenlegung ist das Anzeigen von Bildern mit verringerter ungleichmäßiger Helligkeit.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0033] Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht des vorgenannten Problems gemacht und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Aktivmatrix-EL-Anzeigevorrichtung bereitzustellen, die klare Mehrfach-Graustufenanzeige durchführen kann. Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine elektronische Hochleistungsausrüstung (elektronische Vorrichtung) bereitzustellen, die eine solche Aktivmatrix-EL-Anzeige als ihre Anzeigeeinheit beinhaltet.

[0034] Die Aufgaben der Erfindung werden durch eine elektronische Vorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben dieser Vorrichtung, wie in den angehängten Ansprüchen dargelegt, erfüllt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0035] Bei den begleitenden Zeichnungen gilt:

[0036] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das eine Schaltungsstruktur einer EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0037] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das eine Schaltungskonfiguration eines Pixel-Abschnitts der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0038] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das eine Schaltungskonfiguration eines Pixels der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0039] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das ein Ansteuerverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0040] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das ein Ansteuerverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0041] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind eine Draufsicht bzw. eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;

[0042] [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) sind eine Draufsicht bzw. eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;

[0043] [Fig. 8](#) ist eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;

[0044] [Fig. 9](#) ist eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;

[0045] [Fig. 10A](#) bis [Fig. 10C](#) sind Diagramme, die eine Schaltungskonfiguration eines Pixel-Abschnitts der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigen;

- [0046] [Fig. 11A](#) bis [Fig. 11E](#) sind Diagramme, die ein Herstellungsverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigen;
- [0047] [Fig. 12A](#) bis [Fig. 12D](#) sind Diagramme, die ein Herstellungsverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigen;
- [0048] [Fig. 13A](#) bis [Fig. 13D](#) sind Diagramme, die ein Herstellungsverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigen;
- [0049] [Fig. 14A](#) bis [Fig. 14C](#) sind Diagramme, die ein Herstellungsverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigen;
- [0050] [Fig. 15](#) ist ein Diagramm zur Darstellung einer Schaltungskonfiguration einer Source-Signalleitungs-Treiberschaltung, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird;
- [0051] [Fig. 16](#) ist eine Draufsicht einer Verriegelungsschaltung, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird;
- [0052] [Fig. 17A](#) bis [Fig. 17E](#) sind elektronische Ausrüstungen, die die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung beinhalten;
- [0053] [Fig. 18](#) ist ein Diagramm, das eine Schaltungskonfiguration eines Pixel-Abschnitts einer herkömmlichen EL-Anzeige zeigt;
- [0054] [Fig. 19](#) ist ein Zeitdiagramm, das ein Ansteuerverfahren der herkömmlichen EL-Anzeige darstellt;
- [0055] [Fig. 20A](#) bis [Fig. 20B](#) sind grafische Darstellungen, die eine I_{DS} - V_{GS} -Kennlinie eines TFT darstellen;
- [0056] [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#) sind eine Draufsicht bzw. eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;
- [0057] [Fig. 22](#) ist eine als Querschnitt ausgeführte Ansicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;
- [0058] [Fig. 23](#) ist eine Fotografie, die eine Draufsicht der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt;
- [0059] [Fig. 24](#) ist ein Diagramm, das ein Ansteuerverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung darstellt;
- [0060] [Fig. 25A](#) und [Fig. 25B](#) sind Draufsichten der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung;
- [0061] [Fig. 26A](#) ist ein Diagramm, das eine Verbindungskonfiguration zwischen einem EL-Element und einem EL-Ansteuer-TFT zeigt; und
- [0062] [Fig. 26B](#) ist ein Diagramm, das eine Spannungs-Strom-Kennlinie des EL-Elementes und des EL-Ansteuer-TFT zeigt;
- [0063] [Fig. 27](#) ist ein Diagramm, das eine Spannungs-Strom-Kennlinie des EL-Elementes und des EL-Ansteuer-TFT zeigt; und
- [0064] [Fig. 28](#) ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einer Gate-Elektrode eines EL-Ansteuer-TFT und einem Drain-Strom darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGEN

[0065] Hierin im Folgenden erfolgt eine Beschreibung einer Struktur und eines Ansteuerverfahrens einer EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung. Hier wird ein Fall der Durchführung einer 2ⁿ-Graustufe mit einem n-Bit-Digitaldatensignal erklärt.

[0066] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel für eine EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt. Die EL-Anzeige von [Fig. 1](#) umfasst einen Pixel-Abschnitt **101**, eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung

102, die in der Umgebung des Pixel-Abschnitts **101** angeordnet ist, eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung (eine erste Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung) **103** und eine Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung (eine zweite Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung) **104**, die aus TFT ausgebildet sind, die auf einem Substrat ausgebildet sind. Es ist zu beachten, dass, auch wenn die beschriebene EL-Anzeige eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung aufweist, 2 oder mehr Source-Signalleitungs-Treiberschaltungen bereitgestellt sein können.

[0067] Die EL-Anzeige kann eine Struktur, bei der die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102**, die Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** oder die Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** auf dem Substrat bereitgestellt werden, auf dem der Pixel-Abschnitt **101** bereitgestellt wird, oder eine Struktur, bei der die vorgenannten Schaltungen auf einem IC-Chip bereitgestellt werden und über eine flexible gedruckte Schaltung oder durch Filmbonden mit dem Pixel-Abschnitt **101** verbunden sind, übernehmen.

[0068] Grundsätzlich besteht die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102** aus einer Schieberegisterschaltung **102a**, einer Verriegelungsschaltung (A) **102b** und einer Verriegelungsschaltung (B) **102c**.

[0069] Bei der Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102** werden ein Taktsignal (CLK) und ein Startimpuls (SP) in die Schieberegisterschaltung **102a** eingegeben. Die Schieberegisterschaltung **102a** erzeugt sequenziell Zeitsteuerungssignale auf der Basis des Taktsignals (CLK) und des Startimpulses (SP), um dadurch die Zeitsteuerungssignale nachgeschalteten Schaltungen über eine Pufferschaltung (nicht gezeigt) oder Ähnliches sequenziell zuzuleiten.

[0070] Die Zeitsteuerungssignale von der Schieberegisterschaltung **102a** werden durch die Pufferschaltung oder Ähnliches gepuffert und verstärkt. Die Lastkapazität (parasitäre Kapazität) ist groß, da eine große Anzahl von Schaltungen oder Elementen mit der Verdrahtung, der die Zeitsteuerungssignale zugeleitet wird, verbunden sind. Die Pufferschaltung wird bereitgestellt, um den Anstieg oder Abfall der Zeitsteuerungssignale, die auf Grund dieser großen Lastkapazität zu dämpfen sind, zu verhindern.

[0071] Die von der Pufferschaltung pufferverstärkten Zeitsteuerungssignale werden dann der Verriegelungsschaltung (A) **102b** zugeleitet. Die Verriegelungsschaltung (A) **102b** besitzt mehrere Stufen von Verriegelungsschaltungen zum Verarbeiten von n-Bit-Digitaldatensignalen. Die Verriegelungsschaltung (A) **102b** nimmt die n-Bit-Digitaldatensignale, die von einer Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** bei Eingabe der Zeitsteuerungssignale zugeleitet werden, auf und hält diese.

[0072] Es ist zu beachten, dass die digitalen Datensignale den mehreren Stufen der Verriegelungsschaltungen der Verriegelungsschaltung (A) **102b** sequenziell zugeleitet werden können, wenn die digitalen Datensignale von der Verriegelungsschaltung (A) **102b** aufgenommen werden. Jedoch ist die EL-Anzeige nicht auf diese Struktur beschränkt. Eine sogenannte Divisionsansteuerung kann durchgeführt werden, das heißt, die mehreren Stufen von Verriegelungsschaltungen der Verriegelungsschaltung (A) **102b** werden in eine Anzahl von Gruppen geteilt und dann werden die digitalen Datensignale gleichzeitig den jeweiligen Gruppen parallel zugeleitet. Es ist zu beachten, dass die Anzahl von Gruppen an diesem Punkt eine Divisionsanzahl genannt wird. Wenn zum Beispiel die Verriegelungsschaltungen in jeweils 4 Stufen gruppiert werden, dann wird dies als Vierwege-Divisionsansteuerung bezeichnet.

[0073] Die Zeit, die zum Abschließen des Schreibens der digitalen Datensignale in alle Stufen der Verriegelungsschaltungen der Verriegelungsschaltung (A) **102b** erforderlich ist, wird als ein Leitungszeitraum bezeichnet. Mit anderen Worten wird der Leitungszeitraum als ein Zeitintervall von dem Beginn des Schreibens der digitalen Datensignale in die Verriegelungsschaltung der äußerst linken Stufe bis zu dem Ende des Schreibens der digitalen Datensignale in die Verriegelungsschaltung der äußerst rechten Stufe in der Verriegelungsschaltung (A) **102b** definiert. Genau genommen kann ein Horizontalrücklaufzeitraum, der zu dem oben definierten Leitungszeitraum hinzugefügt wird, ebenfalls als der Leitungszeitraum bezeichnet werden.

[0074] Nach Abschluss eines Leitungszeitraums wird der Verriegelungsschaltung (B) **102c** ein Verriegelungssignal zugeleitet. In diesem Moment werden die digitalen Datensignale, die in die Verriegelungsschaltung (A) **102b** geschrieben und von dieser gehalten werden, alle auf einmal zu der Verriegelungsschaltung (B) **102c** gesendet, um in alle Stufen von Verriegelungsschaltungen davon geschrieben und von diesen gehalten zu werden.

[0075] Sequenzielles Schreiben digitaler Datensignale, die von der Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** auf der Basis der Zeitsteuerungssignale von der Schieberegisterschaltung **102a** neu

zugeleitet werden, wird erneut in die Verriegelungsschaltung (A) **102b** durchgeführt, nachdem sie das Senden der digitalen Datensignale zu der Verriegelungsschaltung (B) **102c** abgeschlossen hat.

[0076] Während dieses zweiten Mals eines Leitungszeitraums werden die digitalen Datensignale, die in die Verriegelungsschaltung (B) **102c** geschrieben und von dieser gehalten werden, an Source-Signalleitungen ausgegeben.

[0077] Andererseits bestehen die Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** bzw. die Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** aus einer Schieberegisterschaltung und einer Pufferschaltung (beide nicht in der Figur gezeigt). Je nach Situation können die Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** und die Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** zusätzlich zu der Schieberegisterschaltung und der Pufferschaltung eine Pegelumsetzerschaltung aufweisen.

[0078] In der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** und der Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** werden die Zeitsteuerungssignale von dem Schieberegister (nicht in der Figur gezeigt) der Pufferschaltung (nicht in der Figur gezeigt) zugeleitet, um entsprechenden Gate-Signalleitungen (auch als Abtastleitungen bezeichnet) zugeleitet zu werden. Die Gate-Signalleitungen sind mit den Gate-Elektroden der Pixel-TFT einer Leitung verbunden und alle Pixel-TFT einer Leitung müssen zeitgleich auf EIN geschaltet werden, wobei die Verwendung einer Pufferschaltung mit einer großen elektrischen Stromkapazität erforderlich ist.

[0079] In der Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** werden analoge oder digitale Videosignale (Signale, die Bildinformationen enthalten) in digitale Datensignale zum Durchführen von Zeitteilungs-Graustufe umgewandelt und der Verriegelungsschaltung (A) **102b** zugeleitet. Die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** ist außerdem eine Schaltung zum Erzeugen von Signalen wie einem Zeitsteuerungsimpuls, der zum Durchführen von Zeitteilungs-Graustufen-Anzeige erforderlich ist.

[0080] Die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** kann außerhalb der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden. In diesem Fall wird sie zu einer Struktur, bei der die von der Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** erzeugten digitalen Datensignale der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zugeleitet werden. Folglich sind die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung und die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung als getrennte Bauteile einer elektronischen Ausrüstung (EL-Anzeigevorrichtung), die die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung als ihre Anzeige aufweist, enthalten.

[0081] Die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106** kann außerdem die Form eines IC-Chips oder von Ähnlichem annehmen und in die EL-Anzeige integriert sein. In diesem Fall wird sie zu einer Struktur, bei der die von dem IC-Chip ausgebildeten digitalen Datensignale der EL-Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung zugeleitet werden. Somit ist die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung, die den IC-Chip, der die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung enthält, als ein Bauteil der elektronischen Ausrüstung, die die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung als ihre Anzeige aufweist, enthalten.

[0082] Abschließend kann die Zeitteilungs-Graustufen-Datensignal-Erzeugungsschaltung **106**, die unter Verwendung eines TFT ausgebildet wird, auf demselben Substrat wie der Pixel-Abschnitt **101**, die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102**, die Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** und die Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** ausgebildet sein. Die digitalen Datensignale, die Bildinformationen enthalten und der EL-Anzeige zugeleitet werden, können in diesem Fall alle auf dem Substrat verarbeitet werden. Die Zeitteilungs-Graustufensignal-Erzeugungsschaltung kann in diesem Fall aus einem TFT unter Verwendung eines Polysilizium-Films als Wirkschicht ausgebildet sein. Des Weiteren ist bei der elektronischen Ausrüstung, die in diesem Fall die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung als ihre Anzeige aufweist, die Zeitteilungs-Graustufensignal-Erzeugungsschaltung in die EL-Anzeige selbst integriert, um dadurch das Herstellen kleinerer elektronischer Ausrüstungen zu ermöglichen.

[0083] Eine vergrößerte Ansicht des Pixel-Abschnitts **101** wird in [Fig. 2](#) gezeigt. In dem Pixel-Abschnitt **101** werden Source-Signalleitungen (S1 bis Sx), die mit der Verriegelungsschaltung (B) **102c** der Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102** verbunden sind, Stromzuführleitungen (V1 bis Vx), die über die flexible gedruckte Schaltung mit einer externen Stromquelle der EL-Anzeige verbunden sind, Schreib-Gate-Signalleitungen (erste Gate-Signalleitungen) (Ga1 bis Gay), die mit der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** verbunden sind, und Lösch-Gate-Signalleitungen (zweite Gate-Signalleitungen) (Ge1 bis Gey), die mit der Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** verbunden sind, bereitgestellt.

[0084] Ein Bereich, der jeweils mit den Source-Leitungen (S1 bis Sx), den Stromzuführleitungen (V1 bis Vx), den Schreib-Gate-Signalleitungen (Ga1 bis Gay) und den Lösch-Gate-Signalleitungen (Ge1 bis Gey) ausgestattet ist, ist ein Pixel **105**. Auf diese Weise ist eine Vielzahl von Pixeln **105** als Matrix in dem Pixel-Abschnitt **101** angeordnet.

[0085] In [Fig. 3](#) wird eine vergrößerte Ansicht des Pixels **105** gezeigt. In [Fig. 3](#) bezeichnet das Bezugszeichen **107** einen Schalt-TFT. Eine Gate-Elektrode des Schalt-TFT **107** ist mit der Schreib-Gate-Signalleitung Ga (eine von Ga1 bis Gay) verbunden. In Bezug auf einen Source-Bereich und einen Drain-Bereich des Schalt-TFT ist einer mit der Source-Signalleitung S (eine von S1 bis Sx) verbunden, während der andere jeweils mit einer Gate-Elektrode eines EL-Ansteuer-TFT **108**, einem Kondensator **112** jedes der Pixel und entweder einem Source-Bereich oder einem Drain-Bereich eines Lösch-TFT **109** verbunden ist.

[0086] Der Kondensator **112** wird bereitgestellt, um eine Gate-Spannung des EL-Ansteuer-TFT **108** zu halten, wenn sich der Schalt-TFT **107** in einem nichtausgewählten Zustand (AUS-Zustand) befindet. Es ist zu beachten, dass, auch wenn das vorliegende Beispiel eine Struktur mit der Bereitstellung des Kondensators **112** zeigt, die vorliegende Erfindung nicht auf diese Struktur beschränkt ist, sondern eine Struktur ohne die Bereitstellung des Kondensators **112** annehmen kann.

[0087] In Bezug auf einen Source-Bereich und einen Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **108** ist einer mit der Stromzuführleitung V (eine von V1 bis Vx) verbunden, während der andere mit einem EL-Element **110** verbunden ist. Die Stromzuführleitungen V (V1 bis Vx) sind jeweils mit dem Kondensator **112** verbunden.

[0088] In Bezug auf einen Source-Bereich und einen Drain-Bereich des Lösch-TFT **109** ist der eine, der nicht mit dem Source-Bereich oder dem Drain-Bereich des Schalt-TFT **107** verbunden ist, mit den Stromzuführleitungen V verbunden. Eine Gate-Elektrode des Lösch-TFT **109** ist mit der Lösch-Gate-Leitung Ge (eine von Ge1 bis Gey) verbunden.

[0089] Das EL-Element **110** besteht aus einer Anode, einer Kathode und einer dazwischengeschichteten EL-Schicht. Wenn die Anode mit dem Source-Bereich oder dem Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **108** verbunden ist, wird die Anode eine Pixel-Elektrode und die Kathode wird eine Gegenelektrode. Wenn dagegen die Kathode mit dem Source-Bereich oder dem Drain-Bereich der EL-Ansteuerung **108** verbunden ist, wird die Kathode die Pixel-Elektrode, während die Anode die Gegenelektrode wird.

[0090] Ein elektrisches Gegenpotential wird an die Gegenelektrode des EL-Elementes **110** angelegt und ein elektrisches Stromzuführpotential wird an die Stromzuführleitungen V angelegt. Dann wird eine Differenz elektrischen Potentials zwischen dem elektrischen Gegenpotential und dem elektrischen Stromzuführpotential immer auf einem Niveau gehalten, auf dem das EL-Element Licht emittiert, wenn das elektrische Stromzuführpotential an die Pixel-Elektrode angelegt wird. Eine Stromquelle, die für den extern angebrachten IC oder Ähnliches bereitgestellt wird, überträgt das elektrische Stromzuführpotential und das elektrische Gegenpotential auf die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung. Es ist zu beachten, dass die Stromquelle zum Übertragen des elektrischen Gegenpotentials im Besonderen in der vorliegenden Spezifikation als eine Gegenstromquelle **111** bezeichnet wird.

[0091] Bei einer typischen EL-Anzeige sind derzeit, wenn die Lumineszenzmenge einer Fläche, die von dem Pixel beleuchtet wird, 200 cd/m² beträgt, ungefähr mehrere mA/cm² Strom für die Fläche des Pixel-Abschnitts erforderlich. Daher wird es, im Besonderen bei zunehmender Bildschirmgröße, schwieriger, den Pegel des elektrischen Potentials, das von der für den IC bereitgestellten Stromquelle übertragen wird, mit einem Schalter zu steuern. Bei der vorliegenden Erfindung werden das elektrische Stromzuführpotential und das elektrische Gegenpotential immer auf einem konstanten Pegel gehalten und folglich ist die Verwendung eines Schalters zum Steuern des Pegels des elektrischen Potentials, das von der für den IC bereitgestellten Stromquelle übertragen wird, nicht erforderlich, was die vorliegende Erfindung bei der Verwirklichung einer Tafel mit einer größeren Bildschirmgröße nützlich macht.

[0092] Des Weiteren muss bei der vorliegenden Erfindung der Pegel des elektrischen Potentials bei Anlegen des elektrischen Stromzuführpotentials an die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** ein Pegel sein, bei dem sich der EL-Ansteuer-TFT **108** in einem AUS-Zustand befindet.

[0093] Es kann entweder ein N-Kanal-TFT oder ein P-Kanal-TFT zum Ausbilden des Schalt-TFT **107**, des EL-Ansteuer-TFT **108** und des Lösch-TFT **109** verwendet werden. Zusätzlich müssen der Schalt-TFT **107**, der EL-Ansteuer-TFT **108** und der Lösch-TFT **109** nicht aus einer Einzel-Gate-Struktur bestehen, sondern können

eine Mehr-Gate-Struktur, wie eine Doppel-Gate-Struktur oder eine Dreifach-Gate-Struktur, aufweisen.

[0094] Ein Ansteuerverfahren der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung mit der vorgenannten Struktur wird nächstfolgend mit Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) erklärt.

[0095] Ein Schreib-Wählsignal (erstes Wählsignal) von der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** wird zuerst der Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 zugeleitet. Als Folge werden die Schalt-TFT **107** aller Pixel (Pixel der ersten Leitung), die mit der Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet.

[0096] Und gleichzeitig wird das erste Bit des digitalen Datensignals von der Verriegelungsschaltung (B) **102c** der Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102** den Source-Signalleitungen S1 bis Sx zugeleitet. Das digitale Datensignal wird der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** durch den Schalt-TFT **107** zugeleitet. Ein digitales Datensignal weist die Information „0“ oder „1“ auf, wobei eines eine „hohe (Hi)“ Spannung aufweist, während die andere eine „niedrige (Lo)“ Spannung aufweist.

[0097] Bei dem Modus der vorliegenden Ausführung befindet sich, wenn das digitale Datensignal die Information „0“ aufweist, der EL-Ansteuer-TFT **108** in dem AUS-Zustand. Ein elektrisches Stromzuführpotential wird daher nicht an die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** angelegt. Folglich emittiert das EL-Element **110** des Pixels, dem das digitale Datensignal mit der Information „0“ zugeleitet wird, kein Licht.

[0098] Wenn dagegen das digitale Datensignal die Information „1“ aufweist, befindet sich der EL-Ansteuer-TFT **108** in dem EIN-Zustand, und folglich wird ein elektrisches Stromzuführpotential an die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** angelegt. Als Folge emittiert das EL-Element **110** des Pixels, dem das digitale Datensignal mit der Information „1“ zugeleitet wird, Licht.

[0099] Somit emittiert das EL-Element bei Eingabe des digitalen Datensignals in die Pixel der ersten Leitung entweder Licht oder nicht, wobei die Pixel der ersten Leitung Anzeige durchführen. Eine Periode, in der die Pixel Anzeige durchführen, wird als eine Anzeigeperiode T_r bezeichnet. Im Besonderen wird eine Anzeigeperiode, die Durchführung von Anzeige an dem Punkt beginnt, an dem das erste Bit des digitalen Datensignals in das Pixel eingegeben wird, als T_{r1} bezeichnet. Zur Vereinfachung der Erklärung wird im Besonderen lediglich die Anzeigeperiode der Pixel der ersten Leitung in [Fig. 4](#) gezeigt. Die Anzeigeperioden von jeder der Leitungen weisen eine Zeitdifferenz bei ihrer Startzeitsteuerung auf.

[0100] Nächstfolgend wird zur gleichen Zeit, zu der das Eingeben des Schreib-Wählsignals in die Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 abgeschlossen ist, das Schreib-Wählsignal auf ähnliche Weise in die Schreib-Gate-Signalleitung Ga2 eingegeben. Die Schalt-TFT **107** aller Pixel, die mit der Schreib-Gate-Signalleitung Ga2 verbunden sind, werden in den EIN-Zustand geschaltet, um dadurch das erste Bit des digitalen Datensignals von den Source-Signalleitungen S1 bis Sx den Pixeln der zweiten Leitung zuzuleiten.

[0101] Folglich werden die Schreib-Wählsignale sequenziell allen Schreib-Gate-Signalleitungen (Ga1 bis Ga_n) zugeleitet. Alle Schreib-Gate-Signalleitungen (Ga1 bis Ga_n) werden ausgewählt und die Periode bis zu dem Zeitpunkt, an dem das erste Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wurde, ist somit eine Schreibperiode T_{a1} .

[0102] Dagegen wird, bevor das erste Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wird, mit anderen Worten vor dem Abschluss der Schreibperiode T_{a1} , die Eingabe eines Lösch-Wählsignals (zweites Wählsignal) von der Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** in die Lösch-Gate-Signalleitung Ge1 parallel zu der Eingabe des ersten Bits des digitalen Datensignals in das Pixel durchgeführt.

[0103] Bei Eingabe des Lösch-Wählsignals in die Lösch-Gate-Signalleitung Ge1 werden die Lösch-TFT **109** aller Pixel (Pixel der ersten Leitung), die mit der Lösch-Gate-Signalleitung Ge1 verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet. Dann wird das elektrische Stromzuführpotential der Stromzuführleitungen (V1 bis Vx) durch den Lösch-TFT **109** auf die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** übertragen.

[0104] Der EL-Ansteuer-TFT **108** wird in den AUS-Zustand geschaltet, wenn das elektrische Stromzuführpotential auf die Gate-Elektrode davon übertragen wird. Folglich kann das elektrische Stromzuführpotential nicht auf die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** übertragen werden und daher werden alle EL-Elemente der Pixel der ersten Leitung nichtleuchtend. Als Folge führen die Pixel der ersten Leitung keine Anzeige durch. Das heißt, dass ab dem Zeitpunkt, an dem die Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 durch das Schreib-Wählsignal aus-

gewählt wird, das digitale Datensignal, das von der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT gehalten wird, durch das Anlegen des elektrischen Stromzuführpotentials an die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT gelöscht wird. Die Pixel der ersten Leitung führen somit keine Anzeige durch.

[0105] Eine Periode, in der die Pixel keine Anzeige durchführen, wird als eine Nichtanzeigeperiode T_d bezeichnet. Die Anzeigeperiode Tr_1 endet zu dem gleichen Zeitpunkt, an dem das Lösch-Wählsignal der Lösch-Gate-Signalleitung Ge_1 zugeleitet wird, und die Pixel der ersten Leitung werden dann eine Nichtanzeigeperiode T_{d1} .

[0106] Zur Vereinfachung der Erklärung wird im Besonderen lediglich die Nichtanzeigeperiode der Pixel der ersten Leitung in [Fig. 4](#) gezeigt. Die Nichtanzeigeperioden von jeder der Leitungen weisen, ähnlich wie die Anzeigeperioden, eine Zeitdifferenz bei ihrer Startzeitsteuerung auf.

[0107] Das Lösch-Wählsignal wird dann bei Abschluss des Zuleitens des Lösch-Wählsignals zu der Lösch-Gate-Signalleitung Ge_1 der Lösch-Gate-Signalleitung Ge_1 zugeleitet. Auf ähnliche Weise werden die Lösch-TFT **109** aller Pixel (Pixel der zweiten Leitung), die mit der Lösch-Gate-Signalleitung Ge_1 verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet. Dann wird das elektrische Stromzuführpotential der Stromzuführleitungen (V_1 bis V_x) durch den Lösch-TFT **109** auf die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** übertragen. Der EL-Ansteuer-TFT **108** wird in den AUS-Zustand geschaltet, wenn das elektrische Stromzuführpotential auf die Gate-Elektrode davon übertragen wird. Daher kann das elektrische Stromzuführpotential nicht auf die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** übertragen werden. Als Folge erlangen alle EL-Elemente der Pixel der zweiten Leitung nichtleuchtenden Zustand, wobei die Pixel der zweiten Leitung keine Anzeige durchführen und in einen Nichtanzeigezustand schalten.

[0108] Die Löschsignale werden sequenziell allen Lösch-Gate-Signalleitungen zugeleitet. Alle Lösch-Gate-Signalleitungen (Ga_1 bis Gay) werden somit ausgewählt und eine Periode bis zu dem Löschen des ersten Bits des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, ist eine Löschperiode Te_1 .

[0109] Dagegen wird, bevor das erste Bit des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, gelöscht wird, das heißt, bevor die Löschperiode Te_1 endet, die Eingabe des Schreib-Wählsignals von der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** in die Schreib-Gate-Signalleitung Ga_1 erneut parallel zu dem Löschen des ersten Bits des digitalen Datensignals in die Pixel durchgeführt. Folglich führen Pixel der ersten Leitung erneut Anzeige durch und die Nichtanzeigeperiode T_{d1} endet, um eine Anzeigeperiode Tr_2 zu werden.

[0110] Auf ähnliche Weise werden alle Schreib-Gate-Signalleitungen sequenziell ausgewählt, um dadurch das zweite Bit des digitalen Datensignals allen Pixeln zuzuleiten. Eine Periode bis zu dem Abschluss der Zuleitung des zweiten Bits des digitalen Datensignals zu den Pixeln aller Leitungen wird als eine Schreibperiode Ta_2 bezeichnet.

[0111] Dagegen wird, bevor das zweite Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wird, mit anderen Worten, bevor die Schreibperiode Ta_2 endet, die Eingabe des Lösch-Wählsignals von der Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** in die Lösch-Gate-Signalleitung Ge_1 parallel zu der Eingabe des zweiten Bits des digitalen Datensignals in die Pixel durchgeführt. Folglich werden alle EL-Elemente der Pixel der ersten Leitung nichtleuchtend, wobei die Pixel davon keine Anzeige durchführen. Die Anzeigeperiode Tr_2 in den Pixeln der ersten Leitung endet somit, um dadurch eine Nichtanzeigeperiode T_{d2} zu werden.

[0112] Die Löschsignale werden dann sequenziell allen Lösch-Gate-Signalleitungen zugeleitet. Alle Lösch-Gate-Signalleitungen (Ga_1 bis Gay) werden somit ausgewählt und eine Periode bis zu dem Löschen des zweiten Bits des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, ist eine Löschperiode Te_2 .

[0113] Der oben beschriebene Vorgang wird wiederholt durchgeführt, bis das (m)-Bit des digitalen Datensignals den Pixeln zugeleitet wird und die Anzeigeperiode Tr und die Nichtanzeigeperiode T_d wiederholt erscheinen. (Siehe [Fig. 4](#)) Die Anzeigeperiode Tr_1 bezieht sich auf eine Periode von dem Beginn der Schreibperiode Ta_1 bis zu dem Beginn der Löschperiode Te_1 . Des Weiteren bezieht sich die Nichtanzeigeperiode T_{d1} auf eine Periode von dem Beginn der Löschperiode Te_1 bis zu dem Beginn der Anzeigeperiode Ta_2 . Somit werden die Perioden der Anzeigeperioden Tr_2 , Tr_3 , ... und $Tr_{(m-1)}$ und die Nichtanzeigeperioden T_{d2} , T_{d3} , ... und $T_{d(m-1)}$, ähnlich wie die Anzeigeperiode Tr_1 und die Nichtanzeigeperiode T_{d1} , durch die Schreibperioden Ta_1 ,

Ta₂, ... und Ta(m) bzw. die Löschperioden Te₁, Te₂, ... und Te(m-1) bestimmt.

[0114] Nachdem das (m)-Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wurde, wird das Lösch-Wählsignal nicht der Lösch-Gate-Signalleitung Ge₁ zugeleitet. Es erfolgt eine Erklärung bei der vorliegenden Ausführung, wobei zur Vereinfachung der Erklärung $m = n - 2$ als Beispiel genommen wird. Es muss wohl nicht gesagt werden, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diesen Wert beschränkt ist. Bei der vorliegenden Erfindung kann ein Wert von 2 bis (n) willkürlich als (m) ausgewählt werden.

[0115] Pixel der ersten Leitung werden die Anzeigeperiode Tr(n-2) und führen Anzeige durch, sobald das (n-2)-Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wird. Das (n-2)-Bit des digitalen Datensignals wird von den Pixeln der ersten Leitung gehalten, bis das nächste Bit des digitalen Datensignals zugeleitet wird.

[0116] Nachfolgend wird, wenn das nächste (n-1)-Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wird, das (n-2)-Bit des digitalen Datensignals, das von den Pixeln gehalten wird, neu in das (n-1)-Bit des digitalen Datensignals geschrieben. Dann werden die Pixel der ersten Leitung die Anzeigeperiode Tr(n-1), um dadurch Anzeige durchzuführen. Das (n-2)-Bit des digitalen Datensignals wird von den Pixeln gehalten, bis das nächste Bit des digitalen Datensignals zugeleitet wird.

[0117] Der oben beschriebene Vorgang wird wiederholt durchgeführt, bis das (n)-Bit des digitalen Datensignals den Pixeln zugeleitet wird. (Siehe [Fig. 4](#)) Die Anzeigeperiode Tr(n-2) ist die Periode von dem Beginn der Schreibperiode Ta(n-2) bis zu dem Beginn der Schreibperiode Ta(n-1). Des Weiteren werden die Perioden der Anzeigeperiode Tr(n-1) bzw. Tr(n), ähnlich wie die Anzeigeperiode Tr(n-2), durch die Schreibperiode Ta bestimmt.

[0118] Bei der vorliegenden Erfindung ist es erforderlich, die Gesamtlänge aller Schreibperioden so einzustellen, dass sie kürzer als 1 Bildperiode ist, sowie die Länge der Anzeigeperioden auf Tr₁ : Tr₂ : Tr₃ : ... : Tr(n-1) : Tr(n) = 2⁰ : 2¹ : 2² : ... : 2⁽ⁿ⁻²⁾ : 2⁽ⁿ⁻¹⁾ einzustellen.

[0119] Wenn alle Anzeigeperioden (Tr₁ bis Tr(n)) beendet sind, kann ein Bild angezeigt werden. Die Periode zum Anzeigen eines Bildes wird bei dem Ansteuerverfahren der vorliegenden Erfindung als 1 Bildperiode (F) bezeichnet.

[0120] Nach dem Abschluss von 1 Bildperiode wird somit ein Schreib-Wählsignal von der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** erneut der Schreib-Gate-Signalleitung Ga₁ zugeleitet. Als Folge wird das erste Bit des digitalen Datensignals den Pixeln zugeleitet und die Pixel der ersten Leitung werden erneut die Anzeigeperiode Tr₁. Der oben beschriebene Vorgang wird auf diese Weise erneut wiederholt.

[0121] Die Bereitstellung von 60 oder mehr Bildperioden pro Sekunde bei einer normalen EL-Anzeige wird bevorzugt. Wenn weniger als 60 Bilder in einer Sekunde angezeigt werden, wird das Flimmern der Bilder auffällig.

[0122] Die Längen der Anzeigeperioden werden so eingestellt, dass sie Tr₁ : Tr₂ : Tr₃ : ... : Tr(n-1) : Tr(n) = 2⁰ : 2¹ : 2² : ... : 2⁽ⁿ⁻²⁾ : 2⁽ⁿ⁻¹⁾ sind. Durch die Kombination der Anzeigeperioden kann eine gewünschte Graustufenanzeige aus den 2ⁿ-Graustufen durchgeführt werden.

[0123] Das Anfordern der Gesamtsumme der Länge der Anzeigeperioden, die von dem EL-Element in 1 Bildperiode beleuchtet werden, bestimmt die Graustufe, die von den Pixeln in dieser Bildperiode angezeigt wird. Unter der Annahme, dass die Luminanz der Pixel, die in allen Anzeigeperioden leuchten, 100 % beträgt, kann dann zum Beispiel, wenn $n = 8$, in dem Fall der Pixel, die in Tr₁ und Tr₂ leuchten, eine Luminanz von 1 % ausgedrückt werden, während bei Auswählen von Tr₃, Tr₅ und Tr₈ eine Luminanz von 60 % ausgedrückt werden kann.

[0124] Es ist sehr wichtig, dass die Länge der Schreibperiode Ta(m) zum Schreiben des (m)-Bits des digitalen Datensignals in die Pixel kürzer ist als die Länge der Anzeigeperiode Tr(m). Daher muss der Wert des (m)-Zahl-Bits in dem Bereich von 1 bis (n) auf einen Wert eingestellt werden, bei dem die Länge der Schreibperiode Ta(m) kürzer ist als diejenige der Anzeigeperiode Tr(m).

[0125] Die Anzeigeperioden (Tr₁ bis Tr(n)) können veranlasst werden, in einer Reihenfolge zu erscheinen. Zum Beispiel können die Anzeigeperioden in 1 Bildperiode veranlasst werden, in der Reihenfolge Tr₁, Tr₃, Tr₅,

Tr2, ... zu erscheinen. Es ist jedoch zu bevorzugen, dass die Reihenfolge des Erscheinens eine Reihenfolge ist, bei der die Löscherioden (Te1 bis Te(n)) einander nicht überlappen.

[0126] Es ist zu beachten, dass bei der vorliegenden Erfindung entweder der N-Kanal-TFT oder der P-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** verwendet werden kann. Wenn jedoch die Anode des EL-Elementes **110** die Pixel-Elektrode ist und die Kathode die Gegenelektrode ist, wird die Verwendung des P-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** bevorzugt. Alternativ wird, wenn die Anode und die Kathode des EL-Elementes **110** die Gegenelektrode bzw. die Pixel-Elektrode ist, dann die Verwendung des N-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** bevorzugt.

[0127] Durch Übernahme der vorgenannten Struktur kann die vorliegende Erfindung die Veränderungen bei der Menge von Stromfluss, die ausgegeben wird, wenn äquivalente Gate-Spannungen angelegt werden, selbst dann unterdrücken, wenn eine leichte Veränderung der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie besteht, die von den TFT verursacht wird. Als Folge kann die Situation, bei der das Auftreten einer durch die Veränderung der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie verursachten großen Differenz zwischen der Lumineszenzmenge des EL-Elementes und derjenigen eines angrenzenden Pixels, selbst dann vermieden werden, wenn die Signale mit äquivalenten Spannungen zugeleitet werden.

[0128] Zusätzlich können die Nichtanzeigerioden Td zum Nichtdurchführen von Anzeigen bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden. Bei der herkömmlichen Analogansteuerung leuchtet, wenn die EL-Anzeige zum Anzeigen aller weißen Bilder veranlasst wird, das EL-Element dann konstant, wobei dies ein Faktor beim Fortschreiten der Verschlechterung der EL-Schicht wird. Die Nichtleuchterioden können bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden und daher kann ein bestimmter Grad von Verschlechterung der EL-Schicht unterdrückt werden.

[0129] Es ist zu beachten, dass bei der vorliegenden Erfindung ein Abschnitt der Anzeigeriode und ein Abschnitt der Schreibperiode einander überlappen. Mit anderen Worten können die Pixel selbst in den Schreibperioden angezeigt werden. Somit wird ein Verhältnis (Nutzverhältnis) der Gesamtsumme der Längen der Anzeigerioden in 1 Bild nicht allein durch die Länge der Schreibperiode bestimmt.

[0130] Die oben beschriebene Struktur der vorliegenden Erfindung ist nicht nur auf die EL-Anzeige anwendbar, sondern kann außerdem auf Vorrichtungen, die andere elektronische Elemente verwenden, angewendet werden. Des Weiteren kann, wenn ein schnellreagierender Flüssigkristall, dessen Reaktionszeit mehrere Zehntel einer μ -Sekunde oder weniger beträgt, entwickelt wird, die vorliegende Erfindung außerdem auf eine Flüssigkristallanzeige angewendet werden.

[0131] Hierin im Folgenden werden Ausführungen der vorliegenden Erfindung erklärt.

[Ausführung 1]

[0132] Bei der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung wird in Ausführung 1 ein Fall der Durchführung einer 2^6 -Graustufenanzeige anhand eines digitalen 6-Bit-Digitaldatensignals mit Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erklärt. Es ist zu beachten, dass die EL-Anzeige von Ausführung 1 die Struktur aufweist, die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellt wird.

[0133] Zuerst wird das Schreib-Wählsignal von der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** der Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 zugeleitet. Als Folge werden die Schalt-TFT **107** aller Pixel (Pixel der ersten Leitung), die mit der Schreib-Gate-Signalleitung Ga1 verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet.

[0134] Und gleichzeitig wird das erste Bit des digitalen Datensignals von der Verriegelungsschaltung (B) **102c** der Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **102** den Source-Signalleitungen S1 bis Sx zugeleitet. Das digitale Datensignal wird durch den Schalt-TFT **107** der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** zugeleitet.

[0135] Bei der Ausführung 1 wird, wenn das digitale Datensignal die Information „0“ aufweist, der EL-Ansteuer-TFT **108** in den AUS-Zustand geschaltet. Ein elektrisches Stromzuführpotential wird daher nicht an die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** angelegt. Folglich emittiert das EL-Element **110** des Pixels, dem das digitale Datensignal mit der Information „0“ zugeleitet wird, kein Licht.

[0136] Wenn dagegen das digitale Datensignal die Information „1“ aufweist, befindet sich der EL-Ansteuer-TFT **108** in dem EIN-Zustand, und folglich wird ein elektrisches Stromzuführpotential an die Pixel-Elektrode

des EL-Elementes **110** angelegt. Als Folge emittiert das EL-Element **110** des Pixels, dem das digitale Datensignal mit der Information „1“ zugeleitet wird, Licht.

[0137] Somit ist das EL-Element bei Eingabe des digitalen Datensignals leuchtend oder nichtleuchtend, wobei die Pixel der ersten Leitung die Anzeigeperiode $Tr1$ werden. Zur Vereinfachung der Erklärung wird im Besonderen lediglich die Anzeigeperiode der Pixel der ersten Leitung in [Fig. 5](#) gezeigt. Die Anzeigeperioden von jeder der Leitungen weisen eine Zeitdifferenz bei ihrer Startzeitsteuerung auf.

[0138] Nächstfolgend wird zur gleichen Zeit, zu der das Eingeben des Schreib-Wählsignals in die Schreib-Gate-Signalleitung $Ga1$ abgeschlossen wird, das Schreib-Wählsignal auf ähnliche Weise in die Schreib-Gate-Signalleitung $Ga2$ eingegeben. Die Schalt-TFT **107** aller Pixel, die mit der Schreib-Gate-Signalleitung $Ga2$ verbunden sind, werden in den EIN-Zustand geschaltet, um dadurch das erste Bit des digitalen Datensignals von den Source-Signalleitungen $S1$ bis Sx den Pixeln der zweiten Leitung zuzuleiten.

[0139] Folglich werden die Schreib-Wählsignale sequenziell allen Schreib-Gate-Signalleitungen ($Ga1$ bis Gay) zugeleitet. Alle Schreib-Gate-Signalleitungen ($Ga1$ bis Gay) werden ausgewählt und die Periode bis zu dem Zeitpunkt, an dem das erste Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wurde, ist somit die Schreibperiode $Ta1$.

[0140] Dagegen wird, bevor das erste Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wird, mit anderen Worten vor dem Abschluss der Schreibperiode $Ta1$, die Eingabe eines Lösch-Wählsignals von der Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** in die Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ parallel zu der Eingabe des ersten Bits des digitalen Datensignals in das Pixel durchgeführt.

[0141] Bei Eingabe des Lösch-Wählsignals in die Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ werden die Lösch-TFT **109** aller Pixel (Pixel der ersten Leitung), die mit der Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet. Dann wird das elektrische Stromzuführpotential der Stromzuführleitungen ($V1$ bis Vx) durch den Lösch-TFT **109** auf die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** übertragen.

[0142] Der EL-Ansteuer-TFT **108** wird in den AUS-Zustand geschaltet, wenn das elektrische Stromzuführpotential auf die Gate-Elektrode davon übertragen wird. Folglich kann das elektrische Stromzuführpotential nicht auf die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** übertragen werden und daher werden alle EL-Elemente der Pixel der ersten Leitung nichtleuchtend. Als Folge führen die Pixel der ersten Leitung keine Anzeige durch. Das heißt, dass ab dem Zeitpunkt, an dem die Schreib-Gate-Signalleitung $Ga1$ durch das Schreib-Wählsignal ausgewählt wird, das digitale Datensignal, das von der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT gehalten wird, durch das Anlegen des elektrischen Stromzuführpotentials an die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT gelöscht wird. Die Pixel der ersten Leitung führen somit keine Anzeige durch.

[0143] Die Anzeigeperiode $Tr1$ endet zu dem gleichen Zeitpunkt, an dem das Lösch-Wählsignal der Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ zugeleitet wird, und die Pixel der ersten Leitung werden dann die Nichtanzeigeperiode $Td1$.

[0144] Zur Vereinfachung der Erklärung wird im Besonderen lediglich die Nichtanzeigeperiode der Pixel der ersten Leitung in [Fig. 5](#) gezeigt. Die Nichtanzeigeperioden von jeder der Leitungen weisen, ähnlich wie die Anzeigeperioden, eine Zeitdifferenz bei ihrer Startzeitsteuerung auf.

[0145] Das Lösch-Wählsignal wird dann bei Abschluss der Zuleitung des Lösch-Wählsignals zu der Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ der Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ zugeleitet. Auf ähnliche Weise werden die Lösch-TFT **109** aller Pixel (Pixel der zweiten Leitung), die mit der Lösch-Gate-Signalleitung $Ge1$ verbunden sind, in den EIN-Zustand geschaltet. Dann wird das elektrische Stromzuführpotential der Stromzuführleitungen ($V1$ bis Vx) durch den Lösch-TFT **109** auf die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** übertragen. Der EL-Ansteuer-TFT **108** wird in den AUS-Zustand geschaltet, wenn das elektrische Stromzuführpotential auf die Gate-Elektrode davon übertragen wird. Daher kann das elektrische Stromzuführpotential nicht auf die Pixel-Elektrode des EL-Elementes **110** übertragen werden. Als Folge werden alle EL-Elemente der Pixel der zweiten Leitung nichtleuchtend, wobei die Pixel der zweiten Leitung keine Anzeige durchführen und sich in einen Nichtanzeigezustand begeben. Die Löschsignale werden sequenziell allen Lösch-Gate-Signalleitungen zugeleitet. Alle Lösch-Gate-Signalleitungen ($Ga1$ bis Gay) werden somit ausgewählt und die Periode bis zu dem Löschen des ersten Bits des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, ist die Löschperiode $Te1$.

[0146] Dagegen wird, bevor das erste Bit des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, gelöscht wird, das heißt, bevor die Löscheriode Te_1 endet, die Eingabe des Schreib-Wählsignals von der Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **103** in die Schreib-Gate-Signalleitung Ga_1 erneut parallel zu dem Löschen des ersten Bits des digitalen Datensignals in die Pixel durchgeführt. Folglich führen Pixel der ersten Leitung erneut Anzeige durch und die Nichtanzeigerperiode Td_1 endet und geht in die Anzeigerperiode Tr_2 über.

[0147] Auf ähnliche Weise werden alle Schreib-Gate-Signalleitungen sequenziell ausgewählt, um dadurch das zweite Bit des digitalen Datensignals allen Pixeln zuzuleiten. Die Periode bis zu dem Abschluss der Zuleitung des zweiten Bits des digitalen Datensignals zu den Pixeln aller Leitungen wird als die Schreibperiode Ta_2 bezeichnet.

[0148] Dagegen wird, bevor das zweite Bit des digitalen Datensignals den Pixeln aller Leitungen zugeleitet wird, mit anderen Worten, bevor die Schreibperiode Ta_2 endet, die Eingabe des Löscher-Wählsignals von der Löscher-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **104** in die Löscher-Gate-Signalleitung Ge_1 parallel zu der Eingabe des zweiten Bits des digitalen Datensignals in die Pixel durchgeführt. Folglich werden alle EL-Elemente der Pixel der ersten Leitung nichtleuchtend, wobei die Pixel davon keine Anzeige durchführen. Die Anzeigerperiode Tr_2 in den Pixeln der ersten Leitung endet somit, um dadurch die Nichtanzeigerperiode Td_2 zu werden.

[0149] Die Löscher-Signale werden dann sequenziell allen Löscher-Gate-Signalleitungen zugeleitet. Alle Löscher-Gate-Signalleitungen (Ga_1 bis Gay) werden somit ausgewählt und die Periode bis zu dem Löschen des zweiten Bits des digitalen Datensignals, das von den Pixeln aller Leitungen gehalten wird, ist die Löscherperiode Te_2 .

[0150] Der oben beschriebene Vorgang wird wiederholt durchgeführt, bis das fünfte Bit des digitalen Datensignals den Pixeln zugeleitet wird und die Anzeigerperiode Tr und die Nichtanzeigerperiode Td wiederholt erscheinen. (Siehe [Fig. 5](#)) Die Anzeigerperiode Tr_1 bezieht sich auf die Periode von dem Beginn der Schreibperiode Ta_1 bis zu dem Beginn der Löscherperiode Te_1 . Des Weiteren bezieht sich die Nichtanzeigerperiode Td_1 auf die Periode von dem Beginn der Löscherperiode Te_1 bis zu dem Beginn der Anzeigerperiode Tr_2 . Somit werden die Perioden der Anzeigerperioden Tr_2 , Tr_3 und Tr_4 und die Nichtanzeigerperioden Td_2 , Td_3 und Td_4 , ähnlich wie die Anzeigerperiode Tr_1 und die Nichtanzeigerperiode Td_1 , durch die Schreibperioden Ta_1 , Ta_2 , ... und Ta_5 bzw. die Löscherperioden Te_1 , Te_2 , ... und Te_4 bestimmt.

[0151] Nachdem das fünfte Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wurde, wird das Löscher-Wählsignal nicht der Löscher-Gate-Signalleitung Ge_1 zugeleitet. Es ist zu beachten, dass, nachdem das fünfte Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wurde, das Löscher-Signal bei der Ausführung 1 nicht der Löscher-Gate-Signalleitung Ge_1 zugeleitet wird. Es muss wohl nicht gesagt werden, dass die vorliegende Erfindung nicht auf den Wert 5 beschränkt ist.

[0152] Pixel der ersten Leitung werden die Anzeigerperiode Tr_5 und führen Anzeige durch, sobald das fünfte Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wird. Das fünfte Bit des digitalen Datensignals wird von den Pixeln der ersten Leitung gehalten, bis das nächste Bit des digitalen Datensignals zugeleitet wird.

[0153] Nachfolgend wird, wenn ein sechstes Bit des digitalen Datensignals den Pixeln der ersten Leitung zugeleitet wird, das fünfte Bit des digitalen Datensignals, das von den Pixeln gehalten wird, neu in das sechste Bit des digitalen Datensignals geschrieben. Dann werden die Pixel der ersten Leitung die Anzeigerperiode Tr_6 , um dadurch Anzeige durchzuführen. Erneut wird das sechste Bit des digitalen Datensignals von den Pixeln gehalten, bis das nächste Bit des digitalen Datensignals zugeleitet wird.

[0154] Wenn das erste Bit des digitalen Datensignals erneut den Pixeln zugeleitet wird, endet die Bildperiode zu dem gleichen Zeitpunkt, an dem die Anzeigerperiode Tr_6 endet. Die Anzeige von einem Bild kann bei Abschluss aller Anzeigerperioden (Tr_1 bis Tr_6) durchgeführt werden. Bei dem Ansteuerungsverfahren der vorliegenden Erfindung wird die Periode zum Anzeigen eines Bildes die 1 Bildperiode (F) genannt. Der oben beschriebene Vorgang wird wiederholt.

[0155] Die Anzeigerperiode Tr_5 ist die Periode von dem Beginn der Schreibperiode Ta_5 bis zu dem Beginn der Schreibperiode Ta_6 . Des Weiteren ist die Anzeigerperiode Tr_6 die Periode von dem Beginn der Schreibperiode Ta_6 bis zu dem Beginn der Schreibperiode Ta_1 der nächsten Bildperiode.

[0156] Die Länge der Anzeigep perioden T_r wird so eingestellt, dass sie $T_{r1} : T_{r2} : \dots : T_{r5} : T_{r6} = 2^0 : 2^1 : \dots : 2^4 : 2^5$ ist. Durch die Kombination der Anzeigep perioden kann eine gewünschte Graustufenanzeige aus den 2^6 -Graustufen durchgeführt werden.

[0157] Das Anfordern der Gesamtsumme der Länge der Anzeigep perioden, die von dem EL-Element in 1 Bildperiode beleuchtet werden, bestimmt die Graustufe, die von den Pixeln in dieser Bildperiode angezeigt wird. Wenn zum Beispiel unter der Annahme, dass die Luminanz der Pixel, die in allen Anzeigep perioden leuchten, 100 % beträgt, dann kann in dem Fall der Pixel, die in T_{r1} und T_{r2} leuchten, eine Luminanz von 5 % ausgedrückt werden, während bei Auswählen von T_{r3} und T_{r5} eine Luminanz von 32 % ausgedrückt werden kann.

[0158] Es ist sehr wichtig, dass die Länge der Schreibperiode T_{a5} zum Schreiben des fünften Bits des digitalen Datensignals in die Pixel kürzer ist als die Länge der Anzeigep eriode T_{r5} bei der Ausführung 1.

[0159] Zusätzlich können die Anzeigep erioden (T_{r1} bis T_{r6}) veranlasst werden, in einer Reihenfolge zu erscheinen. Zum Beispiel können die Anzeigep erioden in 1 Bildperiode veranlasst werden, in der Reihenfolge T_{r1} , T_{r3} , T_{r5} , T_{r2} , ... zu erscheinen. Es ist jedoch zu bevorzugen, dass die Reihenfolge des Erscheinens eine Reihenfolge ist, bei der die Löschperioden (T_{e1} bis T_{e6}) einander nicht überlappen.

[0160] Es ist zu beachten, dass bei der vorliegenden Erfindung entweder der N-Kanal-TFT oder der P-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** verwendet werden kann. Wenn jedoch die Anode des EL-Elementes **110** die Pixel-Elektrode ist und die Kathode die Gegenelektrode ist, wird die Verwendung des P-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** bevorzugt. Alternativ wird, wenn die Anode und die Kathode des EL-Elementes **110** die Gegenelektrode bzw. die Pixel-Elektrode ist, dann die Verwendung des N-Kanal-TFT zum Ausbilden des EL-Ansteuer-TFT **108** bevorzugt.

[0161] Durch Übernahme der vorgenannten Struktur kann die vorliegende Erfindung die Veränderungen bei der Menge von Stromfluss, die ausgegeben wird, wenn äquivalente Gate-Spannungen angelegt werden, selbst dann unterdrücken, wenn eine leichte Veränderung bei der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie besteht, die von den TFT verursacht wird. Als Folge kann die Situation, bei der das Auftreten einer durch die Veränderung der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie verursachten großen Differenz zwischen der Lumineszenzmenge des EL-Elementes und derjenigen eines angrenzenden Pixels, selbst dann vermieden werden, wenn Signale mit äquivalenten Spannungen zugeleitet werden.

[0162] Zusätzlich kann die Nichtleuchtperiode zum Nichtdurchführen von Anzeige bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden. Bei der herkömmlichen Analogansteuerung leuchtet, wenn die EL-Anzeige zum Anzeigen aller weißen Bilder veranlasst wird, das EL-Element dann konstant, wobei dies ein Faktor beim Fortschreiten der Verschlechterung der EL-Schicht wird. Die Nichtleuchtperiode kann bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden und daher kann ein bestimmter Grad von Verschlechterung der EL-Schicht unterdrückt werden.

[0163] Des Weiteren ist es bei der vorliegenden Erfindung notwendig, die Gesamtlänge aller Schreibperioden so einzustellen, dass sie kürzer als 1 Bildperiode ist, sowie die Länge der Anzeigep erioden so einzustellen, dass sie in dem Bereich von $T_{r1} : T_{r2} : \dots : T_{r5} : T_{r6} = 2^0 : 2^1 : 2^2 : \dots : 2^4 : 2^5$ liegen können.

[Herstellungsbeispiel 1]

[0164] In diesem Abschnitt wird ein Beispiel für die Herstellung einer EL-Anzeige unter Verwendung der vorliegenden Erfindung erklärt.

[0165] [Fig. 6A](#) ist eine Draufsicht einer EL-Anzeigevorrichtung unter Verwendung der vorliegenden Erfindung. In [Fig. 6A](#) ist das Bezugszeichen ein Substrat, das Bezugszeichen **4011** ist ein Pixel-Abschnitt, das Bezugszeichen **4012** ist eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung, das Bezugszeichen **4013a** ist eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung und **4013b** ist eine Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung. Die Treiberschaltungen sind durch eine flexible gedruckte Schaltung **4017** über Verdrahtungen **4014a**, **4014b**, **4015** und **4016** mit externer Ausrüstung verbunden.

[0166] Ein Deckmaterial **6000**, ein Dichtmaterial (außerdem als ein Gehäusematerial bezeichnet) **7000** und ein luftdichtes Dichtmaterial (ein zweites Dichtmaterial) **7001** sind so ausgebildet, dass sie an diesem Punkt wenigstens den Pixel-Abschnitt, vorzugsweise die Treiberschaltungen und den Pixel-Abschnitt, umschließen.

[0167] Des Weiteren ist [Fig. 6B](#) eine Querschnittsstruktur der EL-Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung. Ein Treiberschaltungs-TFT **4022** (es ist zu beachten, dass hier in der Figur eine CMOS-Schaltung gezeigt wird, bei der ein N-Kanal-TFT und ein P-Kanal-TFT kombiniert sind), ein Pixel-Abschnitts-TFT **4023** (es ist zu beachten, dass hier lediglich ein EL-Ansteuer-TFT zum Steuern des zu einem EL-Element fließenden Stroms gezeigt wird) sind auf einem Basisfilm **4021** auf einem Substrat ausgebildet. Die TFT können unter Verwendung einer bekannten Struktur (eine Struktur mit oberem Gate oder eine Struktur mit unterem Gate) ausgebildet sein.

[0168] Nach Fertigstellung des Treiberschaltungs-TFT **4022** und des Pixel-Abschnitts-TFT **4023** wird eine Pixel-Elektrode **4027** auf einem Zwischenschicht-Isolierfilm (Nivellierfilm) **4026** aus einem Harzmaterial ausgebildet. Die Pixel-Elektrode wird aus einem transparenten Leitfilm zum elektrischen Verbinden mit einem Drain des Pixel-TFT **4023** ausgebildet. Eine Indiumoxid- und Zinnoxidverbindung (als IZO bezeichnet) oder eine Indiumoxid- und Zinkoxidverbindung können als der transparente Leitfilm verwendet werden. Ein Isolierfilm **4028** wird nach dem Ausbilden der Pixel-Elektrode **4027** ausgebildet und ein offener Abschnitt wird auf der Pixel-Elektrode **4027** ausgebildet.

[0169] Nächstfolgend wird eine EL-Schicht **4029** ausgebildet. Die EL-Schicht **4029** kann mit einer Laminatestruktur oder einer Einzelschichtstruktur ausgebildet werden, indem bekannte EL-Materialien (wie eine Löcherinjektionsschicht, eine Löchertransportschicht, eine Licht emittierende Schicht, eine Elektronentransportschicht und eine Elektroneninjectionsschicht) frei kombiniert werden. Eine bekannte Technik kann verwendet werden, um zu bestimmen, welche Struktur zu verwenden ist. Des Weiteren existieren EL-Materialien als Materialien mit niedrigem Molekulargewicht und (Polymer)-Materialien mit hohem Molekulargewicht. Verdampfung wird verwendet, wenn ein Material mit niedrigem Molekulargewicht verwendet wird, aber es können leichte Verfahren, wie Aufschleudern, Drucken und Tintenstrahldrucken, verwendet werden, wenn ein Material mit hohem Molekulargewicht verwendet wird.

[0170] Die EL-Schicht wird durch Verdampfung unter Verwendung einer Schattenmaske ausgebildet. Farbanzeige wird möglich, indem Emissionsschichten (eine Rot-Emissionsschicht, eine Grün-Emissionsschicht und eine Blau-Emissionsschicht), die Licht mit unterschiedlichen Wellenlängen emittieren können, unter Verwendung einer Schattenmaske für jedes Pixel ausgebildet werden. Zusätzlich können außerdem Verfahren, wie ein Verfahren zum Kombinieren von einer Ladungskopplungsschicht und Farbfiltern sowie ein Verfahren zum Kombinieren von einer Weißlicht emittierenden Schicht und Farbfiltern, verwendet werden. Selbstverständlich kann die EL-Anzeigevorrichtung außerdem zum Emittieren einer einzelnen Lichtfarbe veranlasst werden.

[0171] Nach Ausbilden der EL-Schicht **4029** wird eine Kathode **4030** auf der EL-Schicht ausgebildet. Es ist zu bevorzugen, dass Feuchtigkeit oder Sauerstoff, die in der Grenzfläche zwischen der Kathode **4030** und der EL-Schicht **4029** bestehen, soweit wie möglich entfernt werden. Es ist daher erforderlich, die EL-Schicht **4029** und die Kathode unter Vakuum aufzubringen oder die EL-Schicht **4029** in einer Inertgasatmosphäre auszubilden und die Kathode **4030** auszubilden, ohne sie der Luft auszusetzen. Das vorgenannte Filmaufbringen wird bei Ausführung 2 unter Verwendung einer Mehrkammerverfahrens(Cluster-Tool-Verfahrens)-Filmaufbringvorrichtung verwendet möglich.

[0172] Es ist zu beachten, dass eine Laminatestruktur aus einem LiF(Lithiumfluorid)-Film und einem Al(Aluminium)-Film bei Ausführung 2 als die Kathode **4030** verwendet wird. Im Besonderen wird ein 1 nm dicker LiF(Lithiumfluorid)-Film durch Verdampfung auf der EL-Schicht **4029** ausgebildet und ein 300 nm dicker Aluminium-Film wird auf dem LiF-Film ausgebildet. Eine MgAg-Elektrode, ein bekanntes Kathodenmaterial, kann selbstverständlich ebenfalls verwendet werden. Die Verdrahtung **4016** wird dann mit der Kathode **4030** in einem durch das Bezugszeichen **4031** bezeichneten Bereich verbunden. Die Verdrahtung **4016** ist eine elektrische Stromzuführleitung zum Übertragen einer vorgegebenen Spannung auf die Kathode **4030** und ist durch ein leitendes Pastenmaterial **4032** mit der flexiblen gedruckten Schaltung **4017** verbunden.

[0173] Um die Kathode **4030** und die Verdrahtung **4016** in dem durch das Bezugszeichen **4031** bezeichneten Bereich elektrisch zu verbinden, muss ein Kontaktloch in dem Zwischenschicht-Isolierfilm **4026** und dem Isolierfilm **4028** ausgebildet werden. Die Kontaktlöcher können zu dem Zeitpunkt des Ätzens des Zwischenschicht-Isolierfilms **4026** (wenn ein Kontaktloch für die Pixel-Elektrode ausgebildet wird) und zu dem Zeitpunkt des Ätzens des Isolierfilms **4028** (wenn der Öffnungsabschnitt vor dem Ausbilden der EL-Schicht ausgebildet wird) ausgebildet werden. Des Weiteren kann beim Ätzen des Isolierfilms **4028** gleichzeitig Ätzen bis ganz zu dem Zwischenschicht-Isolierfilm **4026** durchgeführt werden. Unter der Voraussetzung, dass der Zwischenschicht-Isolierfilm **4026** und der Isolierfilm **4028** dasselbe Harzmaterial sind, kann in diesem Fall ein gutes Kon-

taktloch ausgebildet werden.

[0174] Ein Passivierungsfilm **6003**, ein Füllmaterial **6004** und das Deckmaterial **6000** werden zum Abdecken der Oberfläche des so hergestellten EL-Elementes ausgebildet.

[0175] Zusätzlich wird das Dichtmaterial **7000** zwischen dem Deckmaterial **6000** und dem Substrat **4010** ausgebildet, um den EL-Elementabschnitt zu umgeben, und das luftdichte Dichtmaterial (das zweite Dichtmaterial) **7001** wird auf der Außenseite des Dichtmaterials **7000** ausgebildet.

[0176] Das Füllmaterial **6004** fungiert als ein Haftmittel, um das Deckmaterial **6000** an diesem Punkt zu binden. PVC (Polyvinylchlorid), Epoxidharz, Silikonharz, PVB (Polyvinylbutyral) und EVA (Ethylenvinylacetat) können als das Füllmaterial **6004** verwendet werden. Wenn ein Trockenmittel auf der Innenseite des Füllmaterials **6004** ausgebildet wird, dann kann es eine Feuchtigkeitsaufnahmewirkung weiter aufrechterhalten, was zu bevorzugen ist.

[0177] Des Weiteren können Spacer in dem Füllmaterial **6004** enthalten sein. Die Spacer können eine Puder-substanz, wie BaO, sein, die den Spacern selbst die Fähigkeit zur Feuchtigkeitsaufnahme verleiht.

[0178] Bei Verwendung von Spacern kann der Passivierungsfilm **6003** den Spacerdruck verringern. Des Weiteren kann ein Film, wie ein Harzfilm, getrennt von dem Passivierungsfilm **6003** ausgebildet sein, um den Spacerdruck zu verringern.

[0179] Des Weiteren können eine Glasplatte, eine Aluminiumplatte, eine Platte aus rostfreiem Stahl, eine Platte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), ein PVF(Polyvinylfluorid)-Film, ein Mylar-Film, ein Polyester-Film und ein Acryl-Film als das Deckmaterial **6000** verwendet werden. Es ist zu beachten, dass, wenn PVB oder EVA als das Füllmaterial **6004** verwendet werden, zu bevorzugen ist, eine Lage mit einer Struktur zu verwenden, bei der mehrere zehn µm Aluminiumfolie zwischen einen PVF-Film oder einen Mylar-Film geschichtet sind.

[0180] In Abhängigkeit von der Lichtemissionsrichtung von der EL-Vorrichtung (die Lichtabstrahlrichtung) muss jedoch das Deckmaterial **6000** Lichtdurchlässigkeitseigenschaften aufweisen.

[0181] Des Weiteren ist die Verdrahtung **4016** durch eine Lücke zwischen dem luftdichten Dichtmaterial **7001** und dem Substrat **4010** elektrisch mit der flexiblen gedruckten Schaltung **4017** verbunden. Es ist zu beachten, dass, auch wenn hier eine Erklärung der Verdrahtung **4016** erfolgt ist, außerdem die Verdrahtungen **4014a**, **4014b** und **4015** mit der flexiblen gedruckten Schaltung **4017** elektrisch verbunden sind, indem sie ähnlich durch einen Raum zwischen dem luftdichten Dichtmaterial **7001** und dem Dichtmaterial **7000** und dem Substrat **4010** hindurchlaufen.

[0182] Bei diesem Beispiel wird das Deckmaterial **6000** gebunden, nachdem das Füllmaterial **6004** ausgebildet wurde, und das Dichtmaterial wird angebracht, um die seitlichen Flächen (freiliegende Flächen) des Füllmaterials **6004** abzudecken, aber das Füllmaterial **6004** kann außerdem nach Anbringen des Deckmaterials **6000** und des Dichtmaterials **7000** ausgebildet werden. In diesem Fall wird eine Füllmaterial-Injektionsöffnung durch eine Lücke, die durch das Substrat **4010**, das Deckmaterial **6000** und das Dichtmaterial **7000** ausgebildet wird, ausgebildet. Die Lücke wird in einen Vakuumzustand (ein Druck von 10^{-2} Torr oder weniger) versetzt und nach Eintauchen der Injektionsöffnung in den Behälter, der das Füllmaterial hält, wird der Luftdruck außerhalb der Lücke höher gemacht als der Luftdruck innerhalb der Lücke und das Füllmaterial füllt die Lücke.

[Herstellungsbeispiel 2]

[0183] In diesem Abschnitt wird ein Beispiel für die Herstellung einer EL-Anzeigevorrichtung mit einer Struktur, die sich von derjenigen der Ausführung 2 unterscheidet, unter Verwendung der [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) erklärt. Teile, die die gleichen Bezugszeichen wie diejenigen der [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) aufweisen, zeigen die gleichen Abschnitte an und daher wird eine Erklärung dieser Teile weggelassen.

[0184] [Fig. 7A](#) ist eine Draufsicht einer EL-Anzeigevorrichtung dieses Beispiels und [Fig. 7B](#) zeigt ein als Querschnitt ausgeführtes Diagramm, bei dem [Fig. 7A](#) entlang der Linie A-A' aufgeschnitten ist.

[0185] Gemäß dem ersten Herstellungsbeispiel wird das Herstellen durch den Schritt des Ausbildens des Passivierungsfilms **6003**, der das EL-Element abdeckt, durchgeführt.

[0186] Zusätzlich wird das Füllmaterial **6004** ausgebildet, um das EL-Element abzudecken. Das Füllmaterial **6004** fungiert außerdem als ein Haftmittel zum Binden des Deckmaterials **6000**. PVC (Polyvinylchlorid), Epoxidharz, Silikonharz, PVB (Polyvinylbutyral) und EVA (Ethylenvinylacetat) können als das Füllmaterial **6004** verwendet werden. Wenn ein Trockenmittel auf der Innenseite des Füllmaterials **6004** bereitgestellt wird, dann kann es eine Feuchtigkeitsaufnahmewirkung weiter aufrechterhalten, was zu bevorzugen ist.

[0187] Des Weiteren können Spacer in dem Füllmaterial **6004** enthalten sein. Die Spacer können eine Puder-substanz, wie BaO, sein, die den Spacern selbst die Fähigkeit zur Feuchtigkeitsaufnahme verleihen.

[0188] Bei Verwendung von Spacern kann der Passivierungsfilm **6003** den Spacerdruck verringern. Des Weiteren kann ein Film, wie ein Harzfilm, getrennt von dem Passivierungsfilm **6003** ausgebildet sein, um den Spacerdruck zu verringern.

[0189] Des Weiteren können eine Glasplatte, eine Aluminiumplatte, eine Platte aus rostfreiem Stahl, eine Platte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), ein PVF(Polyvinylfluorid)-Film, ein Mylar-Film, ein Polyester-Film und ein Acryl-Film als das Deckmaterial **6000** verwendet werden. Es ist zu beachten, dass, wenn PVB oder EVA als das Füllmaterial **6004** verwendet werden, zu bevorzugen ist, eine Lage mit einer Struktur zu verwenden, bei der mehrere zehn µm Aluminiumfolie zwischen einen PVF-Film oder einen Mylar-Film geschichtet sind.

[0190] In Abhängigkeit von der Lichtemissionsrichtung von der EL-Vorrichtung (die Lichtabstrahlrichtung) muss jedoch das Deckmaterial **6000** Lichtdurchlässigkeitseigenschaften aufweisen.

[0191] Nachdem das Deckmaterial **6000** unter Verwendung des Füllmaterials **6004** gebunden wurde, wird das Rahmenmaterial **6001** angebracht, um die seitlichen Flächen (freiliegende Flächen) des Füllmaterials **6004** abzudecken. Das Rahmenmaterial **6001** wird durch das Dichtmaterial (das als ein Haftmittel fungiert) **6002** gebunden. Es ist zu bevorzugen, dass ein leicht härtendes Harz an diesem Punkt als das Dichtmaterial **6002** verwendet wird, jedoch kann unter der Voraussetzung, dass die Wärmebeständigkeitseigenschaften der EL-Schicht dies zulassen, außerdem ein thermisch härtendes Harz verwendet werden. Es ist zu beachten, dass zu bevorzugen ist, dass das Dichtmaterial **6002** ein Material ist, das soweit wie möglich weder Feuchtigkeit noch Sauerstoff überträgt. Des Weiteren kann außerdem ein Trockenmittel zu einem Innenabschnitt des Dichtmaterials **6002** hinzugefügt werden.

[0192] Die Verdrahtung **4016** ist durch eine Lücke zwischen dem Dichtmaterial **6002** und dem Substrat **4010** elektrisch mit der flexiblen gedruckten Schaltung **4017** verbunden. Es ist zu beachten, dass, auch wenn hier eine Erklärung der Verdrahtung **4016** erfolgt ist, außerdem die Verdrahtungen **4014a**, **4010b** und **4015** mit der flexiblen gedruckten Schaltung **4017** elektrisch verbunden sind, indem sie ähnlich durch eine Lücke zwischen dem Dichtmaterial **6002** und dem Substrat **4010** hindurchlaufen.

[0193] Es ist zu beachten, dass bei dieser Ausführung das Deckmaterial **6000** gebunden wird und das Rahmenmaterial **6001** angebracht wird, um die seitlichen Flächen (freiliegende Flächen) des Füllmaterials **6004** abzudecken, nachdem das Füllmaterial **6004** ausgebildet wurde, aber das Füllmaterial **6004** außerdem nach Anbringen des Deckmaterials **6000** und des Rahmenmaterials **6001** ausgebildet werden kann. In diesem Fall wird eine Füllmaterial-Injektionsöffnung durch eine Lücke, die durch das Substrat **4010**, das Deckmaterial **6000** und das Rahmenmaterial **6001** ausgebildet wird, ausgebildet. Die Lücke wird in einen Vakuumzustand (ein Druck von 10^{-2} Torr oder weniger) versetzt und nach Eintauchen der Injektionsöffnung in den Behälter, der das Füllmaterial hält, wird der Luftdruck außerhalb der Lücke höher gemacht als der Luftdruck innerhalb der Lücke und das Füllmaterial füllt die Lücke.

[Herstellungsbeispiel 3]

[0194] Eine ausführlichere Querschnittsstruktur eines Pixel-Abschnitts wird hier in [Fig. 8](#) gezeigt. In [Fig. 8](#) wird ein Schalt-TFT **3502**, der auf einem Substrat **3501** ausgebildet ist, unter Verwendung eines TFT des N-Canal-Typs, der durch ein bekanntes Verfahren ausgebildet wurde, hergestellt. Bei dieser Ausführung wird eine Doppel-Gate-Struktur verwendet. Jedoch ist die Doppel-Gate-Struktur eine Struktur, bei der zwei TFT, genau genommen in Reihe, verbunden sind) und sie hat den Vorteil, dass ein AUS-Stromwert gesenkt werden kann. Es ist zu beachten, dass, auch wenn bei diesem Beispiel eine Doppel-Gate-Struktur verwendet wird, außerdem eine Einzel-Gate-Struktur, eine Dreifach-Gate-Struktur und eine Mehr-Gate-Struktur, die eine größere Anzahl von Gates besitzt, verwendet werden können. Des Weiteren kann außerdem ein TFT des P-Kanal-Typs verwendet werden.

[0195] Ein Lösch-TFT **3504** ist ein N-Kanal-TFT und wird unter Verwendung eines bekannten Verfahrens hergestellt. Bei diesem Beispiel wird eine Einzel-Gate-Struktur verwendet. Es ist zu beachten, dass, auch wenn bei dieser Ausführung eine Einzel-Gate-Struktur verwendet wird, außerdem eine Doppel-Gate-Struktur, eine Dreifach-Gate-Struktur und eine Mehr-Gate-Struktur, die eine größere Anzahl von Gates besitzt, verwendet werden können. Des Weiteren kann außerdem ein TFT des P-Kanal-Typs, der durch ein bekanntes Verfahren ausgebildet wurde, verwendet werden. Eine Drain-Verdrahtung **31** eines Lösch-TFT **3504** ist durch eine Verdrahtung **36** elektrisch mit einer Drain-Verdrahtung **35** des Schalt-TFT **3502** und einer Gate-Elektrode **37** eines EL-Ansteuer-TFT verbunden.

[0196] Ein EL-Ansteuer-TFT **3503** verwendet einen N-Kanal-TFT, der unter Verwendung eines bekannten Verfahrens hergestellt wurde. Eine Gate-Elektrode **37** des EL-Ansteuer-TFT ist durch eine Verdrahtung **36** elektrisch mit einer Drain-Verdrahtung **35** des Schalt-TFT **3502** und einer Drain-Verdrahtung **31** des Lösch-TFT **3504** verbunden.

[0197] Da der EL-Ansteuer-TFT ein Element zum Steuern der Größenordnung eines Stroms, der durch das EL-Element hindurchfließen soll, ist, ist es ein Element, durch das eine große Strommenge hindurchfließt und das stark zu Verschlechterung, die der Wärme zuzuschreiben ist, und außerdem zu Verschlechterung, die heißen Trägern zuzuschreiben ist, neigt. Daher ist die Struktur, bei der ein LDD-Bereich auf der Drain-Seite des EL-Ansteuer-TFT bereitgestellt wird, um die Gate-Elektrode durch einen Gate-Isolierfilm zu überlappen, sehr wirksam.

[0198] In den Figuren bei diesem Beispiel wird eine Einzel-Gate-Struktur des EL-Ansteuer-TFT **3503** gezeigt, aber es kann eine Mehr-Gate-Struktur, bei der eine Vielzahl von TFT in Reihe verbunden sind, verwendet werden. Zusätzlich kann außerdem eine Struktur, bei der eine Vielzahl von TFT parallel verbunden sind, wobei eine wirksame Unterteilung in eine Vielzahl von Kanalausbildungsbereichen erfolgt, und die Abstrahlung von Wärme mit hoher Wirksamkeit durchführen kann, verwendet werden. Diese Struktur ist wirksam, um der Verschlechterung, die der Wärme zuzuschreiben ist, zu begegnen.

[0199] Darüber hinaus ist eine Drain-Verdrahtung **40** mit einer elektrischen Stromzuführleitung (Stromleitung) **3506** verbunden und es wird immer eine konstante Spannung angelegt.

[0200] Ein erster Passivierungsfilm **41** wird auf dem Schalt-TFT **3502**, dem EL-Ansteuer-TFT **3503** und dem Lösch-TFT **3504** ausgebildet und ein Nivellierfilm **42** wird oben darauf aus einem isolierenden Harzfilm ausgebildet. Es ist extrem wichtig, den Schritt auf Grund der TFT unter Verwendung des Nivellierfilms **42** zu nivellieren. Eine später ausgebildete EL-Schicht ist extrem dünn, so dass es Fälle gibt, in denen fehlerhafte Lichtemissionen auftreten. Daher ist zum Ausbilden der EL-Schicht mit einer möglichst ebenen Fläche zu bevorzugen, dass vor Ausbilden einer Pixel-Elektrode Nivellierung durchgeführt wird.

[0201] Darüber hinaus bezeichnet das Bezugszeichen **43** eine Pixel-Elektrode (EL-Elementkathode), die aus einem Leitfilm mit hohem Reflexionsvermögen hergestellt ist, und dies ist elektrisch mit einem Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **3503** verbunden. Es ist zu bevorzugen, einen Leitfilm mit niedrigem Widerstand, wie ein Aluminiumlegierungsfilm, ein Kupferlegierungsfilm und ein Silberlegierungsfilm, oder ein Laminat solcher Filme zu verwenden. Selbstverständlich kann außerdem eine Laminatstruktur mit einem anderen Leitfilm verwendet werden.

[0202] Zusätzlich wird eine Licht emittierende Schicht **45** in einer Nut (entsprechend einem Pixel) ausgebildet, die durch die Dämme **44a** und **44b**, die durch Isolierfilme (vorzugsweise Harze) ausgebildet sind, ausgebildet ist. Es ist zu beachten, dass hier in den Figuren lediglich ein Pixel gezeigt wird, aber die Licht emittierende Schicht so ausgebildet und geteilt werden kann, dass sie jeder der Farben R (Rot), G (Grün) und B (Blau) entspricht. Ein konjugiertes π -Polymermaterial wird als ein organisches EL-Material verwendet. Polyparaphenylenvinylene (PPV), Polyvinylcarbazole (PVK) und Polyfluorane können als typische Polymermaterialien gegeben sein.

[0203] Es ist zu beachten, dass es mehrere Typen organischer PPV-EL-Materialien gibt, und es können zum Beispiel Materialien verwendet werden, die bei Schenk, H., Becker, O., Gelson, O., Kluge, E., Kreuder, W., und Spreitzer, H., „Polymers for Light Emitting Diodes“, Euro Display Proceedings, 1999, S. 33–37, und in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. Hei 10-92576 verzeichnet sind.

[0204] Für spezifische Licht emittierende Schichten kann Cyanopolyphenylenvinylene als eine Rotlicht ausstrahlende Leuchtschicht verwendet werden, Polyphenylenvinylene kann als eine Grünlicht ausstrahlende

Leuchtschicht verwendet werden und Polyphenylenvinylen oder Polyalkylphenylen können als eine Blaulicht ausstrahlende Leuchtschicht verwendet werden. Die Filmdicken können zwischen 30 und 150 nm (vorzugsweise zwischen 40 und 100 nm) liegen.

[0205] Das vorgenannte Beispiel ist jedoch ein Beispiel für die organischen EL-Materialien, die als Leuchtschichten verwendet werden können, und es ist nicht notwendig, die Verwendung dieser Materialien zu beschränken. Eine EL-Schicht (eine Schicht zum Emittieren von Licht und zum Durchführen von Trägerbewegung für eine solche) kann durch freies Kombinieren von Licht emittierenden Schichten, Schichten zum Transportieren elektrischer Ladung und Schichten zum Injizieren elektrischer Ladung ausgebildet werden.

[0206] Zum Beispiel zeigt diese Ausführung ein Beispiel für die Verwendung eines Polymermaterials als eine Licht emittierende Schicht, aber es kann außerdem ein organisches EL-Material mit niedrigem Molekulargewicht verwendet werden. Des Weiteren können anorganische Materialien, wie Siliciumcarbid, als eine Schicht zum Transportieren elektrischer Ladung oder eine Schicht zum Injizieren elektrischer Ladung verwendet werden. Für diese organischen EL-Materialien und anorganischen Materialien können bekannte Materialien verwendet werden.

[0207] Bei dieser Ausführung wird eine Laminatstruktur-EL-Schicht verwendet, bei der eine Löcherinjektionsschicht **46** aus PEDOT (Polythiophen) oder PAni (Polyanilin) auf der Leuchtschicht **45** ausgebildet ist. Dann wird eine Anode **47** aus einem transparenten Leitfilm auf der Löcherinjektionsschicht **46** ausgebildet. Das von der Licht emittierenden Schicht **45** erzeugte Licht wird bei diesem Beispiel zu der Oberfläche (zu dem oberen Teil des TFT) hin abgestrahlt und daher muss die Anode lichtdurchlässig sein. Eine Indiumoxid- und Zinnoxidverbindung oder eine Indiumoxid- und Zinkoxidverbindung können für den transparenten Leitfilm verwendet werden. Da er jedoch nach Ausbilden der Licht emittierenden Schicht und der Löcherinjektionsschicht, die niedrige Wärmebeständigkeit aufweisen, ausgebildet wird, ist die Verwendung eines Materials zu bevorzugen, das bei einer Temperatur, die so niedrig wie möglich ist, aufgebracht werden kann.

[0208] Ein EL-Element **3505** ist an dem Punkt fertiggestellt, an dem die Anode **47** ausgebildet ist. Es ist zu beachten, dass das, was hier als das EL-Element **3505** bezeichnet wird, durch die Pixel-Elektrode (Kathode) **43**, die Licht emittierende Schicht **45**, die Löcherinjektionsschicht **46** und die Anode **47** ausgebildet wird. Die Pixel-Elektrode **43** weist nahezu die gleiche Fläche wie das Pixel auf und folglich fungiert das gesamte Pixel als eine EL-Vorrichtung. Daher ist die Lichtemissionseffizienz extrem hoch und es wird eine helle Bildanzeige möglich.

[0209] Zusätzlich wird dann bei dieser Ausführung ein zweiter Passivierungsfilm **48** auf der Anode **47** ausgebildet. Es ist zu bevorzugen, dass ein Siliciumnitridfilm oder ein oxidiertes Siliciumnitridfilm als der zweite Passivierungsfilm **48** verwendet wird. Der Zweck davon ist die Isolierung des EL-Elementes von außen und dies ist von Bedeutung beim Verhindern der Verschlechterung auf Grund von Oxidierung des organischen EL-Materials und beim Steuern gasförmiger Stoffe, die von dem organischen EL-Material emittiert werden. Die Zuverlässigkeit der EL-Anzeige kann somit erhöht werden.

[0210] Die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung könnte einen Pixel-Abschnitt aufweisen, der aus Pixeln hergestellt ist, die wie in [Fig. 8](#) strukturiert sind, und weist einen Schalt-TFT mit einem ausreichend niedrigen AUS-Stromwert und einen EL-Ansteuer-TFT, der in Bezug auf Heißträgerinjektion beständig ist, auf. Daher kann eine EL-Anzeigetafel erzielt werden, die hohe Zuverlässigkeit aufweist und bei der gute Bildanzeige möglich ist.

[Herstellungsbeispiel 4]

[0211] In diesem Beispiel wird eine Struktur erklärt, bei der die in Beispiel 3 gezeigte Struktur des EL-Elementes **3505** in dem Pixel-Abschnitt umgekehrt ist. Bei der Erklärung wird [Fig. 9](#) verwendet. Es ist zu beachten, dass die einzigen unterschiedlichen Punkte zwischen der Struktur von [Fig. 9](#) und derjenigen von [Fig. 8](#) ein EL-Elementabschnitt und ein EL-Ansteuer-TFT sind, und daher wird eine Erklärung anderer Abschnitte weggelassen.

[0212] Ein EL-Ansteuer-TFT **3503** ist ein P-Kanal-TFT in [Fig. 9](#) und er kann unter Verwendung eines bekannten Verfahrens hergestellt werden.

[0213] Ein transparenter Leitfilm wird bei dieser Ausführung als eine Pixel-Elektrode (Anode) **50** verwendet. Im Besonderen wird ein Leitfilm aus einer Verbindung aus Indiumoxid und Zinkoxid verwendet. Selbstverständ-

lich kann außerdem ein Leitfilm aus einer Verbindung aus Indiumoxid und Zinnoxid verwendet werden.

[0214] Nach dem dann Dämme **51a** und **51b** aus Isolierfilmen ausgebildet wurden, wird eine Licht emittierende Schicht **52** aus Polyvinylcarbazol durch Lösungsbeschichten ausgebildet. Eine Elektroneninjectionsschicht **53** wird aus Kaliumacetylacetonat (als **acacK** bezeichnet) auf der Licht emittierenden Schicht ausgebildet und eine Kathode **54** wird aus einer Aluminiumlegierung ausgebildet. In diesem Fall fungiert die Kathode **54** außerdem als ein Passivierungsfilm. Auf diese Weise wird ein EL-Element **3701** ausgebildet.

[0215] Das von der Licht emittierenden Schicht **52** erzeugte Licht wird bei dieser Ausführung in Richtung des Substrats, auf dem der TFT ausgebildet ist, abgestrahlt, wie durch die Pfeile gezeigt.

[Verwirklichungsbeispiel 1]

[0216] Dieser Abschnitt ist ein Beispiel für einen Fall, bei dem sich eine in den [Fig. 10A](#) bis [Fig. 10C](#) gezeigte Pixelgestaltung von derjenigen des in [Fig. 3](#) gezeigten Schaltbildes unterscheidet. Es ist zu beachten, dass bei diesem Beispiel das Bezugszeichen **3801** Gate-Verdrahtung (ein Teil der Gate-Signalleitung) eines Schalt-TFT **3803** bezeichnet, **3802** eine Source-Verdrahtung (ein Teil der Source-Signalleitung) eines Schalt-TFT **3803** bezeichnet, **3804** einen EL-Ansteuer-TFT bezeichnet, **3805** einen Lösch-TFT zeigt, **3806** EL-Elemente bezeichnet, **3807** eine Stromzuführleitung bezeichnet und **3808** einen Kondensator bezeichnet.

[0217] [Fig. 10A](#) ist ein Beispiel für einen Fall, bei dem die Stromzuführleitung **3807** eine gemeinsame Leitung zwischen zwei Pixeln ist. Dies ist nämlich dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Pixel ausgebildet sind, indem sie lineare Symmetrie um die Stromzuführleitung **3807** herum aufweisen. In diesem Fall kann die Anzahl der elektrischen Stromzuführleitungen verringert werden und daher kann der Pixel-Abschnitt mit höherer Auflösung hergestellt werden.

[0218] Des Weiteren ist [Fig. 10B](#) ein Beispiel für einen Fall, bei dem die Stromzuführleitung **3808** parallel zu der Gate-Verdrahtung **3801** ausgebildet ist. Es ist zu beachten, dass in [Fig. 10B](#) die Struktur so ausgebildet ist, dass die elektrische Stromzuführleitung **3808** und die Gate-Verdrahtung **3801** durch einen Isolierfilm nicht überlappen. In einem solchen Fall, bei dem beide Verdrahtungen in unterschiedlicher Schicht ausgebildet sind, können sie so bereitgestellt werden, dass sie einander über einen Isolierfilm überlappen. In diesem Fall kann die exklusive Oberfläche von der elektrischen Stromzuführleitung **3808** und der Gate-Verdrahtung **3801** gemeinsam genutzt werden, und der Pixel-Abschnitt kann mit höherer Auflösung hergestellt werden.

[0219] Des Weiteren ist die [Fig. 10C](#) dadurch gekennzeichnet, dass die Stromzuführleitung **3808** und die Gate-Verdrahtung **3801**, ähnlich wie die Struktur von [Fig. 10B](#), parallel ausgebildet sind, und zusätzlich dadurch, dass die zwei Pixel so ausgebildet sind, dass sie lineare Symmetrie um die Stromzuführleitung **3808** herum aufweisen. Zusätzlich ist es wirksam, die Stromzuführleitung **3808** so auszubilden, dass sie mit einer der Gate-Verdrahtungen **3801** überlappt. In diesem Fall kann die Anzahl elektrischer Stromzuführleitungen verringert werden und daher kann der Pixel-Abschnitt mit höherer Auflösung hergestellt werden.

[Verwirklichungsbeispiel 2]

[0220] In den [Fig. 3](#) und 10 wird der Kondensator so bereitgestellt, dass er eine Spannung hält, die an eine Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT angelegt wird. Der Kondensator kann jedoch weggelassen werden. Da der N-Kanal-TFT als der EL-Ansteuer-TFT verwendet wird, wird bei dem EL-Ansteuer-TFT ein LDD-Bereich bereitgestellt, um eine Gate-Elektrode über einen Gate-Isolierfilm zu überlappen. In diesem Bereich ist im Allgemeinen ein Störkondensator, der als Gate-Kondensator bezeichnet wird, ausgebildet. Diese Ausführung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Störkondensator positiv verwendet wird, um eine Spannung, die an eine Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT angelegt wird, zu halten.

[0221] Die Kapazität des Störkondensators wird in Abhängigkeit von der Fläche, mit der die vorgenannte Gate-Elektrode den LDD-Bereich überlappt, verändert. Daher wird die Kapazität durch die Länge des in dem Bereich enthaltenen LDD-Bereichs bestimmt.

[Verwirklichungsbeispiel 5]

[0222] In diesem Abschnitt wird ein Verfahren zum gleichzeitigen Herstellen eines Pixel-Abschnitts einer EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung und eines TAT eines Ansteuerschaltungsabschnitts, der um den Pixel-Abschnitt herum bereitgestellt wird, beschrieben. In Bezug auf die Ansteuerschaltung wird die

CMOS-Schaltung, die eine Basiseinheit der Ansteuerschaltung ist, für eine kurze Beschreibung in der Figur gezeigt. Des Weiteren wird ein Lösch-TAFT weggelassen, weil er durch ein Herstellverfahren eines Schalt-TAFT oder eines EL-Ansteuer-TAFT ausgebildet werden kann.

[0223] Zuerst wird ein Substrat **501**, bei dem ein Basisfilm (nicht gezeigt) auf der Oberfläche davon angeordnet ist, hergestellt, wie in [Fig. 11A](#) gezeigt. Bei diesem Beispiel werden ein Siliciumnitridoxidfilm, dessen Dicke 200 nm beträgt, und ein anderer Siliciumnitridoxidfilm, dessen Dicke 100 nm beträgt, laminiert und werden als ein Basisfilm auf einem Kristallisationsglas verwendet. Zu diesem Zeitpunkt wird die Konzentration von Stickstoff des Films, der das kristallisierte Glassubstrat berührt, vorzugsweise auf 10 bis 25 % gehalten. Es ist möglich, ein Element ohne einen Basisfilm direkt auf einem Quarzsubstrat auszubilden.

[0224] Danach wird ein amorpher Siliciumfilm **502**, dessen Dicke 45 nm beträgt, durch ein wohlbekanntes Filmausbildungsverfahren auf dem Substrat **501** ausgebildet. Es besteht keine Notwendigkeit, dies auf den amorphen Siliciumfilm zu beschränken. Stattdessen kann bei dieser Ausführung eine Halbleiterschicht (einschließlich einer Mikrokristall-Halbleiterschicht), die eine amorphe Struktur aufweist, verwendet werden. Außerdem kann hierin eine Verbindungshalbleiterschicht, die eine amorphe Struktur aufweist, wie ein amorpher Silicium-Germanium-Film, verwendet werden.

[0225] Die Schritte von hier zu [Fig. 11C](#) können der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr. Hei 10-247735 entnommen werden, die durch den vorliegenden Anmelder eingereicht wurde. Diese Veröffentlichung offenbart eine Technik, die ein Verfahren zum Kristallisieren einer Halbleiterschicht betrifft, das ein Element, wie Ni, als Katalysator verwendet.

[0226] Zuerst wird ein Schutzfilm **504**, der Öffnungen **503a** und **503b** aufweist, ausgebildet. Bei dieser Ausführung wird ein 150 nm dicker Siliciumoxidfilm verwendet. Eine Schicht **505** (Ni enthaltende Schicht), die Nickel (Ni) enthält, wird durch ein Aufschleuderverfahren auf dem Schutzfilm **504** ausgebildet. In Bezug auf die Ausbildung der Ni enthaltenden Schicht kann Bezug auf die vorgenannte Veröffentlichung genommen werden.

[0227] Danach wird, wie in [Fig. 11B](#) gezeigt, 14 Stunden Erwärmungsbearbeitung bei 570 °C in einer Inertatmosphäre durchgeführt und der amorphe Siliciumfilm **502** wird kristallisiert. Zu diesem Zeitpunkt schreitet die Kristallisation im Wesentlichen parallel zu dem Substrat fort und beginnt bei Bereichen **506a** und **506b** (hierin im Folgenden als Ni-Zusatz-Bereich bezeichnet), mit denen sich Ni in Kontakt befindet. Als Folge wird ein Polysiliciumfilm **507** ausgebildet, der eine Kristallstruktur aufweist, bei der sich Stabkristalle sammeln und Leitungen bilden.

[0228] Danach wird, wie in [Fig. 11C](#) gezeigt, ein Element (vorzugsweise Phosphor), das zu der Gruppe **15** gehört, zu den Ni-Zusatz-Bereichen **506a** und **506b** hinzugefügt, während der Schutzfilm **504** als eine Maske zurückbleibt. Die Bereiche **508a** und **508b** (hierin im Folgenden als Phosphor-Zusatz-Bereich bezeichnet), zu denen Phosphor in hoher Konzentration hinzugefügt wurde, werden auf diese Weise ausgebildet.

[0229] Danach wird 12 Stunden Erwärmungsbearbeitung bei 600 °C in einer Inertatmosphäre durchgeführt, wie in [Fig. 11C](#) gezeigt. Ni, das in dem Polysiliciumfilm **507** vorhanden ist, wird durch diese Erwärmungsbearbeitung bewegt und nahezu alles davon wird letztendlich von den Phosphor-Zusatz-Bereichen **508a** und **508b** aufgefangen, wie durch den Pfeil gezeigt. Es wird angenommen, dass dies ein Phänomen ist, das durch die Getterwirkung eines Metallelementes (bei dieser Ausführung Ni) durch Phosphor verursacht wird.

[0230] Durch diesen Prozess wird die Konzentration von Ni, das in dem Polysiliciumfilm **509** verbleibt, gemäß dem Messwert durch SIMS (Sekundärionenmassenspektrometrie) auf wenigstens 2×10^{17} Atome/cm³ verringert. Auch wenn Ni ein Lebensdauervernichter für einen Halbleiter ist, wird kein negativer Einfluss auf die TAFT-Eigenschaft genommen, wenn es in diesem Ausmaß verringert wird. Zusätzlich zeigt es, da diese Konzentration die Messgrenze der SIMS-Analyse nach dem Stand der Technik ist, in der Praxis eine noch geringere Konzentration (weniger als 2×10^{17} Atome/cm³).

[0231] Auf diese Weise kann der Polysiliciumfilm **509** erzielt werden, der durch einen Katalysator kristallisiert wird und auf das Niveau gesenkt wird, bei dem der Katalysator den Betrieb eines TAFT nicht behindert. Danach werden Wirkschichten **510** bis **513**, die lediglich den Polysiliciumfilm **509** verwenden, durch einen Strukturierungsprozess ausgebildet. Zu diesem Zeitpunkt sollte eine Markierung zum Durchführen von Maskenausrichtung bei der folgenden Strukturierung unter Verwendung des vorgenannten Polysiliciumfilms ausgebildet werden. ([Fig. 11D](#))

[0232] Danach wird ein 50 nm dicker Siliciumnitridoxidfilm durch das Plasma-CVD-Verfahren ausgebildet, wie in [Fig. 11E](#) gezeigt, dann wird 1 Stunde Erwärmungsbearbeitung bei 950 °C in einer Oxidationsatmosphäre durchgeführt und es wird ein thermischer Oxidationsprozess durchgeführt. Die Oxidationsatmosphäre kann eine Sauerstoffatmosphäre oder eine andere Sauerstoffatmosphäre, bei der Halogen hinzugefügt wird, sein.

[0233] Bei diesem thermischen Oxidationsprozess schreitet die Oxidation in der Grenzfläche zwischen der Wirkschicht und dem Siliciumnitridoxidfilm fort und ein Polysiliciumfilm, dessen Dicke ungefähr 15 nm beträgt, wird oxidiert, so dass ein Siliciumoxidfilm, dessen Dicke ungefähr 30 nm beträgt, ausgebildet wird. Das heißt, dass ein Gate-Isolierfilm **514** einer Dicke von 80 nm ausgebildet wird, bei dem der 30 nm dicke Siliciumoxidfilm und der 50 nm dicke Siliciumnitridoxidfilm laminiert sind. Die Filmdicke der Wirkschichten **510** bis **513** wird durch den thermischen Oxidationsprozess auf 30 nm gebracht.

[0234] Danach werden, wie in [Fig. 12A](#) gezeigt, Resistmasken **515a** und **515b** ausgebildet und es wird ein Fremdelement (hierin im Folgenden als P-Typ-Fremdelement bezeichnet), das den P-Typ durch den Gate-Isolierfilm **514** verleiht, hinzugefügt. Als das P-Typ-Fremdelement kann ein Element, das repräsentativ zu den Elementen der Gruppe **13** gehört, typischerweise Bor oder Gallium, verwendet werden. Dies (bezeichnet als Kanaldotierungsprozess) ist ein Prozess zum Steuern der Schwellenspannung eines TAFT.

[0235] In diesem Beispiel wird Bor durch das Ionendotierverfahren hinzugefügt, bei dem Plasmaanregung ohne die Massentrennung von Diboran (B_2H_6) durchgeführt wird. Das Ionenimplantationsverfahren, das die Massentrennung durchführt, kann selbstverständlich verwendet werden. Gemäß diesem Prozess werden Fremdelementbereiche **516** und **517** ausgebildet, die Bor in der Konzentration von 1×10^{15} bis 1×10^{18} Atomen/cm³ (repräsentativ 5×10^{16} bis 5×10^{17} Atome/cm³) enthalten.

[0236] Danach werden Resistmasken **519a** und **519b** ausgebildet, wie in [Fig. 12B](#) gezeigt, und es wird ein Fremdelement (hierin im Folgenden als N-Typ-Fremdelement bezeichnet), das den N-Typ durch das Medium des Gate-Isolierfilms **514** verleiht, hinzugefügt. Als das N-Typ-Fremdelement kann ein Element, das repräsentativ zu Elementen der Gruppe **15** gehört, typischerweise Phosphor oder Arsen, verwendet werden. Bei dieser Ausführung wird ein Plasmadotierverfahren verwendet, bei dem Plasmaanregung ohne die Massentrennung von Phosphin (PH_3) durchgeführt wird. Phosphor wird in der Konzentration von 1×10^{18} Atomen/cm³ hinzugefügt. Das Ionenimplantationsverfahren, das Massentrennung durchführt, kann selbstverständlich verwendet werden.

[0237] Eine Dosiermenge wird so eingestellt, dass das N-Typ-Fremdelement in den durch diesen Prozess ausgebildeten N-Typ-Fremdelementbereichen **520** in der Konzentration von 2×10^{16} bis 5×10^{19} Atomen/cm³ (repräsentativ 5×10^{17} bis 5×10^{18} Atome/cm³) enthalten ist.

[0238] Danach wird ein Prozess zum Aktivieren des hinzugefügten N-Typ-Fremdelementes und des hinzugefügten P-Typ-Fremdelementes durchgeführt, wie in [Fig. 12C](#) gezeigt. Es besteht keine Notwendigkeit, die Aktivierungseinrichtungen zu begrenzen, aber da der Gate-Isolierfilm **514** aufgetragen wird, ist der Ofenlühprozess, der einen elektrothermischen Ofen verwendet, wünschenswert. Zusätzlich ist zu bevorzugen, dass Erwärmungsbearbeitung bei einer möglichst hohen Temperatur durchgeführt wird, da eine Möglichkeit besteht, dass die Grenzfläche zwischen der Wirkschicht und dem Gate-Isolierfilm eines Teils, der ein Kanalausbildungsbereich ist, bei dem Prozess von [Fig. 12A](#) beschädigt wird.

[0239] Da bei dieser Ausführung das Kristallisationsglas mit hoher Wärmebeständigkeit verwendet wird, wird der Aktivierungsprozess durch die Ofenlühbearbeitung 1 Stunde bei 800 °C durchgeführt. Die thermische Oxidation kann durchgeführt werden, indem eine Bearbeitungsatmosphäre in einer Oxidationsatmosphäre gehalten wird, oder die Erwärmungsbearbeitung kann in einer Inertatmosphäre durchgeführt werden.

[0240] Dieser Prozess klärt die Kante der N-Typ-Fremdelementbereiche **520**, nämlich die Grenze (Verbindung) zwischen den N-Typ-Fremdelementbereichen **520** und dem Bereich (P-Typ-Fremdelementbereich, der durch den Prozess von [Fig. 12A](#) ausgebildet wird) um die N-Typ-Fremdelementbereiche **520** herum, in dem das N-Typ-Fremdelement nicht hinzugefügt ist. Dies bedeutet, dass der LDD-Bereich und der Kanalausbildungsbereich eine ausgezeichnete Verbindung ausbilden können, wenn ein TAFT später fertiggestellt wird.

[0241] Danach wird ein 200 bis 400 nm dicker Leitfilm ausgebildet und es wird Strukturierung durchgeführt, so dass Gate-Elektroden **522** bis **525** ausgebildet werden. Die Länge jedes TAFT-Kanals wird durch die Leitungsbreite dieser Gate-Elektroden **522** bis **525** bestimmt.

[0242] Die Gate-Elektrode kann aus einem Leitfilm aus einer Einzelschicht hergestellt werden, wobei jedoch vorzugsweise ein Laminatfilm, wie ein zweischichtiger oder dreischichtiger Film verwendet wird, soweit erforderlich. Ein bekannter Leitfilm kann als das Material der Gate-Elektrode verwendet werden. Im Besonderen ist der Film, der verwendet werden kann, Filme aus einem Element, das aus der Gruppe bestehend aus Tantal (Ta), Titan (Ti), Molybdän (Mo), Wolfram (W), Chrom (Cr) und Silicium (Si) mit Leitfähigkeit ausgewählt wird; ein Film aus einem Nitrid der vorgenannten Elemente (repräsentativ Tantalnitridfilm, Wolframnitridfilm oder Titanitridfilm); ein Legierungsfilm aus einer Kombination der vorgenannten Elemente (repräsentativ Mo-W-Legierung oder Mo-Ta-Legierung); oder ein Silicidfilm der vorgenannten Elemente (repräsentativ Wolframsilicidfilm oder Titansilicidfilm). Sie können selbstverständlich eine Einzelschichtstruktur oder eine Laminatstruktur aufweisen.

[0243] Bei diesem Beispiel wird ein Laminatfilm verwendet, der aus einem 50 nm dicken Wolframnitrid(WN)-Film und einem 350 nm dicken Wolfram (W)-Film hergestellt ist. Dies kann durch das Sputterverfahren ausgebildet werden. Durch Hinzufügen eines Inertgases, wie Xe oder Ne, als Sputtergas kann verhindert werden, dass der Film auf Grund von Beanspruchung abblättert.

[0244] Zu diesem Zeitpunkt werden die Gate-Elektroden **523** so ausgebildet, dass sie jeweils mit einem Teil der N-Typ-Fremdelementbereiche **520** überlappen, wobei sich der Gate-Isolierfilm **514** dazwischen befindet. Der überlappende Teil wird später als ein LDD-Bereich hergestellt, der mit der Gate-Elektrode überlappt. Gemäß der Schnittansicht der Figur sind die Gate-Elektroden **524a** und **524b** getrennt zu sehen, wobei sie genau genommen elektrisch miteinander verbunden sind.

[0245] Danach wird mit den Gate-Elektroden **522** bis **525** als Masken ein N-Typ-Fremdelement (bei dieser Ausführung Phosphor) selbstregulierend hinzugefügt, wie in [Fig. 13A](#) gezeigt. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Regulierung durchgeführt, so dass Phosphor zu den so ausgebildeten Fremdelementbereichen **526** bis **533** in der Konzentration von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{10}$ (repräsentativ $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$) von derjenigen der N-Typ-Fremdelementbereiche **520** hinzugefügt wird. Praktisch beträgt die Konzentration 1×10^{16} bis 5×10^{18} Atome/cm³ (typischerweise 3×10^{17} bis 3×10^{18} Atome/cm³).

[0246] Danach werden, wie in [Fig. 13B](#) gezeigt, Resistmasken **534a** bis **534d** ausgebildet, um die Gate-Elektrode abzudecken, dann wird ein N-Typ-Fremdelement (bei dieser Ausführung Phosphor) hinzugefügt und es werden Fremdelementbereiche **535** bis **539** ausgebildet, die eine hohe Konzentration von Phosphor enthalten. Außerdem wird hierin das Ionendotierverfahren unter Verwendung von Phosphin (PH³) angewendet und es wird eine Regulierung durchgeführt, so dass die Konzentration von Phosphor in diesen Bereichen 1×10^{20} bis 1×10^{21} Atome/cm³ (repräsentativ 2×10^{20} bis 5×10^{21} Atome/cm³) beträgt.

[0247] Ein Source-Bereich oder ein Drain-Bereich des TAFT des N-Kanal-Typs wird durch diesen Prozess ausgebildet und der Schalt-TAFT lässt einen Teil der N-Typ-Fremdelementbereiche **528** bis **531**, die in dem Prozess von [Fig. 13A](#) ausgebildet werden, zurück. Der zurückgelassene Teil kommt zu einem LDD-Bereich des Schalt-TAFT.

[0248] Danach werden, wie in [Fig. 13C](#) gezeigt, die Resistmasken **534a** bis **534d** entfernt und es wird eine Resistmaske **542** neu ausgebildet. Dann wird ein P-Typ-Fremdelement (bei dieser Ausführung Bor) hinzugefügt und es werden Fremdelementbereiche **540**, **541**, **543** und **544**, die eine hohe Konzentration von Bor enthalten, ausgebildet. Hierin wird gemäß dem Ionendotierverfahren unter Verwendung von Diboran (B₂H₆) Bor hinzugefügt, um eine Konzentration von 3×10^{20} bis 3×10^{20} Atomen/cm³ (repräsentativ 5×10^{20} bis 1×10^{20} Atome/cm³) zu erzielen.

[0249] Phosphor wurde bereits in einer Konzentration von 1×10^{20} bis 1×10^{20} Atomen/cm³ zu den Fremdelementbereichen **540**, **541**, **543** und **544** hinzugefügt. Das hierin hinzugefügte Bor weist eine wenigstens drei Mal höhere Konzentration als der hinzugefügte Phosphor auf. Daher wird der vorab ausgebildete Fremdelementbereich des N-Typs vollständig zu demjenigen des P-Typs geändert und fungiert als ein Fremdelementbereich des P-Typs.

[0250] Danach wird, wie in [Fig. 13D](#) gezeigt, die Resistmaske **542** entfernt und dann wird ein erster Zwischenschicht-Isolierfilm **546** ausgebildet. Als der erste Zwischenschicht-Isolierfilm **546** wird ein Isolierfilm, der Silicium enthält, in der Form einer Einzelschichtstruktur oder einer Stapelschichtstruktur als eine Kombination davon verwendet. Vorzugsweise beträgt die Filmdicke davon 400 nm bis 1,5 µm. Bei dieser Ausführung wird eine Struktur erzeugt, bei der ein 800 nm dicker Siliciumoxidfilm auf einen 200 nm dicken Siliciumnitridoxidfilm geschichtet wird.

[0251] Danach wird das Fremdelement des N-Typs oder des P-Typs, das in der jeweiligen Konzentration hinzugefügt wird, aktiviert. Das Ofenglühverfahren ist als Aktivierungseinrichtung wünschenswert. Bei dieser Ausführung wird Wärmebehandlung 4 Stunden bei 550 °C in einer Stickstoffatmosphäre in einem elektrothermischen Ofen durchgeführt.

[0252] Wärmebehandlung wird des Weiteren bei 300 bis 450 °C 1 bis 12 Stunden in einer Atmosphäre, die 3 bis 100 % Sauerstoff enthält, zur Hydrierung durchgeführt. Dies ist ein Prozess zur Wasserstoffterminierung ungepaarter Bindungen einer Halbleiterschicht durch thermisch angeregten Wasserstoff. Als eine andere Einrichtung zur Hydrierung kann Plasmahydrierung (verwendet wird durch Plasma angeregter Wasserstoff) durchgeführt werden.

[0253] Hydrierung kann während der Ausbildung des ersten Zwischenschicht-Isolierfilms **546** durchgeführt werden. Im Einzelnen wird der 200 nm dicke Siliciumnitridoxidfilm ausgebildet und Hydrierung wird, wie oben erwähnt, durchgeführt und danach kann der verbliebene 800 nm dicke Siliciumoxidfilm ausgebildet werden.

[0254] Danach werden, wie in [Fig. 14A](#) gezeigt, Kontaktlöcher in dem ersten Zwischenschicht-Isolierfilm **546** und dem Gate-Isolierfilm **514** hergestellt und Source-Verdrahtungen **547** bis **550** und Drain-Verdrahtungsleitungen **551** bis **553** werden ausgebildet. Bei dieser Ausführung wird diese Elektrode mit einem Laminatfilm einer Dreischichtstruktur ausgebildet, bei dem ein 100 nm dicker Ti-Film, ein 300 nm dicker Aluminiumfilm, der Ti enthält, und ein 150 nm dicker Ti-Film gemäß dem Sputterverfahren kontinuierlich ausgebildet wird. Selbstverständlich können andere Leitfilme verwendet werden.

[0255] Danach wird ein erster Passivierungsfilm **554** so ausgebildet, dass er 50 bis 500 nm dick (repräsentativ 200 bis 300 nm dick) ist. Bei dieser Ausführung wird ein 300 nm dicker Siliciumnitridoxidfilm als der erste Passivierungsfilm **554** verwendet. Ein Siliciumnitridfilm kann als Ersatz dafür verwendet werden.

[0256] Zu diesem Zeitpunkt ist es wirksam, Plasmabehandlung unter Verwendung von Gas, das Wasserstoff enthält, wie H₂ oder NH₃, vor der Ausbildung des Siliciumnitridoxidfilms durchzuführen. Wasserstoff, der durch diesen Prozess angeregt wird, wird dem ersten Zwischenschicht-Isolierfilm **546** zugeführt und durch Wärmebehandlung wird die Filmqualität des ersten Passivierungsfilms **554** verbessert. Gleichzeitig kann, da Wasserstoff, der dem ersten Zwischenschicht-Isolierfilm **546** hinzugefügt wird, auf die untere Seite diffundiert, die Wirkschicht wirksam hydriert werden.

[0257] Danach wird, wie in [Fig. 14B](#) gezeigt, ein zweiter Zwischenschicht-Isolierfilm **555** aus organischem Harz ausgebildet. Als das organische Harz kann Polyimid, Acrylfaser oder BCB (Benzocyclobuten) verwendet werden. Im Besonderen ist, da der zweite Zwischenschicht-Isolierfilm **555** zum Glätten der von den TFT ausgebildeten Niveauunterschiede erforderlich ist, ein Acrylfilm, der ausgezeichnete Glätte aufweist, wünschenswert. Bei dieser Ausführung wird ein Acrylfilm so ausgebildet, dass er 2,5 µm dick ist.

[0258] Danach werden Kontaktlöcher, die die Drain-Verdrahtungsleitung **553** erreichen, in dem zweiten Zwischenschicht-Isolierfilm **555** und dem ersten Passivierungsfilm **554** hergestellt und dann wird eine Pixel-Elektrode (Anode) **556** ausgebildet. Bei dieser Ausführung wird der Indiumzinnoxidfilm als eine Pixel-Elektrode ausgebildet, indem er so ausgebildet wird, dass er 110 nm dick und strukturiert ist. Es kann außerdem ein transparenter Leitfilm, bei dem Zinkoxid (ZnO) von 2 bis 20 % mit Indiumzinnoxidfilm gemischt ist, verwendet werden. Diese Pixel-Elektrode ist eine Anode eines EL-Elementes **203**.

[0259] Danach wird ein Isolierfilm (bei dieser Ausführung ein Siliciumoxidfilm), der Silicium enthält, so ausgebildet, dass er 500 nm dick ist, dann wird eine Öffnung an der Position, die der Pixel-Elektrode **556** entspricht, ausgebildet und es wird ein dritter Zwischenschicht-Isolierfilm **557** ausgebildet. Es kann leicht eine schräge Seitenwand ausgebildet werden, indem das Nassätzverfahren beim Ausbilden der Öffnung verwendet wird. Wenn die Seitenwand der Öffnung keine ausreichend leichte Neigung aufweist, führt durch Niveauunterschiede verursachte Verschlechterung der EL-Schicht zu einem bedeutenden Problem.

[0260] Nächstfolgend werden die EL-Schicht **558** und die Kathode (MgAg-Elektrode) unter Verwendung des Vakuumbedampfungsverfahrens ohne Luftabscheidung ausgebildet. Die Dicke der EL-Schicht **558** beträgt 80 bis 200 nm (typischerweise 100 bis 120 nm); die Kathode **559** davon beträgt 180 bis 300 nm (typischerweise 200 bis 250 nm).

[0261] Bei diesem Prozess werden eine EL-Schicht und eine Kathode sequenziell für ein Pixel, das Rot entspricht, ein Pixel, das Grün entspricht, und ein Pixel, das Blau entspricht, ausgebildet. Da jedoch die

EL-Schicht eine schlechte Toleranz gegenüber Lösungen aufweist, müssen sie für jede Farbe unabhängig ohne Verwendung der Photolithographietechnik ausgebildet werden. Somit ist zu bevorzugen, Pixel außer einem gewünschten unter Verwendung der Metallmaske zu maskieren und selektiv eine EL-Schicht für das gewünschte Pixel auszubilden.

[0262] Im Einzelnen wird zuerst eine Maske platziert, um alle Pixel außer einem Pixel, das Rot entspricht, zu verdecken, und eine EL-Schicht und eine Pixel-Elektrode roter Lumineszenz werden selektiv durch die Maske ausgebildet. Danach wird eine Maske platziert, um alle Pixel außer einem Pixel, das Grün entspricht, zu verdecken, und eine EL-Schicht und eine Pixel-Elektrode grüner Lumineszenz werden selektiv durch die Maske ausgebildet. Danach wird, wie oben, eine Maske platziert, um alle Pixel außer einem Pixel, das Blau entspricht, zu verdecken, und eine EL-Schicht und eine Pixel-Elektrode blauer Lumineszenz werden selektiv durch die Maske ausgebildet. In diesem Fall werden unterschiedliche Masken für die jeweiligen Farben verwendet. Stattdessen kann für sie dieselbe Maske verwendet werden. Vorzugsweise wird Verarbeitung ohne Unterbrechung des Vakuums durchgeführt, bis die EL-Schicht und die Pixel-Elektrode für alle Pixel ausgebildet sind.

[0263] Für die EL-Schicht **558** kann ein bekanntes Material verwendet werden. Vorzugsweise ist dies ein organisches Material unter Berücksichtigung der Ansteuerspannung. Zum Beispiel kann die EL-Schicht mit einer Vierschichtstruktur bestehend aus einer positiven Löcherinjektionsschicht, einer positiven Löchertransport-schicht, einer Leuchtschicht und einer elektronischen Injektionsschicht ausgebildet werden. Diese Ausführung ist ein Beispiel für die Verwendung einer MgAg-Elektrode als eine Kathode eines EL-Elementes **203**, auch wenn außerdem ein anderes wohlbekanntes Material verwendet werden kann.

[0264] Als eine Schutzelektrode **560** kann die Leitschicht, die Aluminium als Hauptbestandteil enthält, verwendet werden. Die Schutzelektrode **560** wird unter Verwendung eines Vakuumbedampfungsverfahrens mit einer anderen Maske ausgebildet, wenn die EL-Schicht und die Kathode ausgebildet werden. Des Weiteren wird die Schutzelektrode kontinuierlich ohne Luftabscheidung ausgebildet, nachdem die EL-Schicht und die Kathode ausgebildet wurden.

[0265] Zuletzt wird ein zweiter Passivierungsfilm **561** aus einem Siliciumnitridfilm so ausgebildet, dass er 300 nm dick ist. Praktisch erfüllt eine Schutzelektrode **560** die Funktion des Schutzes der EL-Schicht vor Wasser. Des Weiteren kann die Zuverlässigkeit eines EL-Elementes **203** durch Ausbilden des zweiten Passivierungsfilms **561** verbessert werden.

[0266] Eine EL-Anzeigevorrichtung des Aktivmatrixtyps, die wie in [Fig. 14C](#) gezeigt konstruiert ist, ist fertiggestellt. Die Vorrichtung besteht aus einem Schalt-TAFT **201**, einem EL-Ansteuer-TAFT **202**, einem Ansteuerschaltungs-TAFT **204** des N-Kanal-Typs und einem Ansteuerschaltungs-TAFT **205** des P-Kanal-Typs.

[0267] In der Praxis wird die Vorrichtung vorzugsweise durch einen hoch luftdichten Schutzfilm (Laminatfilm, ultraviolett-gehärteter Harzfilm usw.) oder ein Gehäusematerial, wie eine Keramikdichtung, dichtgepackt (abgedichtet), um nicht der Luft ausgesetzt zu werden, nachdem die Struktur fertiggestellt ist, wie in [Fig. 14C](#) gezeigt.

[Verwirklichungsbeispiel 3]

[0268] In diesem Beispiel wird eine ausführliche Struktur der in [Fig. 1](#) gezeigten Source-Signalseiten-Treiberschaltung **102** erklärt. Ein Schaltbild eines Beispiels für eine Source-Signalseiten-Treiberschaltung, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, wird in [Fig. 15](#) gezeigt.

[0269] Schieberegister **801**, Verriegelungen (A) **802** und Verriegelungen (B) **803** sind so angeordnet, wie in der Figur gezeigt. Es ist zu beachten, dass bei diesem Beispiel eine Gruppe der Verriegelungen (A) **802** und der Verriegelungen (B) **803** vier Source-Signalleitungen S_a bis S_d entspricht. Des Weiteren ist ein Pegelumsetzer zum Ändern der Breite der Amplitude der Signalspannung in diesem Beispiel nicht ausgebildet, aber er kann außerdem auf geeignete Weise durch einen Konstrukteur ausgebildet werden.

[0270] Ein Taktsignal CLK, ein Taktsignal CLKb, bei dem die Polarität von CLK umgekehrt ist, ein Startimpuls SP und ein Ansteuerrichtungswechselsignal SL/R werden jeweils durch in der Figur gezeigte Verdrahtungen in die Schieberegister **801** eingegeben. Des Weiteren wird ein von außen eingegebenes digitales Datensignal VD durch in der Figur gezeigte Verdrahtungen in die Verriegelungen (A) **802** eingegeben. Ein Verriegelungssignal S_LAT und ein Signal S_LATb, bei dem die Polarität von S_LAT umgekehrt ist, werden durch in der Figur gezeigte Verdrahtungen in die Verriegelungen (B) **803** eingegeben.

[0271] In Bezug auf eine ausführliche Struktur der Verriegelungen (A) **802** wird ein Beispiel von **804** des Abschnitts der Verriegelungen (A) **802**, die das digitale Datensignal entsprechend der Source-Signalleitung S_a speichern, erklärt. Bei **804** weist der Abschnitt der Verriegelungen (A) **802** zwei Taktinverter und zwei Inverter auf.

[0272] Eine Draufsicht des Abschnitts **804** der Verriegelungen (A) **802** wird in [Fig. 16](#) gezeigt. Die Bezugszeichen **831a** und **831b** bezeichnen jeweils eine Wirkschicht eines TAFT, die einen Inverter von **804**, den Abschnitt der Verriegelungen (A) **802**, ausbilden, und das Bezugszeichen **836** bezeichnet eine Gateschaltungs-Elektrode des TAFT, die einen Inverter ausbildet. Des Weiteren bezeichnen die Bezugszeichen **832a** und **832b** jeweils eine Wirkschicht eines anderen TAFT, die einen Inverter von **804**, den Abschnitt der Verriegelungen (A) **802**, ausbilden, und die Bezugszeichen **837a** und **837b** bezeichnen Gate-Elektroden, die auf den Wirkschichten **832a** bzw. **832b** ausgebildet sind. Es ist zu beachten, dass die Gate-Elektroden **837a** und **837b** elektrisch verbunden sind.

[0273] Die Bezugszeichen **833a** und **833b** bezeichnen jeweils eine Wirkschicht eines TAFT, die einen Taktinverter von **804**, den Abschnitt der Verriegelungen (A) **802**, ausbilden. Die Gate-Elektroden **838a** und **838b** sind auf der Wirkschicht **833a** ausgebildet und werden eine Doppel-Gate-Struktur. Des Weiteren sind die Gate-Elektroden **838b** und **839** auf der Wirkschicht **833b** ausgebildet und werden eine Doppel-Gate-Struktur.

[0274] Die Bezugszeichen **834a** und **834b** bezeichnen jeweils eine Wirkschicht eines TAFT, die einen anderen Taktinverter von **804**, den Abschnitt der Verriegelungen (A) **802**, ausbilden. Die Gate-Elektroden **839** und **840** sind auf der Wirkschicht **834a** ausgebildet und werden eine Doppel-Gate-Struktur. Des Weiteren sind die Gate-Elektroden **840** und **841** auf der Wirkschicht **834b** ausgebildet und werden eine Doppel-Gate-Struktur.

[Verwirklichungsbeispiel 4]

[0275] Das Material, das bei der EL-Schicht des EL-Elementes in der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist nicht auf ein organisches EL-Material beschränkt und die vorliegende Erfindung kann unter Verwendung eines anorganischen EL-Materials implementiert werden. Jedoch weisen derzeit anorganische EL-Materialien eine extrem hohe Ansteuerspannung auf und daher müssen TFT verwendet werden, die derartige Spannungswiderstandseigenschaften aufweisen, dass sie einer solch hohen Spannung widerstehen können.

[0276] Falls in der Zukunft ein anorganisches EL-Material mit einer niedrigeren Ansteuerspannung entwickelt wird, kann alternativ ein solches Material auf die vorliegende Erfindung angewendet werden.

[0277] Darüber kann die Gestaltung dieser Ausführung frei mit der Gestaltung einer der Ausführungen 1 bis 9 kombiniert werden.

[Verwirklichungsbeispiel 5]

[0278] Bei der vorliegenden Erfindung kann ein organisches Material, das als eine EL-Schicht verwendet wird, entweder ein organisches Material mit niedrigem Molekulargewicht oder ein organisches Polymer-Material (mit hohem Molekulargewicht) sein. Als das organische Material mit niedrigem Molekulargewicht sind Materialien bekannt, die sich auf Alq₃ (tris-8-chinollite-aluminium), TPD (Triphenylamin-Derivat) oder Ähnliches konzentrieren. Als organisches Polymer-Material können kooperative Polymer-Materialien genannt werden. Typischerweise können PPV (Polyphenylvinylen), PVK (Polyvinylcarbazol), Polycarbonat oder Ähnliches genannt werden.

[0279] Das organische Polymer-Material (mit hohem Molekulargewicht) kann mit einem einfachen Dünnschichtausbildungsverfahren, wie dem Aufschleuderverfahren (das außerdem als Lösungsauftragverfahren bezeichnet wird), dem Tauchverfahren, dem Dispenserverfahren, dem Druckverfahren, dem Tintenstrahldruckverfahren oder Ähnliches, ausgebildet werden. Das organische Polymer-Material weist im Vergleich zu dem organischen Material mit niedrigem Molekulargewicht eine hohe Wärmebeständigkeit auf.

[0280] Des Weiteren können in dem Fall, bei dem die EL-Schicht, die in das EL-Element, das in die EL-Anzeige nach der vorliegenden Erfindung integriert ist, integriert ist, eine Elektronentransportschicht und eine positive Löchertransportschicht aufweisen könnte, die Elektronentransportschicht und die positive Löchertransportschicht aus anorganischem Material ausgebildet sein, wie zum Beispiel ein Nichtkristall-Halbleiter, der aus nichtkristallinem Si oder nichtkristallinem Si_{1-x}C_x oder Ähnlichem ausgebildet ist.

[0281] Bei dem Nichtkristall-Halbleiter ist eine große Menge von Trapniveau vorhanden und gleichzeitig bildet der Nichtkristall-Halbleiter eine große Menge von Grenzflächenniveaus an einer Grenzfläche aus, an der der Nichtkristall-Halbleiter mit anderen Schichten in Kontakt kommt. Als Folge kann das EL-Element Licht mit einer niedrigen Spannung emittieren und gleichzeitig kann versucht werden, eine hohe Luminanz bereitzustellen.

[0282] Nebenbei wird ein Dotierstoff (Fremdelement) zu der organischen EL-Schicht hinzugefügt und die Farbe der Lichtemission der organischen EL-Schicht kann geändert werden. Zu diesen Dotierstoffen gehören DCM1, Nilrot, Lubren, Cumarin 6, TPB und Chinachelidon.

[Herstellungsbeispiel 6]

[0283] Die EL-Anzeige wird in diesem Abschnitt mit Bezugnahme auf die [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#) erklärt. [Fig. 21A](#) ist eine Draufsicht, die den Zustand der Vorrichtung zeigt, in dem die Abdichtung des EL-Elementes, das auf dem TFT-Substrat ausgebildet ist, fertiggestellt wird. Durch Anzeige mit gestrichelten Linien bezeichnet das Bezugszeichen **6801** eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung, **6802a** bezeichnet eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung, **6802b** bezeichnet eine Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung und **6803** bezeichnet einen Pixel-Abschnitt. Des Weiteren bezeichnet das Bezugszeichen **6804** ein Abdeckelement, **6805** bezeichnet ein erstes Dichtelement und **6806** bezeichnet ein zweites Dichtelement. Ein Füllstoff **6807** (siehe [Fig. 21B](#)) wird in einen Raum gefüllt, der in dem abgedichteten Substrat ausgebildet ist und von dem ersten Dichtelement **6805** umgeben wird und sich zwischen dem Abdeckelement und dem TFT-Substrat befindet.

[0284] Durch das Bezugszeichen **6808** wird eine Verbindungsverdrahtung zum Senden eines Signals, das in die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **6801**, die Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **6802b**, die Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung **6802b** und den Pixel-Abschnitt **6803** einzugeben ist, bezeichnet. Die Verbindungsverdrahtung **6808** empfängt ein Videosignal und ein Taktsignal von einer flexiblen gedruckten Schaltung **6809**, die als Anschluss für eine externe Ausrüstung dient.

[0285] In [Fig. 21B](#) wird eine Schnittansicht gezeigt, die dem entlang der Linie A-A' von [Fig. 21A](#) ausgeführten Querschnitt entspricht. In den [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#) werden dieselben Bezugszeichen zum Bezeichnen derselben Bauteile verwendet.

[0286] Wie in [Fig. 21B](#) gezeigt wird, sind der Pixel-Abschnitt **6803** und die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **6801** auf einem Substrat **6800** ausgebildet. Der Pixel-Abschnitt **6803** besteht aus einer Vielzahl von Pixeln, die jeweils einen TFT **6851** zum Steuern eines Stroms, der zu einem EL-Element (hierin im Folgenden als ein EL-Ansteuer-TFT bezeichnet) fließt, und eine Pixel-Elektrode **6852**, die elektrisch mit dem Drain des TFT **6851** verbunden ist, enthalten. Bei der Ausführung 12 ist der EL-Ansteuer-TFT **6851** aus dem P-Kanal-TFT ausgebildet. Darüber hinaus wird die Source-Signalleitungs-Treiberschaltung **6801** unter Verwendung einer CMOS-Schaltung ausgebildet, bei der ein N-Kanal-TFT **6853** und ein P-Kanal-TFT **6854** komplementär verbunden sind.

[0287] Jedes der Pixel weist ein Farbfilter (R) **6855**, ein Farbfilter (G) **6856** und ein Farbfilter (B) (nicht gezeigt) unter der Pixel-Elektrode auf. Das Farbfilter (R) ist ein Farbfilter zum Extrahieren von Rotlicht, das Farbfilter (G) ist ein Farbfilter zum Extrahieren von Grünlicht und das Farbfilter (B) ist ein Farbfilter zum Extrahieren von Blaulicht. Es ist zu beachten, dass das Farbfilter (R) **6855**, das Farbfilter (G) **6856** und das Farbfilter (B) in einem rot leuchtenden Pixel, einem grün leuchtenden Pixel bzw. einem blau leuchtenden Pixel bereitgestellt werden.

[0288] Zuerst kann Verbesserung der Farbreinheit der Farbe des emittierten Lichts als ein Effekt in dem Fall der Bereitstellung dieser Farbfilter genannt werden. Zum Beispiel wird ein Rotlicht von einem EL-Element abgestrahlt, das von dem rot leuchtenden Pixel stammt (bei der Ausführung 12 wird Licht in eine Richtung zu der Pixel-Elektrodenseite hin abgestrahlt). Die Farbreinheit dieses Rotlichts kann verbessert werden, indem diesem Rotlicht ermöglicht wird, das Farbfilter zum Extrahieren von Rotlicht zu durchlaufen. Diese Verbesserung der Farbreinheit mittels eines Farbfilters kann auf ähnliche Weise auf das andere grüne und blaue Licht angewendet werden.

[0289] Bei einer herkömmlichen Struktur ohne die Bereitstellung der Farbfilter regt sichtbare Strahlung, die von außerhalb der EL-Anzeige eindringt, die Licht emittierende Schicht des EL-Elementes an und daher tritt ein Problem auf, bei dem eine gewünschte Farbe nicht erzielt werden kann. Durch Bereitstellen von Farbfiltern, wie bei diesem Beispiel, tritt jedoch lediglich Licht einer spezifischen Wellenlänge in das EL-Element ein. Mit

anderen Worten kann der Nachteil eines äußeren Lichts, das das EL-Element anregt, verhindert werden.

[0290] Es ist zu beachten, dass zwar in der Vergangenheit Vorschläge zum Bereitstellen von Farbfiltern in der Struktur gemacht wurden, aber ein weiß leuchtendes EL-Element das in der Struktur verwendete EL-Element war. Das Licht einer anderen Wellenlänge wurde getrennt, um in diesem Fall das Rotlicht zu extrahieren, wobei dies zum Hervorrufen einer Verringerung der Luminanz führt. Dennoch gibt es, weil beispielsweise bei diesem Beispiel das von dem EL-Element emittierte Licht veranlasst wird, das Farbfilter zum Extrahieren von Rotlicht zu durchlaufen, keine Verringerung der Luminanz.

[0291] Nächstfolgend wird die Pixel-Elektrode **6852** aus einem transparenten Leitfilm ausgebildet und fungiert als die Anode des EL-Elementes. Ein Isolierfilm **6857** wird an jedem Ende der Pixel-Elektrode **6852** ausgebildet, um dadurch des Weiteren eine Licht emittierende Schicht **6858**, die Rotlicht emittiert, und eine Licht emittierende Schicht **6859**, die Grünlicht emittiert, auszubilden. Es ist zu beachten, dass eine Licht emittierende Schicht, die Blaulicht emittiert und in der Figur nicht gezeigt wird, in einem angrenzenden Pixel bereitgestellt wird. Die Farbanzeige wird somit durch die Pixel durchgeführt, die den Farben Rot, Grün und Blau entsprechen. Das Farbfilter zum Extrahieren der blauen Farbe wird selbstverständlich in dem Pixel bereitgestellt, in dem die Licht emittierende Schicht, die Blaulicht emittiert, ausgebildet ist.

[0292] Es ist zu beachten, dass nicht nur ein organisches Material, sondern außerdem ein anorganisches Material als das Material der Licht emittierenden Schichten **6858** und **6859** verwendet werden kann. Es ist außerdem zu beachten, dass es, auch wenn die hier gezeigte Struktur lediglich aus der Licht emittierenden Schicht besteht, eine Laminatstruktur sein kann, bei der die Licht emittierende Schicht mit einer Elektroneninjektionsschicht, einer Elektronentransportschicht, einer Löchertransportschicht oder einer Löcherinjektionsschicht kombiniert werden kann.

[0293] Eine Kathode **6860** des EL-Elementes, die aus einem Leitfilm mit Lichtsperrereigenschaften hergestellt ist, wird oben auf den jeweiligen Licht emittierenden Schichten ausgebildet. Die Kathode **6860** fungiert als gemeinsame Verdrahtung, die von allen Pixeln genutzt wird, und ist über die Verbindungsverdrahtung **6808** elektrisch mit der flexiblen gedruckten Schaltung **6809** verbunden.

[0294] Nächstfolgend wird das erste Dichtelement **6805** unter Verwendung eines Dispensers oder von Ähnlichem ausgebildet und ein Spacer (nicht gezeigt) wird gesprüht, um das erste Dichtelement an das Abdeckelement **6804** zu binden. Der Füllstoff **6807** wird dann durch Vakuuminjektion in den Raum gefüllt, der von dem TFT-Substrat, dem Abdeckelement **6804** und dem ersten Dichtelement **6805** umgeben ist.

[0295] Bei der Ausführung 12 wird vorab Bariumoxid als ein Feuchtigkeit absorbierendes Material **6861** in den Füllstoff **6807** hinzugefügt. Es ist zu beachten, dass, auch wenn das Feuchtigkeit absorbierende Material in den in Ausführung 12 verwendeten Füllstoff hinzugefügt wird, es in dem Füllstoff massiv dispergiert und versiegelt werden kann. Zusätzlich kann außerdem ein Feuchtigkeit absorbierendes Material als das Material eines Spacers, der in der Zeichnung nicht gezeigt wird, verwendet werden.

[0296] Nach dem Härten des Füllstoffs **6807** mit ultravioletter Bestrahlung oder Wärme wird ein Öffnungsabschnitt (nicht gezeigt), der in dem ersten Dichtelement **6805** ausgebildet ist, abgedichtet. Bei Abdichten des Öffnungsabschnitts des ersten Dichtelementes **6805** werden die Verbindungsverdrahtung **6808** und die flexible gedruckte Schaltung **6809** unter Verwendung eines leitenden Materials **6862** elektrisch verbunden. Dann wird das zweite Dichtelement **6806** so angeordnet, dass die Seiten (freiliegende Flächen) des ersten Dichtelementes **6805** und ein Abschnitt der flexiblen gedruckten Schaltung **6809** abgedeckt werden. Das zweite Dichtelement **6806** kann aus demselben Material wie das erste Dichtelement **6805** ausgebildet sein.

[0297] Durch Abdichten des EL-Elementes in dem Füllstoff **6807** unter Verwendung des oben beschriebenen Verfahrens wird das EL-Element vollständig von der äußeren Umgebung abgeschnitten und das Eindringen von außen von Substanzen, die die Oxidationsverschlechterung des organischen Materials beschleunigen, wie Feuchtigkeit und Sauerstoff, kann somit verhindert werden. Folglich kann eine EL-Anzeigevorrichtung hoher Zuverlässigkeit hergestellt werden.

[0298] Da die Produktionslinie bestehender Flüssigkristall-Anzeigevorrichtungen durch Einsatz der vorliegenden Erfindung neu ausgerichtet werden kann, ist eine deutliche Verringerung der Kosten der Wartungsinvestition möglich. Eine Vielzahl von Licht emittierenden Vorrichtungen kann durch einen Prozess mit hohem Ertrag aus einem Stück Substrat hergestellt werden und dies führt zu einer wesentlichen Verringerung der Herstellungskosten.

[Herstellungsbeispiel 7]

[0299] Bei diesem Beispiel wird ein Beispiel für einen Fall gezeigt, bei dem die Emissionsrichtung des von dem EL-Element emittierten Lichtes und die Anordnung der Farbfilter in der EL-Anzeige, die in dem Herstellungsbeispiel 6 gezeigt wird, unterschiedlich sind. Auch wenn die Erklärung davon mit Bezugnahme auf [Fig. 22](#) erfolgt, ist die Grundstruktur dieselbe wie diejenige von [Fig. 21B](#), und daher werden gemeinsame Bezugszeichen verwendet und lediglich die modifizierten Bauteile werden mit neuen Bezugszeichen bezeichnet und erklärt.

[0300] Bei diesem Beispiel wird der N-Kanal-TFT als eine EL-Ansteuerschaltung **6902** in einem Pixel-Abschnitt **6901** verwendet. Eine Pixel-Elektrode **6903**, die aus einem Leitfilm mit einer Lichtsperrereigenschaft ausgebildet ist, wird elektrisch mit einem Drain der EL-Ansteuerschaltung **6902** verbunden. Die Pixel-Elektrode **6903** dient bei der Ausführung 13 als die Kathode des EL-Elementes.

[0301] Ein transparenter Leitfilm **6904** wird auf der Licht emittierenden Schicht **6858**, die Rotlicht emittiert, und der Licht emittierenden Schicht **6859**, die Grünlicht emittiert, die unter Verwendung der vorliegenden Erfindung ausgebildet werden, ausgebildet. Der transparente Leitfilm **6904** dient als die Anode des EL-Elementes.

[0302] Zusätzlich besteht eine Charakteristik der Ausführung 13 darin, dass ein Farbfilter (R) **6905**, ein Farbfilter (G) **6906** und ein Farbfilter (B) (nicht gezeigt) auf dem Abdeckelement **6804** ausgebildet sind. Wenn die Struktur des EL-Elementes der Ausführung 13 übernommen wird, erfolgt die Emission von Licht von der Licht emittierenden Schicht in die Richtung zu der Abdeckelementseite hin. Daher können durch Übernahme der Struktur von [Fig. 22](#) die Farbfilter an den Positionen der Wege des Lichtes installiert werden.

[0303] Die Fertigungsschritte des TFT-Substrats können verringert werden, indem das Farbfilter (R) **6905**, das Farbfilter (G) **6906** und das Farbfilter (B) (nicht gezeigt) auf dem Abdeckelement **6804** bereitgestellt werden wie bei der Ausführung 13. Folglich können Vorteile wie Verbesserung der Ausbeute und des Durchsatzes erreicht werden.

[Verwirklichungsbeispiel 6]

[0304] Die elektronische Anzeigevorrichtung, im Besonderen die EL-Anzeigevorrichtung, die unter Durchführung der vorliegenden Erfindung ausgebildet wird, kann als viele Arten elektrischer Ausrüstungen verwendet werden. Die elektronische Ausrüstung, die elektronische Anzeigen der vorliegenden Erfindung als Bestandteile enthält, wird hierin im Folgenden beschrieben.

[0305] Als die elektronische Ausrüstung gelten Videokamera, Digitalkamera, Datenhelm (Anzeige in Brillenform), Spielgerät, Fahrzeugnavigationsvorrichtung, Personal Computer, tragbares Informationsendgerät (Mobilrechner, Mobiltelefon, elektronisches Buch usw.). Beispiele für die elektronische Ausrüstung werden in [Fig. 17](#) gezeigt.

[0306] [Fig. 17A](#) zeigt einen Personal Computer, der einen Hauptkörper **2001**, ein Gehäuse **2002**, einen Anzeigeabschnitt **2003** und eine Tastatur **2004** enthält. Die EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung kann für den Anzeigeabschnitt **2003** eines Personal Computers verwendet werden.

[0307] [Fig. 17B](#) zeigt eine Videokamera, die einen Hauptkörper **2101**, einen Anzeigeabschnitt **2102**, einen Spracheingabeabschnitt **2103**, einen Betriebsschalter **2104**, eine Batterie **2105** und einen Bildempfangsabschnitt **2106** enthält. Die vorliegende Erfindung kann als die Anzeigevorrichtung **2102** verwendet werden.

[0308] [Fig. 17C](#) zeigt einen Teil einer Datenhelm-EL-Anzeige (rechte Seite), die einen Hauptkörper **2301**, ein Signalkabel **2302**, ein Kopfbefestigungsband **2303**, einen Anzeigemonitor **2304**, ein optisches System **2305** und eine Anzeigevorrichtung **2306** enthält. Die EL-Anzeige **2306** der vorliegenden Erfindung kann als ein Anzeigeabschnitt der EL-Anzeigevorrichtung verwendet werden.

[0309] [Fig. 17D](#) zeigt eine Bildwiedergabevorrichtung (im Besonderen eine DVD-Wiedergabe-Abspielvorrichtung), die mit Aufzeichnungsmedien ausgestattet ist und die einen Hauptkörper **2401**, ein Aufzeichnungsmedium **2402** (CD, LD, DVD usw.), einen Betriebsschalter **2403**, einen Anzeigeabschnitt (a) **2404** und einen Anzeigeabschnitt (b) **2405** enthält. Der Anzeigeabschnitt (a) zeigt hauptsächlich Bildinformationen an und der Anzeigeabschnitt (b) zeigt hauptsächlich Zeicheninformationen an. Der Anzeigeabschnitt (a) und (b) der vorliegenden Erfindung kann als ein Anzeigeabschnitt einer Bildwiedergabevorrichtung, die mit Aufzeichnungsme-

dien ausgestattet ist, verwendet werden. Die vorliegende Erfindung kann auf eine CD-Abspielvorrichtung oder ein Spielgerät als eine Bildwiedergabevorrichtung, die mit Aufzeichnungsmedien ausgestattet ist, angewendet werden.

[0310] [Fig. 17E](#) zeigt einen tragbaren (Mobil-)Rechner, der einen Hauptkörper **2501**, eine Kamera **2502**, einen Bildempfangsteil **2503**, einen Betriebsschalter **2504** und den Anzeigebereich **2505** enthält. Der Anzeigebereich der vorliegenden Erfindung kann als ein Anzeigebereich **2505** des Mobil-Rechners verwendet werden.

[0311] Wenn die Leuchthelligkeit des EL-Materials in der Zukunft verbessert wird, kann die vorliegende Erfindung auf einen Auf- oder Rückprojektor angewendet werden.

[0312] Die vorliegende Erfindung weist, wie oben erwähnt, einen recht breiten Anwendungsumfang auf und ist auf elektronische Ausrüstung auf allen Gebieten anwendbar. Die elektronische Ausrüstung dieser Ausführung kann durch die Verwendung einer Struktur, die aus der freien Kombination der zuvor angeführten Beispiele resultiert, verwirklicht werden.

[Verwirklichungsbeispiel 7]

[0313] Das Bild, das von der Oberfläche einer EL-Anzeige, die die Struktur der vorliegenden Erfindung aufweist, aufgenommen wurde, wird in [Fig. 23](#) gezeigt. Die konkrete Implementierungsausrüstung wird hierin im Folgenden beschrieben.

[0314] Die EL-Anzeige besteht aus dem Pixel-Abschnitt mit einer Diagonalabmessung von 4 Zoll, wobei die Pixel-Anzahl in dem Pixel-Abschnitt 640×480 (VGA) beträgt, der Monochromanzeige, wobei die Höchstspannung zwischen Kathode und Anode eines EL-Elementes 6 V beträgt, das Öffnungsverhältnis 48 % beträgt, die Ansteuerfrequenz der Source-Signalleitungs-Treiberschaltung 6,25 MHz beträgt und die Ansteuerspannung einer Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung 10 V beträgt. Die EL-Anzeige entspricht einem 6-Bit-Digitaldatensignal, so dass sie 63 Abstufungen anzeigen kann. Somit beträgt ein Verhältnis (Nutzverhältnis) der Gesamtsumme der Anzeigephasen in 1 Bild 63,0 %.

[0315] Die Struktur der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die oben erwähnte Ausrüstung beschränkt. Des Weiteren kann dieses Beispiel frei mit allen anderen Beispielen in dieser Spezifikation kombiniert werden.

[Verwirklichungsbeispiel 8]

[0316] Bei diesem Beispiel erfolgt eine Erklärung in Bezug auf die Erscheinungsreihenfolge der Anzeigephasen Tr_1 bis Tr_n bei dem Ansteuerverfahren der vorliegenden Erfindung entsprechend (n) Bit digitaler Datensignale.

[0317] In [Fig. 24](#) wird ein Zeitdiagramm eines Ansteuerverfahrens dieses Beispiels gezeigt. Bei dem Ansteuerverfahren dieses Beispiels wird die längste Nichtanzeigephase in 1 Bildperiode, die $T_d 1$ ist, an dem Ende der 1 Bildperiode platziert. Bei der vorgenannten Struktur, bei diesem Beispiel eine Phase zwischen der Nichtanzeigephase $T_d 1$ und der nächsten Anzeigephase ($Tr(n)$), ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann eine Phase außer Tr_1 sein, die in den Augen einer Person als eine Pause der Bildperiode erscheint. Folglich kann ungleichmäßige Anzeige, die durch angrenzende Anzeigephasen in benachbarten Bildperioden beim Durchführen einer Zwischenanzeige verursacht wird, korrigiert und nicht von den Augen einer Person erkannt werden.

[0318] Es ist zu beachten, dass dieses Beispiel mit den Gestaltungen aller anderen Beispiele frei kombiniert werden kann.

[Verwirklichungsbeispiel 9]

[0319] Ein wirksames Ansteuerverfahren des Pixel-Abschnitts beim Implementieren der vorliegenden Erfindung wird mit Bezugnahme auf die [Fig. 25A](#) und [Fig. 25B](#) erklärt.

[0320] Ein Pixel-Abschnitt einer in [Fig. 25A](#) gezeigten EL-Anzeige dieses Beispiels ist in zwei Pixel-Abschnitte, Pixel-Abschnitt A **2501** und Pixel-Abschnitt B **2502**, geteilt. Eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung A **2503**, eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung A **2504** und eine Löscho-Gate-Signalleitungs-Treiber-

schaltung A **2505** werden dann angesteuert, wobei eine Hälfte eines Bildes in dem Pixel-Abschnitt A **2501** angezeigt wird. Des Weiteren werden eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung B **2506**, eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung B **2507** und eine Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung B **2508** angesteuert, wobei die andere Hälfte des Bildes in dem Pixel-Abschnitt B **2502** angezeigt wird.

[0321] Eine Hälfte des Bildes, die in dem Pixel-Abschnitt A **2501** angezeigt wird, und die andere Hälfte des Bildes, die in dem Pixel-Abschnitt B **2502** angezeigt wird, werden dann kombiniert, um dadurch ein Bild auszubilden.

[0322] Bei der in [Fig. 25B](#) gezeigten EL-Anzeige wird ein digitales Datensignal von einer Source-Signalleitungs-Treiberschaltung A **2513** einer ungeradzahligem Source-Leitung zugeleitet, während ein digitales Datensignal von einer Source-Signalleitungs-Treiberschaltung B **2514** einer geradzahligem Source-Leitung zugeleitet wird.

[0323] Eine Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung A **2515** wählt zwei Schreib-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltungen gleichzeitig aus, um dadurch die digitalen Datensignale, die zeitgleich der ungeradzahligem und der geradzahligem Source-Signalleitung zugeleitet werden, in die Pixel einzugeben. Genauer gesagt werden die digitalen Datensignale über die Schalt-TFT der Pixel der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT zugeleitet.

[0324] Eine Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung A **2516** wählt zwei Lösch-Gate-Signalleitungs-Treiberschaltungen gleichzeitig aus, um dadurch das elektrische Stromzuführpotential der Stromzuführleitung in die Pixel einzugeben. Genauer gesagt wird das elektrische Stromzuführpotential über die Lösch-TFT der Pixel auf die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT übertragen.

[0325] Folglich wird durch die vorgenannte Struktur ein Bild in einem Pixel-Abschnitt **2511** ausgebildet.

[0326] Es ist zu beachten, dass dieses Beispiel mit den Gestaltungen aller anderen Beispiele frei kombiniert werden kann.

[Verwirklichungsbeispiel 10]

[0327] Bei diesem Beispiel erfolgt eine Erklärung, wie der EL-Ansteuer-TFT unter welcher Art von Spannungs-Strom-Kennlinie, die ein Bereich bei Verwendung des Ansteuerverfahrens der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung aufweist, anzusteuern ist.

[0328] Selbst bei einer geringfügigen Änderung der Spannung, die an das EL-Element angelegt wird, wird der in dem EL-Element fließende Strom in Bezug auf die geringfügige Änderung der Spannung in erheblichem Maße exponentiell verändert. Bei Betrachtung aus einer anderen Perspektive ändert sich selbst dann, wenn sich die in dem EL-Element fließende Strommenge ändert, ein an das EL-Element angelegter Spannungswert nicht viel. Die Luminanz des EL-Elementes steigt in fast direktem Verhältnis zu dem Strom, der in dem EL-Element fließt. Daher ist es besser, die Luminanz des EL-Elementes durch Regeln der Größe des Stroms (Stromwert), der zu dem EL-Element fließt, statt durch Regeln der Größe der Spannung (Spannungswert), die an das EL-Element angelegt wird, zu steuern, wobei leichtere Steuerung der Luminanz des EL-Elementes ohne Beeinflussung durch die Kennlinie des TFT ermöglicht wird.

[0329] Es wird Bezug auf die [Fig. 26A](#) und [Fig. 26B](#) genommen. [Fig. 26A](#) ist ein Diagramm, das lediglich die Zusammensetzungsabschnitte des EL-Ansteuer-TFT **108** und des EL-Elementes **110** in dem Pixel der EL-Anzeige der vorliegenden Erfindung zeigt, die in [Fig. 3](#) dargestellt wird. [Fig. 26B](#) ist eine grafische Darstellung, die eine Spannungs-Strom-Kennlinie des EL-Ansteuer-TFT **108** und des EL-Elementes **110**, die in [Fig. 26A](#) gezeigt werden, darstellt. Es ist zu beachten, dass die grafische Darstellung der Spannungs-Strom-Kennlinie des EL-Ansteuer-TFT **108** in [Fig. 26B](#) die Größe des Stroms, der zu dem Drain des EL-Ansteuer-TFT **108** fließt, in Bezug auf V_{DS} , die die Spannung zwischen dem Source-Bereich und dem Drain-Bereich ist, darstellt. Eine Vielzahl grafischer Darstellungen, die unterschiedliche Werte der V_{GS} , die die Spannung zwischen dem Source-Bereich und der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** ist, darstellen, wird in [Fig. 26B](#) gezeigt.

[0330] Wie in [Fig. 26A](#) gezeigt wird, wird eine Spannung, die zwischen der Pixel-Elektrode und der Gegenelektrode **111** des EL-Elementes **110** angelegt wird, als V_{EL} bezeichnet, und eine Spannung, die zwischen dem Anschluss **2601**, der mit der Stromzuführleitung verbunden ist, und der Gegenelektrode **111** des EL-Elementes **110** angelegt wird, wird als V_T bezeichnet. Es ist zu beachten, dass ein Wert der V_T durch das elektrische Po-

tential der Stromzuführleitung festgelegt wird. Zusätzlich wird eine Spannung zwischen dem Source-Bereich und dem Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **108** als V_{DS} bezeichnet, und eine Spannung zwischen der Verbindungsverdrahtung **2602**, die mit der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT **108** verbunden ist, und dem Source-Bereich davon, das heißt eine Spannung zwischen der Gate-Elektrode und dem Source-Bereich des EL-Ansteuer-TFT **108** wird als V_{GS} bezeichnet.

[0331] Der EL-Ansteuer-TFT **108** kann entweder aus dem N-Kanal-TFT oder dem P-Kanal-TFT ausgebildet sein.

[0332] Der EL-Ansteuer-TFT **108** und das EL-Element **110** sind in Reihe verbunden und folglich ist der Wert des Stroms, der zu beiden Elementen (EL-Ansteuer-TFT **108** und EL-Element **110**) fließt, derselbe. Entsprechend werden der EL-Ansteuer-TFT **108** und das EL-Element **110**, die in [Fig. 26A](#) gezeigt werden, an einem Schnittpunkt (Arbeitspunkt) in der grafischen Darstellung, die die Spannungs-Strom-Kennlinie beider Elemente darstellt, angesteuert. In [Fig. 26B](#) wird V_{EL} die Spannung zwischen dem elektrischen Potential der Gegenelektrode **111** und dem elektrischen Potential an dem Arbeitspunkt, während V_{DS} die Spannung zwischen dem elektrischen Potential des Anschlusses **2601** des EL-Ansteuer-TFT **108** und dem elektrischen Potential an dem Arbeitspunkt wird. Mit anderen Worten ist V_T äquivalent zu der Summe von V_{EL} und V_{DS} .

[0333] Hier wird ein Fall angenommen, bei dem V_{GS} geändert wurde. Wie aus [Fig. 26B](#) ersichtlich ist, steigt der Stromwert, der zu dem EL-Ansteuer-TFT **108** fließt, wenn das $|V_{GS} - V_{TH}|$ des EL-Ansteuer-TFT **108** steigt, mit anderen Worten wenn $|V_{GS}|$ steigt. Es ist zu beachten, dass V_{TH} die Schwellenspannung des EL-Ansteuer-TFT **108** ist. Folglich steigt natürlich, wie aus [Fig. 26B](#) ersichtlich ist, der zu dem EL-Element **110** fließende Stromwert an dem Arbeitspunkt, wenn $|V_{GS}|$ steigt. Somit steigt die Luminanz des EL-Elementes **110** im Verhältnis zu dem Stromwert, der zu dem EL-Element **110** fließt.

[0334] Wenn der zu dem EL-Element **110** fließende Stromwert auf Grund des Anstiegs von $|V_{GS}|$ erhöht wird, dann steigt auch der Wert der V_{EL} in Reaktion auf den Stromwert. Die Größe der V_T wird durch das elektrische Potential der Stromzuführleitung bestimmt und daher nimmt mit dem Anstieg der V_{EL} die V_{DS} in gleichem Maße ab.

[0335] Des Weiteren wird, wie in [Fig. 26B](#) gezeigt, die Spannungs-Strom-Kennlinie des EL-Ansteuer-TFT **108** durch den Wert der V_{GS} und den Wert der V_{DS} in 2 Bereiche geteilt. Ein Bereich, der durch $|V_{GS} - V_{TH}| < |V_{DS}|$ angezeigt wird, ist ein gesättigter Bereich und ein Bereich, der durch $|V_{GS} - V_{TH}| > |V_{DS}|$ angezeigt wird, ist ein linearer Bereich.

[0336] Die folgende Gleichung 1 definiert den gesättigten Bereich. Es ist zu beachten, dass der Stromwert, der zu einem Kanalausbildungsbereich des EL-Ansteuer-TFT **108** fließt, als I_{DS} angegeben wird. In der Gleichung $\beta = \mu C_o W/L$ ist μ die Mobilität des EL-Ansteuer-TFT **108**, C_o ist eine Gate-Kapazität pro Flächeneinheit und W/L ist das Verhältnis einer Kanalbreite W und einer Kanallänge L des Kanalausbildungsbereichs.

$$I_{DS} = \beta(V_{GS} - V_{TH})^2/2 \quad \text{[Gleichung 1]}$$

[0337] Die folgende Gleichung 2 definiert den linearen Bereich.

$$I_{DS} = \beta\{(V_{GS} - V_{TH})V_{DS} - V_{DS}^2/2\} \quad \text{[Gleichung 2]}$$

[0338] In dem gesättigten Bereich gibt es fast keine Veränderung des Stromwerts auf Grund der V_{DS} und der Stromwert wird somit lediglich durch die V_{GS} bestimmt, wie aus Gleichung 1 ersichtlich ist.

[0339] In dem linearen Bereich wird dagegen der Stromwert durch V_{DS} und V_{GS} bestimmt, wie aus Gleichung 2 ersichtlich ist. Das EL-Element **108** beginnt in dem linearen Bereich zu arbeiten, wenn $|V_{GS}|$ erhöht wird, wobei außerdem V_{EL} allmählich steigt. Folglich wird V_{DS} in dem Umfang kleiner, in dem V_{EL} steigt. In dem linearen Bereich wird die Strommenge kleiner, wenn V_{DS} kleiner wird. Daher ist es selbst dann, wenn $|V_{GS}|$ erhöht wird, schwierig, den Stromwert zu erhöhen. An dem Punkt $|V_{GS}| = \infty$ wird der Stromwert zu Stromwert = I_{MAX} , das heißt, dass unabhängig davon, wie stark $|V_{GS}|$ erhöht wird, ein Strom von I_{MAX} oder mehr nicht fließen wird. I_{MAX} bezieht sich hier auf den Stromwert, der zu dem EL-Element **110** fließt, wenn $V_{EL} = V_T$.

[0340] Der Arbeitspunkt kann somit in dem gesättigten Bereich oder dem linearen Bereich erzeugt werden, indem die Größe von $|V_{GS}|$ gesteuert wird.

[0341] Idealerweise ist zu bevorzugen, dass die Kennlinien aller EL-Ansteuer-TFT gleich sind, aber tatsächlich gibt es viele Fälle, bei denen die Schwellen- V_{TH} und die Mobilität μ der einzelnen EL-Ansteuer-TFT unterschiedlich sind. Wenn sich die Schwellen- V_{TH} und die Mobilität μ der einzelnen EL-Ansteuer-TFT voneinander unterscheiden, dann ist folglich, wie aus Gleichung 1 und Gleichung 2 ersichtlich ist, der Stromwert, der zu dem Kanalausbildungsbereich des EL-Ansteuer-TFT **108** fließt, selbst dann nicht äquivalent, wenn der Wert der V_{GS} derselbe ist.

[0342] [Fig. 27](#) ist eine grafische Darstellung, die eine Strom-Spannungs-Kennlinie des EL-Ansteuer-TFT bei Verschieben der Schwellen- V_{TH} und der Mobilität μ darstellt. Durch das Bezugszeichen **2701** wird eine durchgezogene Linie bezeichnet, die die ideale Spannungs-Strom-Kennlinie der grafischen Darstellung ist, und die Bezugszeichen **2702** und **2703** bezeichnen von der Strom-Spannungs-Kennlinie des EL-Ansteuer-TFT die Idealwerte der Schwellen- V_{TH} und der Mobilität μ bzw. den Fall, bei dem sich die Werte der Schwellen- V_{TH} und der Mobilität μ unterscheiden. Die grafischen Darstellungen **2702** und **2703** der Strom-Spannungs-Kennlinie in dem gesättigten Bereich sind von der grafischen Darstellung **2701** der Strom-Spannungs-Kennlinie mit der idealen Kennlinie lediglich um einen äquivalenten Stromwert ΔI_1 verschoben. Ein Arbeitspunkt **2705** der grafischen Darstellung **2702** der Strom-Spannungs-Kennlinie liegt in dem gesättigten Bereich und es wird angenommen, dass ein Arbeitspunkt **2706** der grafischen Darstellung **2703** der Strom-Spannungs-Kennlinie in dem linearen Bereich liegt. In diesem Fall ist dann, wenn ein Stromwert an einem Arbeitspunkt **2704** der grafischen Darstellung **2701** der Strom-Spannungs-Kennlinie mit der idealen Kennlinie und ein versetzter Stromwert an dem Arbeitspunkt **2705** und dem Arbeitspunkt **2706** ΔI_2 bzw. ΔI_3 sind, der Arbeitspunkt **2706** in dem linearen Bereich kleiner als der Arbeitspunkt **2705** in dem gesättigten Bereich.

[0343] Daher kann bei Verwendung des Ansteuerverfahrens des digitalen Systems, das bei der vorliegenden Erfindung gezeigt wird, durch Ansteuern des EL-Ansteuer-TFT und des EL-Elementes, so dass der Arbeitspunkt in dem linearen Bereich vorhanden ist, Graustufenanzeige durchgeführt werden, bei der die ungleichmäßige Luminanz des EL-Elementes, die durch die Veränderung der EL-Ansteuer-TFT-Kennlinie verursacht wird, unterdrückt wird.

[0344] Außerdem ist bei der herkömmlichen Analogansteuerung zu bevorzugen, dass der EL-Ansteuer-TFT und das EL-Element so angesteuert werden, dass der Arbeitspunkt in dem gesättigten Bereich vorhanden ist, wobei der Stromwert lediglich durch $|V_{GS}|$ gesteuert werden kann.

[0345] Als eine Schlussfolgerung der Analyse des oben beschriebenen Vorgangs wird eine grafische Darstellung des Stromwerts zu der Gate-Spannung $|V_{GS}|$ des EL-Ansteuer-TFT in [Fig. 28](#) gezeigt. $|V_{GS}|$ wird erhöht und wenn es einen absoluten Wert der Schwellenspannung $|V_{TH}|$ des EL-Ansteuer-TFT überschreitet, schaltet der EL-Ansteuer-TFT in einen leitenden Zustand, um dadurch den Stromfluss zu beginnen. $|V_{GS}|$ an diesem Punkt wird in der vorliegenden Spezifikation als Aufleuchtbeginn-Spannung bezeichnet. Wenn dann $|V_{GS}|$ weiter erhöht wird, wird es zu einem Wert (hier ist dies vorübergehend A), der $|V_{GS} - V_{TH}| = |V_{DS}|$ erfüllt, und bewegt sich folglich von einem gesättigten Bereich **2801** zu einem linearen Bereich **2802**. Wenn dann $|V_{GS}|$ noch weiter erhöht wird, wird der Stromwert größer und sättigt schließlich. An diesem Punkt gilt $|V_{GS}| = \infty$.

[0346] Wie aus [Fig. 28](#) ersichtlich ist, besteht nahezu kein Stromfluss in dem Bereich $|V_{GS}| \leq |V_{TH}|$. Ein Bereich, bei dem $|V_{TH}| \leq |V_{GS}| \leq A$, ist der gesättigte Bereich, in dem der Stromwert auf Grund von $|V_{GS}|$ geändert wird. Zusätzlich ist ein Bereich, bei dem $A \leq |V_{GS}|$, der lineare Bereich, in dem der Stromwert, der zu dem EL-Element fließt, auf Grund von $|V_{GS}|$ und $|V_{DS}|$ geändert wird.

[0347] Bei der Digitalansteuerung der vorliegenden Erfindung wird die Verwendung des Bereiches von $|V_{GS}| \leq |V_{TH}|$ und des linearen Bereichs von $A \leq |V_{GS}|$ bevorzugt.

[0348] Es ist zu beachten, dass dieses Beispiel mit den Gestaltungen aller anderen Beispiele frei kombiniert werden kann.

[Verwirklichungsbeispiel 11]

[0349] Bei diesem Beispiel kann die externe Lichtemissions-Quantenausbeute in großem Maße erhöht werden, indem EL-Materialien verwendet werden, die eine Phosphoreszenz von Dreifachexzision zu Lichtemission verwenden können. Somit können niedriger Stromverbrauch, lange Lebensdauer und geringes Gewicht des EL-Elementes verwirklicht werden.

[0350] Hier wird der Bericht des Erhöhen externer Lichtemissions-Quantenausbeute unter Verwendung von

Dreifachexzision in Tsutsui, T., Adachi, C., Saito, S., „Photochemical Process in Organized Molecular Systems“, Elsevier Sci. Pub., Tokio, 1991, S. 437, beschrieben. Die Molekularformel 1 von EL-Materialien (Cumarin-Farbstoff) wird auf dem Beiblatt gezeigt, das in der oben erwähnten Abhandlung ausgewiesen wird.

[Formel 1]

Baldo, M. A., O'brien, D. F., You, Y., Shoustikov, A., Sibley, S., Thompson, M. E., Forrest, R., Nature 395, 1995, S. 151.

[0351] Die Molekularformel 2 (Pt-Komplex) wird auf dem Beiblatt gezeigt, das in der oben erwähnten Abhandlung ausgewiesen wird.

[Formel 2]

Baldo, M. A., Lamansky, S., Burrows, P. E., Thompson, M. E., Forrest, S. R., Appl. Phys. Lett., 75, 1995, S. 4. Tsutsui, T., Yang, M. J., Yahiro, M., Nkamura, K., Watanabe, T., Tsuji, T., Fukuda, Y., Wakimoto, T., Mayaguchi, S., Jpn. Appl. Phys, 38 (12B), 1999, L1502. Die Molekularformel (Ir-Komplex) wird auf dem Beiblatt gezeigt, das in der oben erwähnten Abhandlung ausgewiesen wird.

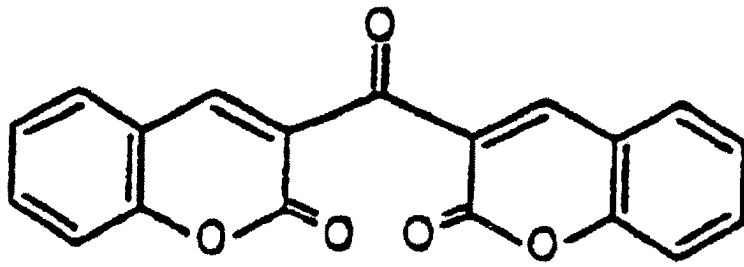
[Formel 3]

[0352] Wie oben erwähnt wird, kann, wenn eine Phosphoreszenz-Lichtemission aus Dreifachexzision verwendet werden kann, fundamental externe Lichtemissions-Quantenausbeute, die drei bis vier Mal höher ist als Fluoreszenz-Lichtemission aus Einzelexzision, verwirklicht werden.

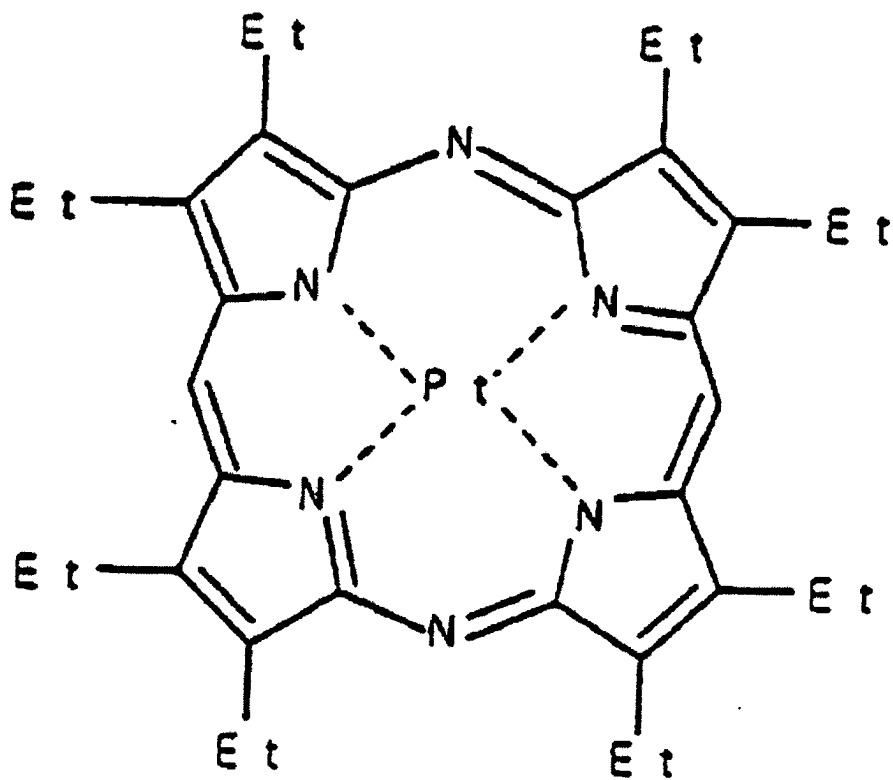
[0353] Die Struktur dieses Beispiels kann frei mit einer Struktur der vorhergehenden Beispiele kombiniert und durchgeführt werden.

[0354] Durch Übernahme der vorgenannten Struktur kann die vorliegende Erfindung die Veränderungen der Menge von Stromfluss, die ausgegeben wird, wenn äquivalente Gate-Spannungen angelegt werden, selbst dann unterdrücken, wenn eine geringe Veränderung der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie, die von den TFT verursacht wird, besteht. Als Folge kann die Situation, bei der eine große Differenz zwischen der Leuchtmenge des EL-Elementes und derjenigen eines angrenzenden Pixels, die durch die Veränderung der $I_{DS}-V_{GS}$ -Kennlinie verursacht wird, selbst dann auftritt, wenn Signale mit äquivalenten Spannungen zugeleitet werden, vermieden werden.

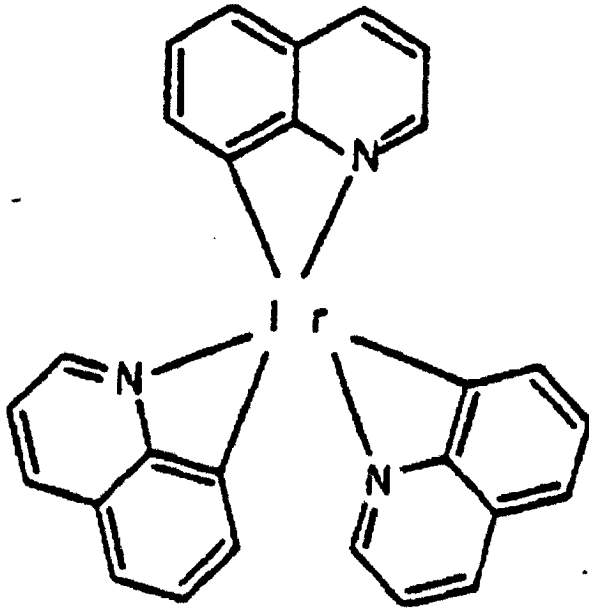
[0355] Zusätzlich können die Nichtleuchtperioden zum Nichtdurchführen von Anzeigen bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden. Bei der herkömmlichen Analogansteuerung leuchtet dann, wenn die EL-Anzeige zum Anzeigen aller weißen Bilder veranlasst wird, das EL-Element konstant, wobei dies ein Faktor beim Vorantreiben der Verschlechterung der EL-Schicht wird. Die Nichtleuchtperioden können bei der vorliegenden Erfindung bereitgestellt werden und daher kann ein Grad der Verschlechterung der EL-Schicht verringert werden.



FORMEL 1



FORMEL 2



FORMEL 3

Patentansprüche

1. Elektronische Vorrichtung, die umfasst:
 - eine Source-Signalleitungs-Treiberschaltung (**102**), die mit einer Vielzahl von Source-Signalleitungen (S) verbunden ist;
 - eine erste Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung (**103**), die mit einer Vielzahl erster Gate-Signalleitungen (Ga) verbunden ist;
 - eine zweite Gate-Signalleitungs-Treiberschaltung (**104**), die mit einer Vielzahl zweiter Gate-Signalleitungen (Ge) verbunden ist;
 - einen Pixel-Abschnitt (**101**), der eine Vielzahl von Pixeln (**105**) enthält; und
 - eine Stromzuführleitung (V);
 - wobei die Vielzahl von Pixeln jeweils einen Schalt-TFT (**107**), einen EL-Ansteuer-TFT (**108**), einen Lösch-TFT (**109**), und ein EL-Element (**110**) aufweisen;
 - wobei eine Gate-Elektrode des Schalt-TFT (**107**) mit einer der ersten Gate-Signalleitungen (Ga) verbunden ist,
 - wobei ein Source-Bereich oder ein Drain-Bereich des Schalt-TFT (**107**) mit einer der Vielzahl von Source-Signalleitungen (S) verbunden ist,
 - wobei eine Gate-Elektrode des Lösch-TFT (**110**) mit der zweiten Gate-Signalleitung (Ge) verbunden ist,
 - wobei ein Source-Bereich oder ein Drain-Bereich des Lösch-TFT (**110**) mit der Stromzuführleitung (V) verbunden ist und der andere von ihnen mit der Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT (**108**) verbunden ist,
 - dadurch gekennzeichnet**, dass
 - ein anderer von dem Source-Bereich und dem Drain-Bereich des Schalt-TFT (**107**) mit einer Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT (**108**) verbunden ist, und
 - wobei ein Source-Bereich oder ein Drain-Bereich des EL-Ansteuer-TFT (**108**) mit der Stromzuführleitung (V) verbunden ist, und ein anderer von ihnen mit dem EL-Element (**110**) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Schalt-TFT (**107**) an dem EL-Ansteuer-TFT (**108**) und der Lösch-TFT (**109**) wenigstens ein N-Kanal-TFT oder ein P-Kanal-TFT sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der EL-Ansteuer-TFT (**108**) in einen AUS-Zustand übergeht, wenn ein elektrisches Potential der Stromzuführleitung ("V") an die Gate-Elektrode des EL-Ansteuer-TFT (**108**) angelegt wird.
4. Computer, der die elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 umfasst.
5. Videokamera, die die elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 umfasst.
6. DVD-Player, der die elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 umfasst.

7. Elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Stromzuführleitung auf einem konstanten elektrischen Potential gehalten wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das EL-Element eine Pixel-Elektrode, eine Gegenelektrode, die auf einem konstanten elektrischen Potential gehalten wird, und eine EL-Schicht enthält, die zwischen der Pixel-Elektrode und der Gegenelektrode ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die EL-Schicht ein organisches Material mit niedrigem Molekulargewicht oder ein polymeres organisches Material ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das organische Material mit niedrigem Molekulargewicht aus Alq3 (tris-8-chinolilite-aluminium) oder TPD (Triphenylamin-Derivat) besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das polymere organische Material aus PPV (Polyphenylvinylen), PVK (Polyvinylcarbazol) oder Polycarbonat besteht.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der EL-Ansteuer-TFT ein P-Kanal-TFT ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Pixel-Elektrode eine Anode des EL-Elementes ist.

14. Verfahren zum Betreiben der elektronischen Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Graustufenanzeige durchgeführt wird, indem eine Leuchtzeit des EL-Elementes gesteuert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei
 n Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ und $m-1$ Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ in einer Bildperiode vorhanden sind, wobei m eine beliebige ganze Zahl von 2 bis h ist;
 digitale Datensignale von der Source-Signalleitungss-Ansteuerschaltung der Vielzahl von Pixeln über die Vielzahl von Source-Signalleitungen in den Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ zugeleitet werden;
 die der Vielzahl von Pixeln zugeleiteten digitalen Datensignale in den Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ gelöscht werden;
 von den n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$, ein Teil der Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ und ein Teil der Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ einander überlappen;
 Perioden vom Beginn jeder der Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(m-1)$ in den n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ bis zum Beginn jeder der Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ jeweils Anzeigeperioden $Tr_1, Tr_2, \dots, Tr(m-1)$ sind;
 Perioden vom Beginn jeder der Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ bis zum Beginn jeder der Schreibperioden $Ta_2, Ta_3, \dots, Ta(m)$ in den n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ jeweils Nichtanzeigeperioden $Td_1, Td_2, \dots, Td(m-1)$ sind;
 Perioden vom Beginn jeder der Schreibperioden $Ta(m), Ta(m+1), \dots, Ta(n)$ in den n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ bis zum Beginn der nächsten Schreibperioden jeder der Schreibperioden $Ta(m+1), Ta(m+2), \dots$ und einem Ende eines Bildes jeweils Anzeige-Perioden $Tr(m), Tr(m+d_1), \dots, Tr(n)$ sind;
 in den Anzeigeperioden $Tr_1, Tr_2, \dots, Tr(n)$ die Vielzahl von EL-Elementen durch die digitalen Datensignale zum Leuchten oder Nichtleuchten ausgewählt werden;
 eine Länge der n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ und eine Länge der $m-1$ -Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ gleich sind, und
 Verhältnis von Längen der Anzeige-Perioden $Tr_1, Tr_2, \dots, Tr(n)$ als $2^0 \cdot 2^1 \dots / 2^{(n-1)}$ ausgedrückt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die n -Schreibperioden $Ta_1, Ta_2, \dots, Ta(n)$ einander nicht überlappen.

17. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die $m-1$ -Löschperioden $Te_1, Te_2, \dots, Te(m-1)$ einander nicht überlappen.

18. Verfahren nach Anspruch 15, wobei eine Stromzuführleitung auf einem konstanten elektrischen Potential gehalten wird.

19. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Anzeige-Perioden $Tr_1, Tr_2, \dots, Tr(n)$ in einer willkürlichen Reihenfolge auftreten.

Es folgen 28 Blatt Zeichnungen

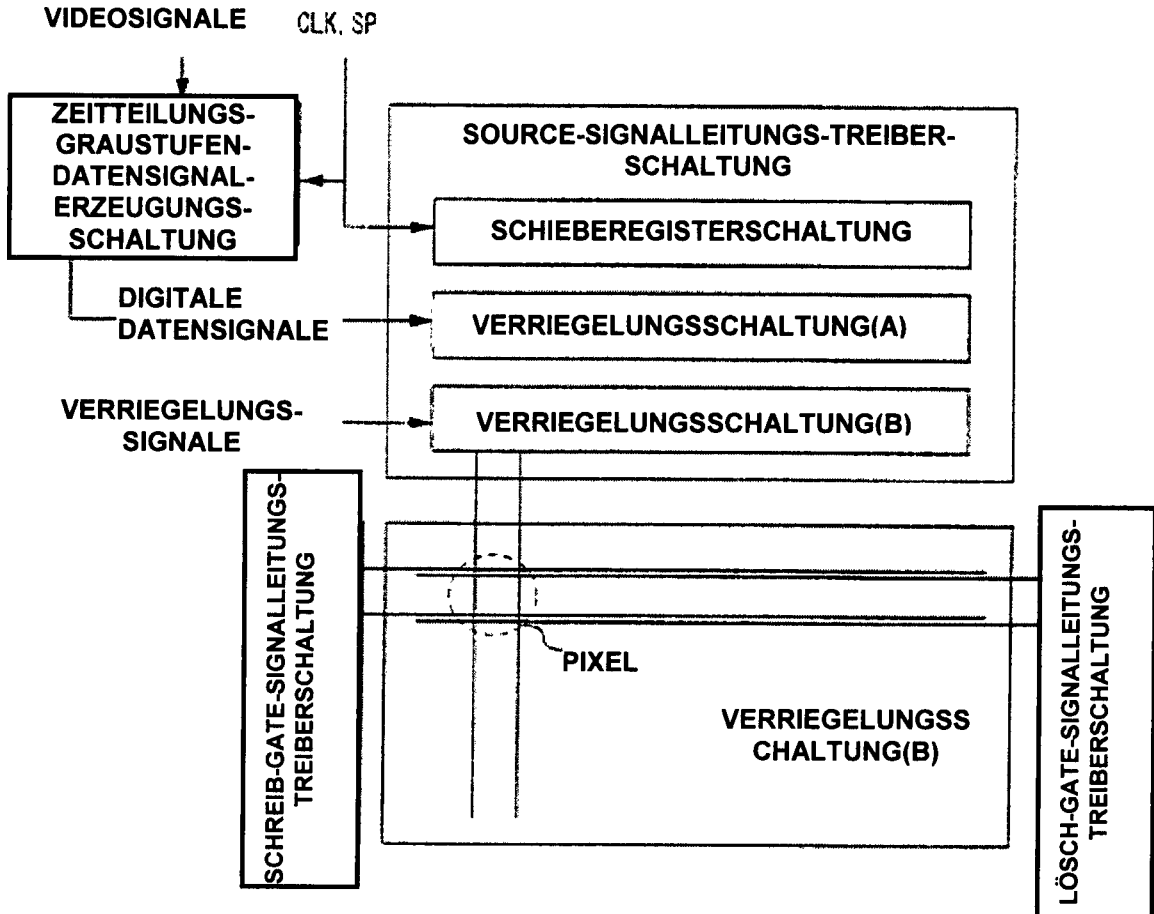


FIG. 1

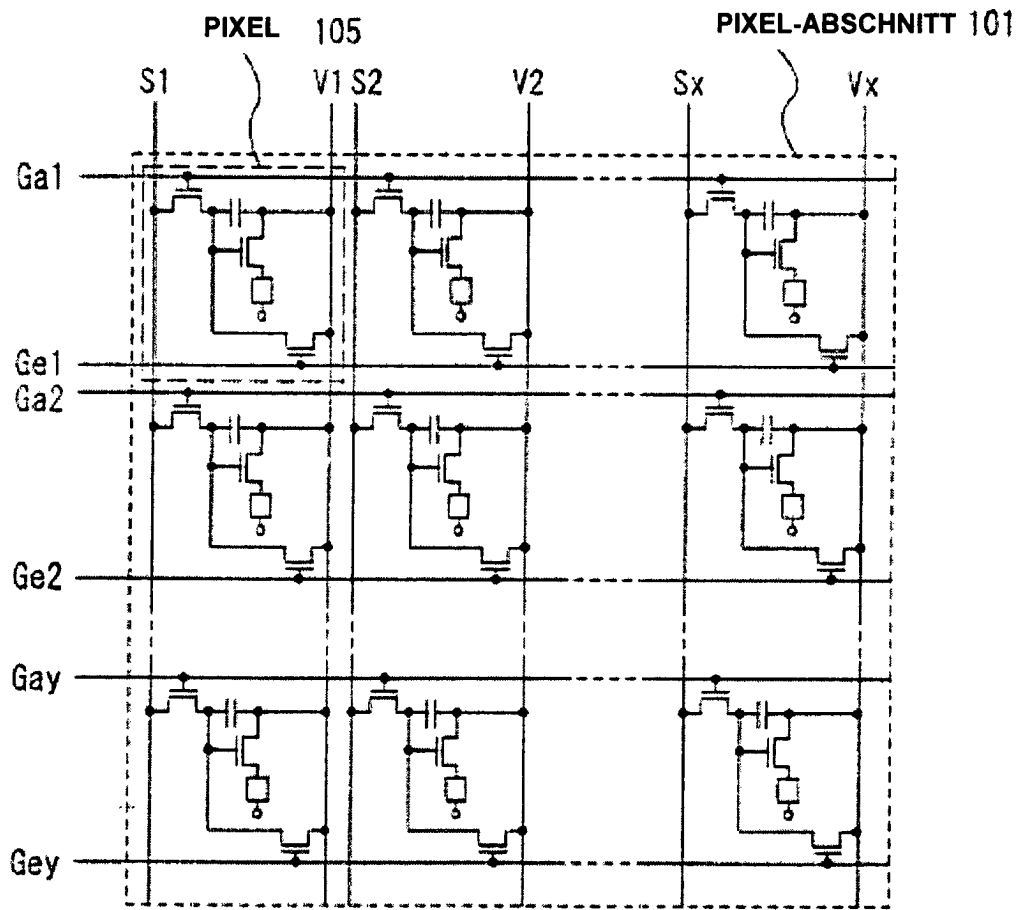


FIG. 2

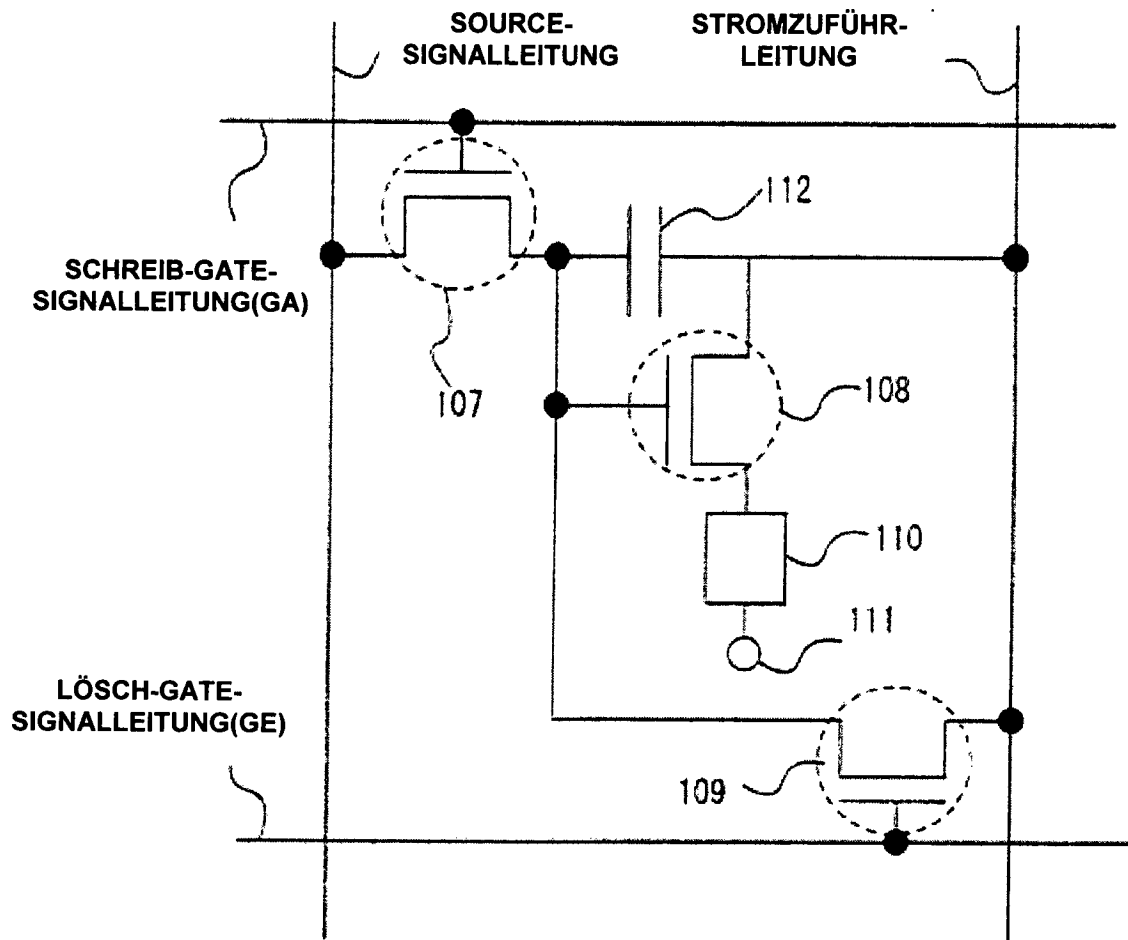


FIG. 3

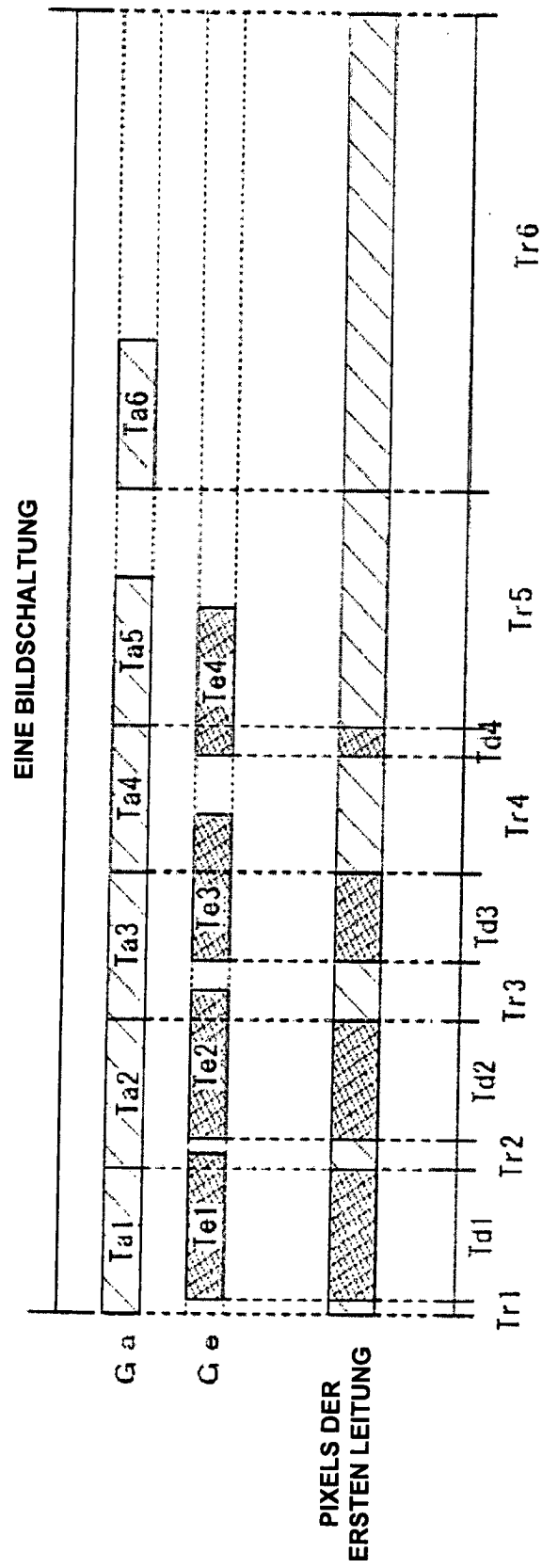


FIG. 5

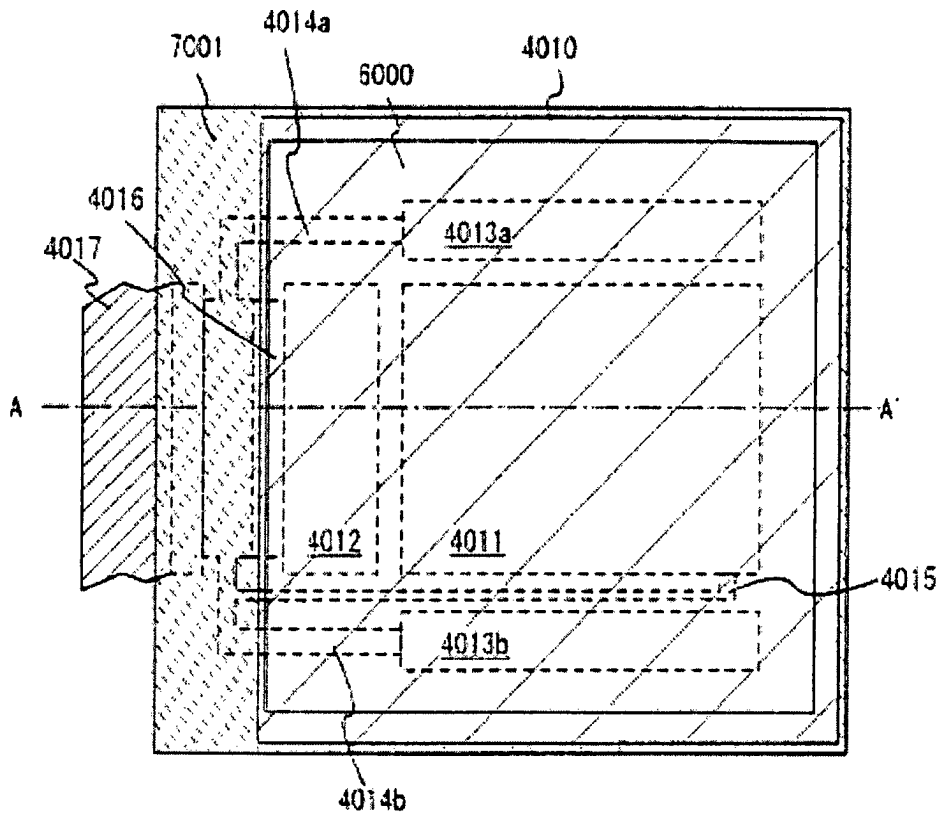


FIG. 6A

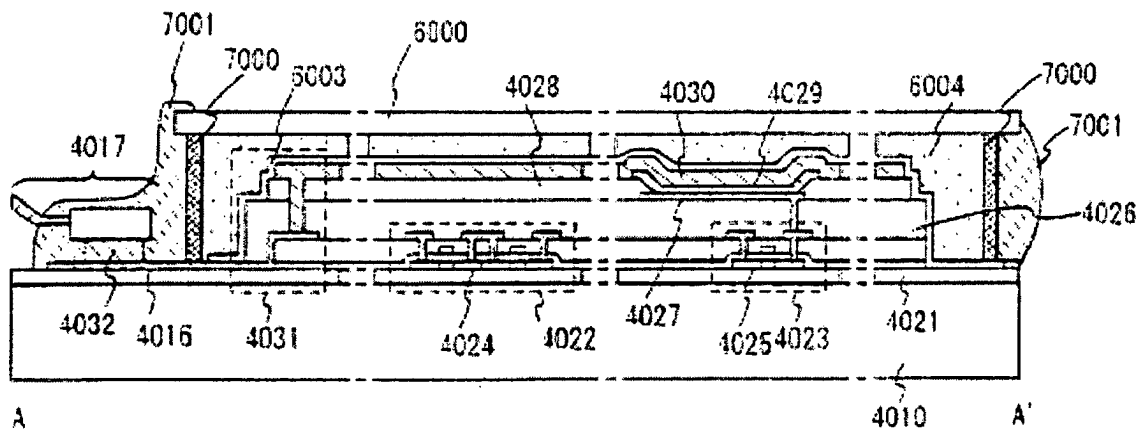


FIG. 6B

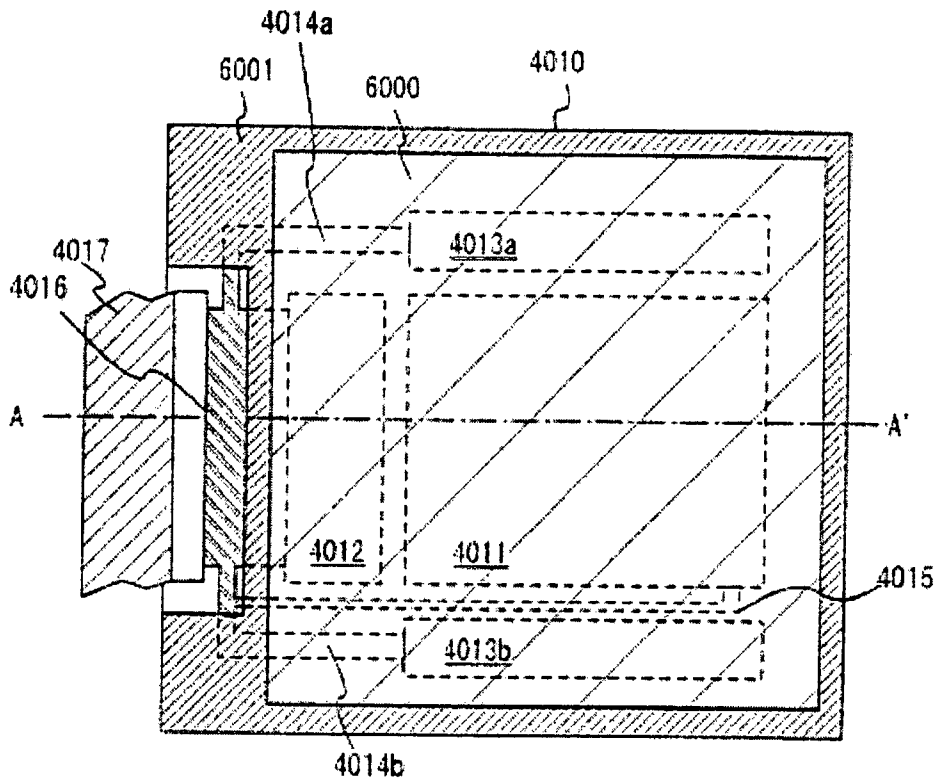


FIG. 7A

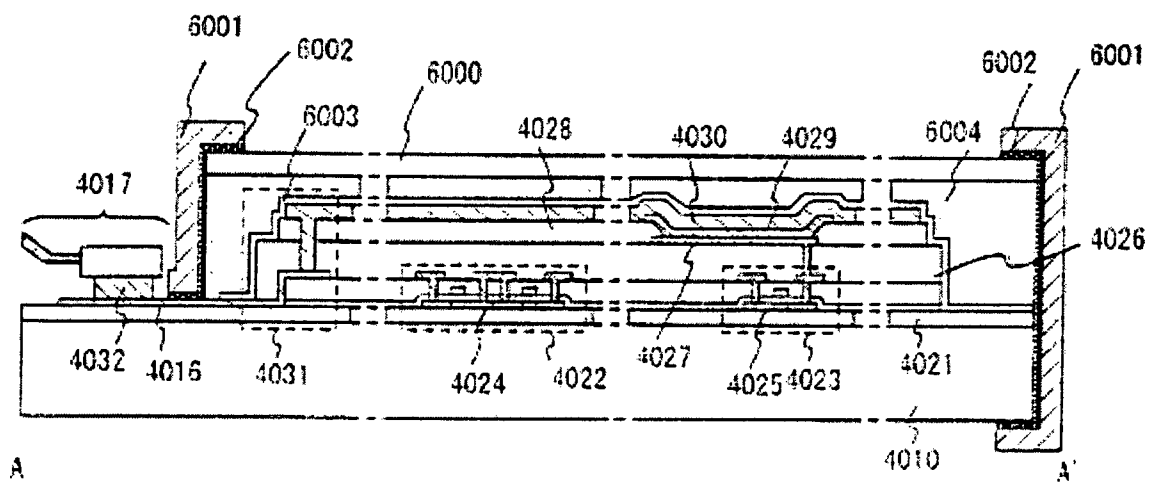


FIG. 7B

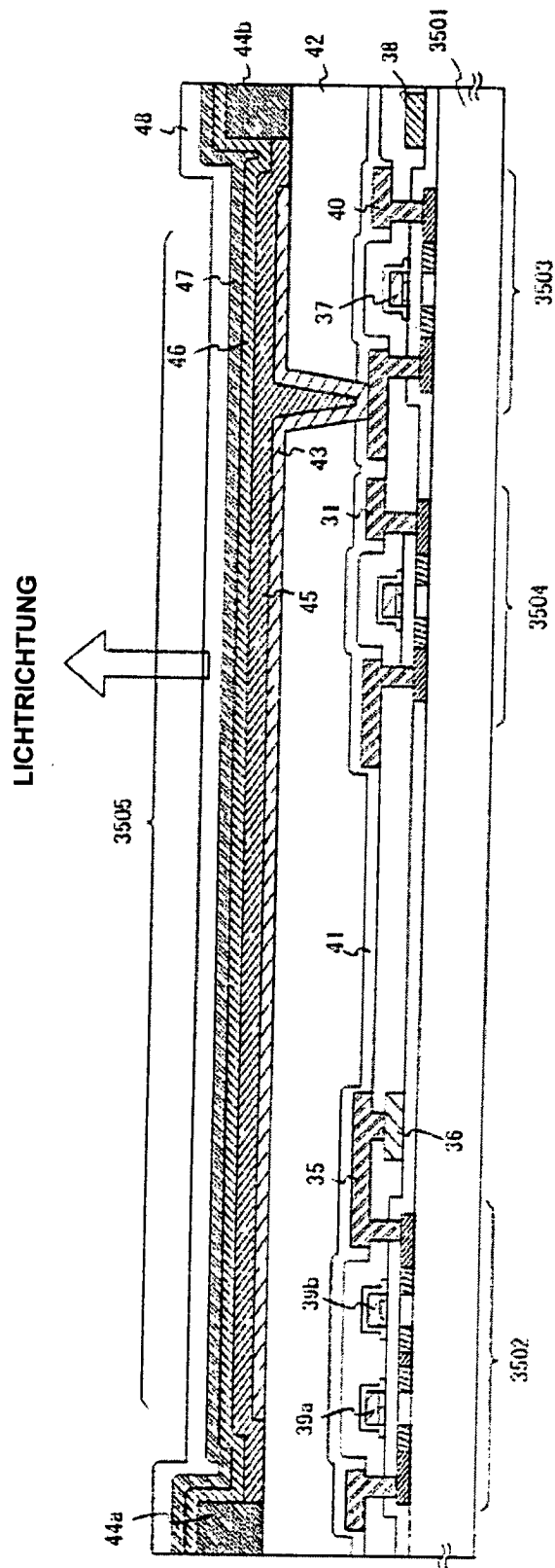


FIG. 8

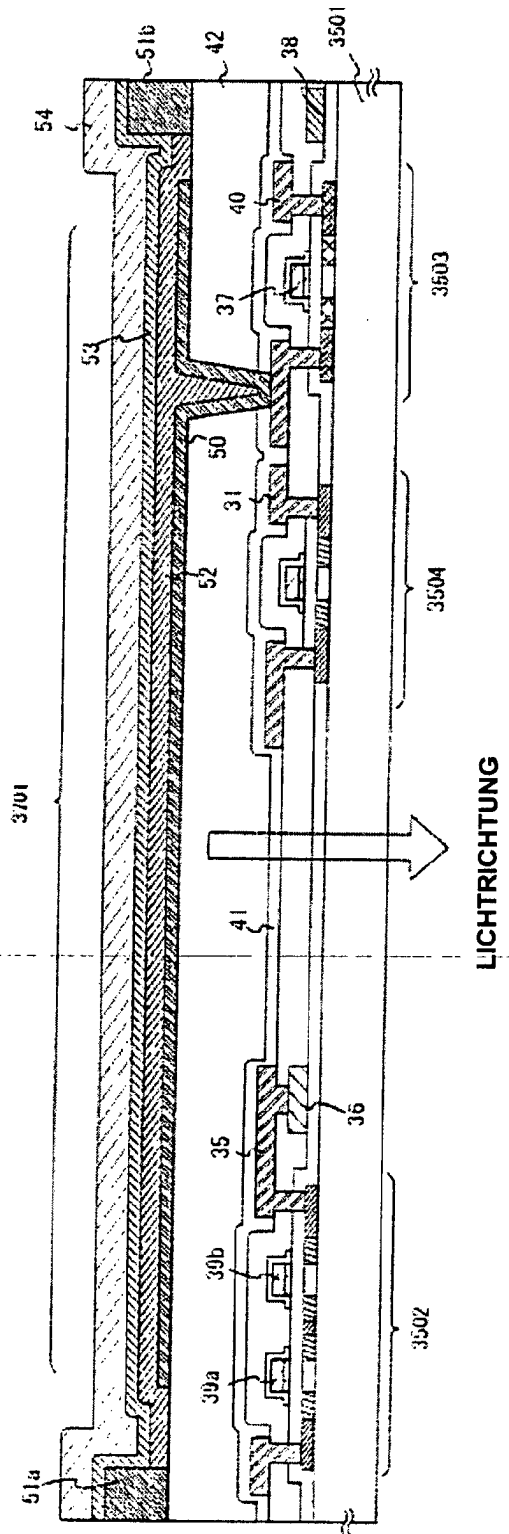


FIG. 9

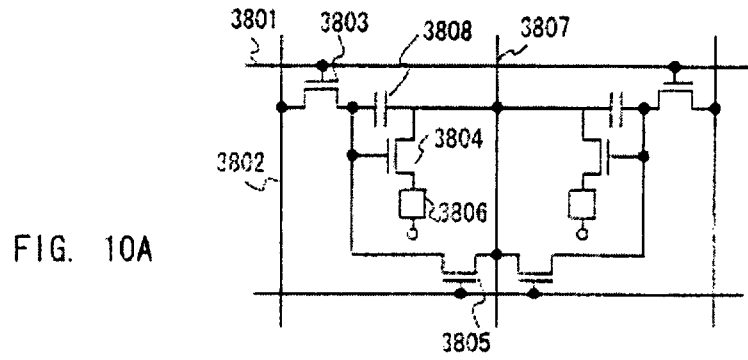


FIG. 10A

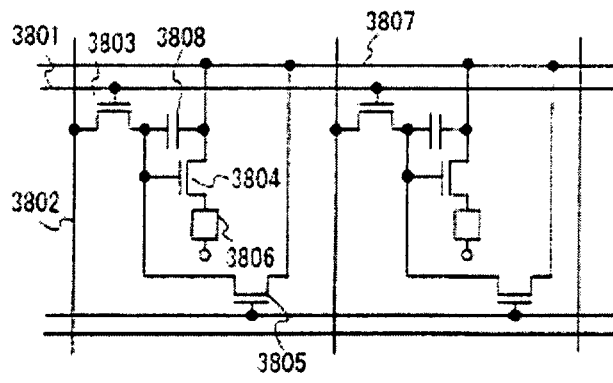


FIG. 10B

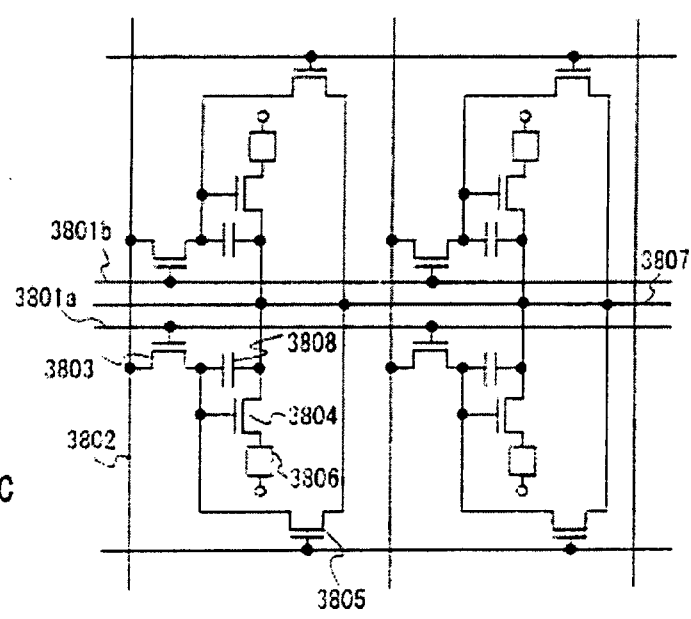


FIG. 10C

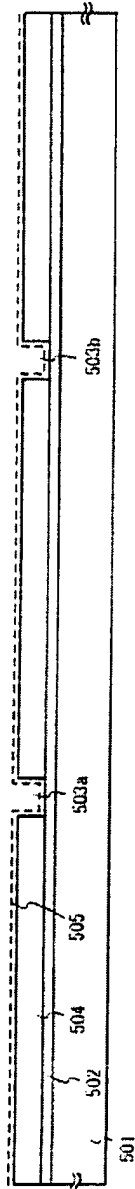


FIG. 11A

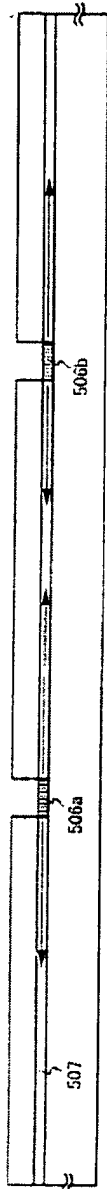


FIG. 11B

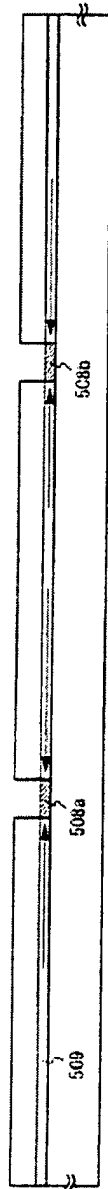


FIG. 11C



FIG. 11D



FIG. 11E

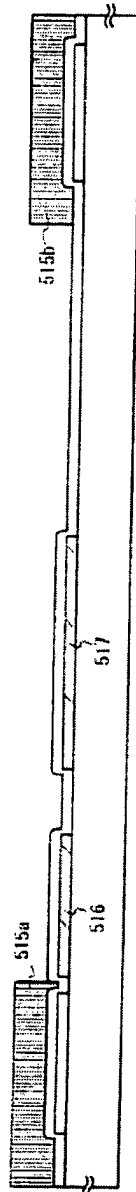


FIG. 12A

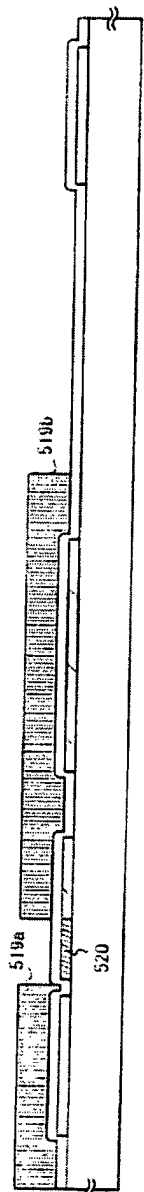


FIG. 12B



FIG. 12C

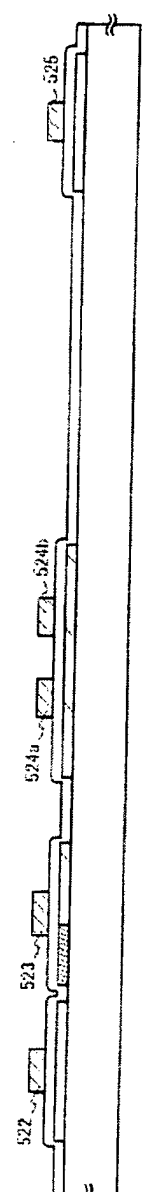


FIG. 12D

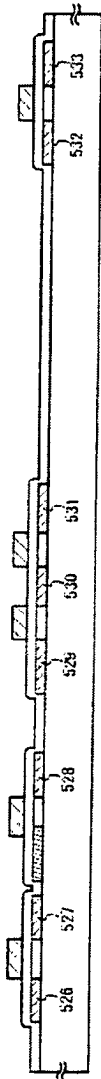


FIG. 13A

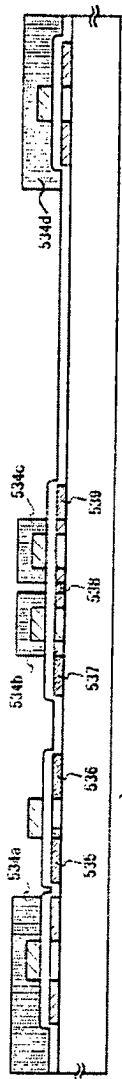


FIG. 13B

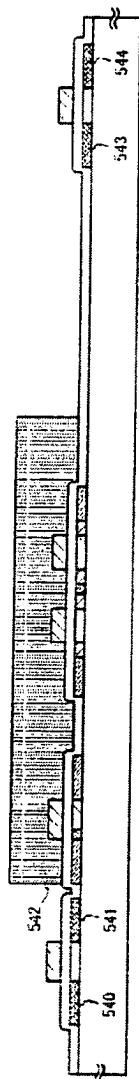


FIG. 13C

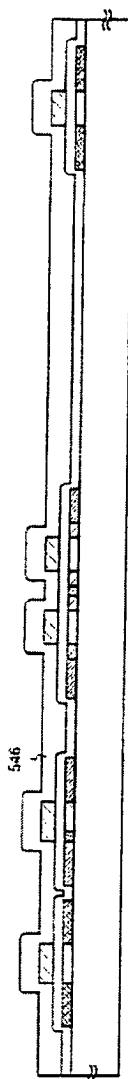
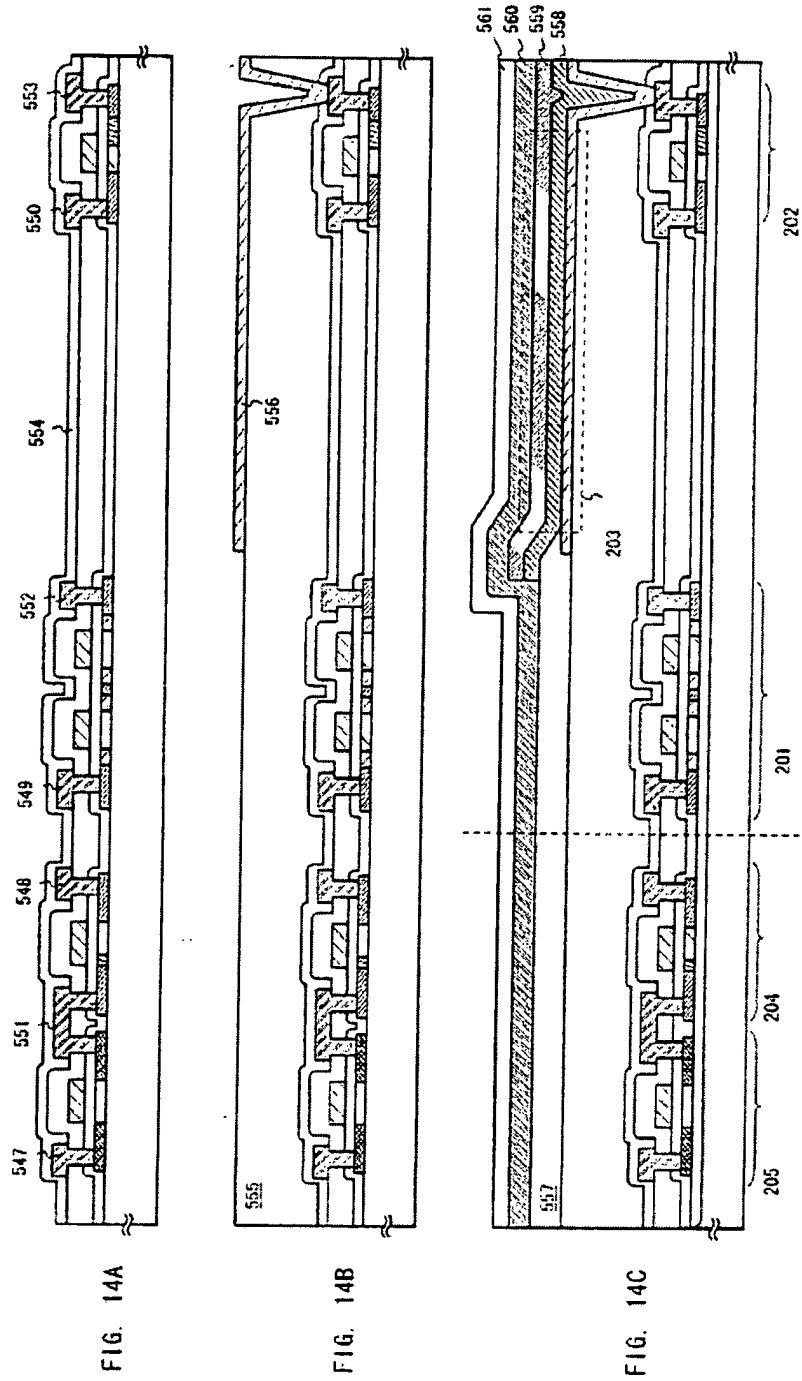


FIG. 13D



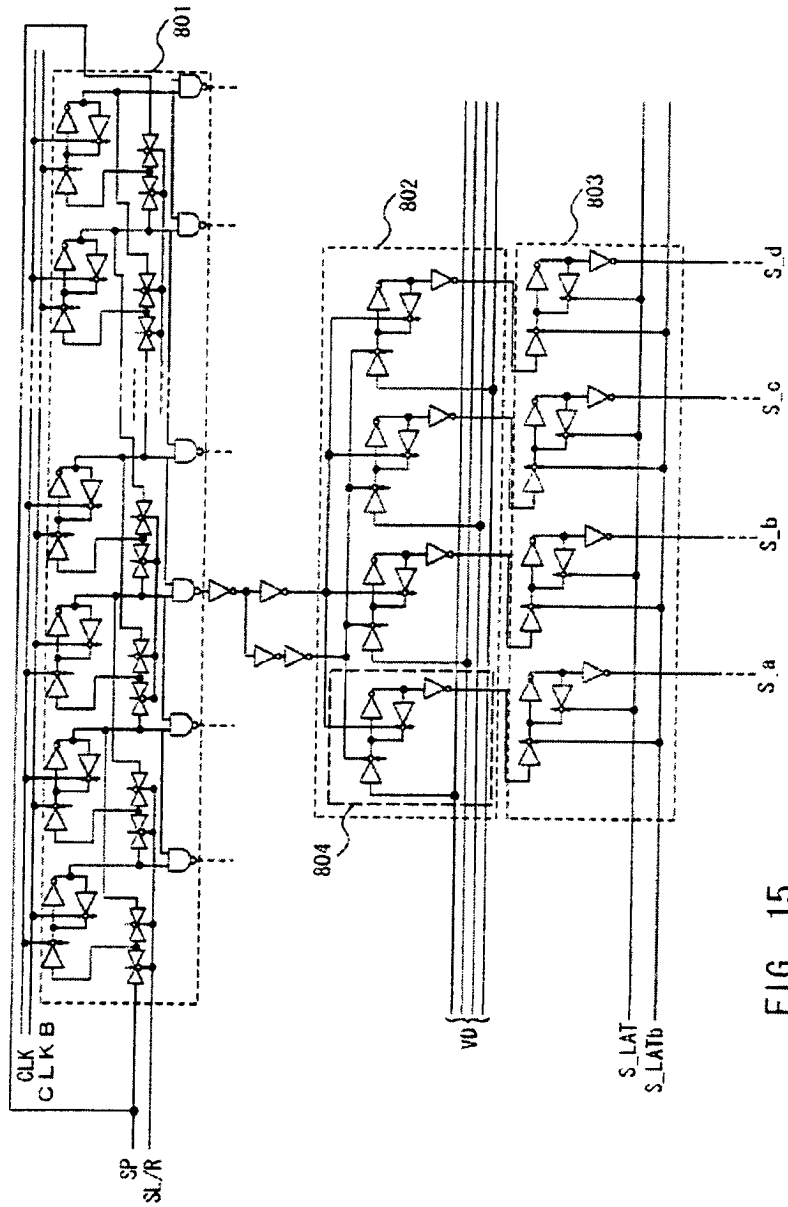


FIG. 15

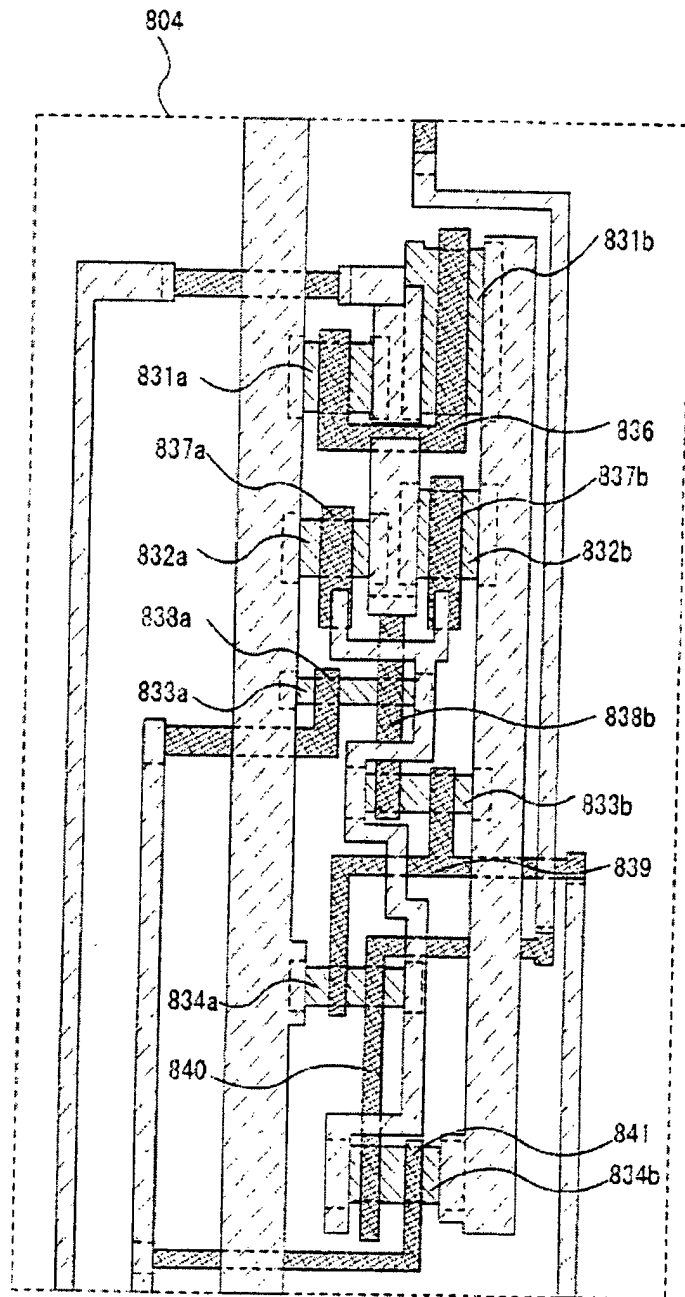


FIG. 16

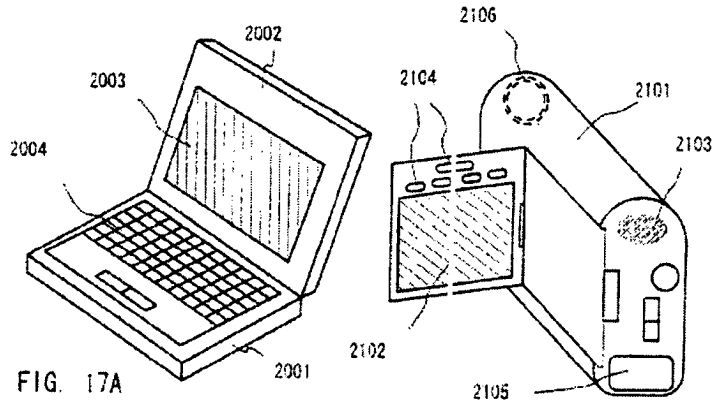


FIG. 17A

FIG. 17B

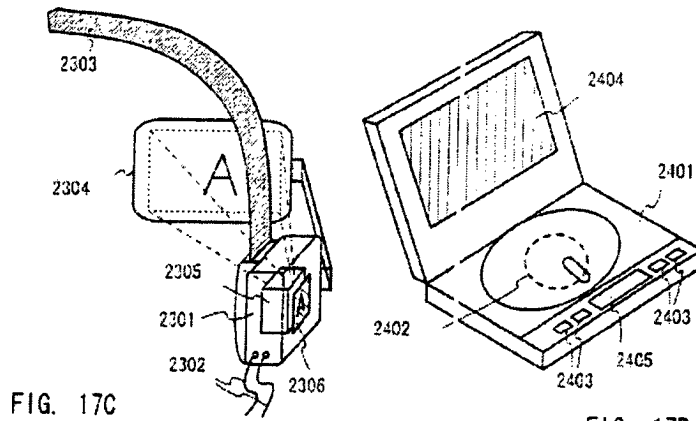


FIG. 17C

FIG. 17D

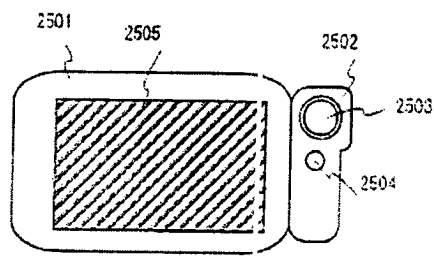


FIG. 17E

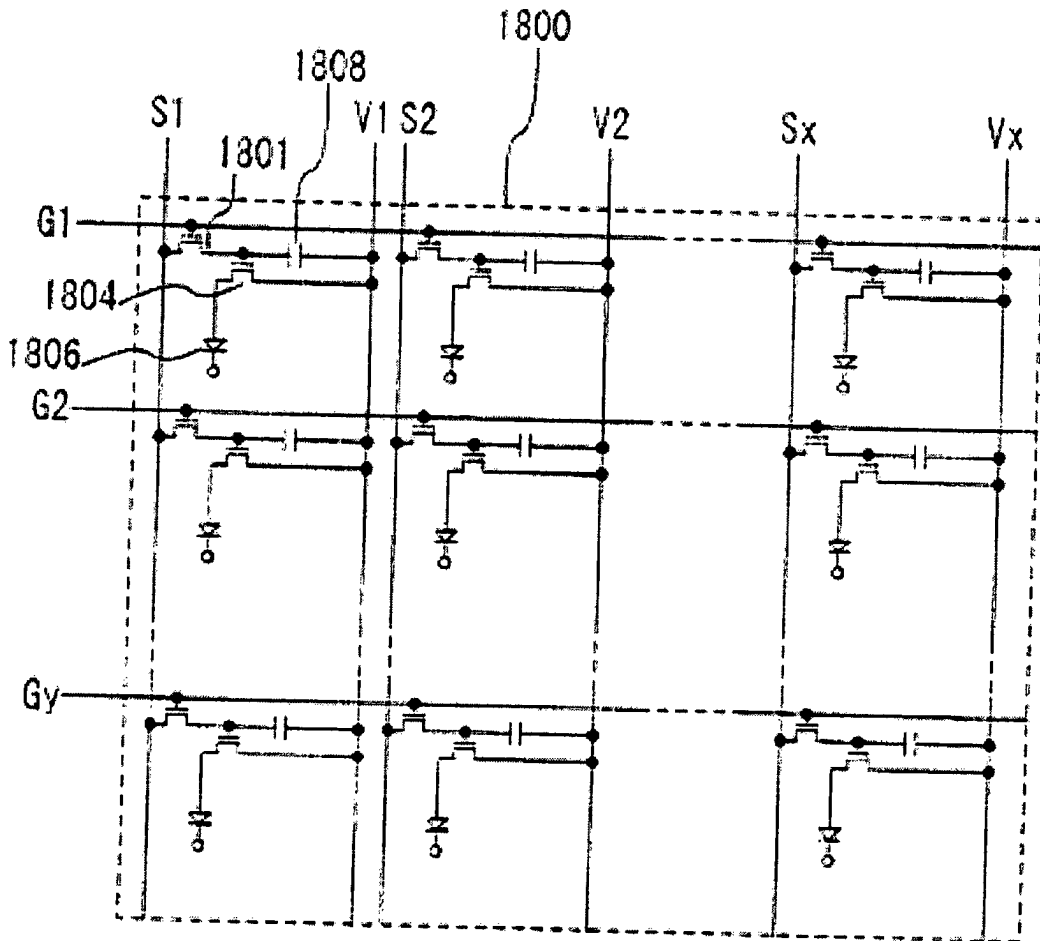


FIG. 18

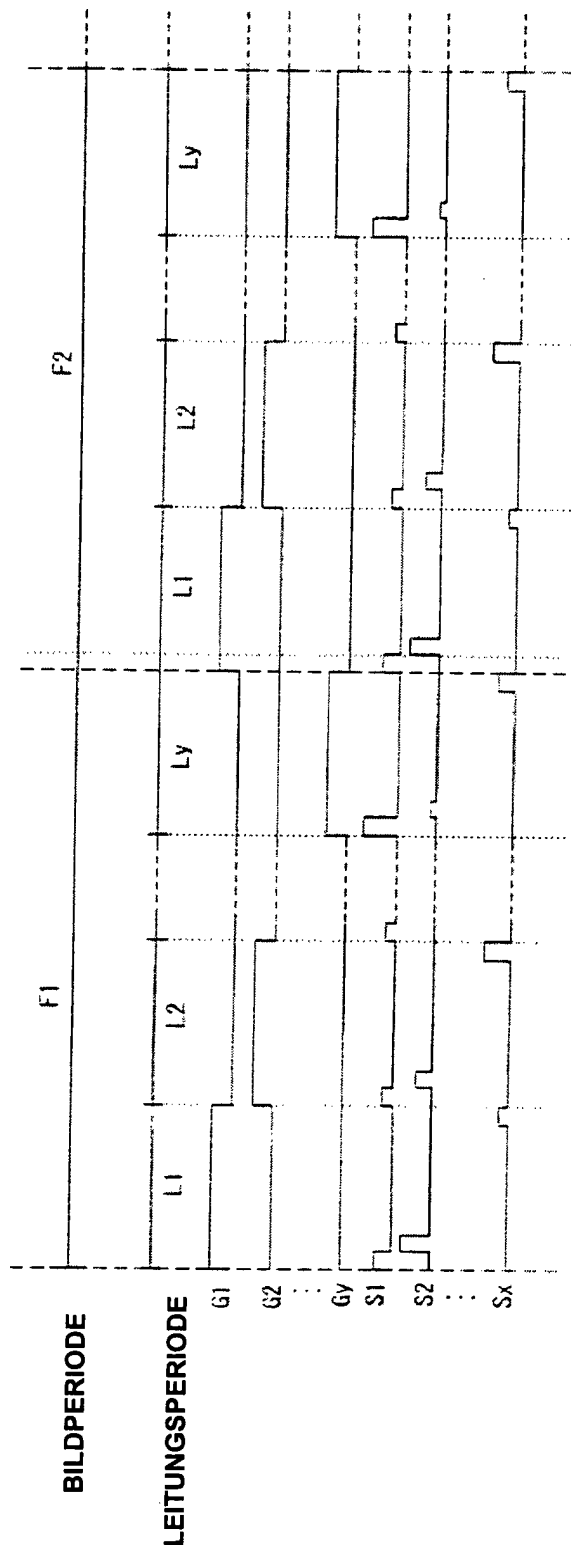


FIG. 19

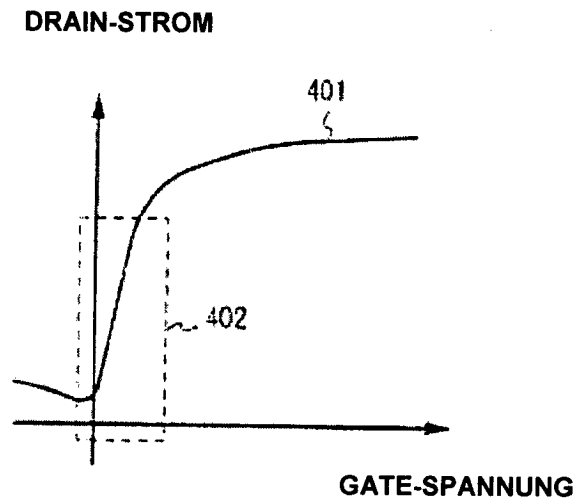


FIG. 20A

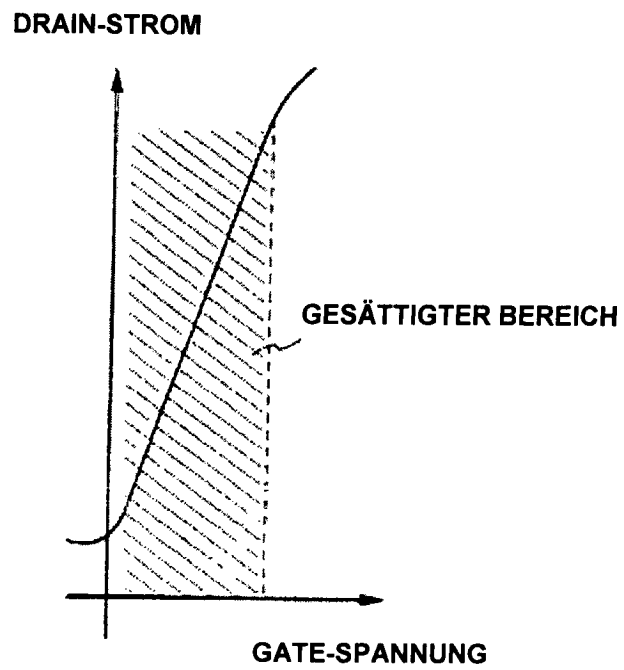


FIG. 20B

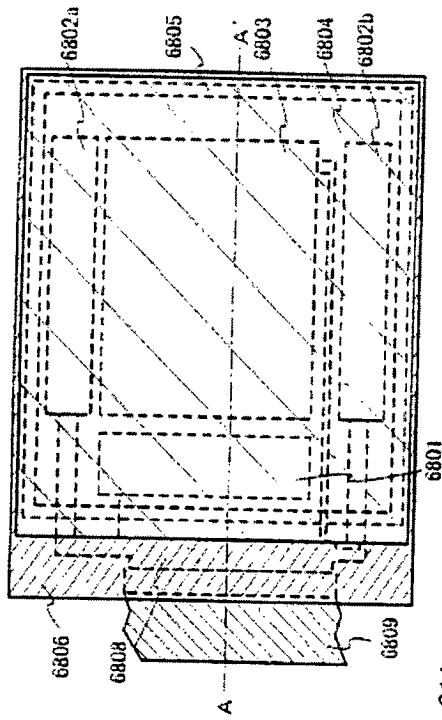


FIG. 21A

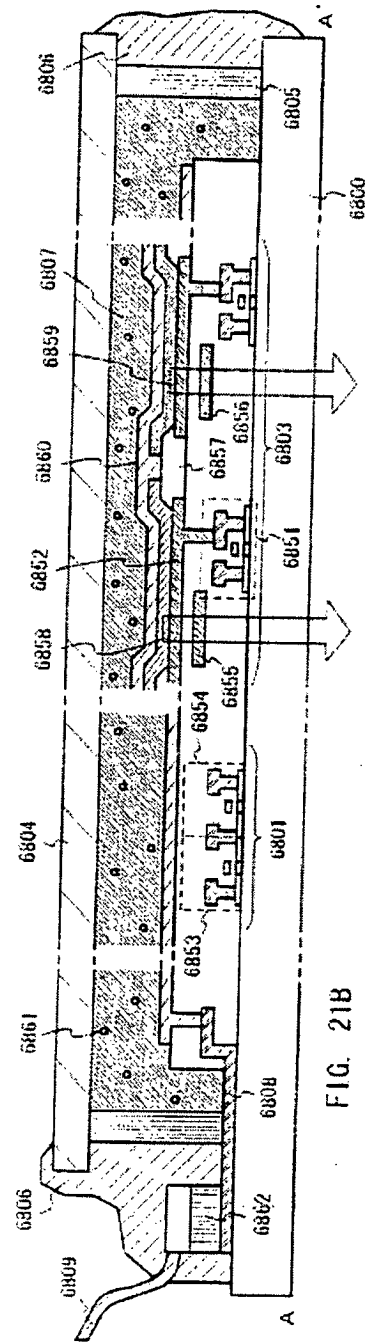


FIG. 21B

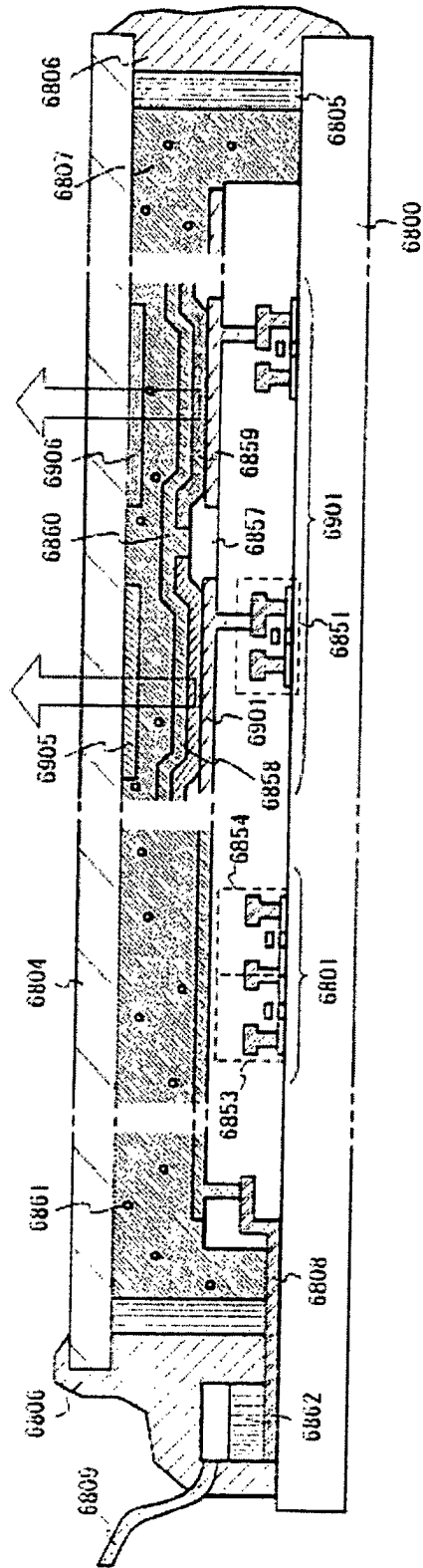


FIG. 22

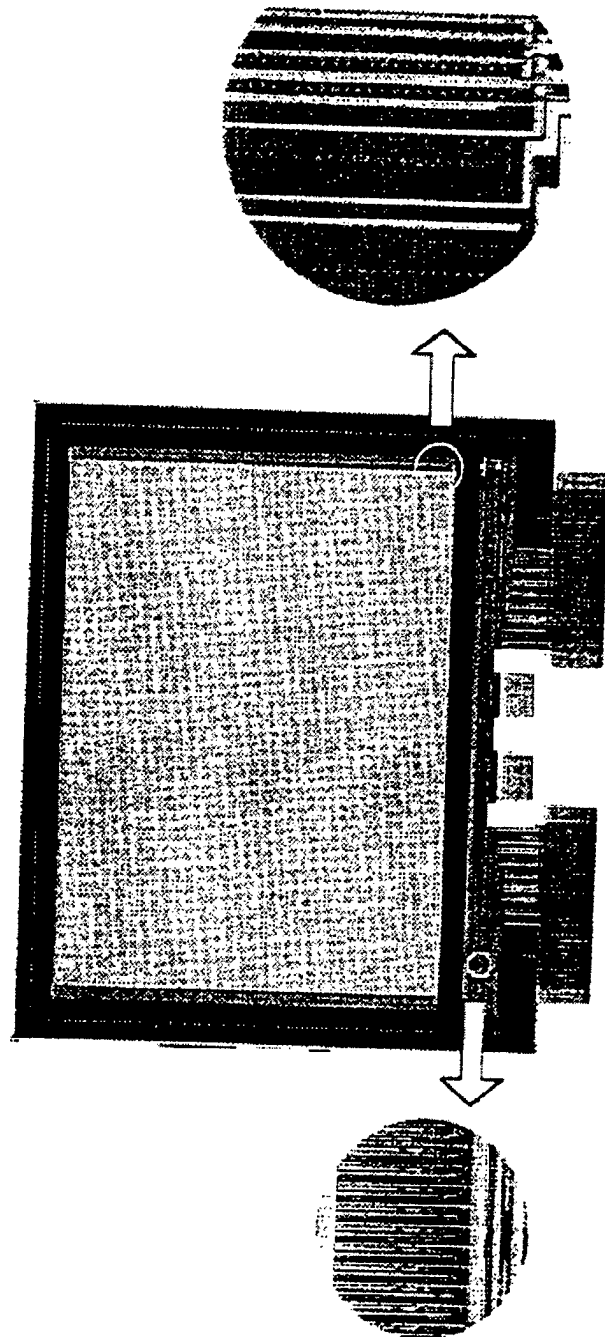


FIG. 23

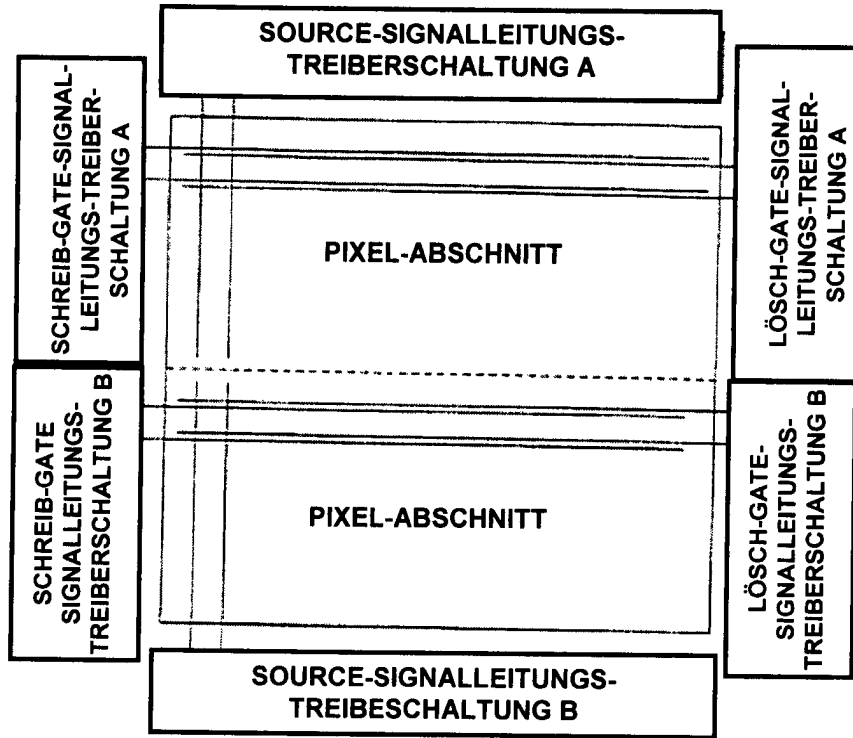


FIG. 25A

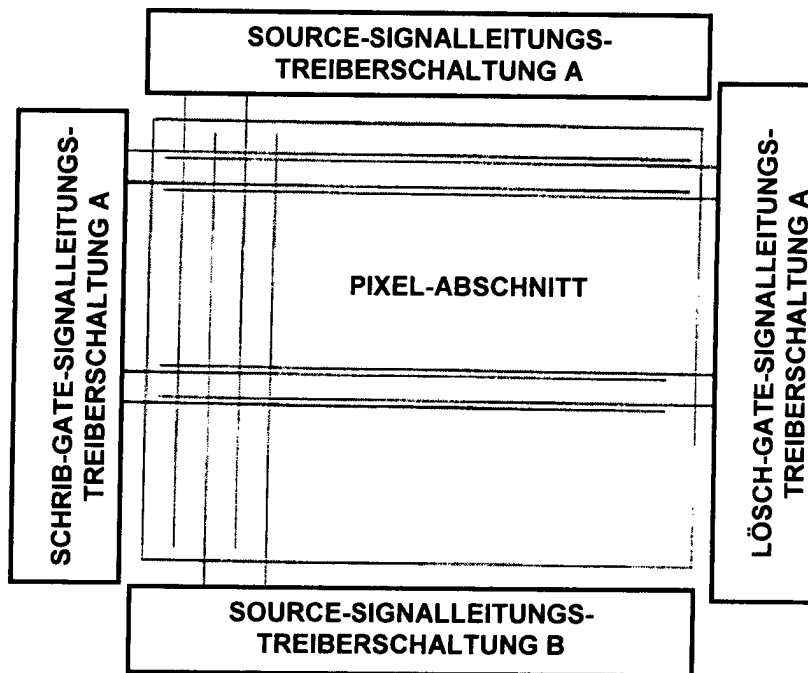
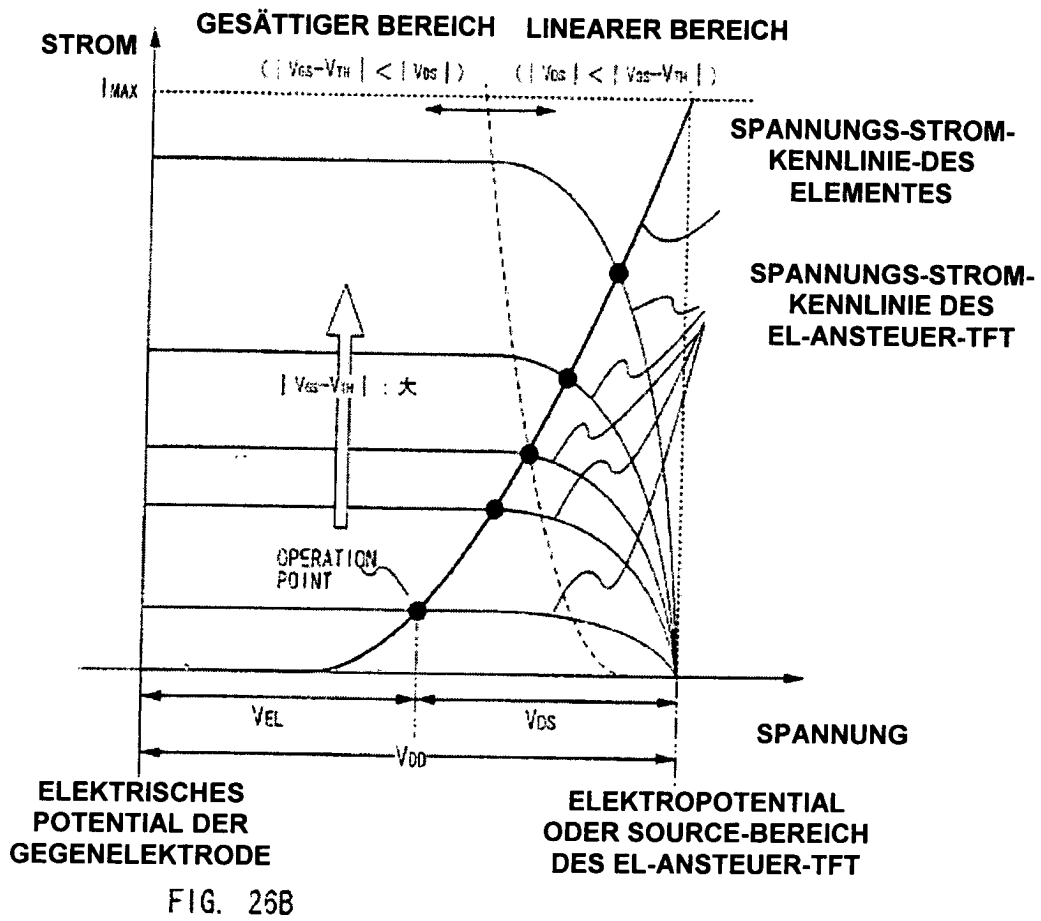
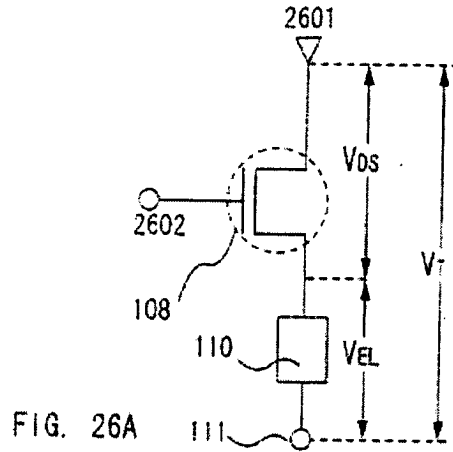


FIG. 25B



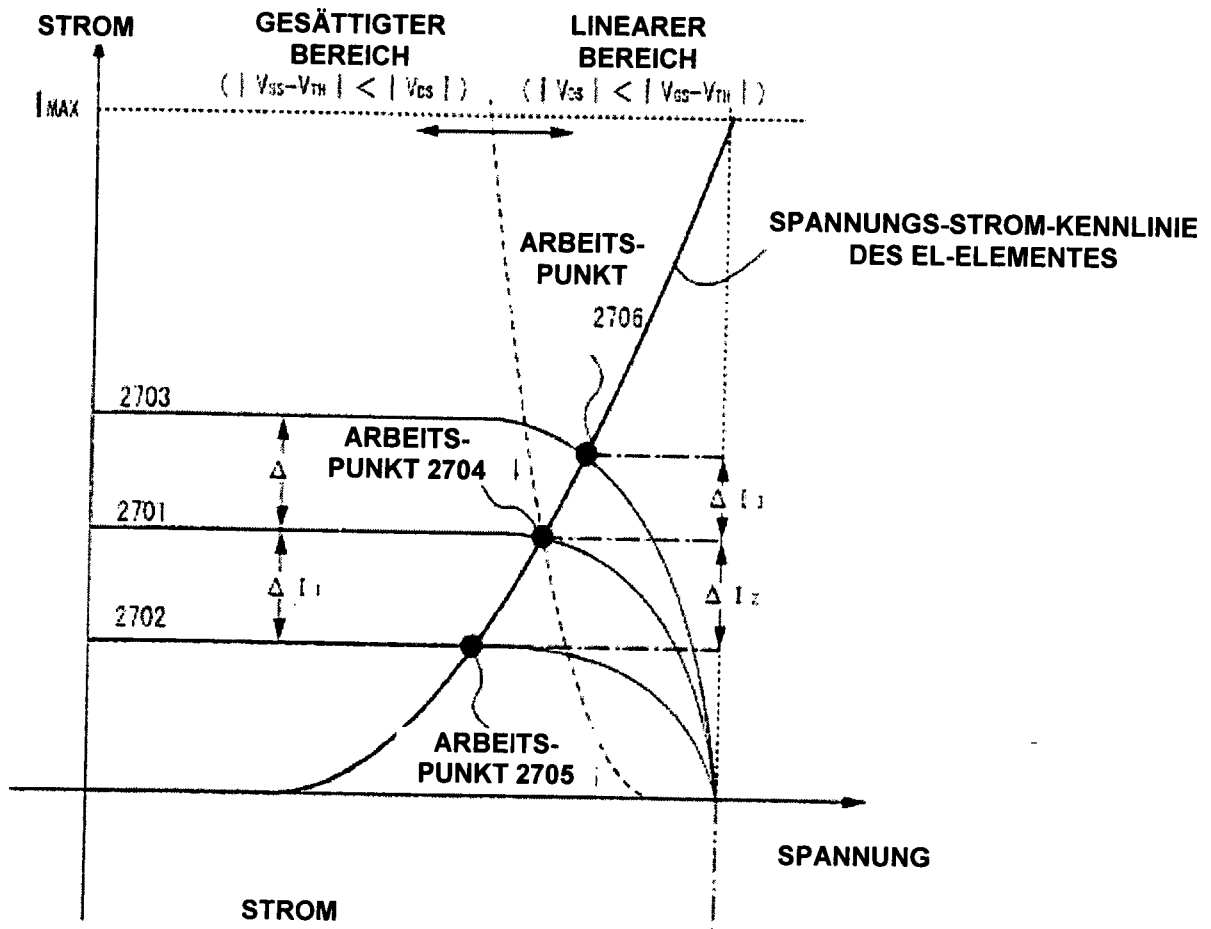


FIG. 27

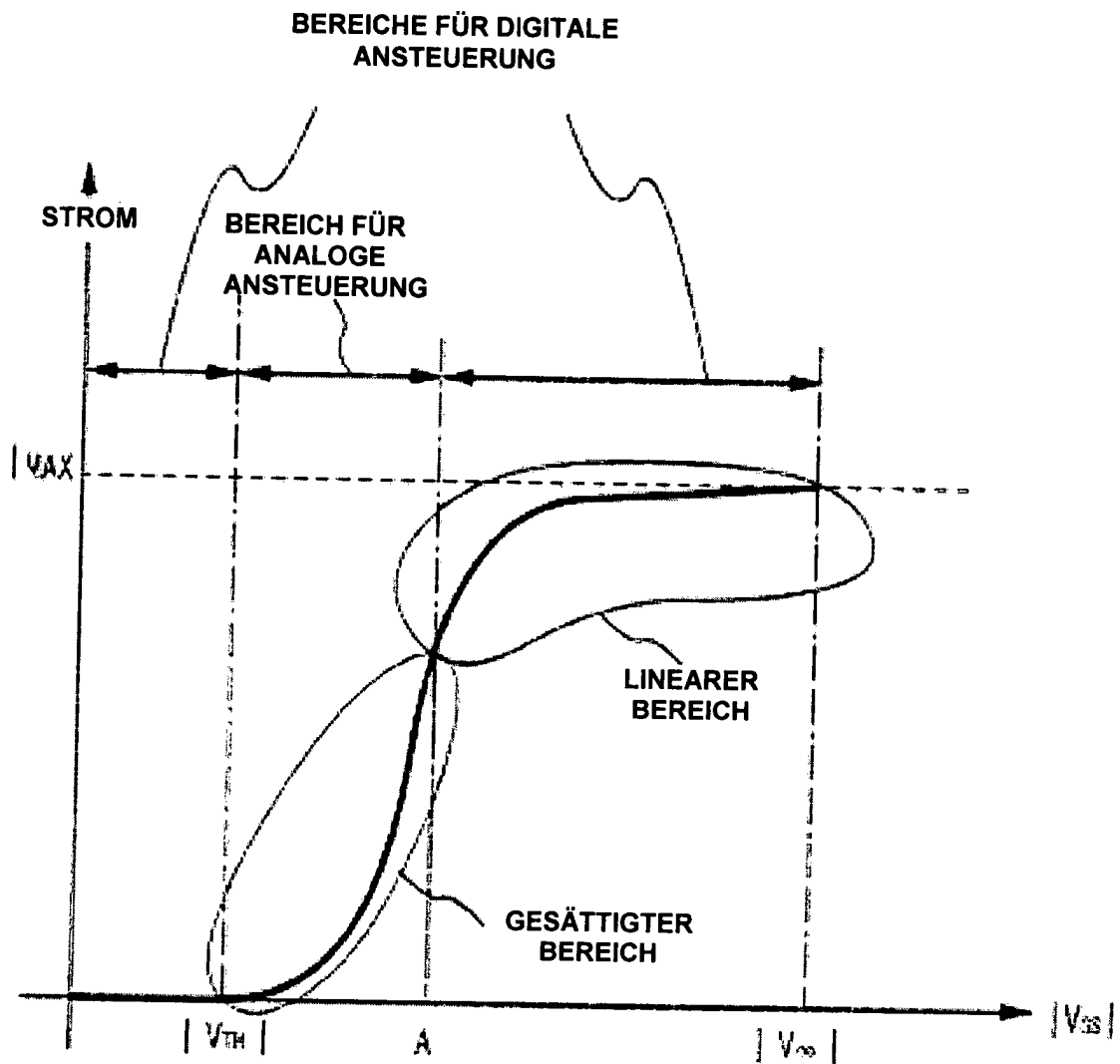


FIG. 28