



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/043826**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 465.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2021/057541**
(86) PCT-Anmeldetag: **17.08.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.03.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **07.06.2023**

(51) Int Cl.: **H01L 27/12** (2006.01)
H10K 59/10 (2023.01)
H01L 29/786 (2006.01)
H10K 50/10 (2023.01)
G09F 9/30 (2006.01)
G09G 3/3208 (2016.01)

(30) Unionspriorität:
2020-143219 **27.08.2020** **JP**

(71) Anmelder:
**SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO.,
LTD., Atsugi-shi, Kanagawa-ken, JP**

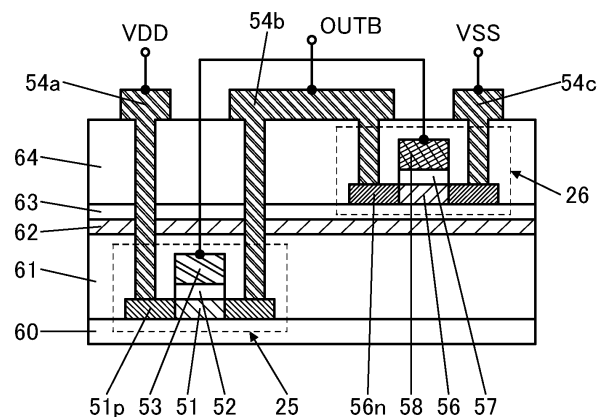
(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(72) Erfinder:
**Yoshimoto, Satoshi, Atsugi-shi, Kanagawa-ken,
JP; Kusunoki, Koji, Atsugi-shi, Kanagawa-ken,
JP; Watanabe, Kazunori, Atsugi-shi, Kanagawa-ken,
JP; Kawashima, Susumu, Atsugi-shi,
Kanagawa-ken, JP; Hiyama, Marina, Mito-shi,
Ibaraki-ken, JP; Saito, Motoharu, Atsugi-shi,
Kanagawa-ken, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Halbleitervorrichtung, Anzeigevorrichtung und elektronische Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Halbleitervorrichtung mit hoher Zweckmäßigkeit wird bereitgestellt. Die Halbleitervorrichtung, die einen ersten Transistor und einen zweiten Transistor umfasst. Der erste Transistor umfasst eine erste Halbleiterschicht, eine erste Gate-Elektrode, eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode. Der zweite Transistor umfasst eine zweite Halbleiterschicht, eine zweite Gate-Elektrode, eine dritte Elektrode und eine vierte Elektrode. Die erste Gate-Elektrode und die zweite Gate-Elektrode sind miteinander verbunden, und die zweite Elektrode und die dritte Elektrode sind miteinander verbunden. Eine erste Isolierschicht, eine zweite Isolierschicht und die zweite Halbleiterschicht sind über der ersten Halbleiterschicht übereinander angeordnet. Es ist in der ersten Isolierschicht weniger wahrscheinlich als in der zweiten Isolierschicht, dass Wasserstoff diffundiert. Die zweite Isolierschicht enthält ein Oxid, die erste Halbleiterschicht enthält polykristallines Silizium und die zweite Halbleiterschicht enthält ein Metalloxid. Der erste Transistor ist ein p-Kanal-Transistor, und der zweite Transistor ist ein n-Kanal-Transistor.



Beschreibung

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Gebiet

Durch die Erfindung zu lösendes Problem

[0001] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung. Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung. Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft eine Treiberschaltung einer Anzeigevorrichtung.

[0002] Es sei angemerkt, dass eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung nicht auf das vorstehende technische Gebiet beschränkt ist. Beispiele für das technische Gebiet einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in dieser Beschreibung und dergleichen offenbart wird, umfassen eine Halbleitervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung, eine Licht emittierende Vorrichtung, eine Energiespeichervorrichtung, eine Speichervorrichtung, ein elektronisches Gerät, eine Beleuchtungsvorrichtung, eine Eingabevorrichtung, eine Eingabe-/Ausgabevorrichtung, ein Betriebsverfahren dafür und ein Herstellungsverfahren dafür. Eine Halbleitervorrichtung bezeichnet im Allgemeinen eine Vorrichtung, die unter Nutzung von Halbleitereigenschaften arbeiten kann.

Stand der Technik

[0003] Anzeigevorrichtungen werden auf verschiedene Vorrichtungen, wie z. B. tragbare Informationsendgeräte, die Smartphones umfassen, und Fernsehgeräte, angewendet. In den letzten Jahren ist die Erhöhung der Bildschirmbelegungsrate der Vorrichtungen, die Anzeigevorrichtungen beinhalten, gefordert worden und daher ist das Verschmälern von anderen Bereichen als der Anzeigeabschnitt der Anzeigevorrichtungen erforderlich (verschmälerte Rahmen sind erforderlich). Ein System auf dem Anzeigefeld (system-on-panel), das durch das Ausbilden von einigen Treiberschaltungen oder sämtlichen Treiberschaltungen über demselben Substrat erhalten wird, ist zum Erfüllen der vorstehenden Forderung wirkungsvoll. Patentdokument 1 und Patentdokument 2 offenbaren Techniken, durch die Inverterschaltungen, Schieberegisterschaltungen oder dergleichen, welche in Treiberschaltungen der Anzeigevorrichtungen verwendet werden, unter Verwendung von Transistoren mit einer einzelnen Polarität ausgebildet werden.

[Referenz]

[Patentdokument]

[Patentdokument 1] Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2001-325798

[Patentdokument 2] Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2010-277652

[0004] Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, eine Halbleitervorrichtung mit hoher Zweckmäßigkeit bereitzustellen. Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, eine sehr zuverlässige Halbleitervorrichtung, eine sehr zuverlässige Anzeigevorrichtung oder eine sehr zuverlässige elektronische Vorrichtung bereitzustellen. Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, eine Halbleitervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung oder eine elektronische Vorrichtung mit niedrigem Stromverbrauch bereitzustellen. Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, eine Halbleitervorrichtung bereitzustellen, in der eine Anzeigevorrichtung einen schmalen Rahmen aufweisen kann. Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, eine Halbleitervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung oder eine elektronische Vorrichtung, die eine neuartige Struktur aufweist, bereitzustellen. Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist mindestens eines von Problemen der herkömmlichen Technik zu verringern.

[0005] Es sei angemerkt, dass die Beschreibung dieser Aufgaben dem Vorhandensein weiterer Aufgaben nicht im Wege steht. Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es unnötig, alle diesen Aufgaben zu erfüllen. Weitere Aufgaben können aus der Erläuterung der Beschreibung, der Zeichnungen, der Patentansprüche und dergleichen abgeleitet werden.

Mittel zur Lösung des Problems

[0006] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung, die einen ersten Transistor und einen zweiten Transistor umfasst. Der erste Transistor umfasst eine erste Halbleiterschicht, eine erste Gate-Elektrode, eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode. Der zweite Transistor umfasst eine zweite Halbleiterschicht, eine zweite Gate-Elektrode, eine dritte Elektrode und eine vierte Elektrode. Die erste Gate-Elektrode und die zweite Gate-Elektrode sind elektrisch miteinander verbunden. Die zweite Elektrode und die dritte Elektrode sind elektrisch miteinander verbunden. Des Weiteren umfasst die Halbleitervorrichtung eine erste Isolierschicht über der ersten Halbleiterschicht und eine zweite Isolierschicht über der ersten Isolierschicht. Die zweite Halbleiterschicht wird in Kontakt mit der zweiten Isolierschicht aufgelegt. Es ist in der ersten Isolierschicht weniger wahrscheinlich als in der zweiten Isolierschicht, dass Wasserstoff diffundiert. Die zweite Isolierschicht enthält ein Oxid, die erste Halbleiterschicht enthält poly-

kristallines Silizium und die zweite Halbleiterschicht enthält ein Metalloxid. Der erste Transistor ist ein p-Typ-Transistor, und der zweite Transistor ist ein n-Typ-Transistor.

[0007] Im Vorstehenden wird vorzugsweise ein erstes Potential der ersten Elektrode zugeführt, und ein zweites Potential, das niedriger ist als das erste Potential, wird der vierten Elektrode zugeführt.

[0008] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Halbleitervorrichtung, die eine Steuerschaltung, einen ersten Transistor und einen zweiten Transistor umfasst. Die Steuerschaltung umfasst eine erste Leitung und eine zweite Leitung. Eine Vielzahl von Signalen wird der Steuerschaltung zugeführt und die Steuerschaltung weist eine Funktion auf, eine Steuerung derart durchzuführen, dass Potentiale, die voneinander invertiert sind, der ersten Leitung und der zweiten Leitung auf Basis der Vielzahl von Signalen zugeführt werden. Der erste Transistor umfasst eine erste Halbleiterschicht, eine erste Gate-Elektrode, eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode. Der zweite Transistor umfasst eine zweite Halbleiterschicht, eine zweite Gate-Elektrode, eine dritte Elektrode und eine vierte Elektrode. Die zweite Elektrode und die dritte Elektrode sind elektrisch miteinander verbunden. Die erste Gate-Elektrode und die zweite Gate-Elektrode sind elektrisch mit der ersten Leitung verbunden. Des Weiteren umfasst die Halbleitervorrichtung eine erste Isolierschicht über der ersten Halbleiterschicht und eine zweite Isolierschicht über der ersten Isolierschicht. Die zweite Halbleiterschicht wird in Kontakt mit der zweiten Isolierschicht aufgelegt. Es ist in der ersten Isolierschicht weniger wahrscheinlich als in der zweiten Isolierschicht, dass Wasserstoff diffundiert. Die zweite Isolierschicht enthält ein Oxid, die erste Halbleiterschicht enthält polykristallines Silizium und die zweite Halbleiterschicht enthält ein Metalloxid. Der erste Transistor ist ein p-Typ-Transistor, und der zweite Transistor ist ein n-Typ-Transistor.

[0009] Im Vorstehenden wird vorzugsweise ein erstes Potential der ersten Elektrode zugeführt, und ein zweites Potential, das niedriger ist als das erste Potential, wird der vierten Elektrode zugeführt. Des Weiteren wird vorzugsweise gemäß dem Potential der ersten Leitung entweder das erste Potential oder das zweite Potential der zweiten Elektrode zugeführt.

[0010] Bei einer der vorstehenden ist vorzugsweise eine weitere Verstärkerschaltung enthalten. Hier ist die Verstärkerschaltung vorzugsweise elektrisch mit der ersten Leitung und der zweiten Leitung verbunden und umfasst einen ersten Ausgangsanschluss. Die Verstärkerschaltung weist vorzugsweise eine Funktion auf, das mit einem Potential der ersten Leitung synchrones Potential an den ersten Ausgangs-

anschluss auszugeben. Das Potential des ersten Ausgangsanschlusses und das Potential der zweiten Elektrode sind vorzugsweise voneinander invertierte Potentiale.

[0011] Im Vorstehenden umfasst vorzugsweise die Verstärkerschaltung einen dritten Transistor, einen vierten Transistor und einen fünften Transistor. Vorzugsweise ist der dritte Transistor ein p-Kanal-Transistor und der vierte Transistor und der fünfte Transistor sind n-Kanal-Transistoren. Vorzugsweise sind Gates des dritten Transistors und des fünften Transistors elektrisch mit der zweiten Leitung verbunden; ein Gate des vierten Transistors ist elektrisch mit der ersten Leitung verbunden; eine/einer von einer Source und einem Drain des dritten Transistors, eine/einer von einer Source und einem Drain des vierten Transistors und eine/einer von einer Source und einem Drain des fünften Transistors sind elektrisch mit dem ersten Ausgangsanschluss verbunden; und die/der andere der Source und des Drains des dritten Transistors und die/der andere der Source und des Drains des vierten Transistors sind elektrisch miteinander verbunden.

[0012] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Anzeigevorrichtung, die eine der vorstehenden Halbleitervorrichtungen und ein Pixel umfasst. Hier umfasst das Pixel vorzugsweise ein Anzeigeelement und einen sechsten Transistor. Des Weiteren wird der sechste Transistor vorzugsweise über der gleichen Oberfläche bereitgestellt wie der erste Transistor oder der zweite Transistor. Außerdem ist das Anzeigeelement vorzugsweise ein Flüssigkristallelement, ein organisches EL-Element oder eine Licht emittierende Diode.

[0013] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein elektronisches Gerät, das eine der vorstehenden Anzeigevorrichtungen und mindestens eine Antenne und/oder eine Batterie und/oder ein Gehäuse und/oder eine Kamera und/oder einen Lautsprecher und/oder ein Mikrofon und/oder einen Bedienungsknopf umfasst.

Wirkung der Erfindung

[0014] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Halbleitervorrichtung mit hoher Zweckmäßigkeit bereitgestellt werden. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine sehr zuverlässige Halbleitervorrichtung, eine sehr zuverlässige Anzeigevorrichtung oder eine sehr zuverlässige elektronische Vorrichtung bereitgestellt werden. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Halbleitervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung oder eine elektronische Vorrichtung mit niedrigem Stromverbrauch bereitgestellt werden. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine

Halbleitervorrichtung bereitgestellt werden, in der eine Anzeigevorrichtung einen schmalen Rahmen aufweisen kann. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Halbleitervorrichtung, eine Anzeigevorrichtung oder eine elektronische Vorrichtung, die eine neuartige Struktur aufweist, bereitgestellt werden. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann mindestens eines von Problemen der herkömmlichen Technik verringert werden.

[0015] Es sei angemerkt, dass die Beschreibung dieser Wirkungen dem Vorhandensein weiterer Wirkungen nicht im Wege steht. Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist nicht notwendigerweise alle diesen Wirkungen auf. Weitere Wirkungen können aus der Erläuterung der Beschreibung, der Zeichnungen, der Patentansprüche und dergleichen abgeleitet werden.

Figurenliste

Fig. 1A ist ein Diagramm, das ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung darstellt. **Fig. 1B** ist ein Zeitdiagramm der Sequenzschaltung. **Fig. 1C** ist eine schematische Querschnittsansicht der Sequenzschaltung.

Fig. 2A und **Fig. 2B** sind Diagramme, die Strukturbeispiele einer Sequenzschaltung darstellen.

Fig. 3A und **Fig. 3B** sind Diagramme, die Strukturbeispiele einer Sequenzschaltung darstellen.

Fig. 4 ist ein Diagramm, das ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung darstellt.

Fig. 5A und **Fig. 5B** sind Diagramme, die Strukturbeispiele einer Sequenzschaltung darstellen.

Fig. 6A und **Fig. 6B** sind Diagramme, die Strukturbeispiele einer Sequenzschaltung darstellen.

Fig. 7A ist ein Diagramm, das ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung darstellt. **Fig. 7B** ist ein Schaltplan eines Schieberegisters. **Fig. 7C** ist ein Zeitdiagramm.

Fig. 8A ist ein Schaltplan eines Schieberegisters. **Fig. 8B** ist ein Schaltplan einer Inverterschaltung.

Fig. 9A ist ein Blockschema einer Anzeigevorrichtung. **Fig. 9B** ist ein Schaltplan eines Pixels.

Fig. 10A ist eine schematische Draufsicht auf eine Inverterschaltung. **Fig. 10B** ist eine schematische Querschnittsansicht der Inverterschaltung.

Fig. 11A bis **Fig. 11C** sind schematische Querschnittsansichten von Inverterschaltungen.

Fig. 12A ist ein Blockschema einer Anzeigevorrichtung. **Fig. 12B** und **Fig. 12C** sind Schaltpläne von Pixelschaltungen.

Fig. 13A und **Fig. 13B** sind Diagramme, die ein Strukturbeispiel eines Anzeigemoduls darstellen.

Fig. 14A und **Fig. 14B** sind Diagramme, die ein Strukturbeispiel eines elektronischen Geräts darstellen.

Fig. 15A bis **Fig. 15E** sind Diagramme, die Strukturbeispiele von elektronischen Geräten darstellen.

Fig. 16A bis **Fig. 16G** sind Diagramme, die Strukturbeispiele von elektronischen Geräten darstellen.

Fig. 17A bis **Fig. 17D** sind Diagramme, die Strukturbeispiele von elektronischen Geräten darstellen.

Ausführungsformen der Erfindung

[0016] Im Folgenden werden Ausführungsformen unter Benutzung der Zeichnungen beschrieben. Es sei angemerkt, dass die Ausführungsformen in vielen verschiedenen Modi implementiert werden können, und es ist für Fachleute leicht verständlich, dass Modi und Details dieser auf verschiedene Weise verändert werden können, ohne dabei vom Gedanken und Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Deshalb sollte die vorliegende Erfindung nicht als auf die nachfolgende Beschreibung der Ausführungsformen beschränkt angesehen werden.

[0017] Es sei angemerkt, dass in den Strukturen der vorliegenden Erfindung, die nachfolgend beschrieben werden, gleiche Abschnitte oder Abschnitte mit ähnlichen Funktionen in unterschiedlichen Zeichnungen mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und dass die Beschreibung dieser Abschnitte nicht wiederholt wird. Das gleiche Schraffurmuster wird für Abschnitte mit ähnlichen Funktionen verwendet, und in einigen Fällen sind die Abschnitte nicht durch spezifische Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0018] Es sei angemerkt, dass in jeder Zeichnung, die in dieser Beschreibung beschrieben wird, die Größe, die Schichtdicke oder der Bereich jeder Komponente in einigen Fällen der Klarheit halber übertrieben dargestellt wird. Deshalb sind sie nicht notwendigerweise auf das Größenverhältnis beschränkt.

[0019] Es sei angemerkt, dass in dieser Beschreibung und dergleichen Ordnungszahlen, wie z. B. „erstes“ und „zweites“, verwendet werden, um eine Verwechslung zwischen Komponenten zu vermeiden, und sie schränken die Anzahl nicht ein.

[0020] Der Transistor ist eine Art von Halbleiterelementen und kann die Verstärkung von Strom oder Spannung, die Umschalungsfunktion zum Steuern des Durchlasszustands oder Sperrzustands und der-

gleichen ermöglichen. Ein Feldeffekttransistor mit isoliertem Gate (insulated-gate field effect transistor, IGFET), ein Dünnschichttransistor (thin film transistor, TFT). und dergleichen sind in der Kategorie des Transistors in dieser Beschreibung enthalten.

[0021] Wenn beispielsweise Transistoren mit unterschiedlichen Polaritäten zum Einsatz kommen oder die Stromflussrichtung im Schaltungsbetrieb geändert wird, können die Funktionen einer Source und eines Drains miteinander vertauscht werden. Somit können die Begriffe „Source“ und „Drain“ in dieser Beschreibung miteinander vertauscht werden.

[0022] In dieser Beschreibung und dergleichen umfasst der Begriff „elektrisch verbunden“ den Fall, in dem Komponenten über ein „Objekt mit einer elektrischen Funktion“ verbunden sind. Es gibt keine besondere Beschränkung hinsichtlich des Objekts mit einer elektrischen Funktion, solange zwischen Komponenten, die über das Objekt verbunden sind, elektrische Signale übertragen und empfangen werden können. Beispiele für ein „Objekt mit einer elektrischen Funktion“ sind ein Schaltelement, wie beispielsweise ein Transistor, ein Widerstand, eine Spule, ein Kondensator und Elemente mit verschiedenen Funktionen sowie eine Elektrode und eine Leitung.

[0023] Es sei angemerkt, dass es sich in dieser Beschreibung und dergleichen bei einem Knoten um ein Element (z. B. eine Leitung) handelt, das eine elektrische Verbindung zwischen Elementen, die in einer Schaltung enthalten sind, ermöglicht. Daher ist ein „Knoten, an den A angeschlossen ist“ eine Leitung, die elektrisch mit A verbunden ist und derart angesehen werden kann, dass sie das gleiche Potential wie A aufweist. Es sei angemerkt, dass auch dann, wenn ein oder mehrere Elemente (z. B. Schalter, Transistoren, Kondensatoren, Induktoren, Widerstände oder Dioden), die eine elektrische Verbindung ermöglichen, in einem Teil der Leitung angeordnet sind, die Leitung als „Knoten, an den A angeschlossen ist“ angesehen werden kann, solange sie das gleiche Potential wie A aufweist.

[0024] In dieser Beschreibung und dergleichen weist ein Anzeigefeld, das eine Ausführungsform einer Anzeigevorrichtung ist, eine Funktion zum Anzeigen (Ausgeben) eines Bildes oder dergleichen auf einer (an eine) Anzeigefläche auf. Deshalb ist das Anzeigefeld eine Ausführungsform einer Ausgabevorrichtung.

[0025] In dieser Beschreibung und dergleichen wird in einigen Fällen ein Substrat eines Anzeigefeldes, an dem ein Verbinder, wie z. B. eine flexible gedruckte Schaltung (flexible printed circuit, FPC) oder ein Tape Carrier Package (TCP), montiert ist, oder ein Substrat, an dem ein IC durch ein Chip-on-

Glass- (COG-) Verfahren oder dergleichen montiert ist, als Anzeigefeld-Modul, Anzeigemodul oder einfach als Anzeigefeld oder dergleichen bezeichnet.

(Ausführungsform 1)

[0026] Bei dieser Ausführungsform werden Strukturbeispiele einer Halbleitervorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[Strukturbeispiel 1]

[0027] Fig. 1A stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10 einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Die Sequenzschaltung 10 beinhaltet eine Schaltung 11, eine Schaltung 12 und eine Schaltung 13. Die Schaltung 11 beinhaltet eine Leitung 15a und eine Leitung 15b. Die Schaltung 11 und die Schaltung 12 sind über die Leitung 15a und die Leitung 15b elektrisch miteinander verbunden. Die Schaltung 11 und die Schaltung 13 sind über die Leitung 15a elektrisch miteinander verbunden.

[0028] Die Schaltung 11 weist eine Funktion zum Ausgeben eines ersten Signals an die Leitung 15a und Ausgeben eines zweiten Signals an die Leitung 15b abhängig von den Potentialen eines Signals LIN und eines Signals RIN auf. Das heißt, dass die Schaltung 11 auch als Steuerschaltung bezeichnet werden kann.

[0029] Das zweite Signal ist ein Signal, das durch Invertieren des ersten Signals erhalten wird. Das heißt, dass, in dem Fall, in dem das erste Signal und das zweite Signal jeweils ein Signal mit zwei Arten von Potentialen, einem hohen Potential und einem niedrigen Potential, sind, die Schaltung 11 ein niedriges Potential an die Leitung 15b ausgibt, wenn ein hohes Potential an die Leitung 15a ausgegeben wird, und dass die Schaltung 11 ein hohes Potential an die Leitung 15b ausgibt, wenn ein niedriges Potential an die Leitung 15a ausgegeben wird.

[0030] Die Schaltung 12 weist eine Funktion auf, entweder ein Signal CLK oder ein Potential VSS an einen Ausgangsanschluss OUTA auf Basis der Signale, die an die Leitung 15a und die Leitung 15b eingegeben werden, auszugeben. Die Schaltung 12 gibt das Signal CLK aus, wenn die Leitung 15a ein hohes Potential aufweist, und gibt das Potential VSS aus, wenn die Leitung 15a ein niedriges Potential aufweist. Die Schaltung 12 kann als Verstärkerschaltung, Pufferschaltung oder dergleichen bezeichnet werden.

[0031] Als Signal CLK kann ein Taktsignal verwendet werden. Als Taktsignal kann ein Signal mit einem Tastverhältnis (der Anteil einer Periode eines hohen Potentials an einem Zyklus eines Signals) von höher

als oder gleich 45 % und niedriger als oder gleich 55 % geeignet verwendet werden. Als Taktsignal wird bevorzugt ein Signal mit einem Tastverhältnis von 50 % verwendet. Es sei angemerkt, dass das Tastverhältnis des Taktsignals nicht auf das vorstehende beschränkt ist und gemäß einem Betriebsverfahren nach Bedarf geändert werden kann.

[0032] Es sei angemerkt, dass in dieser Beschreibung und dergleichen ein Taktsignal ein Signal bezeichnet, bei dem sich ein hohes Potential und ein niedriges Potential abwechseln und ein Zeitintervall zwischen einem Anstieg des Potentials und einem nächsten Anstieg des Potentials oder ein Zeitintervall zwischen einem Abfall des Potentials und einem nächsten Abfall des Potentials regelmäßig ist. In dieser Beschreibung und dergleichen bezeichnet ein Impulssignal ein Signal, dessen Potential sich im Laufe der Zeit ändert. Ein Impulssignal umfasst ein Signal, dessen Potential sich periodisch ändert. Beispielsweise umfasst ein Impulssignal Signale, deren Potentiale sich periodisch ändern, wie z. B. eine Rechteckschwingung, eine Dreieckschwingung, eine Sägezahnschwingung und eine Sinuswelle. Daher kann ein Taktsignal als eine Ausführungsform eines Impulssignals angesehen werden.

[0033] Hier kann ein Potential VDD ein Potential von höher als das Potential VSS sein. Das Signal CLK ist ein Signal, bei dem sich ein hohes Potential und ein niedriges Potential abwechseln. Zu diesem Zeitpunkt ist das niedrige Potential des Signals CLK vorzugsweise das gleiche Potential wie das Potential VSS. Anstatt des Signals CLK kann ein hohes Potential (z. B. das Potential VDD) einer/einem von einer Source und einem Drain eines Transistors 21 zugeführt werden.

[0034] Die Schaltung 13 weist eine Funktion auf, entweder das Potential VDD oder das Potential VSS an einen Ausgangsanschluss OUTB abhängig von dem Potential der Leitung 15a auszugeben. Die Schaltung 13 gibt das Potential VSS aus, das ein niedriges Potential ist, wenn die Leitung 15a ein hohes Potential aufweist, und gibt das Potential VDD aus, das ein hohes Potential ist, wenn die Leitung 15a ein niedriges Potential aufweist. Das heißt, dass die Schaltung 13 ein Signal, das durch Invertieren des ersten Signals erhalten wird, an den Ausgangsanschluss OUTB ausgeben kann. Mit anderen Worten: Die Schaltung 13 kann ein Signal, das dem zweiten Signal ähnlich ist, an den Ausgangsanschluss OUTB ausgeben. Die Schaltung 13 kann als Inverterschaltung oder dergleichen bezeichnet werden.

[0035] Die Sequenzschaltung 10 dient als Flipflop-Schaltung und kann als ein Teil einer Schieberegisterschaltung verwendet werden. Beispielsweise kann die Sequenzschaltung 10 als ein Teil einer Trei-

berschaltung einer Anzeigevorrichtung verwendet werden. Insbesondere kann die Sequenzschaltung 10 als ein Teil einer Abtastleitung-Treiberschaltung (auch als Gate-Treiberschaltung bezeichnet) einer Anzeigevorrichtung geeignet verwendet werden.

[0036] In dem Fall, in dem die Sequenzschaltung 10 als Abtastleitung-Treiberschaltung verwendet wird, kann eine Abtastleitung (auch als Gateleitung bezeichnet), die mit einer Vielzahl von Pixeln einer Anzeigevorrichtung verbunden ist, mit dem Ausgangsanschluss OUTA und/oder dem Ausgangsanschluss OUTB verbunden sein. Wenn eine Abtastleitung sowohl mit dem Ausgangsanschluss OUTA als auch mit dem Ausgangsanschluss OUTB verbunden ist, kann ein Pixel mit zwei Arten von Abtastleitungssignalen betrieben werden, so dass ein Pixel mehr Funktionen aufweisen kann.

[0037] Die Schaltung 11 beinhaltet Transistoren 31 bis 34. Vorzugsweise werden n-Kanal-Transistoren als Transistor 31 bis 34 verwendet.

[0038] Der Durchlasszustand oder der Sperrzustand sowohl des Transistors 31 als auch des Transistors 34 wird abhängig von dem Potential des Signals LIN ausgewählt. Der Durchlasszustand oder der Sperrzustand sowohl des Transistors 32 als auch des Transistors 33 wird abhängig von dem Potential des Signals RIN ausgewählt.

[0039] Wenn das Signal LIN ein hohes Potential aufweist und das Signal RIN ein niedriges Potential aufweist, befindet sich der Transistor 31 im Durchlasszustand und der Transistor 33 befindet sich im Sperrzustand, so dass eine Leitung, die das Potential VDD zugeführt wird, und die Leitung 15a elektrisch miteinander verbunden sind. Des Weiteren befindet sich der Transistor 34 im Durchlasszustand und der Transistor 32 befindet sich im Sperrzustand, so dass eine Leitung, die das Potential VSS zugeführt wird, und die Leitung 15b elektrisch miteinander verbunden sind. Im Gegensatz dazu werden dann, wenn das Signal LIN ein niedriges Potential aufweist und das Signal RIN ein hohes Potential aufweist, der Durchlasszustand und der Sperrzustand jedes Transistors umgekehrt, so dass die Leitung 15a elektrisch mit der Leitung, die das Potential VSS zugeführt wird, verbunden ist und die Leitung 15b elektrisch mit der Leitung, die das Potential VDD zugeführt wird, verbunden ist.

[0040] Die Schaltung 12 beinhaltet den Transistor 21 und einen Transistor 22. Vorzugsweise werden n-Kanal-Transistoren als Transistor 21 und Transistor 22 verwendet.

[0041] Bei dem Transistor 21 der Schaltung 12 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung 15a verbunden, die/der eine von der Source und dem Drain ist elekt-

risch mit einer Leitung, der das Signal CLK zugeführt wird, verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit einer/einem von einer Source und einem Drain des Transistors 22 und dem Ausgangsanschluss OUTA verbunden. Bei dem Transistors 22 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung 15b verbunden und die/der andere von der Source und dem Drain ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. Es sei angemerkt, dass der Ausgangsanschluss OUTA ein Abschnitt ist, dem ein Ausgangspotential von der Schaltung 12 zugeführt wird, und dass der Ausgangsanschluss OUTA ein Teil einer Leitung oder ein Teil einer Elektrode sein kann.

[0042] In der Schaltung 12 wird in dem Fall, in dem die Leitung 15a ein hohes Potential aufweist und die Leitung 15b ein niedriges Potential aufweist, das Signal CLK über den Transistor 21 an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben. Im Gegensatz dazu wird in dem Fall, in dem die Leitung 15a ein niedriges Potential aufweist und die Leitung 15b ein hohes Potential aufweist, das Signal VSS über den Transistor 22 an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben.

[0043] Die Schaltung 13 beinhaltet einen Transistor 25 und einen Transistor 26. Der Transistor 25 ist vorzugsweise ein p-Kanal-Transistor (p-Typ-Transistor) und der Transistor 26 ist vorzugsweise ein n-Kanal-Transistor (n-Typ-Transistor).

[0044] Bei dem Transistor 25 der Schaltung 13 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung 15a verbunden, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung, der das Potential VDD zugeführt wird, verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit einer/einem von einer Source und einem Drain des Transistors 26 und dem Ausgangsanschluss OUTB verbunden. Bei dem Transistor 26 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung 15a verbunden und die/der andere von der Source und dem Drain ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. Es sei angemerkt, dass der Ausgangsanschluss OUTB ein Abschnitt ist, dem ein Ausgangspotential von der Schaltung 13 zugeführt wird, und dass der Ausgangsanschluss OUTB ein Teil einer Leitung oder ein Teil einer Elektrode sein kann.

[0045] In der Schaltung 13 wird in dem Fall, in dem die Leitung 15a ein hohes Potential aufweist, das Potential VSS über den Transistor 26 an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben. Im Gegensatz dazu wird in dem Fall, in dem die Leitung 15a ein niedriges Potential aufweist, das Potential VDD über den Transistor 25 an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0046] Fig. 1B ist ein Zeitdiagramm, das ein Beispiel für ein Betriebsverfahren der Sequenzschaltung 10 zeigt. Fig. 1B zeigt schematische Potentialänderungen des Signals LIN, des Signals RIN, des Signals CLK, des Ausgangsanschlusses OUTA und des Ausgangsanschlusses OUTB im Laufe der Zeit.

[0047] Vor der Zeit T1 weisen sowohl das Signal LIN als auch das Signal RIN niedrige Potentiale auf. Vor der Zeit T1 wird, unabhängig von dem Potential des Signals CLK, ein niedriges Potential an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben und ein hohes Potential wird an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0048] Zu der Zeit T1 weist das Potential des Signals LIN ein hohes Potential auf. In der Periode T1-T2 weist das Signal CLK ein niedriges Potential auf. Dementsprechend wird in der Periode T1-T2 das Signal CLK (d. h. ein niedriges Potential) an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben und ein niedriges Potential wird an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0049] Dann weist zu der Zeit T2 das Signal LIN ein niedriges Potential auf. Daher werden sämtliche der vier Transistoren in der Schaltung 11 ausgeschaltet, wodurch die Potentiale der Leitung 15a und der Leitung 15b gehalten werden. Das Potential des Signals CLK ändert sich zu der Zeit T2 auf ein hohes Potential. Dementsprechend wird in der Periode T2-T3 ein hohes Potential an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben und wird das niedrige Potential ständig an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0050] Dann weist zu der Zeit T3 das Potential des Signals RIN ein hohes Potential auf. Daher weist das Potential der Leitung 15a ein niedriges Potential auf und das Potential der Leitung 15b weist ein hohes Potential auf. Dementsprechend wird in der Periode T3-T4 ein niedriges Potential dem Ausgangsanschluss OUTA zugeführt, und ein hohes Potential wird dem Ausgangsanschluss OUTB zugeführt.

[0051] Zu der Zeit T4 weist das Potential des Signals RIN ein niedriges Potential auf. Daher werden sämtliche Transistoren in der Schaltung 11 ausgeschaltet und die Potentiale der Leitung 15a und der Leitung 15b werden gehalten. Dementsprechend wird nach der Zeit T4 das niedrige Potential an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben und das hohe Potential wird an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0052] Die Perioden vor der Zeit T1 und nach der Zeit T4 können als Perioden, in denen sich die Sequenzschaltung 10 in einem Standby-Zustand (auch als Außer-Betriebszustand oder Nicht-Auswahlzustand bezeichnet) befindet, bezeichnet werden, da sowohl das Signal LIN als auch das Signal

RIN niedrige Potentiale aufweisen. In den Perioden wird ein niedriges Potential an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben und ein hohes Potential wird an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben.

[0053] Wie in **Fig. 1B** gezeigt, ist das Signal, das an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben wird, ein Signal, das nur in der Periode T2-T3 ein hohes Potential aufweist und in anderen Perioden stets ein niedriges Potential aufweist. Das heißt, dass das Signal, das an den Ausgangsanschluss OUTA der Sequenzschaltung 10 ausgegeben wird, als normalerweise niedriges Signal bezeichnet werden kann. Im Gegensatz dazu ist das Signal, das an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben wird, ein Signal, das nur in der Periode T1-T3 ein niedriges Potential aufweist und in anderen Perioden stets ein hohes Potential aufweist. Das heißt, dass das Signal, das an den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben wird, als normalerweise hohes Signal bezeichnet werden kann. Dementsprechend kann die Sequenzschaltung 10 zwei Arten von Signalen, ein normalerweise niedriges Signal und ein normalerweise hohes Signal, ausgeben, so dass in dem Fall, in dem die Sequenzschaltung 10 beispielsweise als Abtastleitung-Treiberschaltung einer Anzeigevorrichtung verwendet wird, ein Pixel der Anzeigevorrichtung durch die zwei Arten von Signalen betrieben werden kann. Daher kann eine multifunktionale Anzeigevorrichtung erhalten werden.

[0054] Das Vorstehende ist die Beschreibung eines Beispiels für das Bedienungsverfahren der Sequenzschaltung 10.

[0055] Hier wird als n-Kanal-Transistor, der in der Sequenzschaltung 10 enthalten ist, vorzugsweise ein Transistor verwendet, in dem ein Oxidhalbleiter in einer Halbleiterschicht verwendet wird, in der ein Kanal gebildet wird. Bei einem derartigen Transistor ist der Leckstrom, der zwischen einer Source und dem Drain in einem Sperrzustand fließt, viel niedriger als derjenige eines Transistors, der Silizium enthält. Wenn ein derartiger Transistor in der Schaltung 11, der Schaltung 12 und der Schaltung 13 verwendet wird, kann der Stromverbrauch von jeweiligen Schaltungen sehr niedrig sein.

[0056] Als p-Kanal-Transistor, der in der Sequenzschaltung 10 enthalten ist, wird vorzugsweise ein Transistor verwendet, in dem Silizium in einer Halbleiterschicht verwendet wird, in der ein Kanal gebildet wird. Beispiele für Silizium umfassen einkristallines Silizium, polykristallines Silizium, amorphes Silizium und dergleichen. Im Besonderen wird vorzugsweise ein Transistor, der Niedertemperatur-Polysilizium (low temperature polysilicon, LTPS) in einer Halbleiterschicht enthält (nachstehend auch als LTPS-Transistor bezeichnet), verwendet. Ein LTPS-Transistor weist eine hohe Feldeffektbeweglichkeit und vorteil-

hafte Frequenzeigenschaften auf. Da der LTPS-Transistor eine große Menge an Strom in dem Durchlasszustand fließen lassen kann, kann die Zeitdauer zur Ladung und Entladung einer Leitung, die mit dem Ausgangsanschluss OUTB verbunden ist, kürzer werden. Daher werden insbesondere in der Schaltung 13 der n-Kanal-Transistor 26 und der p-Kanal-Transistor 25 verwendet, um einen CMOS- (complementary metal oxide semiconductor) Schaltung auszubilden, wodurch die Schaltung 13 mit hoher Treiberfähigkeit und niedrigem Stromverbrauch erhalten werden kann.

[0057] Ein p-Kanal-Transistor und ein n-Kanal-Transistor, die in der Sequenzschaltung 10 verwendet werden können, werden vorzugsweise über demselben Substrat ausgebildet. Eine mehrschichtige Struktur der Sequenzschaltung 10 wird nachstehend beschrieben. **Fig. 1C** stellt beispielhaft eine schematische Querschnittsansicht der Sequenzschaltung 10 dar, die Querschnitte des Transistors 25 und des Transistors 26 in der Kanallängsrichtung enthält, die in der Schaltung 13 enthalten sind.

[0058] Der Transistor 25 und der Transistor 26 werden über der Isolierschicht 60 bereitgestellt. **Fig. 1C** stellt ein Beispiel dar, in dem als Transistor 25 und Transistor 26 ein sogenannter Top-Gate-Transistor verwendet wird, in dem die Gate-Elektrode über der Halbleiterschicht bereitgestellt ist. Es sei angemerkt, dass die Struktur des Transistors nicht auf diese beschränkt ist.

[0059] Der Transistor 25 umfasst eine Halbleiterschicht 51, eine Gate-Isolierschicht 52 und eine Gate-Elektrode 53. Die Halbleiterschicht 51 enthält polykristallines Silizium. Die Halbleiterschicht 51 umfasst ein Paar von niederohmigen Bereichen 51p mit einer p-Typ-Leitfähigkeit, wobei ein Kanalbildungsbereich dazwischen liegt. Der Transistor 26 umfasst eine Halbleiterschicht 56, eine Gate-Isolierschicht 57 und eine Gate-Elektrode 58. Die Halbleiterschicht 56 enthält ein Metalloxid. Die Halbleiterschicht 56 umfasst ein Paar von niederohmigen Bereichen 56n, die eine n-Typ Leitfähigkeit aufweisen, wobei ein Kanalbildungsbereich dazwischen liegt.

[0060] Die Halbleiterschicht 51 des Transistors 25 ist über der Isolierschicht 60 bereitgestellt. Eine Isolierschicht 61 ist derart bereitgestellt, dass sie den Transistor 25 bedeckt, und eine Isolierschicht 62 und eine Isolierschicht 63 werden über der Isolierschicht 61 übereinander angeordnet. Die Halbleiterschicht 56 des Transistors 26 wird in Kontakt mit einer Oberseite der Isolierschicht 63 bereitgestellt. Die Isolierschicht 64 ist derart bereitgestellt, dass sie den Transistor 26 bedeckt.

[0061] Eine leitfähige Schicht 54a, eine leitfähige Schicht 54b und eine leitfähige Schicht 54c sind über der Isolierschicht 64 bereitgestellt. Ein Teil der leitfähigen Schicht 54a entspricht der Leitung, der das Potential VDD zugeführt wird. Ein Teil der leitfähigen Schicht 54c entspricht der Leitung, der das Potential VSS zugeführt wird. Ein Teil der leitfähigen Schicht 54b entspricht dem Ausgangsanschluss OUTB. Die Gate-Elektrode 53 und die Gate-Elektrode 58 sind in einem nicht dargestellten Bereich elektrisch miteinander verbunden.

[0062] Die leitfähige Schicht 54a und die leitfähige Schicht 54b sind jeweils elektrisch mit dem niederohmigen Bereich 51p in Öffnungen verbunden, die in der Isolierschicht 64, der Isolierschicht 63, der Isolierschicht 62 und der Isolierschicht 61 bereitgestellt sind. Die leitfähige Schicht 54b und die leitfähige Schicht 54c sind jeweils elektrisch mit dem niederohmigen Bereich 56n in Öffnungen verbunden, die in der Isolierschicht 64 bereitgestellt sind.

[0063] Hier können, da beim polykristallinen Silizium die Zuverlässigkeit durch Terminierung einer freien Bindung von Silizium mit einem Wasserstoffatom verbessert wird, die Halbleiterschicht 51 und ihre Umgebung (z. B. die Isolierschicht 61) ein Wasserstoffatom, Wasserstoffmolekül oder eine Wasserstoff enthaltende Verbindung (z. B. Wasser) enthalten, welche in dem Herstellungsprozess enthalten sind. Im Gegensatz dazu werden in einem Oxidhalbleiter, da Wasserstoff ein Element ist, das als Ladungsträger-versorgungsquelle dienen kann, die Wasserstoffkonzentrationen in der Halbleiterschicht 56 des Transistors 26 und ihrer Umgebung vorzugsweise möglichst verringert. Des Weiteren wird im Oxidhalbleiter, da Sauerstoffmangelstelle auch eine Ursache einer Ladungsträger-versorgungsquelle sein kann, ein Oxid mit verringertem Wasserstoff vorzugsweise in Kontakt mit der Halbleiterschicht 56 des Transistors 26 bereitgestellt.

[0064] Daher sind vorzugsweise die Halbleiterschicht 51 des Transistors 25 und die Halbleiterschicht 56 des Transistors 26 durch die Isolierschicht 62 mit einer Sperreigenschaft gegen Wasserstoff und Wasser voneinander isoliert. Außerdem wird die Halbleiterschicht 56 des Transistors 26 vorzugsweise in Kontakt mit der Isolierschicht 63 aufgelegt, die Oxid enthält. In diesem Fall enthält die Isolierschicht 62 ein Material mit einer niedrigeren Durchlässigkeit gegenüber Wasserstoff und Wasser mindestens als diejenige der Isolierschicht 61 und der Isolierschicht 63 (ein Material, das Wasserstoff und Wasser nicht leicht durchlässt).

[0065] Insbesondere kann als die Isolierschicht 62 ein anorganischer Isolierfilm verwendet werden, der Siliziumnitrid, Siliziumnitridoxid, Aluminiumoxid oder Hafniumoxid enthält. Ferner kann ein Oxidfilm von

Siliziumoxid, Siliziumoxynitrid oder dergleichen als Isolierschicht 63 verwendet werden. In diesem Fall ist die Isolierschicht 63 vorzugsweise ein Film, von dem durch Erwärmung Sauerstoff abgegeben wird.

[0066] Wenn die zwei Arten von Transistoren, die in der Sequenzschaltung 10 enthalten sind, eine hier beschriebene Struktur aufweisen, kann eine Sequenzschaltung mit hoher Treiberfähigkeit, niedrigem Stromverbrauch und hoher Zuverlässigkeit erhalten werden.

Vorstehend ist die mehrschichtige Struktur beschrieben worden.

[Strukturbeispiel 2]

[0067] Nachstehend werden Sequenzschaltungen mit Strukturen beschrieben, welche Strukturen sich von denjenigen unterscheiden, die vorstehend in Strukturbeispiel 1 beschrieben worden sind.

<Strukturbeispiel 2-1>

[0068] Fig. 2A stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10a dar. Die Sequenzschaltung 10a unterscheidet sich von der Sequenzschaltung 10 hauptsächlich in den Strukturen der Schaltung 11 und der Schaltung 12. Die Schaltung 13 weist eine Struktur auf, die der Sequenzschaltung 10 ähnlich ist; daher wird die Beschreibung dafür weggelassen.

[0069] Die Schaltung 11 beinhaltet Transistoren 41 bis 46 und einen Kondensator C2. In die Schaltung 11 werden das Signal LIN, ein Signal CLK2, ein Signal CLK3 und das Signal RIN eingegeben.

[0070] Die Schaltung 12 beinhaltet den Transistor 21, den Transistor 22, einen Transistor 23 und einen Kondensator C1. Ein Signal CLK1 wird in die Schaltung 12 eingegeben.

[0071] Der Schaltung 11 und der Schaltung 13 werden das Potential VDD, das ein hohes Potential ist, und das Potential VSS, das ein niedriges Potential ist, zugeführt.

[0072] Der vorstehend beschriebene n-Kanal-Transistor wird vorzugsweise als Transistoren 41 bis 46 und Transistoren 21 bis 23 verwendet. Insbesondere wird vorzugsweise ein Transistor verwendet, bei dem ein Oxidhalbleiter als Halbleiter verwendet wird, in dem ein Kanal gebildet wird.

[0073] Die Schaltung 11 weist eine Funktion auf, das erste Signal und das zweite Signal, das durch Invertieren des ersten Signals erhalten wird, gemäß verschiedenen eingegebenen Signalen an die Leitung 15a bzw. die Leitung 15b auszugeben.

[0074] Insbesondere ist bei dem Transistor 41 ein Gate elektrisch mit einer Leitung verbunden, der das Signal LIN zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15a und einer/einem von einer Source und einem Drain des Transistors 45 verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VDD zugeführt wird. Bei dem Transistor 42 ist ein Gate elektrisch mit einer Leitung verbunden, der das Signal CLK3 zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit einer/einem von einer Source und einem Drain des Transistors 43 verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VDD zugeführt wird. Bei dem Transistor 43 ist ein Gate elektrisch mit einer Leitung verbunden, der das Signal CLK2 zugeführt wird, und die/der andere von der Source und dem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15b, einer Elektrode des Kondensators C2 und einem Gate des Transistors 45 verbunden. Bei dem Transistor 44 ist ein Gate elektrisch mit einer Leitung verbunden, der das Signal RIN zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15b verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VDD zugeführt wird. Bei dem Transistor 45 ist die/der andere von der Source und dem Drain des Transistors 22 elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. Bei dem Transistor 46 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Signal LIN zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15b verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. Die andere Elektrode des Kondensators C2 ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird.

[0075] Die Schaltung 12, die in der Sequenzschaltung 10a enthalten ist, weist eine Struktur auf, bei der der in **Fig. 1A** dargestellten Struktur der Transistor 23 und der Kondensator C1 hinzugefügt sind.

[0076] Bei dem Transistor 23 ist ein Gate elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VDD zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15a verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit dem Gate des Transistors 21 verbunden. Eine Elektrode des Kondensators C1 ist elektrisch mit dem Gate des Transistors 21 verbunden, und die andere Elektrode ist elektrisch mit der/dem anderen von der Source und dem Drain des Transistors 21 verbunden. Die Source oder der Drain des Transistors 21 ist elektrisch mit einer Leitung verbunden, der das Signal CLK1 zugeführt wird.

[0077] Wenn ein hohes Potential der Leitung 15a zugeführt wird, wird das hohe Potential dem Gate

des Transistors 21 über den Transistor 23 zugeführt, und somit wird der Transistor 21 eingeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt wird in dem Fall, in dem das hohe Potential, das der Leitung 15a zugeführt wird, dem Potential VDD gleich ist, ein Potential, das um die Schwellenspannung des Transistors 23 niedriger ist als das Potential VDD, dem Gate des Transistors 21 zugeführt. Da der Ausgangsanschluss OUTA und das Gate des Transistors 21 über den Kondensator C1 elektrisch miteinander verbunden sind, erhöht sich das Potential des Ausgangsanschlusses OUTA durch einen Bootstrap-Effekt. Dann erhöht sich das Potential des Gates des Transistors 21 (das Potential des anderen Anschlusses von Source und Drain des Transistors 23). Beispielsweise erhöht sich das Potential des Gates des Transistors 21 auf ein Potential, das ungefähr so hoch ist wie das Doppelte des Potentials VDD; daher kann das Potential VDD an den Ausgangsanschluss OUTA ausgegeben werden, ohne von der Schwellenspannung des Transistors 21 beeinflusst zu werden. Dementsprechend kann die Sequenzschaltung 10a mit hoher Ausgabefähigkeit ohne Erhöhung der Anzahl der Arten von Stromversorgungspotentialen erhalten werden.

[0078] Danach wird der Transistor 23 ausgeschaltet, wenn das Potential des anderen Anschlusses von Source und Drain des Transistors 23 das Potential VDD überschreitet; daher werden das Gate des Transistors 21 und die Leitung 15a elektrisch voneinander isoliert, und das Gate des Transistors 22 wird in einen potentialfreien Zustand versetzt. Wenn der Transistor 23 ausgeschaltet wird, erhöht sich das Potential der Leitung 15a von dem Ausgangspotential der Schaltung 12 nicht; daher kann verhindert werden, dass ein Potential, das höher ist als das Ausgangspotential, über die Leitung 15a an die Transistoren oder dergleichen in der Schaltung 12 angelegt wird. Als Ergebnis kann die Zuverlässigkeit der Sequenzschaltung 10a erhöht werden.

<Strukturbeispiel 2-2>

[0079] **Fig. 2B** stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10b dar. Die Sequenzschaltung 10b unterscheidet sich von der Sequenzschaltung 10a in der Struktur des Transistors.

[0080] In der Sequenzschaltung 10b werden Transistoren, die jeweils ein Rückgate beinhalten, als n-Kanal-Transistoren verwendet, die in der Schaltung 11, der Schaltung 12 und der Schaltung 13 enthalten sind.

[0081] Rückgates der Transistoren 45 und 22 sind elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. Das heißt, dass der Transistor 45 und der Transistor 22 jeweils eine Struktur aufweisen, bei der das Rückgate elektrisch mit der Source verbunden ist.

[0082] Hier ist dann, wenn die Sequenzschaltung 10b als Abtastleitung-Treiberschaltung verwendet wird, eine Periode, während deren die Leitung 15b ein hohes Potential aufweist, deutlich länger als eine Periode, während deren die Leitung 15b ein niedriges Potential aufweist. Daher wird eine Periode, während deren sich der Transistor 45 und der Transistor 22, deren Gates mit der Leitung 15b verbunden sind, in einem Durchlasszustand befinden, ist deutlich länger als eine Periode, während deren sie sich in einem Sperrzustand befinden. Daher ändern sich die Schwellenspannungen des Transistors 45 und des Transistors 22 mit höherer Wahrscheinlichkeit als diejenigen anderer Transistoren. Insbesondere werden die Schwellenspannungen der Transistoren leichter in einer positiven Richtung verschoben.

[0083] Daher ist sowohl bei dem Transistor 45 als auch bei dem Transistor 22 eines von einem Paar von Gates, die sich miteinander überlappen, wobei eine Halbleiterschicht dazwischen liegt, elektrisch mit einer Leitung verbunden, der ein niedriges Potential zugeführt wird (der Leitung, der das Potential VSS zugeführt wird). Eine derartige Struktur kann vorteilhaft verhindern, dass die Schwellenspannungen des Transistors 45 und des Transistors 22 in positiver Richtung verschoben werden. Daher kann die Zuverlässigkeit der Sequenzschaltung 10b erhöht werden, was zu einer Erhöhung der Zuverlässigkeit einer Halbleitervorrichtung, einer Anzeigevorrichtung, einer elektronischen Vorrichtung und dergleichen führt, die jeweils die Sequenzschaltung 10b beinhalten.

[0084] Die Struktur, bei der das eine der Gates elektrisch mit der Source verbunden ist, kann auch vorteilhaft verhindern, dass der Transistor 45 und der Transistor 22 einen negativen Schwellenspannungswert aufweisen. Das heißt, dass der Transistor 45 und der Transistor 22 leicht selbstsperrende Eigenschaften aufweisen können. Außerdem weisen mit der Struktur, bei der das eine der Gates und die Source elektrisch miteinander verbunden sind, der Transistor 45 und der Transistor 22 auch eine Wirkung der Erhöhung der Sättigung auf. Dies fördert die Auslegung der Schaltung 11 und der Schaltung 12 und ermöglicht, dass die Schaltung 11 und die Schaltung 12 stabil arbeiten.

[0085] Im Gegensatz dazu werden Transistoren, bei denen ein Paar von Gates elektrisch miteinander verbunden sind, als andere n-Kanal-Transistoren als der Transistor 45 und der Transistor 22 verwendet. Wenn das Paar von Gates, die sich miteinander überlappen, wobei eine Halbleiterschicht dazwischen liegt, elektrisch miteinander verbunden sind, können die Durchlassströme der Transistoren erhöht werden. Dementsprechend kann die Treiberfähigkeit der Sequenzschaltung 10b verbessert werden.

<Strukturbeispiel 2-3>

[0086] In der Sequenzschaltung 10a wird der Leitung 15b ein Potential zugeführt, das durch Invertieren des Potentials der Leitung 15a erhalten wird. Im Gegensatz dazu kann die Schaltung 13 das Signal, das durch Invertieren des Potentials der Leitung 15a erhalten wird, an den Ausgangsanschluss OUTB ausgeben. Daher kann dann, wenn das Ausgangspotential des Ausgangsanschlusses OUTB der Leitung 15b zugeführt (rückgekoppelt) wird, die Struktur der Schaltung 11 vereinfacht werden.

[0087] Fig. 3A stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10c dar.

[0088] Die Sequenzschaltung 10c unterscheidet sich von der Sequenzschaltung 10a hauptsächlich in der Struktur der Schaltung 11. Insbesondere sind die Leitung 15b und der Ausgangsanschluss OUTB der Schaltung 13 in der Sequenzschaltung 10c elektrisch miteinander verbunden. Des Weiteren ist in der Sequenzschaltung 10c der Transistor 46, der als Schalter zum Steuern des Durchlassens oder Sperrens zwischen der Leitung 15b und dem Potential VSS dient, von der Sequenzschaltung 10a weggelassen.

[0089] Fig. 3B stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10d dar.

[0090] In der Sequenzschaltung 10d sind ferner der Transistor 42, der Transistor 43 und der Kondensator C2 von der Sequenzschaltung 10c weggelassen. Das heißt, dass die Schaltung 11 unter Verwendung der Transistoren 41, 44 und 45 ausgebildet wird.

[0091] Es sei angemerkt, dass ohne darauf beschränkt zu sein, die Schaltung 11 eine Struktur aufweisen kann, bei der einer oder mehrere von den Transistoren 42, 43, 44 und 46 von der Sequenzschaltung 10a weggelassen sind.

<Strukturbeispiel 2-4>

[0092] Fig. 4 stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10e dar, die eine andere Struktur als die vorstehende aufweist. Es sei angemerkt, dass in der Sequenzschaltung 10e zum leichten Verständnis die Positionen der Schaltung 12 und der Schaltung 13 miteinander vertauscht sind.

[0093] Die Schaltung 11 beinhaltet den Transistor 41, den Transistor 46 und einen Transistor 47. Bei dem Transistor 47 ist ein Gate elektrisch mit einer Leitung verbunden, der ein Signal RES zugeführt wird, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15a verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird.

[0094] Als Signal RES wird beispielsweise ein Signal zum Steuern eines Rücksetzvorgangs der Sequenzschaltung 10e zugeführt.

[0095] In der Schaltung 13 sind die Gates des Transistors 25 und des Transistors 26 jeweils elektrisch mit der Leitung 15a verbunden. Außerdem sind der Ausgangsanschluss OUTB und die Leitung 15b elektrisch miteinander verbunden.

[0096] Die Schaltung 12 beinhaltet den Transistor 21, den Transistor 22 und den Kondensator C1.

[0097] Bei dem Transistor 21 ist das Gate elektrisch mit der Leitung 15a verbunden, die/der eine von der Source und dem Drain ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Signal CLK1 zugeführt wird, und der andere Anschluss ist elektrisch mit dem Ausgangsanschluss OUTA verbunden. Bei dem Transistor 22 ist das Gate elektrisch mit der Leitung 15b verbunden, die/der eine von der Source und dem Drain ist elektrisch mit dem Ausgangsanschluss OUTA verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit der Leitung verbunden, der das Potential VSS zugeführt wird. In dem Kondensator C1 ist eine Elektrode elektrisch mit der Leitung 15a und dem Gate des Transistors 21 verbunden und die andere Elektrode ist elektrisch mit dem Ausgangsanschluss OUTA verbunden.

[0098] In der Sequenzschaltung 10e weist das Signal LIN ein hohes Potential auf, und selbst nachdem sich das hohe Potential danach auf ein niedriges Potential ändert, werden Signale gehalten, die an den Ausgangsanschluss OUTA und den Ausgangsanschluss OUTB ausgegeben werden. Des Weiteren wird dann, wenn das Signal RES ein hohes Potential aufweist und der Transistor 47 eingeschaltet wird, das Potential VSS, das ein niedriges Potential ist, der Leitung 15a zugeführt, so dass der Zustand der Sequenzschaltung 10e zurückgesetzt werden kann.

<Strukturbeispiel 2-5>

[0099] Fig. 5A stellt ein Strukturbeispiel einer Sequenzschaltung 10f dar, die eine Struktur aufweist, die sich von den vorstehenden unterscheidet. Die Sequenzschaltung 10f unterscheidet sich von der Sequenzschaltung 10a hauptsächlich in der Struktur der Schaltung 12.

[0100] Die Schaltung 12 beinhaltet den Transistor 22, einen Transistor 24n und einen Transistor 24p. Der Transistor 24n ist ein n-Kanal-Transistor, und der Transistor 24p ist ein p-Kanal-Transistor.

[0101] Sources oder Drains des Transistors 24n und des Transistors 24p sind elektrisch miteinander verbunden, und die anderen von den Sources und den Drains sind elektrisch miteinander verbunden, um

einen sogenannten analogen Schalter auszubilden. Ein Gate des Transistors 24n und ein Gate des Transistors 24p sind elektrisch mit der Leitung 15a bzw. der Leitung 15b verbunden. Wenn die Leitung 15a ein hohes Potential aufweist und die Leitung 15b ein niedriges Potential aufweist, befindet sich die analoge Schalter im Durchlasszustand und der Transistor 22 befindet sich im Sperrzustand, wodurch die Leitung, der das Signal CLK1 zugeführt wird, und der Ausgangsanschluss OUTA elektrisch verbunden sind. Im Gegensatz dazu befindet sich dann, wenn die Leitung 15a ein niedriges Potential aufweist und die Leitung 15b ein hohes Potential aufweist, die analoge Schalter im Sperrzustand und der Transistor 22 befindet sich im Durchlasszustand, wodurch die Leitung, der das Potential VSS zugeführt wird, und der Ausgangsanschluss OUTA elektrisch verbunden sind.

[0102] Auf diese Weise kann ein p-Kanal-Transistor nicht nur bei der Schaltung 13, sondern auch bei anderen Schaltungen verwendet werden. Ein Beispiel, in dem ein p-Kanal-Transistor bei der Schaltung 12 verwendet wird, wird hier dargestellt; jedoch kann ein p-Kanal-Transistor auch bei der Schaltung 11 verwendet werden.

[0103] Es sei angemerkt, dass, obwohl hier die Schaltung 11 und die Schaltung 13 jeweils eine Struktur aufweisen, die derjenigen der Sequenzschaltung 10a ähnlich ist, die Struktur nicht darauf beschränkt ist und dass verschiedene Strukturen, die vorstehend als Beispiele gegeben worden sind, zum Einsatz kommen können. Wenn beispielsweise der Ausgangsanschluss OUTB der Schaltung 13 und die Leitung 15b elektrisch miteinander verbunden sind, können einige Transistoren der Schaltung 11 weggelassen werden, so dass die Schaltung vereinfacht werden kann.

[0104] Fig. 5B stellt eine Sequenzschaltung 10g dar, die eine Struktur aufweist, die sich teilweise von den vorstehenden unterscheidet. Die Sequenzschaltung 10g beinhaltet ferner den Transistor 23 in der Schaltung 12.

[0105] Bei dem Transistor 23 wird dem Gate mit dem Potential VDD zugeführt, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Leitung 15a verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit dem Gate des Transistors 24n verbunden. Indem der Transistor 23 bereitgestellt wird, kann dem Gate des Transistors 24n ein Potential, das höher ist als das Potential VDD, auf ähnliche Weise wie die vorstehende zugeführt werden, wodurch die Beeinflussung der Schwellenspannung des Transistors 24n verhindert werden kann.

[0106] Obwohl hier nicht dargestellt, kann der Kondensator C1 wie bei der Sequenzschaltung 10a zwi-

schen dem Gate des Transistors 24n und dem Ausgangsanschluss OUTA bereitgestellt werden.

<Modifikationsbeispiel>

[0107] Eine in **Fig. 6A** dargestellte Sequenzschaltung 10h ist ein Beispiel, in dem die Schaltung 13 von der vorstehenden Sequenzschaltung 10f weggelassen ist. Die Sequenzschaltung 10h kann das Signal CLK1 oder das Potential VSS von einem Ausgangsanschluss OUT ausgeben.

[0108] Eine in **Fig. 6B** dargestellte Sequenzschaltung 10i ist ein Beispiel, in dem der Transistor 23 zu der Schaltung 12 der Sequenzschaltung 10h hinzugefügt ist.

[0109] Das Vorstehende ist die Beschreibung des Variationsbeispiels.

[0110] Es sei angemerkt, dass in den Sequenzschaltungen 10c bis 10i der Transistor, der ein Rückgate beinhaltet, das bei der vorstehenden Sequenzschaltung 10b beispielhaft beschrieben worden ist, als n-Kanal-Transistor verwendet werden kann. In diesem Fall wird vorzugsweise ein Transistor, bei dem ein Paar von Gates elektrisch miteinander verbunden sind, ein Transistor, bei dem ein Gate elektrisch mit einer Source verbunden ist, oder ein Transistor, der kein Rückgate beinhaltet, ausgewählt und verwendet.

<Strukturbeispiel einer Treiberschaltung>

[0111] Ein Beispiel für eine Treiberschaltung, die durch Verbindung einer Vielzahl von Stufen von Sequenzschaltungen ausgebildet wird und als Schieberegister dient, wird nachstehend beschrieben.

[Strukturbeispiel 1 einer Treiberschaltung]

[0112] **Fig. 7A** ist ein Diagramm, das Eingangs- und Ausgangsanschlüsse einer Sequenzschaltung 30 darstellt. Die Sequenzschaltung 30 beinhaltet als Eingangsanschlüsse Anschlüsse, in die das Signal LIN, das Signal RIN, das Signal CLK1, das Signal CLK2 und das Signal CLK3 eingegeben werden, und als Ausgangsanschlüsse den Ausgangsanschluss OUTA und den Ausgangsanschluss OUTB. Als Sequenzschaltung 30 kann beispielsweise die Sequenzschaltung 10a, die Sequenzschaltung 10b, die Sequenzschaltung 10c oder dergleichen verwendet werden.

[0113] **Fig. 7B** stellt ein Strukturbeispiel einer Treiberschaltung 40 dar. Die Treiberschaltung 40 umfasst eine Vielzahl von Sequenzschaltungen 30. **Fig. 7B** stellt eine Sequenzschaltung 30₁ bis eine Sequenzschaltung 30₆ dar. Die n-te Sequenzschaltung von der Seite der Treiberschaltung, welche

Seite an dem Eingang nahe liegt, 40 wird nachstehend als Sequenzschaltung 30_n (n ist eine Ganzzahl von größer als oder gleich 1) bezeichnet.

[0114] In der Sequenzschaltung 30_n werden drei beliebige von Signalen CK1 bis CK4 als Signal CLK1, Signal CLK2 und Signal CLK3 verwendet. Jede vier Stufen weisen die gleiche Kombination von drei beliebigen der Signale CK1 bis CK4 auf. Das heißt, dass die gleichen Signale in die Sequenzschaltung 30_n und die Sequenzschaltung 30_{n+4} als Signal CLK1, Signal CLK2 und Signal CLK3 eingegeben werden.

[0115] Der Ausgangsanschluss OUTA und das Ausgangssignal OUTB der Sequenzschaltung 30_n sind mit einer Leitung OUTAn bzw. einer Leitung OUTBn verbunden, die Ausgabeleitungen sind.

[0116] Ein Signal SP wird als Signal LIN in die Sequenzschaltung 30₁ eingegeben. In die Sequenzschaltung 30_n, wobei n mehr als oder gleich 2 ist, wird ein Signal des Ausgangsanschlusses OUTA der Sequenzschaltung 30_{n-1} in der Stufe vorher als Signal LIN eingegeben. In die Sequenzschaltung 30_n wird ein Signal des Ausgangsanschlusses OUTA der Sequenzschaltung 30_{n+2} als Signal RIN eingegeben.

[0117] Insbesondere werden das Signal CK1, ein Signal CK2, ein Signal CK3, das Signal SP und ein Signal des Ausgangsanschlusses OUTA der Sequenzschaltung 30₃ in die Sequenzschaltung 30₁ eingegeben, und die Sequenzschaltung 30₁ gibt ein Ausgangssignal an eine Leitung OUTA1 und eine Leitung OUTB1 aus. Außerdem werden das Signal CK2, das Signal CK3, das Signal CK4, ein Signal des Ausgangsanschlusses OUTA der Sequenzschaltung 30₁, das Signal SP und ein Signal des Ausgangsanschlusses OUTA der Sequenzschaltung 30₄ in die Sequenzschaltung 30₂ eingegeben, und die Sequenzschaltung 30₁ gibt ein Ausgangssignal an eine Leitung OUTA2 und eine Leitung OUTB2 aus.

[0118] **Fig. 7C** ist ein Zeitdiagramm, das ein Betriebsverfahren der Treiberschaltung 40 zeigt. **Fig. 7C** zeigt, von oben erwähnt, Potentialänderungen des Signals SP, der Signale CK1 bis CK4, der Leitungen OUTA1 bis OUTA6 und der Leitung OUTB1 bis einer Leitung OUTB6 im Laufe der Zeit.

[0119] Zu der Zeit T0 weist das Potential des Signals SP ein hohes Potential auf, und das Signal CK1 weist ein niedriges Potential auf. Zu diesem Zeitpunkt wird ein niedriges Potential an die Leitungen OUTA1 bis OUTA6 ausgegeben, und ein hohes Potential wird an die Leitungen OUTB2 bis OUTB6 ausgegeben. Wenn das Signal SP ein hohes Potential aufweist,

wird ein niedriges Potential an die Leitung OUTB1 ausgegeben.

[0120] Zu der Zeit T1 ändert sich das Potential des Signals CK1 von einem niedrigen Potential zu einem hohen Potential, so dass ein hohes Potential von der Sequenzschaltung 30_1 an die Leitungen OUTA1 ausgegeben wird und das Potential der Leitung OUTB1 niedrig bleibt. Zu der Zeit T1 wird ein niedriges Potential an die Leitung OUTB2 ausgegeben. Danach werden mit den Signalen CK1 bis CK4 hohe Potentiale sequenziell an die Leitung OUTA2 und die folgenden Leitungen ausgegeben, und niedrige Potentiale werden sequenziell an die Leitung OUTB2 und die folgenden Leitungen ausgegeben.

[0121] Die Signale CK1 bis CK4 sind Taktsignale, die um ein Viertel einer Zyklusperiode verschoben sind. Daher werden, wie in **Fig. 7C** gezeigt, Signale, die um ein Viertel einer Zyklusperiode verschoben sind, z. B. das Signal CK1, an die Leitungen OUTA1 bis OUTA6 und die Leitungen OUTB1 bis OUTB6 ausgegeben.

<Strukturbeispiel 2 einer Treiberschaltung>

[0122] **Fig. 8A** stellt ein Strukturbeispiel einer Treiberschaltung 40a dar, die eine Struktur aufweist, die sich teilweise von der vorstehenden unterscheidet.

[0123] Der Treiberschaltung 40a werden Das Signal CK1 und das Signal CK2 als Taktsignale zugeführt. Die Treiberschaltung 40a umfasst eine Vielzahl von Inverterschaltungen 80.

[0124] Entweder das Signal CK1 oder CK2 wird in einen Eingangsanschluss von jeder der Inverterschaltungen 80 eingegeben, und ein invertiertes Signal von ihm wird von einem Ausgangsanschluss von jeder der Inverterschaltungen 80 ausgegeben. Die zwei invertierten Signale sind Signale, die um das Halbe einer Zyklusperiode von den Zyklusperioden der Signale CK1 bzw. CK2 verschoben sind, und sind daher Signale, die den Signalen CK3 und CK4 in dem vorstehenden Strukturbeispiel 1 ähnlich sind.

[0125] In **Fig. 8A** sind ein Paar von Inverterschaltungen 80 für jede vier Sequenzschaltungen 30_n bereitgestellt. Konkreter gesagt: Drei Sequenzschaltungen 30 sind mit einer Inverterschaltung 80 verbunden. Wenn die Anzahl von Sequenzschaltungen, die mit einer Inverterschaltung 80 verbunden sind, auf diese Weise verringert wird, kann die Ausgabe-fähigkeit, die für die Inverterschaltung 80 erfordert wird, verringert werden, so dass die Schaltungsgröße verringert werden kann.

[0126] Bei der Inverterschaltung 80 wird vorzugsweise ein Transistor verwendet, der durch die gleichen Schritte wie bei der Sequenzschaltung 30 aus-

gebildet wird. **Fig. 8B** stellt ein Beispiel für eine Struktur, die auf die Inverterschaltung 80 anwendbar ist. Die Inverterschaltung 80 weist eine Struktur auf, die derjenigen der Schaltung 13 ähnlich ist, und beinhaltet einen p-Kanal-Transistor 81 und einen n-Kanal-Transistor 82. Wie in **Fig. 8B** dargestellt, kann beispielsweise dann, wenn das Taktsignal CK in die Inverterschaltung 80 eingegeben wird, ein invertiertes Taktsignal CKB ausgegeben werden, das durch Invertieren des Taktsignals CK erhalten wird.

[0127] Es sei angemerkt, dass die Struktur der Treiberschaltung nicht auf diese beschränkt ist und dass ein Signal, eine Leitung und dergleichen nach Bedarf in Abhängigkeit von der Struktur einer zu verwendenden Sequenzschaltung geändert werden können. Wenn beispielsweise eine Sequenzschaltung mit einer kleinen Anzahl von Eingangssignalen wie die Sequenzschaltung 10d und die Sequenzschaltung 10e verwendet wird, kann eine Leitung und/oder ein Signal verringert werden, was zu einer vereinfachten Treiberschaltung führt.

[0128] Das Vorstehende ist die Beschreibung der Strukturbeispiele der Treiberschaltung.

[Strukturbeispiel einer Anzeigevorrichtung]

[0129] Ein Strukturbeispiel einer Anzeigevorrichtung, bei der eine Treiberschaltung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, wird beschrieben.

[0130] **Fig. 9A** stellt ein Blocksche-ma einer Anzeigevorrichtung 70 dar. Die Anzeigevorrichtung 70 beinhaltet einen Anzeigeabschnitt DI, ein Paar von Treiberschaltungen GD und eine Treiberschaltung SD.

[0131] In dem Anzeigeabschnitt DI ist eine Vielzahl von Pixeln pix in einer Matrix angeordnet. Die Pixel pix beinhalten jeweils ein oder mehrere Anzeigeelemente und einen oder mehrere Transistoren.

[0132] Die Treiberschaltung GD dient als Gateleitung-Treiberschaltung (auch als Abtastleitung-Treiberschaltung oder Gate-Treiber bezeichnet). Die Treiberschaltung SD dient als Sourceleitung-Treiberschaltung (auch als Signalleitung-Treiberschaltung oder Source-Treiber bezeichnet).

[0133] Verschiedene Sequenzschaltungen, die vorstehend als Beispiele beschrieben worden sind, und eine Treiberschaltung, die die Sequenzschaltung beinhaltet, können als Treiberschaltung GD verwendet werden.

[0134] Unter den Pixeln pix, die in dem Anzeigeabschnitt DI bereitgestellt sind, sind die Pixel pix, die in

den ungeradzahligen Zeilen angeordnet sind, elektrisch mit einer der Treiberschaltungen GD verbunden, und die Pixel pix, die in den geradzahligem Zeilen angeordnet sind, sind elektrisch mit der anderen Treiberschaltung verbunden. Mit einer derartigen Struktur kann die Fläche, die von jeder der Treiberschaltungen GD eingenommen sind, verringert werden, und eine Anzeigevorrichtung mit einem schmalen Rahmen kann erhalten werden.

[0135] Hier sind die Treiberschaltung GD und das Pixel pix über eine Abtastleitung GL1 und eine Abtastleitung GL2 elektrisch miteinander verbunden. Die Treiberschaltung SD und das Pixel pix sind über eine Signalleitung SL elektrisch miteinander verbunden.

[0136] Hier wird der Abtastleitung GL1 ein Ausgangssignal des Ausgangsanschlusses OUTA der vorstehend beispielhaft beschriebenen Sequenzschaltung zugeführt. Ein Ausgangssignal des Ausgangsanschlusses OUTB wird der Abtastleitung GL2 zugeführt. Daher wird der Abtastleitung GL1 stets ein hohes Potential in einem Auswahlzustand zugeführt und wird stets ein niedriges Potential in einem Nicht-Auswahlzustand zugeführt. Im Gegensatz dazu wird der Abtastleitung GL2 stets ein niedriges Potential in einem Auswahlzustand zugeführt und wird stets ein hohes Potential in einem Nicht-Auswahlzustand zugeführt.

[0137] Fig. 9B stellt ein Beispiel für das Pixel pix dar. Das Pixel pix ist ein Beispiel, in dem ein Licht emittierendes Element als Anzeigeelement verwendet wird. Das Pixel pix beinhaltet einen Transistor 71, einen Transistor 72, einen Transistor 73, ein Licht emittierendes Element 74 und einen Kondensator CS. Der Transistor 71 dient als Auswahltransistor. Der Transistor 72 dient als Treibertransistor, der Strom steuert, der in das Licht emittierende Element 74 fließt. Der Transistor 73 weist eine Funktion zur Steuern von Strom auf, der durch das Licht emittierende Element 74 fließt. Der Transistor 71 und der Transistor 73 sind n-Kanal-Transistoren, und der Transistor 72 ist ein p-Kanal-Transistor.

[0138] Bei dem Transistor 71 ist ein Gate elektrisch mit der Abtastleitung GL1 verbunden, eine/einer von einer Source und einem Drain ist elektrisch mit der Signalleitung SL verbunden und der andere Anschluss ist elektrisch mit einem Gate des Transistors 72 und einer Elektrode des Kondensators CS verbunden. Bei dem Transistor 72 ist eine/einer von einer Source und einem Drain elektrisch mit einer Leitung AL und der anderen Elektrode des Kondensators CS verbunden, und der andere Anschluss ist elektrisch mit einer/einem von einer Source und einem Drain des Transistors 73 verbunden. Bei dem Transistor 73 ist ein Gate elektrisch mit der Abtastleitung GL2 verbunden, und die/der andere

von der Source und dem Drain ist elektrisch mit einer Elektrode des Licht emittierenden Elements 74 verbunden. Die andere Elektrode des Licht emittierenden Elements 74 ist elektrisch mit einer Leitung CL verbunden. Der Leitung AL wird ein Anodenpotential zugeführt und der Leitung CL wird ein Kathodenpotential zugeführt, das niedriger ist als das Anodenpotential.

[0139] Wenn das Potential der Signalleitung SL in das Pixel pix geschrieben wird, wird der Abtastleitung GL1 ein hohes Potential zugeführt, und der Transistor 71 wird eingeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt wird ein niedriges Potential der Abtastleitung GL2 zugeführt; daher wird der Transistor 73 ausgeschaltet, und Strom, der in das Licht emittierende Element 74 fließt, wird gesperrt. Auf diese Weise kann zu dem Zeitpunkt zum Schreiben von Daten in das Pixel pix eine Lichtemission mit ungewollter Leuchtdichte des Licht emittierenden Elements 74 verhindert werden, so dass die Anzeigqualität verbessert werden kann.

[0140] Nachdem der Schreibvorgang in das Pixel pix beendet wird, wird ein niedriges Potential der Abtastleitung GL1 zugeführt, und der Transistor 71 wird ausgeschaltet. Ein hohes Potential wird der Abtastleitung GL2 zugeführt; daher wird der Transistor 73 eingeschaltet, und der Strom, der dem Gatepotential des Transistors 72 entspricht, fließt durch den Transistor 73 in das Licht emittierende Element 74.

[0141] Es sei angemerkt, dass die Struktur des Pixels pix nicht darauf beschränkt ist und verschiedene Strukturen können zum Einsatz kommen. Beispielsweise kommt vorzugsweise eine Struktur zum Einsatz, bei der mindestens Transistoren enthalten sind, bei denen jeweils ein Gate mit der entsprechenden Abtastleitung GL1 und Abtastleitung GL2 verbunden ist.

[0142] Bei dem Vorstehenden handelt es sich um die Beschreibung des Strukturbeispiels der Anzeigevorrichtung.

[Strukturbeispiel des Transistors]

[0143] Spezifischere Strukturbeispiele eines Transistors, der bei den Sequenzschaltungen, den Treiberschaltungen, den Anzeigevorrichtungen und dergleichen, die vorstehend als Beispiele beschrieben worden sind, verwendet werden kann, werden nachstehend beschrieben. Hier wird eine Inverterschaltung, die einen Transistor enthaltend polykristallines Silizium in einem Kanalbildungsbereich (LTPS-Transistor) und einen Transistor enthaltend einen Oxidhalbleiter in einem Kanalbildungsbereich (OS-Transistor) beinhaltet, als Beispiel beschrieben.

<Strukturbeispiel 1>

[0144] Fig. 10A stellt eine schematische Draufsicht auf eine Inverterschaltung dar. Die Inverterschaltung beinhaltet einen Transistor 310 und einen Transistor 350. Der Transistor 310 ist ein LTPS-Transistor und der Transistor 350 ist ein OS-Transistor. Der Transistor 310 kann als Transistor 25 oder dergleichen verwendet werden, die vorstehend als Beispiel beschrieben worden sind. Der Transistor 350 kann als Transistor 26 oder dergleichen verwendet werden, die in der vorstehenden als Beispiel beschrieben worden sind.

[0145] Als OS-Transistor kann ein Transistor verwendet werden, in dem ein Oxidhalbleiter für eine Halbleiterschicht verwendet wird, in der ein Kanal gebildet wird. Beispielsweise enthält die Halbleiterschicht vorzugsweise Indium, M (M ist eine oder mehrere Arten, die aus Gallium, Aluminium, Silizium, Bor, Yttrium, Zinn, Kupfer, Vanadium, Beryllium, Titan, Eisen, Nickel, Germanium, Zirconium, Molybdän, Lanthan, Cer, Neodym, Hafnium, Tantal, Wolfram und Magnesium ausgewählt werden) und Zink. Insbesondere ist M vorzugsweise eine oder mehrere Arten, die aus Aluminium, Gallium, Yttrium und Zinn ausgewählt werden. Für die Halbleiterschicht des OS-Transistors wird besonders vorzugsweise ein Oxid, das Indium, Gallium und Zink enthält (auch als IGZO bezeichnet), verwendet. Alternativ wird vorzugsweise ein Oxid, das Indium, Zinn und Zink enthält, verwendet. Alternativ wird besonders vorzugsweise ein Oxid, das Indium, Gallium, Zinn und Zink enthält, verwendet.

[0146] Ein Transistor mit einem Oxidhalbleiter, der eine größere Bandlücke und eine niedrigere Ladungsträgerdichte aufweist als Silizium, kann einen sehr niedrigen Sperrstrom erzielen. Dank des niedrigen Sperrstroms kann daher der Transistor Ladungen, die in einem Kondensator akkumuliert sind, der in Reihe mit dem Transistor geschaltet ist, für eine lange Zeit halten.

[0147] Ein Teil einer in **Fig. 10A** dargestellten leitfähigen Schicht 313 dient als Eingangsanschluss IN. Ein Teil einer leitfähigen Schicht 314b dient als Teil des Ausgangsanschlusses OUT. Ein Teil einer leitfähigen Schicht 314c dient als Leitung, der das Potential VSS zugeführt wird. Ein Teil einer leitfähigen Schicht 314d dient als Leitung, der das Potential VDD zugeführt wird.

[0148] Fig. 10A stellt ein Beispiel dar, in dem sechs Transistoren 310, die parallel geschaltet sind, und vier Transistoren 350, die parallel geschaltet sind, bereitgestellt sind. In dem Fall, in dem eine große Menge an Strom fließen muss, oder dergleichen wird nicht ein Transistor mit einer großen Kanalbreite verwendet, sondern werden Transistoren mit relativ

kleinen Kanallängen parallel verwendet, wodurch die Wärmeerzeugung aufgrund von Strom verringert werden kann und die Zuverlässigkeit einer Schaltung verbessert werden kann.

[0149] Fig. 10B ist eine schematische Querschnittsansicht entlang der Strichpunktlinie A-B in **Fig. 10A**. **Fig. 10B** stellt Querschnitte des Transistors 310 und des Transistors 350 in der Kanallängsrichtung dar.

[0150] Eine Isolierschicht 321 ist über einem Substrat 301 bereitgestellt, und der Transistor 310 und der Transistor 350 sind über der Isolierschicht 321 bereitgestellt.

[0151] Der Transistor 310 beinhaltet eine Halbleiterschicht 311, eine Isolierschicht 312, die die Halbleiterschicht 311 bedeckt, und die leitfähige Schicht 313, die sich über der Isolierschicht 312 befindet und sich mit der Halbleiterschicht 311 überlappt. Eine Isolierschicht 322, die die leitfähige Schicht 313 und die Isolierschicht 312 bedeckt, eine Isolierschicht 352 über der Isolierschicht 322, eine Isolierschicht 326 über der Isolierschicht 352 und dergleichen sind bereitgestellt. Die Halbleiterschicht 311 enthält polykristallines Silizium. Die Halbleiterschicht 311 umfasst einen Kanalbildungsbereich 311i und ein Paar von niederohmigen Bereichen 311p, wobei der Kanalbildungsbereich 311i dazwischen liegt. Ein Teil der Isolierschicht 312 dient als Gate-Isolierschicht des Transistors 310. Ein Teil der leitfähigen Schicht 313 dient als Gate-Elektrode des Transistors 310.

[0152] Die Isolierschicht 322 weist vorzugsweise eine mehrschichtige Struktur aus einem ersten Isolierfilm mit einer Sperreigenschaft gegen Wasserstoff und Wasser und einem zweitem Isolierfilm enthaltend Oxid auf. Der erste Isolierfilm und der zweite Isolierfilm entsprechen der Isolierschicht 62 bzw. der Isolierschicht 63, die in **Fig. 1C** und dergleichen dargestellt werden. Für Materialien oder dergleichen, die für den ersten Isolierfilm und den zweiten Isolierfilm verwendet werden können, kann auf die vorstehende Beschreibung verwiesen werden.

[0153] Die niederohmigen Bereiche 311p enthalten ein Verunreinigungselement. Beispielsweise wird in dem Fall, in dem als Transistor 310 ein n-Kanal-Transistor verwendet wird, den niederohmigen Bereichen 311p Phosphor, Arsen oder dergleichen zugesetzt. Im Gegensatz dazu wird in dem Fall, in dem als Transistor 310 ein p-Kanal-Transistor verwendet wird, den niederohmigen Bereichen 311p Bor, Aluminium oder dergleichen zugesetzt. Hier ist der Transistor 310 ein p-Kanal-Transistor. Außerdem kann, um die Schwellenspannung des Transistors 310 zu steuern, dem Kanalbildungsbereich 311i die vorstehend beschriebene Verunreinigung zugesetzt werden.

[0154] Der Transistor 350 beinhaltet die leitfähige Schicht 313 über der Isolierschicht 312, die Isolierschicht 322, die die leitfähige Schicht 313 bedeckt, eine Halbleiterschicht 351 über der Isolierschicht 322, die Isolierschicht 352, die die Halbleiterschicht 351 bedeckt, und eine leitfähige Schicht 353a, die sich über der Isolierschicht 352 befindet und sich mit der Halbleiterschicht 351 überlappt. Des Weiteren ist die Isolierschicht 326 bereitgestellt, um die Isolierschicht 352 und die leitfähige Schicht 353a zu bedecken. Die Halbleiterschicht 351 enthält einen Oxidhalbleiter.

[0155] Ein Bereich der Halbleiterschicht 351, der sich mit der leitfähigen Schicht 353a und/oder der leitfähigen Schicht 313 überlappt, dient als Kanalbildungsbereich. Ein Teil der Isolierschicht 322 dient als Rückgate-Isolierschicht (eine zweite Gate-Isolierschicht) des Transistors 350. Ein Teil der Isolierschicht 352 dient als Gate-Isolierschicht (eine erste Gate-Isolierschicht) des Transistors 350. Ein weiterer Teil der leitfähigen Schicht 313 dient als Rückgate-Elektrode (eine zweite Gate-Elektrode) des Transistors 350. Ein Teil der leitfähigen Schicht 353a dient als Gate-Elektrode (eine erste Gate-Elektrode) des Transistors 350.

[0156] Eine leitfähige Schicht 314a, die leitfähige Schicht 314b und die leitfähige Schicht 314c werden über der Isolierschicht 326 bereitgestellt. Die leitfähige Schicht 314a und die leitfähige Schicht 314b sind über der Isolierschicht 326, der Isolierschicht 352, der Isolierschicht 322 und der Isolierschicht 312 bereitgestellt und elektrisch mit einem niederohmigen Bereich in Öffnungen verbunden, die die niederohmigen Bereiche 311p erreichen. Die leitfähige Schicht 314b und die leitfähige Schicht 314c werden in der Isolierschicht 326 und der Isolierschicht 352 bereitgestellt und elektrisch mit der Halbleiterschicht 351 in Öffnungen verbunden, die die Halbleiterschicht 351 erreichen.

[0157] Wie in **Fig. 10A** und **Fig. 10B** dargestellt, dient die leitfähige Schicht 313 als Gate-Elektrode des Transistors 310 und die Rückgate-Elektrode des Transistors 350. Die leitfähige Schicht 353a und die leitfähige Schicht 313 sind elektrisch miteinander in einem Öffnungsabschnitt verbunden, der durch eine gestrichelte Linie dargestellt wird, und ihnen wird das gleiche Potential, das von dem Eingangsanschluss IN eingegeben wird, zugeführt.

[0158] Ein Strukturbeispiel eines Transistors, dessen Struktur sich teilweise von derjenigen der vorstehenden unterscheidet, wird nachstehend beschrieben.

<Strukturbeispiel 2>

[0159] **Fig. 11A** stellt ein Beispiel dar, in dem anstelle des Transistors 310 ein Transistor 310a verwendet wird, der ein Paar von Gate-Elektroden beinhaltet. Der Transistor 310a unterscheidet sich von dem Transistor 310 hauptsächlich dadurch, dass er eine leitfähige Schicht 315 und eine Isolierschicht 316 beinhaltet.

[0160] Die leitfähige Schicht 315 wird über der Isolierschicht 321 bereitgestellt. Die Isolierschicht 316 wird derart bereitgestellt, dass sie die leitfähige Schicht 315 und die Isolierschicht 321 bedeckt. Die Halbleiterschicht 311 wird derart bereitgestellt, dass sich mindestens der Kanalbildungsbereich 311i mit der leitfähigen Schicht 315 überlappt, wobei die Isolierschicht 316 dazwischen liegt.

[0161] Bei dem Transistor 310a dient ein Teil der leitfähigen Schicht 313 als erste Gate-Elektrode, und ein Teil der leitfähigen Schicht 315 dient als zweite Gate-Elektrode. Zu diesem Zeitpunkt dient ein Teil der Isolierschicht 312 als erste Gate-Isolierschicht, und ein Teil der Isolierschicht 316 dient als zweite Gate-Isolierschicht.

[0162] Hier ist, um die erste Gate-Elektrode elektrisch mit der zweiten Gate-Elektrode zu verbinden, die leitfähige Schicht 313 elektrisch mit der leitfähigen Schicht 315 durch eine Öffnung, die in der Isolierschicht 312 und der Isolierschicht 316 bereitgestellt ist, in einem nicht dargestellten Bereich verbunden. Um die zweite Gate-Elektrode elektrisch mit einer Source oder einem Drain zu verbinden, ist die leitfähige Schicht 314a oder die leitfähige Schicht 314b elektrisch mit der leitfähigen Schicht 315 durch eine Öffnung, die in der Isolierschicht 322, der Isolierschicht 312 und der Isolierschicht 316 bereitgestellt ist, in einem nicht dargestellten Bereich verbunden.

<Strukturbeispiel 3>

[0163] **Fig. 11B** stellt ein Beispiel dar, in dem ein Transistor 350a anstelle des Transistors 350 in **Fig. 10B** verwendet wird. Der Transistor 350a unterscheidet sich von dem Transistor 350 hauptsächlich in der Form der Isolierschicht 352.

[0164] Die Isolierschicht 352 wird unter Verwendung der gleichen Fotolackmaske wie eine leitfähige Schicht 353b verarbeitet. Ein Bereich der Halbleiterschicht 351, der mit der Isolierschicht 352 nicht bedeckt wird, weist eine Oberfläche auf, die in Kontakt mit der Isolierschicht 326 ist. In Bereichen der Halbleiterschicht 351, die in Kontakt mit der Isolierschicht 326 sind, kann mehr Ladungsträger vorhanden sein als in einem Kanalbildungsbereich, wodurch der elektrische Widerstand vorteilhaft verringert werden kann.

[0165] Fig. 11B stellt ein Beispiel dar, in dem sich Endabschnitte der leitfähigen Schicht 353b weiter innen befinden als Endabschnitte der Isolierschicht 352. Mit einer derartigen Struktur kann in der Halbleiterschicht 351 ein relativ hochohmiger Bereich zwischen einem Kanalbildungsbereich und einem niederohmigen Bereich bereitgestellt werden. Mit anderen Worten: Ein leicht dotierter Drain- (LDD-) Struktur wird ausgebildet, was zu einer Erhöhung der Zuverlässigkeit führt. Es sei angemerkt, dass die Struktur nicht darauf beschränkt ist und eine Verarbeitung derart durchgeführt werden kann, dass die Endabschnitte der leitfähigen Schicht 353b und die Endabschnitte der Isolierschicht 352 im Wesentlichen miteinander ausgerichtet sind und die Oberseitenformen der Isolierschicht 352 und der leitfähigen Schicht 353b im Wesentlichen gleich sind.

[0166] Es sei angemerkt, dass in dieser Beschreibung und dergleichen der Ausdruck „Formen von Oberseiten sind im Wesentlichen gleich“ bedeutet, dass sich Umrisse von übereinander angeordneten Schichten mindestens teilweise miteinander überlappen. Beispielsweise ist der Fall der Verarbeitung einer oberen Schicht und einer unteren Schicht unter Verwendung des gleichen Maskenmusters oder von Maskenmustern, die teilweise gleich sind, enthalten. Jedoch überlappen sich die Umrisse in einigen Fällen nicht vollständig miteinander, und die obere Schicht könnte sich weiter innen als die untere Schicht befinden oder die obere Schicht könnte sich weiter außen als die untere Schicht befinden; dieser Fall wird auch durch den Ausdruck „Formen von Oberseiten sind im Wesentlichen gleich“ dargestellt.

<Strukturbeispiel 4>

[0167] Fig. 11C stellt ein Beispiel für den Fall dar, in dem der Transistor 310a und der Transistor 350a verwendet werden. Für die Strukturen des Transistors 310a und des Transistors 350a kann auf die vorstehende Beschreibung verwiesen werden.

[0168] Das Vorstehende ist die Beschreibung der Strukturbeispiele der Transistoren.

[Metalloxid]

[0169] Im Folgenden wird ein Metalloxid beschrieben, das für die Halbleiterschicht des OS-Transistors verwendet werden kann.

[0170] Es sei angemerkt, dass in dieser Beschreibung und dergleichen auch ein Stickstoff enthaltendes Metalloxid in einigen Fällen als Metalloxid bezeichnet wird. Das stickstoffhaltige Metalloxid kann auch als Metalloxynitrid bezeichnet werden. Beispielsweise kann ein Metalloxid, das Stickstoff enthält, wie z. B. ein Zinkoxynitrid (ZnON), für die Halbleiterschicht verwendet werden.

[0171] Es sei angemerkt, dass in dieser Beschreibung und dergleichen „Kristall mit Ausrichtung bezüglich der c-Achse (c-axis aligned crystal, CAAC)“ und „wolkenartig ausgerichtetes Verbundmaterial (cloud-aligned composite, CAC)“ angegeben werden könnten. CAAC bezeichnet ein Beispiel für eine Kristallstruktur und CAC bezeichnet ein Beispiel für eine Funktion oder eine Materialzusammensetzung.

[0172] Beispielsweise kann ein CAC- (cloud-aligned composite) OS (Oxidhalbleiter) für die Halbleiterschicht verwendet werden.

[0173] Ein CAC-OS oder ein CAC-Metalloxid weist eine leitende Funktion in einem Teil des Materials auf und weist eine isolierende Funktion in einem anderen Teil des Materials auf, und weist eine Funktion eines Halbleiters als gesamtes Material auf. Es sei angemerkt, dass in dem Fall, in dem der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid in einer Halbleiterschicht eines Transistors verwendet wird, die leitende Funktion ermöglicht, dass Elektronen (oder Löcher) fließen, die als Ladungsträger dienen, und die isolierende Funktion ermöglicht, dass kein Elektron fließt, das als Ladungsträger dient. Durch die komplementäre Wirkung der leitenden Funktion und der isolierenden Funktion kann der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid eine Schaltfunktion (Ein-/Ausschaltfunktion) aufweisen. In dem CAC-OS oder dem CAC-Metalloxid kann eine Trennung der Funktionen jede Funktion maximieren.

[0174] Des Weiteren umfasst der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid leitende Bereiche und isolierende Bereiche. Die leitenden Bereiche weisen die vorstehend beschriebene leitende Funktion auf, und die isolierenden Bereiche weisen die vorstehend beschriebene isolierende Funktion auf. In einigen Fällen sind ferner die leitenden Bereiche und die isolierenden Bereiche in der Größenordnung von Nanoteilchen in dem Material getrennt. In einigen Fällen sind ferner die leitenden Bereiche und die isolierenden Bereiche in dem Material ungleichmäßig verteilt. Außerdem werden die leitenden Bereiche in einigen Fällen wolkenartig gekoppelt beobachtet, wobei ihre Grenzen unscharf sind.

[0175] Des Weiteren weisen in einigen Fällen in dem CAC-OS oder dem CAC-Metalloxid die leitenden Bereiche und die isolierenden Bereiche jeweils eine Größe von größer als oder gleich 0,5 nm und kleiner als oder gleich 10 nm, bevorzugt größer als oder gleich 0,5 nm und kleiner als oder gleich 3 nm auf, und sie sind in dem Material dispergiert.

[0176] Des Weiteren enthält der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid ferner Komponenten mit unterschiedlichen Bandlücken. Der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid enthält beispielsweise eine Kompo-

nente mit einer großen Lücke aufgrund des isolierenden Bereichs und eine Komponente mit einer kleinen Lücke aufgrund des leitenden Bereichs. Im Falle einer derartigen Zusammensetzung fließen Ladungsträger hauptsächlich in der Komponente mit einer kleinen Lücke. Die Komponente mit einer kleinen Lücke komplementiert außerdem die Komponente mit einer großen Lücke, und Ladungsträger fließen auch in der Komponente mit einer großen Lücke in Zusammenhang mit der Komponente mit einer kleinen Lücke. Folglich kann in dem Fall, in dem der vorstehend beschriebene CAC-OS oder das vorstehend beschriebene CAC-Metalloxid für einen Kanalbildungsbereich eines Transistors verwendet wird, eine hohe Stromtreiberfähigkeit im Durchlasszustand des Transistors, d. h. ein hoher Durchlassstrom und eine hohe Feldeffektbeweglichkeit, erhalten werden.

[0177] Mit anderen Worten: Der CAC-OS oder das CAC-Metalloxid kann auch als Matrix-Verbundmaterial (matrix composite) oder Metall-Matrix-Verbundmaterial (metal matrix composite) bezeichnet werden.

[0178] Ein Oxidhalbleiter (Metalloxid) wird in einen einkristallinen Oxidhalbleiter und in einen nicht-einkristallinen Oxidhalbleiter unterteilt. Beispiele für einen nicht-einkristallinen Oxidhalbleiter umfassen einen kristallinen Oxidhalbleiter mit Ausrichtung bezüglich der c-Achse (c-axis-aligned crystalline oxide semiconductor, CAAC-OS), einen polykristallinen Oxidhalbleiter, einen nanokristallinen Oxidhalbleiter (nc-OS), einen amorphähnlichen Oxidhalbleiter (a-ähnlichen OS) und einen amorphen Oxidhalbleiter.

[0179] Der CAAC-OS weist eine Ausrichtung bezüglich der c-Achse auf, seine Nanokristalle sind in Richtung der a-b-Ebene verbunden, und seine Kristallstruktur weist eine Verzerrung auf. Es sei angemerkt, dass eine Verzerrung einen Abschnitt bezeichnet, in dem sich die Richtung einer Gitteranordnung zwischen einem Bereich mit einer gleichmäßigen Gitteranordnung und einem anderen Bereich mit einer gleichmäßigen Gitteranordnung in einem Bereich verändert, in dem die Nanokristalle verbunden sind.

[0180] Die Form des Nanokristalls ist grundlegend sechseckig; jedoch ist die Form nicht immer auf ein regelmäßiges Sechseck beschränkt und ist in einigen Fällen ein unregelmäßiges Sechseck. Eine fünfeckige Gitteranordnung, eine siebeneckige Gitteranordnung und dergleichen sind in einigen Fällen in der Verzerrung enthalten. Es sei angemerkt, dass es selbst in der Nähe der Verzerrung schwierig ist, in dem CAAC-OS eine eindeutige Korngrenze (auch als Grain-Boundary bezeichnet) zu beobachten. Das heißt, dass das Bilden einer Korngrenze durch

die Verzerrung einer Gitteranordnung ver- bzw. behindert wird. Das liegt daran, dass der CAAC-OS eine Verzerrung dank einer niedrigen Dichte der Anordnung von Sauerstoffatomen in Richtung der a-b-Ebene, einer Veränderung des interatomaren Bindungsabstands durch Substitution eines Metallelements und dergleichen tolerieren kann.

[0181] Es gibt die Tendenz, dass der CAAC-OS eine mehrschichtige Kristallstruktur (auch als mehrschichtige Struktur bezeichnet) aufweist, bei der eine Schicht, die Indium und Sauerstoff enthält (nachstehend als In-Schicht bezeichnet), und eine Schicht, die ein Element M, Zink und Sauerstoff enthält (nachstehend als (M,Zn)-Schicht bezeichnet), übereinander angeordnet sind. Es sei angemerkt, dass Indium und das Element M untereinander ausgetauscht werden können und dass dann, wenn das Element M der (M, Zn)-Schicht durch Indium ersetzt wird, die Schicht auch als (In, M, Zn)-Schicht bezeichnet werden kann. Wenn Indium der In-Schicht durch das Element M ersetzt wird, kann die Schicht auch als (In, M)-Schicht bezeichnet werden.

[0182] Der CAAC-OS ist ein Metalloxid mit hoher Kristallinität. Im Gegensatz dazu ist es weniger wahrscheinlich, dass bei einem CAAC-OS eine Verringerung der Elektronenbeweglichkeit aufgrund einer Kristallkorngrenze auftritt, da es schwierig ist, eine eindeutige Kristallkorngrenze zu beobachten. Ein Eindringen von Verunreinigungen, eine Bildung von Defekten oder dergleichen könnte die Kristallinität eines Metalloxids verringern. Dies bedeutet, dass der CAAC-OS nur geringe Mengen an Verunreinigungen und Defekten (z. B. Sauerstofffehlstellen bzw. V_O : Oxygen Vacancy) aufweist. Somit ist ein Metalloxid mit einem CAAC-OS physikalisch stabil. Daher ist ein Metalloxid mit einem CAAC-OS wärmebeständig und weist eine hohe Zuverlässigkeit auf.

[0183] In dem nc-OS weist ein mikroskopischer Bereich (z. B. ein Bereich mit einer Größe von größer als oder gleich 1 nm und kleiner als oder gleich 10 nm, insbesondere ein Bereich mit einer Größe von größer als oder gleich 1 nm und kleiner als oder gleich 3 nm) eine regelmäßige Atomanordnung auf. Es gibt keine Regelmäßigkeit der Kristallausrichtung zwischen unterschiedlichen Nanokristallen in dem nc-OS. Daher wird keine Ausrichtung des gesamten Films beobachtet. Deshalb kann man den nc-OS in einigen Fällen nicht von einem a-ähnlichen OS und einem amorphen Oxidhalbleiter in Abhängigkeit von einem Analyseverfahren unterscheiden.

[0184] Es sei angemerkt, dass ein Indium-Gallium-Zink-Oxid (im Folgenden IGZO), das ein Metalloxid ist, das Indium, Gallium und Zink enthält, in einigen Fällen eine stabile Struktur aufweist, wenn es aus den oben beschriebenen Nanokristallen gebildet wird (besteht). Insbesondere neigen IGZO-Kristalle

dazu, an der Luft nicht zu wachsen, so dass sich eine stabile Struktur ergibt, wenn IGZO aus kleineren Kristallen (z. B. den oben beschriebenen Nanokristallen) und nicht aus größeren Kristallen (hier Kristalle mit einer Größe von mehreren Millimetern oder mehreren Zentimetern) gebildet wird.

[0185] Der a-ähnliche OS ist ein Metalloxid, das eine Struktur zwischen denjenigen des nc-OS und des amorphen Oxidhalbleiters aufweist. Der a-ähnliche OS enthält einen Hohlraum oder einen Bereich mit niedriger Dichte. Das heißt, dass der a-ähnliche OS im Vergleich zu dem nc-OS und dem CAAC-OS eine niedrigere Kristallinität aufweist.

[0186] Ein Oxidhalbleiter (Metalloxid) kann verschiedene Strukturen aufweisen, die unterschiedliche Eigenschaften aufzeigen. Zwei oder mehr von dem amorphen Oxidhalbleiter, dem polykristallinen Oxidhalbleiter, dem a-ähnlichen OS, dem nc-OS und dem CAAC-OS können in einem Oxidhalbleiter einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten sein.

[0187] Ein Metalloxidfilm, der als Halbleiterschicht dient, kann unter Verwendung eines Inertgases und/oder eines Sauerstoffgases abgeschieden werden. Es sei angemerkt, dass es keine besondere Einschränkung der Durchflussrate von Sauerstoff (des Sauerstoffpartialdrucks) bei der Abscheidung des Metalloxidfilms gibt. Um einen Transistor mit hoher Feldeffektbeweglichkeit zu erhalten, ist allerdings die Durchflussrate von Sauerstoff (der Sauerstoffpartialdruck) bei der Abscheidung des Metalloxidfilms bevorzugt höher als oder gleich 0 % und niedriger als oder gleich 30 %, stärker bevorzugt höher als oder gleich 5 % und niedriger als oder gleich 30 %, noch stärker bevorzugt höher als oder gleich 7 % und niedriger als oder gleich 15 %.

[0188] Die Energielücke des Metalloxides ist bevorzugt 2 eV oder größer, stärker bevorzugt 2,5 eV oder größer, noch stärker bevorzugt 3 eV oder größer. Unter Verwendung eines Metalloxides mit einer solchen großen Energielücke kann der Sperrstrom des Transistors verringert werden.

[0189] Die Substrattemperatur beim Abscheiden des Metalloxidfilms ist bevorzugt niedriger als oder gleich 350 °C, stärker bevorzugt höher als oder gleich Raumtemperatur und niedriger als oder gleich 200 °C, noch stärker bevorzugt höher als oder gleich Raumtemperatur und niedriger als oder gleich 130 °C. Die Substrattemperatur beim Abscheiden des Metalloxidfilms ist vorzugsweise Raumtemperatur, da die Produktivität erhöht werden kann.

[0190] Der Metalloxidfilm kann durch ein Sputterverfahren ausgebildet werden. Außerdem kann beispielsweise ein PLD-Verfahren, ein PECVD-Verfahren,

ein thermisches CVD-Verfahren, ein ALD-Verfahren, ein Vakuumverdampfungsverfahren oder dergleichen verwendet werden.

[0191] Das Vorstehende ist die Beschreibung des Metalloxides.

[0192] Mindestens ein Teil dieser Ausführungsform kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Ausführungsformen implementiert werden, die in dieser Beschreibung beschrieben werden.

(Ausführungsform 2)

[0193] Bei dieser Ausführungsform wird eine Anzeigevorrichtung, die eine Halbleitervorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet, anhand von **Fig. 12A** bis **Fig. 12C** beschrieben.

[0194] Eine Anzeigevorrichtung in **Fig. 12A** beinhaltet einen Pixelabschnitt 502, einen Treiberschaltungsabschnitt 504, Schutzschaltungen 506 und einen Anschlussabschnitt 507. Es sei angemerkt, dass eine Struktur, bei der die Schutzschaltungen 506 nicht bereitgestellt werden, zum Einsatz kommen kann.

[0195] Der Pixelabschnitt 502 umfasst eine Vielzahl von Pixelschaltungen 501, die in X Zeilen und Y Spalten (X und Y stellen jeweils unabhängig voneinander eine natürliche Zahl von 2 oder mehr dar) angeordnet sind. Jede der Pixelschaltungen 501 beinhaltet eine Schaltung zur Ansteuerung eines Anzeigeelements.

[0196] Der Treiberschaltungsabschnitt 504 umfasst Treiberschaltungen, wie z. B. einen Gate-Treiber 504a, der ein Abtastsignal an Gate-Leitungen GL_1 bis GL_X ausgibt, und einen Source-Treiber 504b, der Datenleitungen DL_1 bis DL_Y ein Datensignal zuführt. Der Gate-Treiber 504a kann mindestens einen Schieberegister umfassen. Der Source-Treiber 504b wird beispielsweise unter Verwendung einer Vielzahl von Analogschaltern oder dergleichen ausgebildet. Alternativ kann der Source-Treiber 504b unter Verwendung eines Schieberegisters oder dergleichen ausgebildet werden.

[0197] Der Gate-Treiber 504a kann die Sequenzschaltung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhalten. Auch der Source-Treiber 504b kann die Sequenzschaltung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhalten.

[0198] Der Anschlussabschnitt 507 bezieht sich auf einen Abschnitt, in dem Anschlüsse zum Eingeben der Energie, eines Steuersignals, eines Bildsignals und dergleichen von externen Schaltungen in die Anzeigevorrichtung bereitgestellt sind.

[0199] Bei der Schutzschaltung 506 handelt es sich um eine Schaltung, die dann, wenn ein Potential, das außerhalb eines bestimmten Bereichs liegt, an eine mit ihr verbundene Leitung angelegt wird, diese Leitung elektrisch an eine weitere Leitung anschließt. Die Schutzschaltung 506 in **Fig. 12A** ist mit verschiedenen Leitungen verbunden, wie z. B. den Gate-Leitungen GL, die Leitungen zwischen dem Gate-Treiber 504a und den Pixelschaltungen 501 sind, und den Datenleitungen DL, die Leitungen zwischen dem Source-Treiber 504b und den Pixelschaltungen 501 sind. Es sei angemerkt, dass die Schutzschaltungen 506 in **Fig. 12A** schraffiert sind, um die Schutzschaltungen 506 von den Pixelschaltungen 501 zu unterscheiden.

[0200] Der Gate-Treiber 504a und der Source-Treiber 504b können über einem Substrat, über dem der Pixelabschnitt 502 bereitgestellt ist, bereitgestellt werden. Alternativ kann ein Substrat, über dem eine Gate-Treiberschaltung oder eine Source-Treiberschaltung getrennt ausgebildet ist (z. B. Treiberschaltungssubstrat, das unter Verwendung eines einkristallinen Halbleiters oder eines polykristallinen Halbleiters ausgebildet ist), durch COG oder Tape-Automated-Bonding (TAB) an dem Substrat, über dem der Pixelabschnitt 502 bereitgestellt wird, montiert werden.

[0201] **Fig. 12B** und **Fig. 12C** stellen jeweils ein Strukturbeispiel einer Pixelschaltung dar, die als Pixelschaltung 501 verwendet werden kann. **Fig. 12B** und **Fig. 12C** stellen jeweils die Pixelschaltung in der m-ten Zeile und der n-ten Spalte dar (m ist eine natürliche Zahl von größer als oder gleich 1 und kleiner als oder gleich X, und n ist eine natürliche Zahl von größer als oder gleich 1 und kleiner als oder gleich Y).

[0202] Die in **Fig. 12B** dargestellte Pixelschaltung 501 beinhaltet ein Flüssigkristallelement 570, einen Transistor 550 und einen Kondensator 560. Die Datenleitung DL_n, die Gate-Leitung GL_m, eine Potentialversorgungsleitung VL und dergleichen sind mit der Pixelschaltung 501 verbunden.

[0203] Das Potential einer eines Paares von Elektroden des Flüssigkristallelements 570 wird entsprechend den Spezifikationen der Pixelschaltung 501 angemessen eingestellt. Der Ausrichtungszustand des Flüssigkristallelements 570 hängt von geschriebenen Daten ab. Ein gemeinsames Potential (Common-Potential) kann der einen des Paares von Elektroden des Flüssigkristallelements 570 in jeder der Vielzahl von Pixelschaltungen 501 zugeführt werden. Alternativ kann sich ein Potential, das der einen des Paares von Elektroden des Flüssigkristallelements 570 in der Pixelschaltung 501 zugeführt wird, zwischen Zeilen unterscheiden.

[0204] Die in **Fig. 12C** dargestellte Pixelschaltung 501 beinhaltet einen Transistor 552, einen Transistor 554, einen Kondensator 562 und ein Licht emittierendes Element 572. Die Datenleitung DL_n, die Gate-Leitung GL_m, eine Potentialversorgungsleitung VL_a, eine Potentialversorgungsleitung VL_b und dergleichen sind mit der Pixelschaltung 501 verbunden.

[0205] Es sei angemerkt, dass entweder der Potentialversorgungsleitung VL_a oder der Potentialversorgungsleitung VL_b das Potential VDD, das ein hohes Stromversorgungspotential ist, zugeführt wird und der anderen das Potential VSS, das ein niedriges Stromversorgungspotential ist, zugeführt wird. Ein Strom, der in das Licht emittierende Element 572 fließt, wird entsprechend dem dem Gate des Transistors 554 zugeführten Potential gesteuert, wodurch die Leuchtdichte von Licht, das von dem Licht emittierenden Element 572 emittiert wird, gesteuert wird.

[0206] In dem Fall, in dem ein Licht emittierendes Element als Anzeigeelement verwendet wird, wird vorzugsweise ein EL-Element, wie z. B. eine organische Leuchtdiode (organic light emitting diode, OLED) oder eine Quantenpunkt-Leuchtdiode (quantum-dot light emitting diode, QLED), verwendet. Beispiele für eine Licht emittierende Substanz, die in dem EL-Element enthalten ist, umfassen eine Substanz, die eine Fluoreszenz emittiert (ein fluoreszierendes Material), eine Substanz, die eine Phosphoreszenz emittiert (ein phosphoreszierendes Material), eine Substanz, die eine thermisch aktivierte verzögerte Fluoreszenz emittiert (ein thermisch aktiviertes, verzögert fluoreszierendes (thermally activated delayed fluorescence, TADF-) Material), eine anorganische Verbindung (wie z. B. ein Quantenpunktmaterial) und dergleichen. Ferner kann als Licht emittierendes Element eine LED, wie z. B. eine Mikro-LED (light-emitting diode), verwendet werden.

[0207] Als LED werden eine Makro-LED (auch als riesige LED bezeichnet), eine Mini-LED, eine Mikro-LED und dergleichen in absteigender Reihenfolge der Größe angegeben. Hier wird ein LED-Chip, dessen Länge einer Seite mehr als 1 mm ist, als Makro-LED bezeichnet, ein LED-Chip, dessen Länge einer Seite mehr als 100 μm und weniger als oder gleich 1 mm ist, wird als Mini-LED bezeichnet, und ein LED-Chip, dessen Länge einer Seite weniger als oder gleich 100 μm ist, wird als Mikro-LED bezeichnet. Als LED-Element, das für das Pixel verwendet wird, wird insbesondere eine Mikro-LED vorzugsweise verwendet. Die Verwendung einer Mikro-LED ermöglicht eine Anzeigevorrichtung mit sehr hoher Auflösung.

[0208] Vorzugsweise wird der Transistor 550, der in **Fig. 12B** dargestellt wird, oder der Transistor 552 und der Transistor 554, die in **Fig. 12C** dargestellt werden, über demselben Substrat bereitgestellt wie die Transistoren, die in der Gate-Treiber 504a enthalten sind.

[0209] Mindestens ein Teil der bei dieser Ausführungsform dargestellten Strukturbeispiele, der Zeichnungen dafür und dergleichen kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Strukturbeispiele, Zeichnungen und dergleichen implementiert werden.

[0210] Mindestens ein Teil dieser Ausführungsform kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Ausführungsformen implementiert werden, die in dieser Beschreibung beschrieben werden.

(Ausführungsform 3)

[0211] Bei dieser Ausführungsform wird ein Anzeigemodul, das unter Verwendung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt werden kann, beschrieben.

[0212] In einem Anzeigemodul 6000 in **Fig. 13A** sind eine Anzeigevorrichtung 6006, die mit einer FPC 6005 verbunden ist, ein Rahmen 6009, eine gedruckte Leiterplatte 6010 und eine Batterie 6011 zwischen einer oberen Abdeckung 6001 und einer unteren Abdeckung 6002 bereitgestellt.

[0213] Eine Anzeigevorrichtung, die unter Verwendung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt wird, kann beispielsweise als Anzeigevorrichtung 6006 verwendet werden. Mit der Anzeigevorrichtung 6006 kann ein Anzeigemodul mit einem sehr geringen Stromverbrauch erhalten werden.

[0214] Die Form und Größe der oberen Abdeckung 6001 und der unteren Abdeckung 6002 können nach Bedarf entsprechend der Größe der Anzeigevorrichtung 6006 geändert werden.

[0215] Die Anzeigevorrichtung 6006 kann auch als Touchscreen dienen.

[0216] Der Rahmen 6009 kann eine Funktion zum Schutz der Anzeigevorrichtung 6006, eine Funktion zum Blockieren von elektromagnetischen Wellen, die durch den Betrieb der gedruckten Leiterplatte 6010 erzeugt werden, eine Funktion einer Wärmeableitungsplatte oder dergleichen aufweisen.

[0217] Die gedruckte Leiterplatte 6010 beinhaltet eine Stromversorgungsschaltung, eine Signalverarbeitungsschaltung zum Ausgeben eines Videosig-

nals und eines Taktsignals, eine Batteriesteuerung und dergleichen.

[0218] **Fig. 13B** ist eine schematische Querschnittsansicht des Anzeigemoduls 6000 in dem Fall, in dem es einen optischen Berührungssensor beinhaltet.

[0219] Das Anzeigemodul 6000 beinhaltet einen Licht emittierenden Abschnitt 6015 und einen Licht empfangenden Abschnitt 6016, die auf der gedruckten Leiterplatte 6010 bereitgestellt sind. Ein Paar von Lichtleiterabschnitten (ein Lichtleiterabschnitt 6017a und ein Lichtleiterabschnitt 6017b) ist in einem Bereich bereitgestellt, der von der oberen Abdeckung 6001 und der unteren Abdeckung 6002 umschlossen ist.

[0220] Die Anzeigevorrichtung 6006 überlappt sich mit der gedruckten Leiterplatte 6010, der Batterie 6011 und dergleichen, wobei der Rahmen 6009 dazwischen angeordnet ist. Die Anzeigevorrichtung 6006 und der Rahmen 6009 sind an dem Lichtleiterabschnitt 6017a und dem Lichtleiterabschnitt 6017b befestigt.

[0221] Licht 6018, das von dem Licht emittierenden Abschnitt 6015 emittiert wird, wandert über die Anzeigevorrichtung 6006 durch den Lichtleiterabschnitt 6017a und erreicht den Licht empfangenden Abschnitt 6016 durch den Lichtleiterabschnitt 6017b. Beispielsweise ermöglicht das Blockieren des Lichts 6018 durch ein Erfassungsobjekt, wie z. B. einen Finger oder einen Stift, die Erfassung der Berührungsbedienung.

[0222] Eine Vielzahl von Licht emittierenden Abschnitten 6015 ist beispielsweise entlang zweier benachbarter Seiten der Anzeigevorrichtung 6006 bereitgestellt. Eine Vielzahl von Licht empfangenden Abschnitten 6016 ist derart bereitgestellt, dass sie den Licht emittierenden Abschnitten 6015 zugewandt sind. Demzufolge können Informationen über die Position der Berührungsbedienung erhalten werden.

[0223] Als Licht emittierender Abschnitt 6015 kann beispielsweise eine Lichtquelle, wie z. B. ein LED-Element, verwendet werden; insbesondere wird vorzugsweise eine Lichtquelle, die Infrarotlicht emittiert, verwendet. Als Licht empfangender Abschnitt 6016 kann ein photoelektrisches Element verwendet werden, das das von dem Licht emittierenden Abschnitt 6015 emittierte Licht empfängt und es in ein elektrisches Signal umwandelt. Eine Photodiode, die Infrarotlicht empfangen kann, kann vorteilhaft eingesetzt werden.

[0224] Unter Verwendung des Lichtleiterabschnitts 6017a und des Lichtleiterabschnitts 6017b, die den

Pfad des Lichts 6018 steuern, können der Licht emittierende Abschnitt 6015 und der Licht empfangende Abschnitt 6016 unter der Anzeigevorrichtung 6006 angeordnet werden, und eine Fehlfunktion des Berührungssensors durch Außenlicht, das den Licht empfangenden Abschnitt 6016 erreicht, kann verhindert werden. Wenn insbesondere ein Harz, das sichtbares Licht absorbiert und Infrarotlicht durchlässt, verwendet wird, kann eine Fehlfunktion des Berührungssensors effektiver verhindert werden.

[0225] Mindestens ein Teil dieser Ausführungsform kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Ausführungsformen implementiert werden, die in dieser Beschreibung beschrieben werden.

(Ausführungsform 4)

[0226] Bei dieser Ausführungsform wird ein Beispiel für ein elektronisches Gerät beschrieben, bei dem die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann.

[0227] Ein elektronisches Gerät 6500 in **Fig. 14A** ist ein tragbares Informationsendgerät, das als Smartphone verwendet werden kann.

[0228] Das elektronische Gerät 6500 beinhaltet ein Gehäuse 6501, einen Anzeigeabschnitt 6502, einen Einschaltknopf 6503, Knöpfe 6504, einen Lautsprecher 6505, ein Mikrofon 6506, eine Kamera 6507, eine Lichtquelle 6508 und dergleichen. Der Anzeigeabschnitt 6502 weist eine Touchscreen-Funktion auf.

[0229] Die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann für den Anzeigeabschnitt 6502 verwendet werden.

[0230] **Fig. 14B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Endabschnitt des Gehäuses 6501 auf der Seite des Mikrofons 6506 aufweist.

[0231] Eine Schutzkomponente 6510 mit Lichtdurchlässigkeit wird auf der Anzeigeflächenseite des Gehäuses 6501 bereitgestellt, und ein Anzeigefeld 6511, ein optisches Bauelement 6512, ein Berührungssensor-Panel 6513, eine gedruckte Leiterplatte 6517, eine Batterie 6518 und dergleichen sind in einem Raum bereitgestellt, der von dem Gehäuse 6501 und der Schutzkomponente 6510 umschlossen ist.

[0232] Das Anzeigefeld 6511, das optische Bauelement 6512 und das Berührungssensor-Panel 6513 sind mit einer Klebeschicht, die nicht dargestellt wird, an der Schutzkomponente 6510 befestigt.

[0233] Ein Teil des Anzeigefeldes 6511 ist in einem Bereich außerhalb des Anzeigeabschnitts 6502 zurückgeklappt. Eine FPC 6515 ist an diesen zurück-

geklappten Teil angeschlossen. Eine IC 6516 ist auf der FPC 6515 montiert. Die FPC 6515 ist an einen Anschluss angeschlossen, der auf der gedruckten Leiterplatte 6517 bereitgestellt ist.

[0234] Ein flexibles Anzeigefeld einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann als Anzeigefeld 6511 verwendet werden. Daher kann ein sehr leichtes elektronisches Gerät bereitgestellt werden. Da die Dicke des Anzeigefeldes 6511 sehr klein ist, kann die Batterie 6518 mit hoher Kapazität montiert werden, während die Dicke des elektronischen Geräts gesteuert wird. Ein elektronisches Gerät mit einem schmalen Rahmen kann bereitgestellt werden, wenn ein Teil des Anzeigefeldes 6511 zurückgeklappt wird, so dass der Abschnitt, der mit der FPC 6515 verbunden ist, auf der Rückseite eines Pixelabschnitts bereitgestellt wird.

[0235] Mindestens ein Teil dieser Ausführungsform kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Ausführungsformen implementiert werden, die in dieser Beschreibung beschrieben werden.

(Ausführungsform 5)

[0236] Bei dieser Ausführungsform werden elektronische Geräte beschrieben, die jeweils eine Anzeigevorrichtung beinhalten, die unter Verwendung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt wird.

[0237] Elektronische Geräte, die nachfolgend beispielhaft beschrieben werden, beinhalten jeweils die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Anzeigeabschnitt. Daher weisen die elektronischen Geräte eine hohe Auflösung auf. Außerdem können die elektronischen Geräte sowohl eine hohe Auflösung als auch einen großen Bildschirm aufweisen.

[0238] Der Anzeigeabschnitt des elektronischen Geräts einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann ein Video mit einer Auflösung von beispielsweise Full High Definition, 4K2K, 8K4K, 16K8K oder höher anzeigen.

[0239] Als Beispiele für das elektronische Gerät können, zusätzlich zu elektronischen Geräten mit einem relativ großen Bildschirm, wie beispielsweise einem Fernsehgerät, einem Desktop- oder Laptop-PC, einem Monitor eines Computers oder dergleichen, einer Digital Signage, einem großen Spielautomaten, wie z. B. einem Flipperautomaten, und einem Spielautomaten, eine Digitalkamera, eine digitale Videokamera, ein digitaler Fotorahmen, ein Mobiltelefon, eine tragbare Spielkonsole, ein tragbares Informationsendgerät und ein Audiowiedergabegerät angegeben werden.

[0240] Das elektronische Gerät, bei dem eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann entlang einer flachen Oberfläche oder einer gekrümmten Oberfläche einer Innen-/Außenwand eines Hauses, eines Gebäudes oder dergleichen oder entlang einer flachen oder gekrümmten Innen-/Außenseite eines Autos oder dergleichen eingebaut sein.

[0241] Fig. 15A ist eine Außenansicht einer Kamera 8000, an der ein Sucher 8100 angebracht ist.

[0242] Die Kamera 8000 umfasst ein Gehäuse 8001, einen Anzeigebereich 8002, Bedienknöpfe 8003, einen Auslöseknopf 8004 und dergleichen. Ferner ist eine abnehmbare Linse 8006 an der Kamera 8000 angebracht.

[0243] Es sei angemerkt, dass in der Kamera 8000 die Linse 8006 und das Gehäuse miteinander integriert werden können.

[0244] Mit der Kamera 8000 können Bilder aufgenommen werden, indem der Auslöseknopf 8004 gedrückt wird oder der Anzeigebereich 8002, der als Touchscreen dient, berührt wird.

[0245] Das Gehäuse 8001 umfasst eine Halterung mit einer Elektrode, so dass der Sucher 8100, ein Stroboskop oder dergleichen mit dem Gehäuse 8001 verbunden werden kann.

[0246] Der Sucher 8100 umfasst ein Gehäuse 8101, einen Anzeigebereich 8102, einen Knopf 8103 und dergleichen.

[0247] Das Gehäuse 8101 wird mit einer Halterung, die in die Halterung der Kamera 8000 eingreift, an der Kamera 8000 angebracht. Der Sucher 8100 kann ein Video und dergleichen, die von der Kamera 8000 empfangen werden, auf dem Anzeigebereich 8102 anzeigen.

[0248] Der Knopf 8103 dient als Einschaltknopf oder dergleichen.

[0249] Die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann für den Anzeigebereich 8002 der Kamera 8000 und den Anzeigebereich 8102 des Suchers 8100 eingesetzt werden. Es sei angemerkt, dass ein Sucher in der Kamera 8000 eingebaut sein kann.

[0250] Fig. 15B ist eine Außenansicht eines Head-Mounted Displays 8200.

[0251] Das Head-Mounted Display 8200 umfasst einen Befestigungsabschnitt 8201, eine Linse 8202, einen Hauptkörper 8203, einen Anzeigebereich 8204, ein Kabel 8205 und dergleichen. Eine Batterie

8206 ist in dem Befestigungsabschnitt 8201 eingebaut.

[0252] Elektrische Energie wird dem Hauptkörper 8203 von der Batterie 8206 über das Kabel 8205 zugeführt. Der Hauptkörper 8203 beinhaltet einen drahtlosen Empfänger oder dergleichen, um empfangene Videoinformationen auf dem Anzeigebereich 8204 anzuzeigen. Der Hauptkörper 8203 beinhaltet eine Kamera, und Daten über die Bewegung des Augapfels und des Augenlids eines Benutzers können als Eingabemittel verwendet werden.

[0253] Der Befestigungsabschnitt 8201 kann eine Vielzahl von Elektroden, die einen Strom erfassen können, der in Reaktion auf die Bewegung des Augapfels des Benutzers fließt, in einer Position in Kontakt mit dem Benutzer beinhalten und eine Funktion zum Erkennen der Blickrichtung des Benutzers aufweisen. Der Befestigungsabschnitt 8201 kann auch eine Funktion zum Überwachen des Pulses des Benutzers aufweisen, indem ein Strom, der durch die Elektroden fließt, erfasst wird. Der Befestigungsabschnitt 8201 kann verschiedene Sensoren, wie z. B. einen Temperatursensor, einen Drucksensor und einen Beschleunigungssensor, umfassen und somit eine Funktion zum Anzeigen von biologischen Daten des Benutzers auf dem Anzeigebereich 8204, eine Funktion zum Ändern eines Videos, das auf dem Anzeigebereich 8204 angezeigt wird, oder dergleichen entsprechend der Bewegung des Kopfes des Benutzers aufweisen.

[0254] Die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann für den Anzeigebereich 8204 verwendet werden.

[0255] Fig. 15C, Fig. 15D und Fig. 15E sind Außenansichten eines Head-Mounted Displays 8300. Das Head-Mounted Display 8300 umfasst ein Gehäuse 8301, einen Anzeigebereich 8302, eine bandförmige Befestigung 8304 und ein Paar von Linsen 8305.

[0256] Ein Benutzer kann eine Anzeige auf dem Anzeigebereich 8302 durch die Linsen 8305 sehen. Der Anzeigebereich 8302 ist vorzugsweise gekrümmt, wobei in diesem Fall der Benutzer einen hochrealistischen Eindruck haben kann. Wenn ein weiteres Bild, das in einem anderen Bereich des Anzeigebereichs 8302 angezeigt wird, durch die Linsen 8305 gesehen wird, kann auch eine dreidimensionale Anzeige unter Verwendung der Parallaxe oder dergleichen durchgeführt werden. Es sei angemerkt, dass die Anzahl der Anzeigebereiche 8302 nicht auf eine beschränkt ist, und zwei Anzeigebereiche 8302 können bereitgestellt werden, so dass ein Anzeigebereich für ein Auge des Benutzers bereitgestellt wird.

[0257] Es sei angemerkt, dass die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für den Anzeigeabschnitt 8302 verwendet werden kann. Die Anzeigevorrichtung, die die Halbleitervorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet, weist eine sehr hohe Auflösung auf; deshalb nimmt selbst dann, wenn ein Bild unter Verwendung der Linsen 8305 vergrößert wird, wie in **Fig. 15E** dargestellt, der Benutzer Pixel nicht wahr, und daher kann ein realistischeres Bild angezeigt werden.

[0258] Die in **Fig. 16A** bis **Fig. 16G** dargestellten elektronischen Geräte beinhalten jeweils ein Gehäuse 9000, einen Anzeigeabschnitt 9001, einen Lautsprecher 9003, eine Bedientaste 9005 (darunter auch einen Netzschalter oder einen Bedienschalter), einen Verbindungsanschluss 9006, einen Sensor 9007 (einen Sensor mit einer Funktion zum Messen von Kraft, Verschiebung, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelgeschwindigkeit, Drehzahl, Abstand, Licht, Flüssigkeit, Magnetismus, Temperatur, chemischer Substanz, Ton, Zeit, Härte, elektrischem Feld, Strom, Spannung, elektrischer Leistung, Strahlung, Durchflussrate, Feuchtigkeit, Steigungsgrad, Schwingung, Geruch oder Infrarotstrahlen), ein Mikrofon 9008 und dergleichen.

[0259] Die in **Fig. 16A** bis **Fig. 16G** dargestellten elektronischen Geräte weisen jeweils verschiedene Funktionen auf. Beispielsweise können die elektronischen Geräte eine Funktion zum Anzeigen verschiedener Informationen (eines Standbildes, eines bewegten Bildes, eines Textbildes und dergleichen) auf dem Anzeigeabschnitt, eine Touchscreen-Funktion, eine Funktion zum Anzeigen eines Kalenders, des Datums, der Zeit und dergleichen, eine Verarbeitungssteuerfunktion mit diverser Arten von Software (Programmen), eine drahtlose Kommunikationsfunktion und eine Funktion zum Lesen und Verarbeiten eines Programms oder der Daten, das/die in einem Speichermedium gespeichert ist/sind, aufweisen. Es sei angemerkt, dass die Funktionen der elektronischen Geräte nicht darauf beschränkt sind, und sie können verschiedene Funktionen aufweisen. Die elektronischen Geräte können jeweils eine Vielzahl von Anzeigeabschnitten umfassen. Die elektronischen Geräte können jeweils mit einer Kamera oder dergleichen versehen sein und eine Funktion zum Aufnehmen eines Standbildes oder eines bewegten Bildes, eine Funktion zum Speichern des aufgenommenen Bildes in einem Speichermedium (einem externen Speichermedium oder einem Speichermedium, das in der Kamera integriert ist), eine Funktion zur Anzeige des aufgenommenen Bildes auf dem Anzeigeabschnitt oder dergleichen aufweisen.

[0260] Die in **Fig. 16A** bis **Fig. 16G** dargestellten elektronischen Geräte werden nachstehend ausführlich beschrieben.

[0261] **Fig. 16A** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Fernsehgerät 9100 darstellt. Das Fernsehgerät 9100 kann den Anzeigeabschnitt 9001 beinhalten, der eine große Bildschirmgröße von beispielsweise 50 Zoll oder mehr oder 100 Zoll oder mehr aufweist.

[0262] **Fig. 16B** ist eine perspektivische Ansicht, die ein tragbares Informationsendgerät 9101 darstellt. Das tragbare Informationsendgerät 9101 kann beispielsweise als Smartphone verwendet werden. Es sei angemerkt, dass das tragbare Informationsendgerät 9101 den Lautsprecher 9003, den Verbindungsanschluss 9006, den Sensor 9007 oder dergleichen beinhalten kann. Das tragbare Informationsendgerät 9101 kann Schriftzeichen oder Bildinformationen auf seiner Vielzahl von Oberflächen anzeigen. **Fig. 16B** stellt ein Beispiel dar, in dem drei Icons 9050 angezeigt werden. Außerdem können Informationen 9051, die durch gestrichelte Rechtecke dargestellt werden, auf einer anderen Oberfläche des Anzeigeabschnitts 9001 angezeigt werden. Beispiele für die Informationen 9051 umfassen eine Mitteilung der Ankunft einer E-Mail, einer SNS-Nachricht, eines Anrufs oder dergleichen, den Betreff und den Absender einer E-Mail, einer SNS-Nachricht oder dergleichen, das Datum, die Zeit, die verbleibende Batterieleistung und die Empfangsstärke einer Antenne. Das Icon 9050 oder dergleichen kann alternativ an der Stelle angezeigt werden, an der die Informationen 9051 angezeigt werden.

[0263] **Fig. 16C** ist eine perspektivische Ansicht, die ein tragbares Informationsendgerät 9102 darstellt. Das tragbare Informationsendgerät 9102 weist eine Funktion zur Anzeige von Informationen auf drei oder mehr Oberflächen des Anzeigeabschnitts 9001 auf. Hier werden beispielsweise Informationen 9052, Informationen 9053 und Informationen 9054 auf unterschiedlichen Oberflächen angezeigt. Beispielsweise kann der Benutzer die Informationen 9053 checken, die derart angezeigt werden, dass sie von oberhalb des tragbaren Informationsendgeräts 9102 aus eingesehen werden können, wobei das tragbare Informationsendgerät 9102 in einer Brusttasche seines Kleidungsstücks aufbewahrt wird. Beispielsweise kann der Benutzer die Anzeige sehen, ohne das tragbare Informationsendgerät 9102 aus der Tasche zu nehmen, und er kann entscheiden, ob er den Anruf annimmt.

[0264] **Fig. 16D** ist eine perspektivische Ansicht, die ein tragbares Informationsendgerät 9200 in Form einer Armbanduhr darstellt. Des Weiteren ist die Anzeigefläche des Anzeigeabschnitts 9001 gekrümmt, und eine Anzeige kann entlang der gekrümmten Anzeigefläche durchgeführt wer-

den. Bei dem tragbaren Informationsendgerät 9200 ermöglicht beispielsweise eine gegenseitige Kommunikation mit einem Headset, das für die drahtlose Kommunikation geeignet ist, Freisprech-Telefonate. Das tragbare Informationsendgerät 9200 kann mithilfe des Verbindungsanschlusses 9006 eine gegenseitige Datenübertragung mit einem anderen Informationsendgerät und/oder ein Laden durchführen. Es sei angemerkt, dass der Ladevorgang durch drahtlose Stromzufuhr durchgeführt werden kann.

[0265] **Fig. 16E**, **Fig. 16F** und **Fig. 16G** sind perspektivische Ansichten, die darstellen ein foldable tragbares Informationsendgerät 9201. **Fig. 16E** ist eine perspektivische Ansicht eines Zustandes, in dem das tragbare Informationsendgerät 9201 aufgeklappt ist, **Fig. 16G** ist eine perspektivische Ansicht eines Zustandes, in dem das tragbare Informationsendgerät 9201 zusammengeklappt ist, und **Fig. 16F** ist eine perspektivische Ansicht beim Wechseln zwischen dem Zustand in **Fig. 16E** und dem Zustand in **Fig. 16G**. Das tragbare Informationsendgerät 9201 ist im zusammengeklappten Zustand sehr gut tragbar und ist im aufgeklappten Zustand aufgrund eines übergangslosen großen Anzeigebereichs sehr gut durchsuchbar. Der Anzeigebereich 9001 des tragbaren Informationsendgeräts 9201 wird von drei Gehäusen 9000 getragen, die durch Gelenke 9055 miteinander verbunden sind. Beispielsweise kann der Anzeigebereich 9001 mit einem Krümmungsradius von größer als oder gleich 1 mm und kleiner als oder gleich 150 mm gebogen werden.

[0266] **Fig. 17A** stellt ein Beispiel für ein Fernsehgerät dar. Bei einem Fernsehgerät 7100 ist ein Anzeigebereich 7500 in einem Gehäuse 7101 eingebaut. Hier wird eine Struktur dargestellt, bei der das Gehäuse 7101 von einem Standfuß 7103 getragen wird.

[0267] Eine Bedienung des in **Fig. 17A** dargestellten Fernsehgeräts 7100 kann nicht nur mit einem im Gehäuse 7101 bereitgestellten Bedienschalte, sondern auch mit einer separaten Fernbedienung 7111 durchgeführt werden. Alternativ kann ein Touchscreen für den Anzeigebereich 7500 verwendet werden, und das Fernsehgerät 7100 kann durch Berühren des Anzeigebereichs 7500 bedient werden. Die Fernbedienung 7111 kann zusätzlich zu Bedienknöpfen mit einem Anzeigebereich bereitgestellt werden.

[0268] Es sei angemerkt, dass das Fernsehgerät 7100 nicht nur einen Fernsehempfänger, sondern auch ein Kommunikationsgerät für die Netzwerkverbindung beinhalten kann

[0269] **Fig. 17B** stellt einen Laptop-PC 7200 dar. Der Laptop-PC 7200 beinhaltet ein Gehäuse 7211, eine Tastatur 7212, eine Zeigevorrichtung 7213,

einen externen Verbindungsanschluss 7214 und dergleichen. In dem Gehäuse 7211 ist der Anzeigebereich 7500 eingebaut.

[0270] **Fig. 17C** und **Fig. 17D** stellen Beispiele für eine Digital Signage (digitale Beschilderung) dar.

[0271] Eine Digital Signage 7300, die in **Fig. 17C** dargestellt wird, beinhaltet ein Gehäuse 7301, den Anzeigebereich 7500, einen Lautsprecher 7303 und dergleichen. Ferner kann die Digital Signage eine LED-Lampe, Bedientasten (einschließlich eines Netzschalters oder eines Bedienschalters), einen Verbindungsanschluss, verschiedene Sensoren, ein Mikrofon und dergleichen beinhalten.

[0272] **Fig. 17D** ist eine Digital Signage 7400, die an einer zylindrischen Säule 7401 angebracht ist. Die Digital Signage 7400 beinhaltet den Anzeigebereich 7500, der entlang einer gekrümmten Oberfläche der Säule 7401 bereitgestellt ist.

[0273] Eine größere Fläche des Anzeigebereichs 7500 kann die Menge an Informationen, die auf einmal bereitgestellt werden können, erhöhen und erregt mehr Aufmerksamkeit, so dass zum Beispiel die Effektivität der Werbung erhöht werden kann.

[0274] Ein Touchscreen wird vorzugsweise in dem Anzeigebereich 7500 verwendet, so dass der Benutzer die Digital Signage bedienen kann. Daher kann die Digital Signage nicht nur für eine Werbung, sondern auch für die Bereitstellung von von dem Benutzer geforderten Informationen, wie z. B. Routeninformationen, Verkehrsinformationen und Informationen zur Führung von Geschäftsräumen, verwendet werden.

[0275] Wie in **Fig. 17C** und **Fig. 17D** dargestellt, wird es bevorzugt, dass die Digital Signage 7300 oder die Digital Signage 7400 mit einem Informationsendgerät 7311, wie z. B. einem Smartphone, das ein Benutzer besitzt, durch drahtlose Kommunikation interagieren kann. Beispielsweise können nicht nur Informationen einer auf dem Anzeigebereich 7500 angezeigten Werbung auf einem Bildschirm des Informationsendgeräts 7311 angezeigt werden, sondern auch die Anzeige auf dem Anzeigebereich 7500 kann durch Bedienung des Informationsendgeräts 7311 umgeschaltet werden.

[0276] Es ist möglich, die Digital Signage 7300 oder die Digital Signage 7400 dazu zu bringen, ein Spiel unter Verwendung des Informationsendgeräts 7311 als Bedienmittel (Controller) auszuführen. Daher kann eine unbestimmte Anzahl von Benutzern gleichzeitig am Spiel teilnehmen und es genießen.

[0277] Die Anzeigevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann für den Anzei-

geabschnitt 7500 in **Fig. 17A** bis **Fig. 17D** verwendet werden.

[0278] Mindestens ein Teil dieser Ausführungsform kann in geeigneter Kombination mit beliebigen der anderen Ausführungsformen implementiert werden, die in dieser Beschreibung beschrieben werden.

Bezugszeichenliste

LIN, RIN, RES, CLK	Signal;	81	Transistor;
IN	Eingangsanschluss;	82	Transistor;
OUT	Ausgangsanschluss;	301	Substrat;
OUTA, OUTB	Ausgangsanschluss;	310, 310a	Transistor;
SP	Signal;	311	Halbleiterschicht;
GD, SD	Treiberschaltung;	311i	Kanalbildungsbe- reich;
10, 10a bis 10i	Sequenzschaltung;	311n	Widerstandsbereich;
11 bis 13	Schaltung;	311p	Widerstandsbereich;
15a, 15b	Leitung;	312	Isolierschicht;
21, 22, 23	Transistor;	313	leitfähige Schicht;
24n, 24p	Transistor;	314a bis 314d	leitfähige Schicht;
25, 26	Transistor;	315	leitfähige Schicht;
30	Sequenzschaltung;	316	Isolierschicht;
31 bis 34	Transistor;	321, 322	Isolierschicht;
40, 40a	Treiberschaltung;	326	Isolierschicht;
41 bis 47	Transistor;	350, 350a	Transistor;
51	Halbleiterschicht;	351	Halbleiterschicht;
51p	niederohmiger Be- reich;	352	Isolierschicht;
52	Gate-Isolierschicht;	353a, 353b	leitfähige Schicht
53	Gate-Elektrode;		
54a	leitfähige Schicht;		
54b	leitfähige Schicht;		
54c	leitfähige Schicht;		
56n	niederohmiger Bereich;		
56	Halbleiterschicht;		
57	Gate-Isolierschicht;		
58	Gate-Elektrode;		
60 bis 64	Isolierschicht;		
70	Anzeigevorrichtung;		
71 bis 73	Transistor;		
74	Licht emittierendes Element;		
80	Inverterschaltung;		

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, die umfasst:
einen ersten Transistor; und
einen zweiten Transistor,
wobei der erste Transistor eine erste Halbleiter-
schicht, eine erste Gate-Elektrode, eine erste Elekt-
rode und eine zweite Elektrode umfasst,
wobei der zweite Transistor eine zweite Halbleiter-
schicht, eine zweite Gate-Elektrode, eine dritte
Elektrode und eine vierte Elektrode umfasst,
wobei die erste Gate-Elektrode und die zweite Gate-
Elektrode elektrisch miteinander verbunden sind,
wobei die zweite Elektrode und die dritte Elektrode
elektrisch miteinander verbunden sind,
die ferner umfasst:
eine erste Isolierschicht über der ersten Halbleiter-
schicht; und
eine zweite Isolierschicht über der ersten Isolier-
schicht,
wobei die zweite Halbleiterschicht in Kontakt mit der
zweiten Isolierschicht aufgelegt wird,
wobei es in der ersten Isolierschicht weniger wahr-
scheinlich ist als in der zweiten Isolierschicht, dass
Wasserstoff diffundiert,
wobei die zweite Isolierschicht ein Oxid enthält,
wobei die erste Halbleiterschicht polykristallines Sili-
zium enthält,
wobei die zweite Halbleiterschicht ein Metalloxid
enthält,

wobei der erste Transistor ein p-Typ-Transistor ist, und
wobei der zweite Transistor ein n-Typ-Transistor ist.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein erstes Potential der ersten Elektrode zugeführt wird, und
wobei ein zweites Potential, das niedriger ist als das erste Potential, der vierten Elektrode zugeführt wird.

3. Halbleitervorrichtung, die umfasst:
eine Steuerschaltung;
einen ersten Transistor; und
einen zweiten Transistor,
wobei die Steuerschaltung eine erste Leitung und eine zweite Leitung umfasst,
wobei eine Vielzahl von Signalen der Steuerschaltung zugeführt wird,
wobei die Steuerschaltung eine Funktion aufweist, eine Steuerung derart durchzuführen, dass Potentiale, die voneinander invertiert sind, der ersten Leitung und der zweiten Leitung auf Basis der Vielzahl von Signalen zugeführt werden,
wobei der erste Transistor eine erste Halbleiterschicht, eine erste Gate-Elektrode, eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode umfasst,
wobei der zweite Transistor eine zweite Halbleiterschicht, eine zweite Gate-Elektrode, eine dritte Elektrode und eine vierte Elektrode umfasst,
wobei die zweite Elektrode und die dritte Elektrode elektrisch miteinander verbunden sind,
wobei die erste Gate-Elektrode und die zweite Gate-Elektrode elektrisch mit der ersten Leitung verbunden sind,
die ferner umfasst:
eine erste Isolierschicht über der ersten Halbleiterschicht; und
eine zweite Isolierschicht über der ersten Isolierschicht,
wobei die zweite Halbleiterschicht in Kontakt mit der zweiten Isolierschicht aufgelegt wird,
wobei es in der ersten Isolierschicht weniger wahrscheinlich ist als in der zweiten Isolierschicht, dass Wasserstoff diffundiert,
wobei die zweite Isolierschicht ein Oxid enthält,
wobei die erste Halbleiterschicht polykristallines Silizium enthält,
wobei die zweite Halbleiterschicht ein Metalloxid enthält,
wobei der erste Transistor ein p-Typ-Transistor ist, und
wobei der zweite Transistor ein n-Typ-Transistor ist.

4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3, wobei ein erstes Potential der ersten Elektrode zugeführt wird,
wobei ein zweites Potential, das niedriger ist als das erste Potential, der vierten Elektrode zugeführt wird, und
wobei gemäß einem Potential der ersten Leitung

entweder das erste Potential oder das zweite Potential der zweiten Elektrode zugeführt wird.

5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, die eine Verstärkerschaltung umfasst,
wobei die Verstärkerschaltung elektrisch mit der ersten Leitung und der zweiten Leitung verbunden ist,
wobei die Verstärkerschaltung einen ersten Ausgangsanschluss umfasst,
wobei die Verstärkerschaltung eine Funktion aufweist, ein mit einem Potential der ersten Leitung synchrones Potential an den ersten Ausgangsanschluss auszugeben, und
wobei ein Potential des ersten Ausgangsanschlusses und ein Potential der zweiten Elektrode voneinander invertierte Potentiale sind.

6. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Verstärkerschaltung einen dritten Transistor, einen vierten Transistor und einen fünften Transistor umfasst,
wobei der dritte Transistor ein p-Typ-Transistor ist, wobei der vierte Transistor und der fünfte Transistor n-Typ-Transistoren sind, wobei Gates des dritten Transistors und des fünften Transistors elektrisch mit der zweiten Leitung verbunden sind,
wobei ein Gate des vierten Transistors elektrisch mit der ersten Leitung verbunden ist,
wobei eine/einer von einer Source und einem Drain des dritten Transistors, eine/einer von einer Source und einem Drain des vierten Transistors und eine/einer von einer Source und einem Drain des fünften Transistors elektrisch mit dem ersten Ausgangsanschluss verbunden sind, und
wobei die/der andere der Source und des Drains des dritten Transistors und die/der andere der Source und des Drains des vierten Transistors elektrisch miteinander verbunden sind.

7. Anzeigevorrichtung, die die Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und ein Pixel umfasst,
wobei das Pixel ein Anzeigeelement und einen sechsten Transistor umfasst, und
wobei der sechste Transistor über der gleichen Oberfläche bereitgestellt wird wie der erste Transistor oder der zweite Transistor.

8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 7, wobei das Anzeigeelement ein Flüssigkristallelement, ein organisches EL-Element oder eine Licht emittierende Diode ist.

9. Elektronisches Gerät, das umfasst:
die Anzeigevorrichtung nach Anspruch 7 oder 8; und
mindestens eine Antenne und/oder eine Batterie und/oder ein Gehäuse und/oder eine Kamera und/o-

der einen Lautsprecher und/oder ein Mikrofon
und/oder einen Bedienungsknopf.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

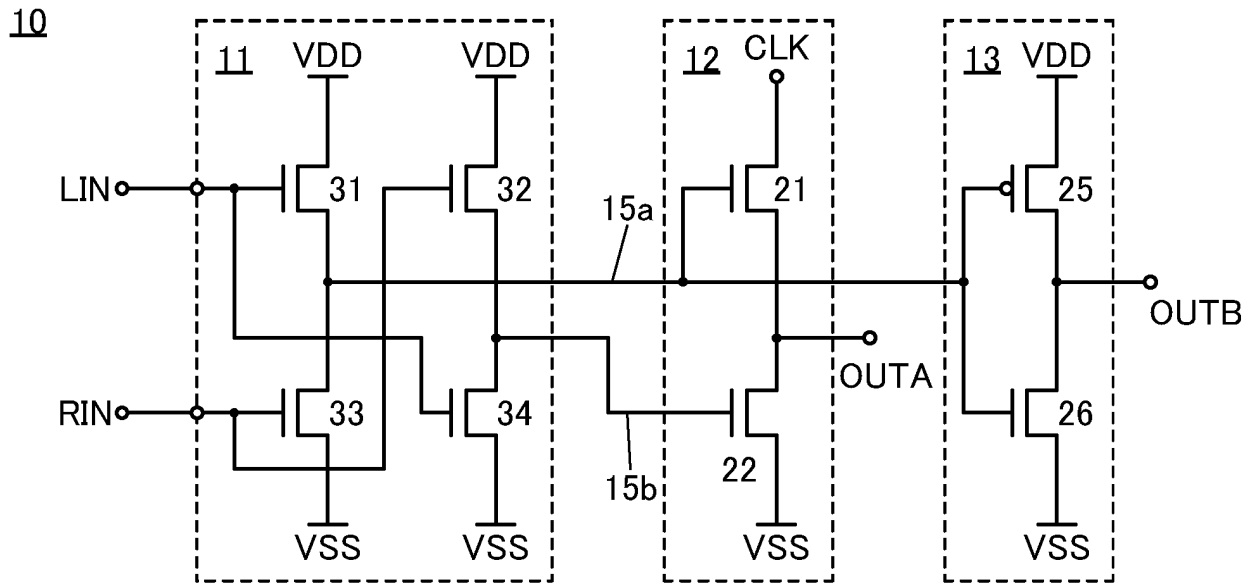


FIG. 1B

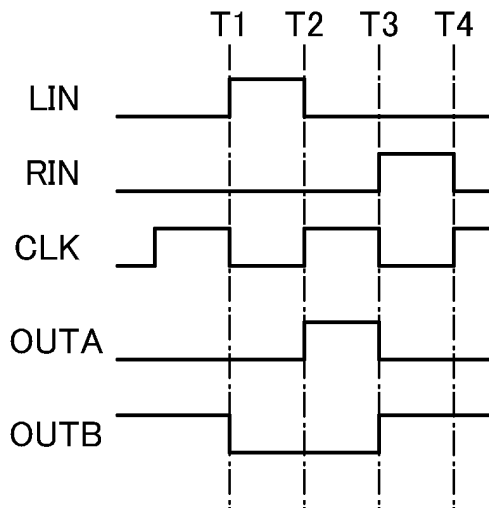


FIG. 1C

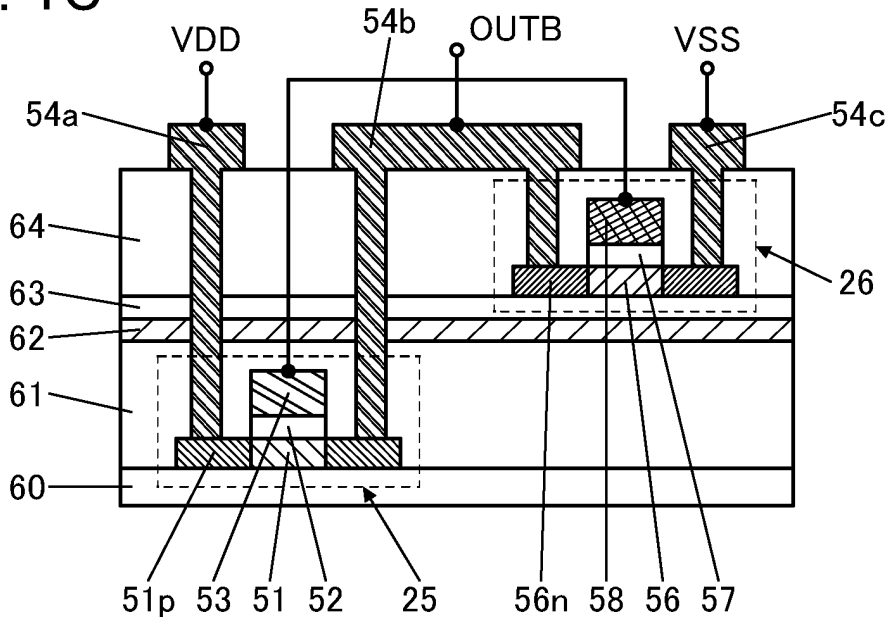


FIG. 2A

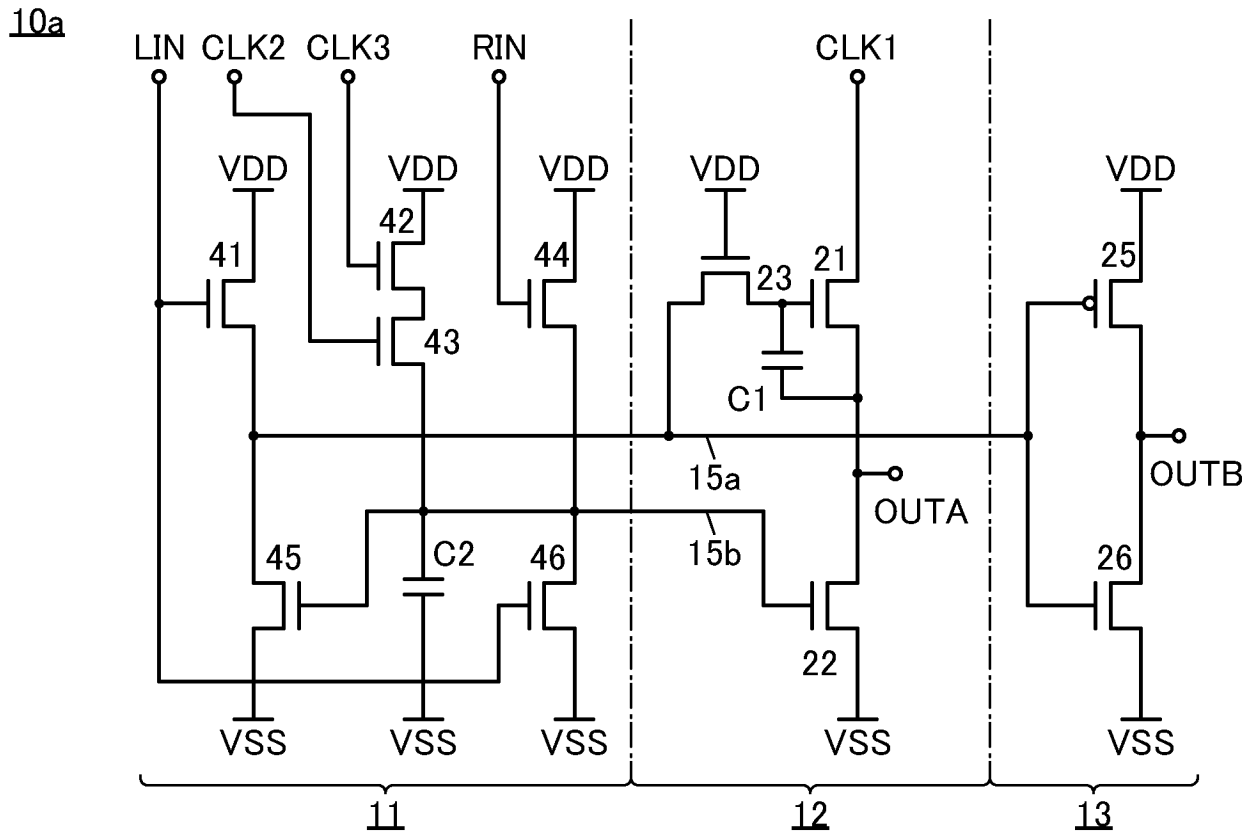


FIG. 2B

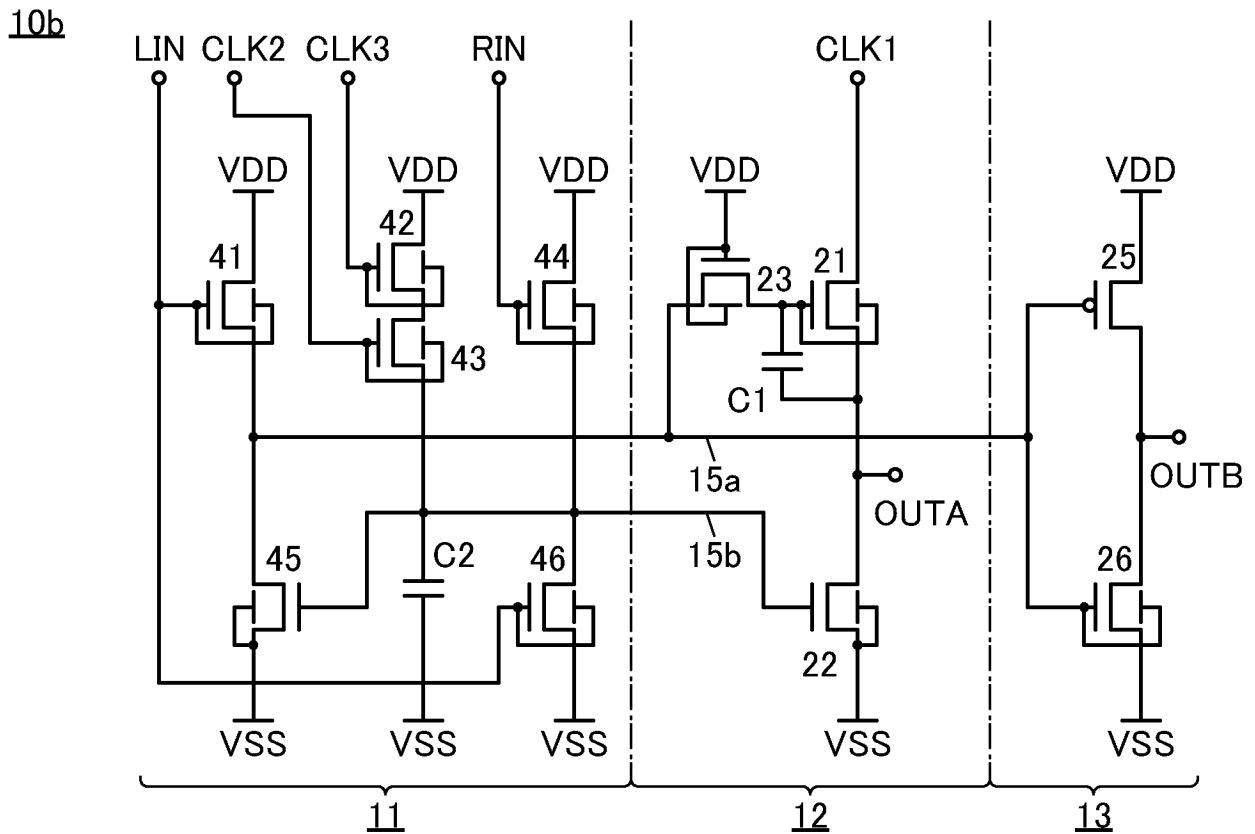


FIG. 3A

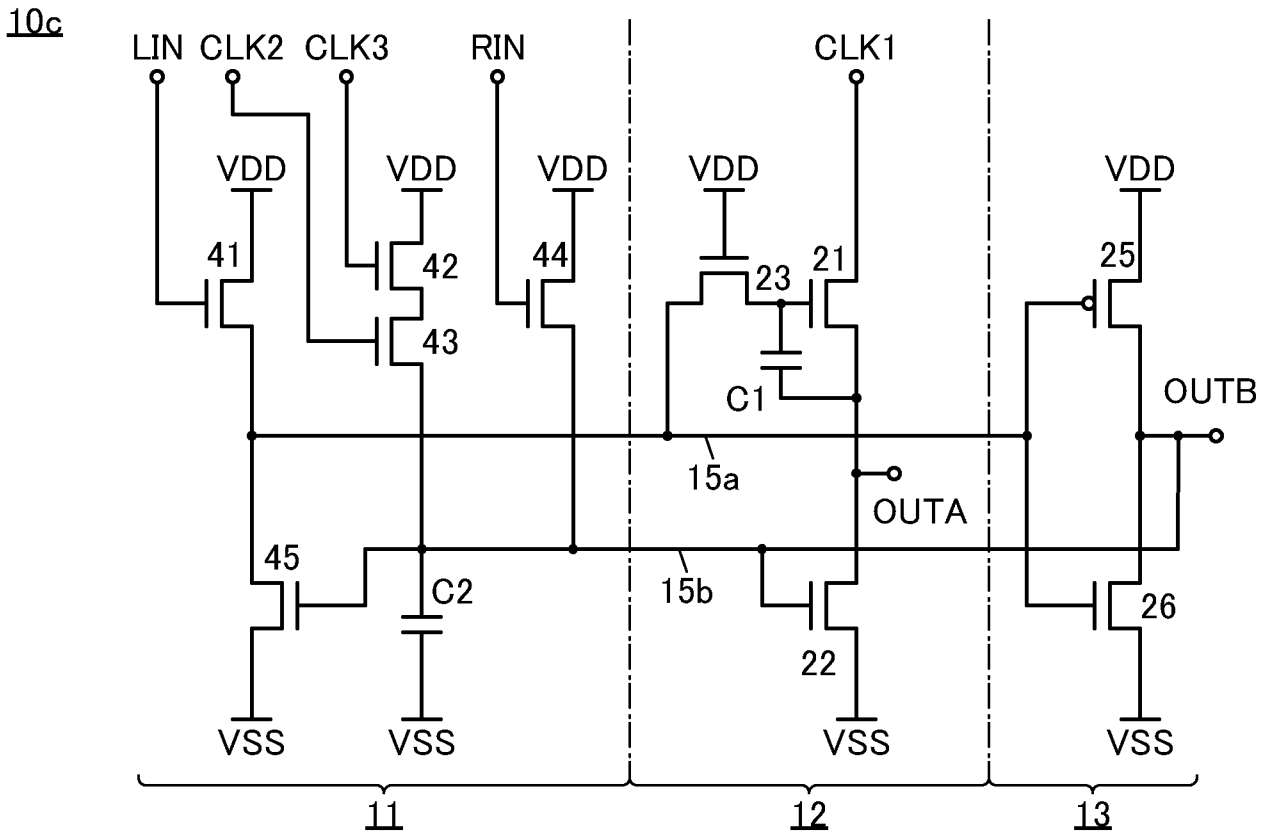


FIG. 3B

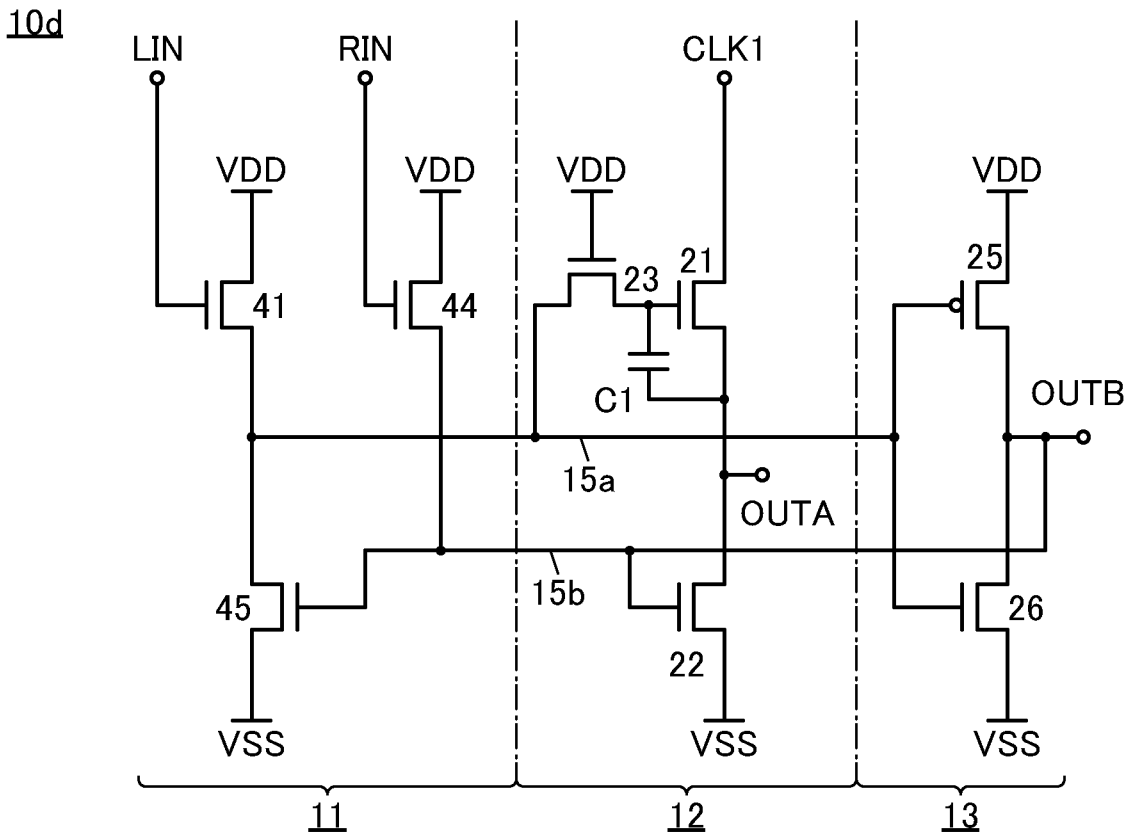


FIG. 4

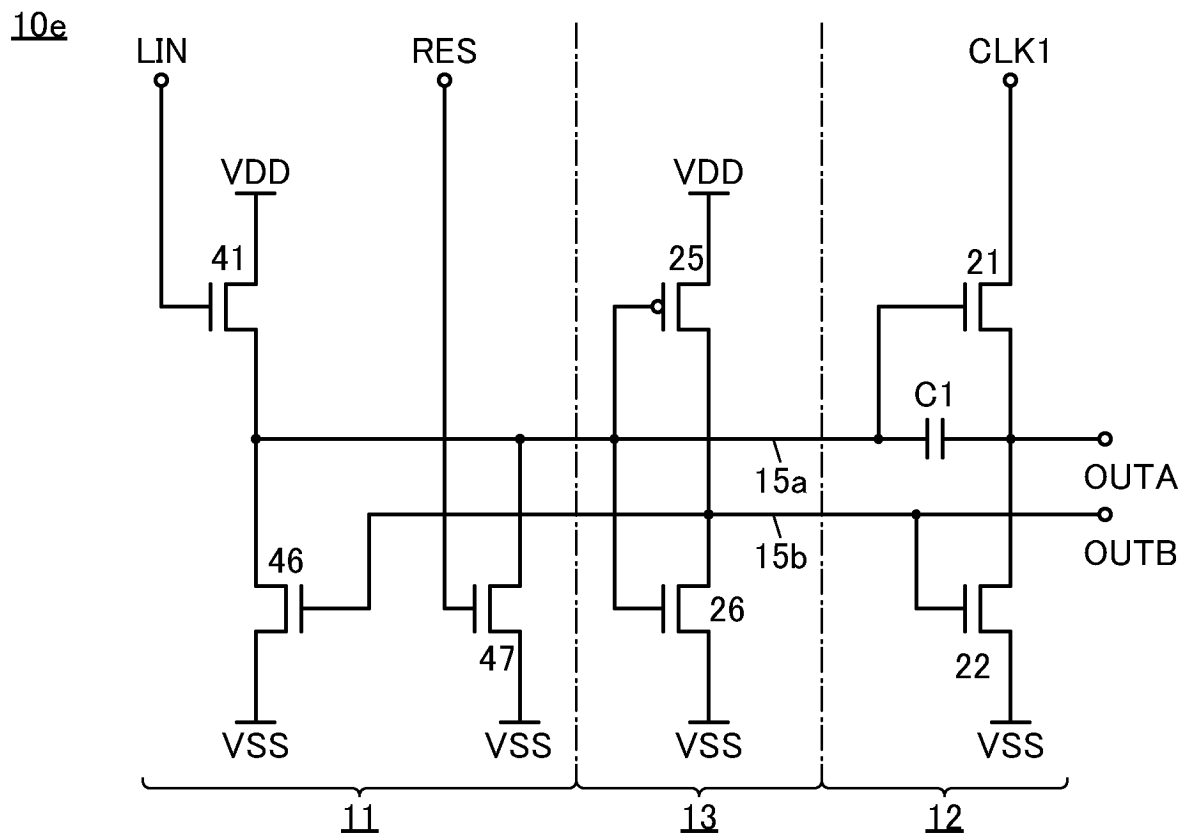


FIG. 5A

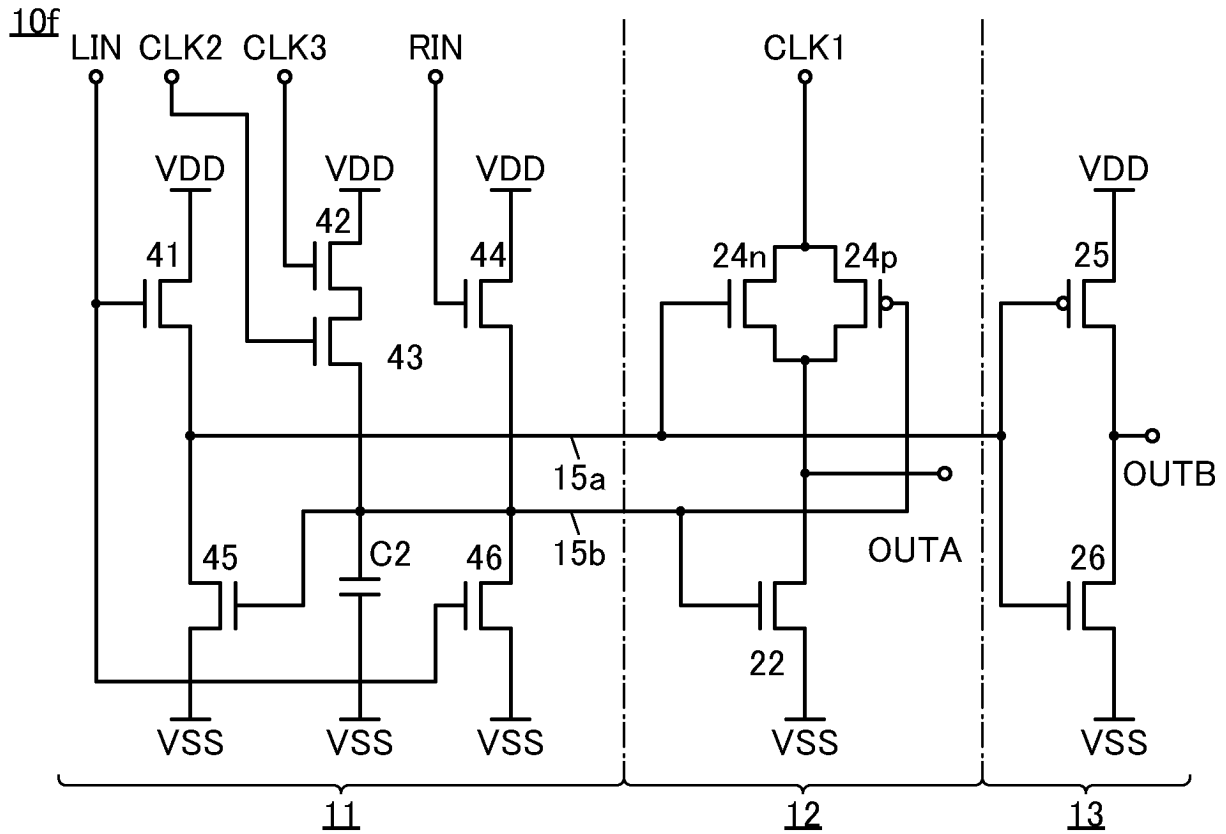


FIG. 5B

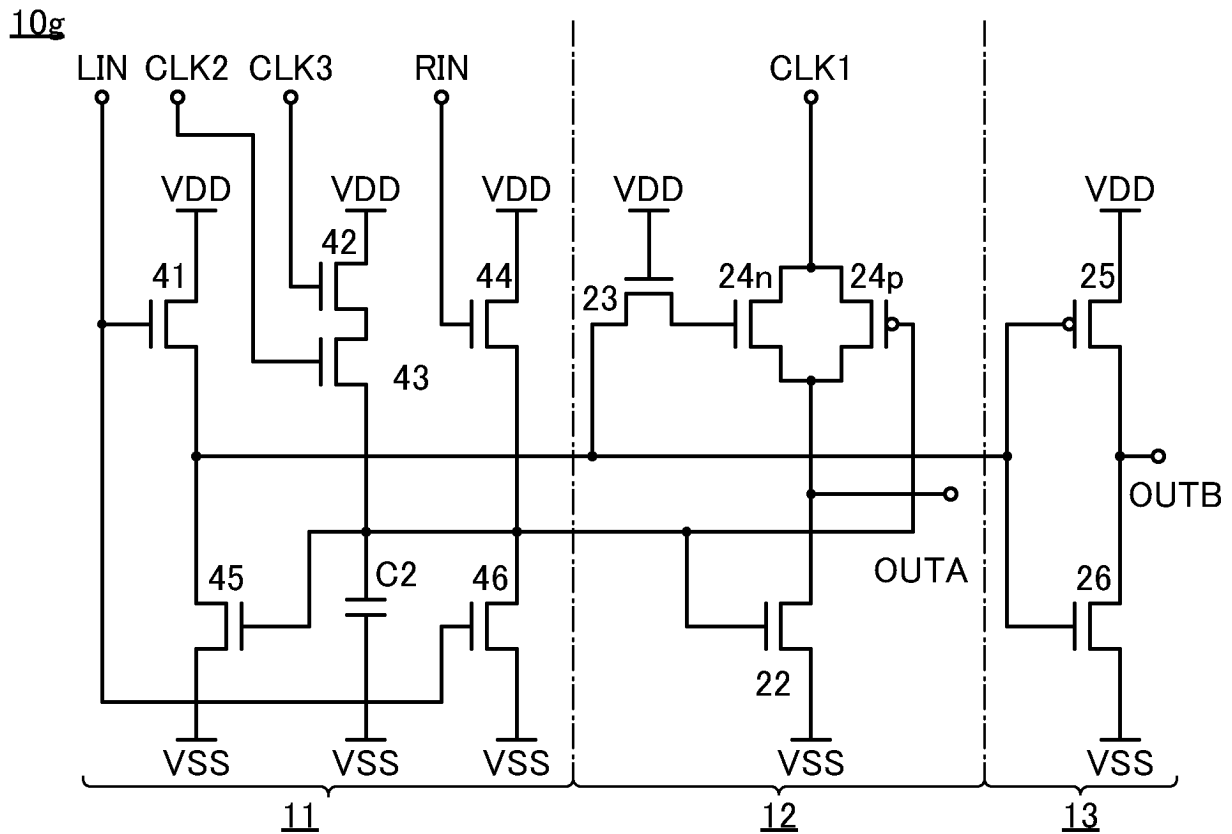


FIG. 7A

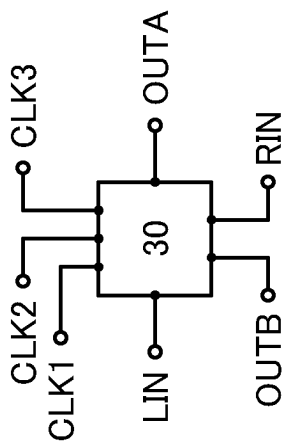


FIG. 7B₄₀

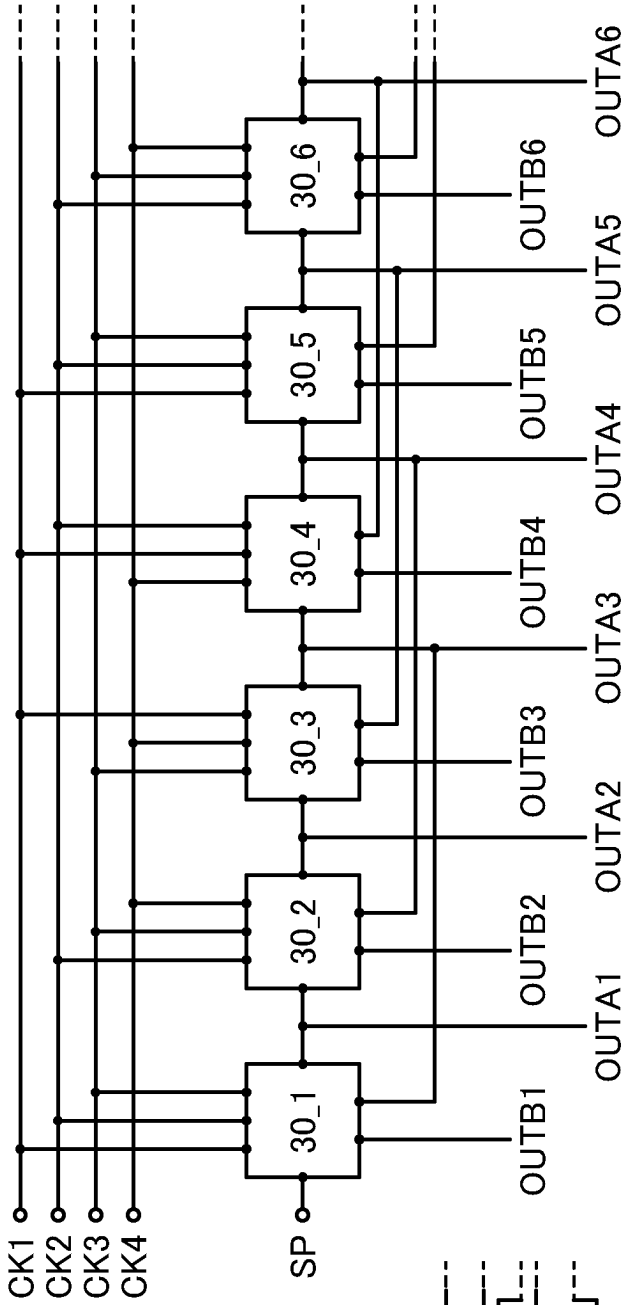


FIG. 7C

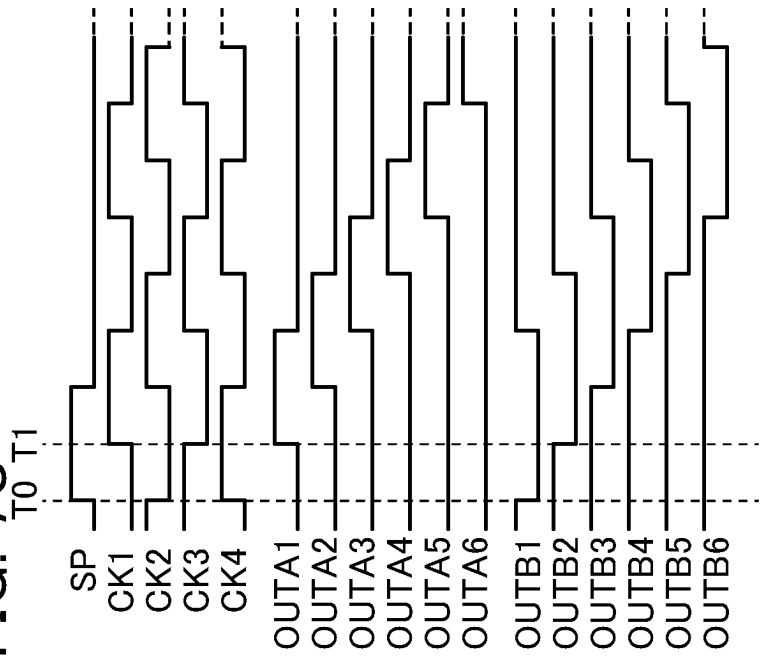


FIG. 8A
40a

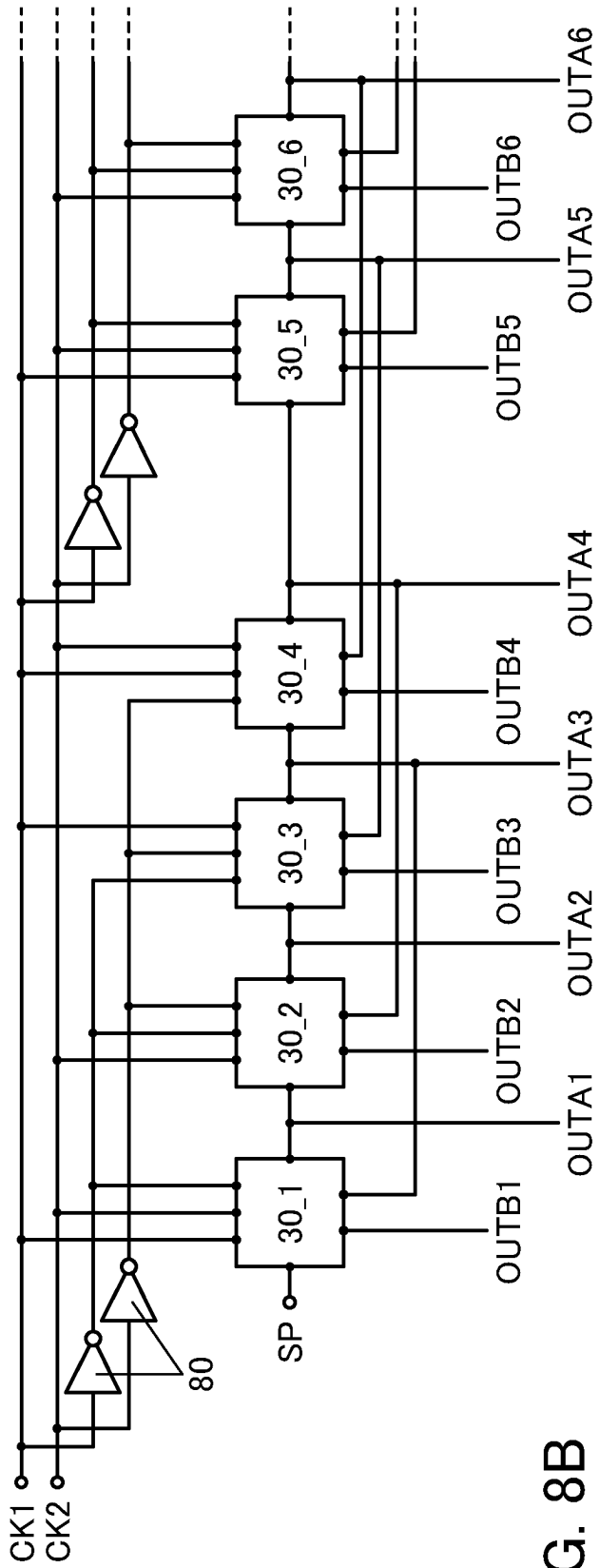


FIG. 8B
80

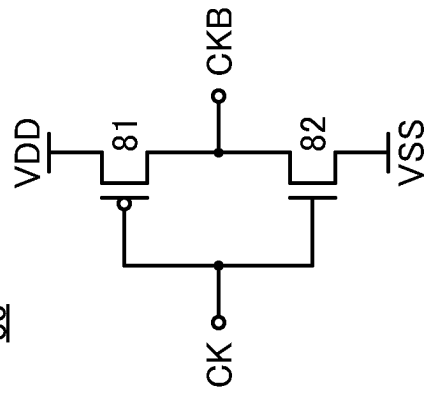


FIG. 9A
70

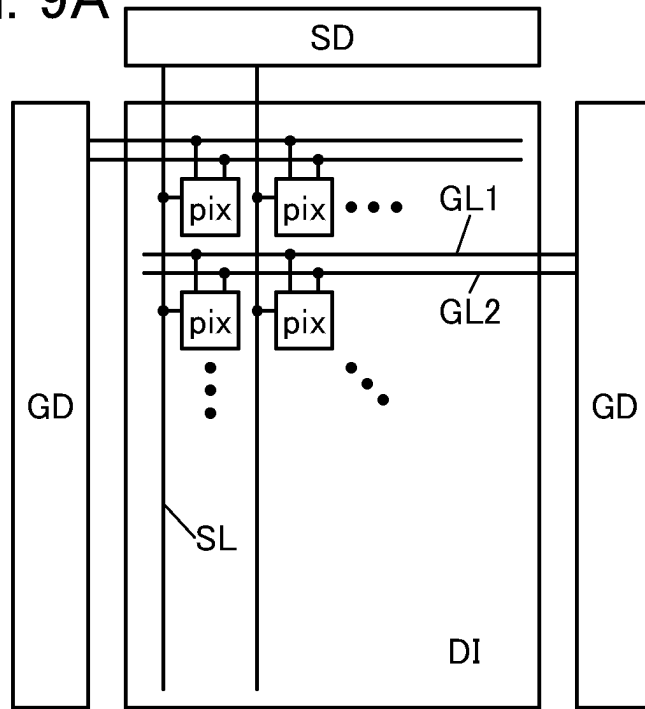


FIG. 9B

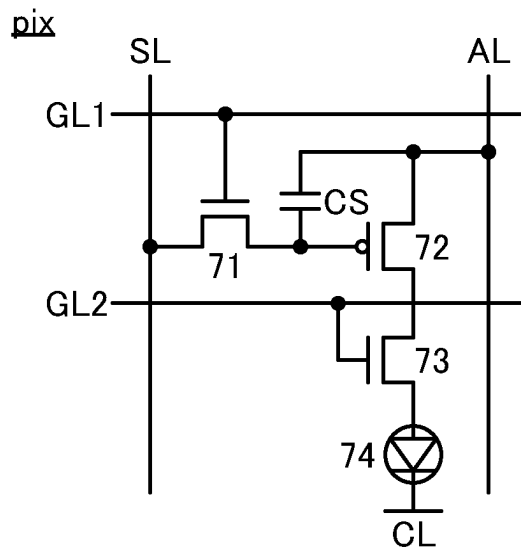


FIG. 10A

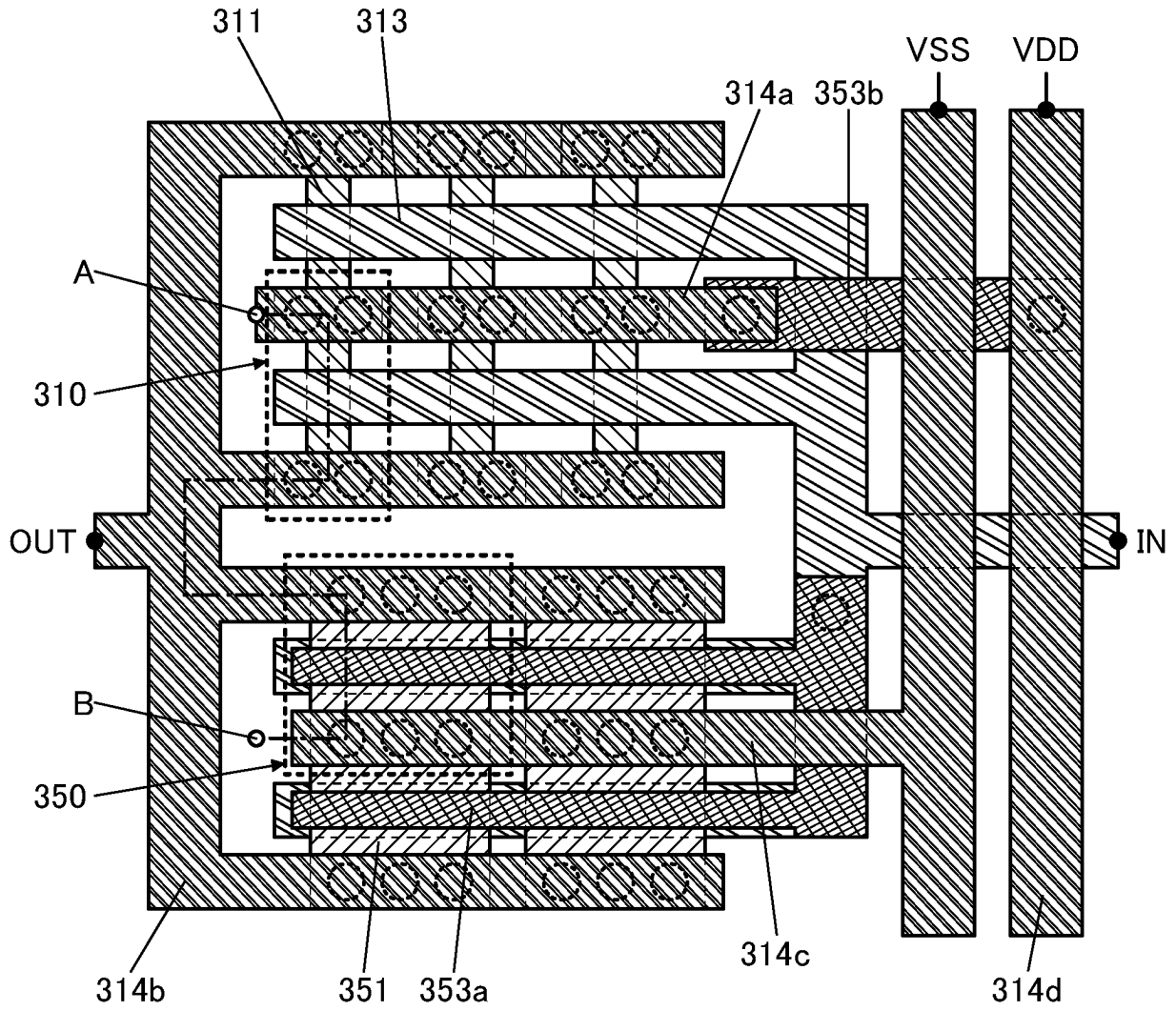


FIG. 10B

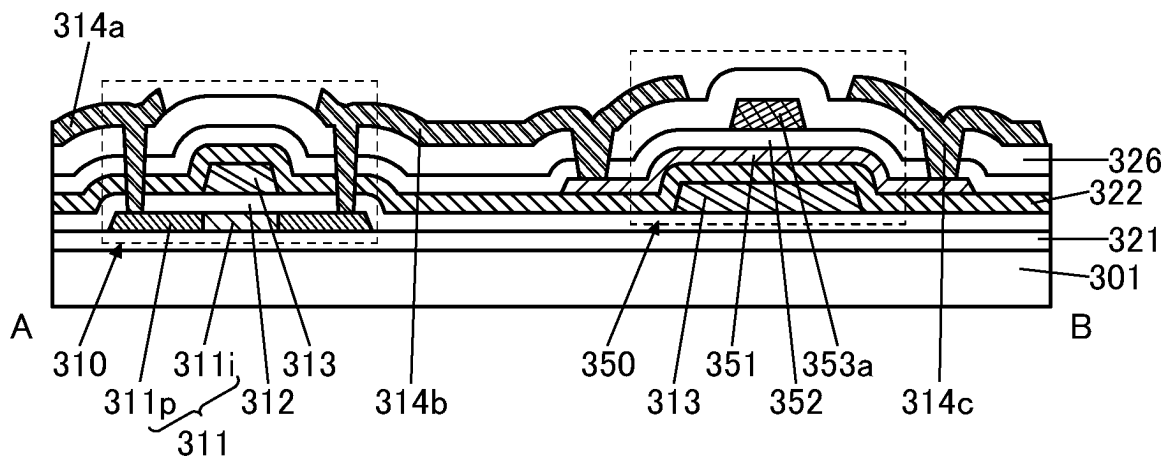


FIG. 11A

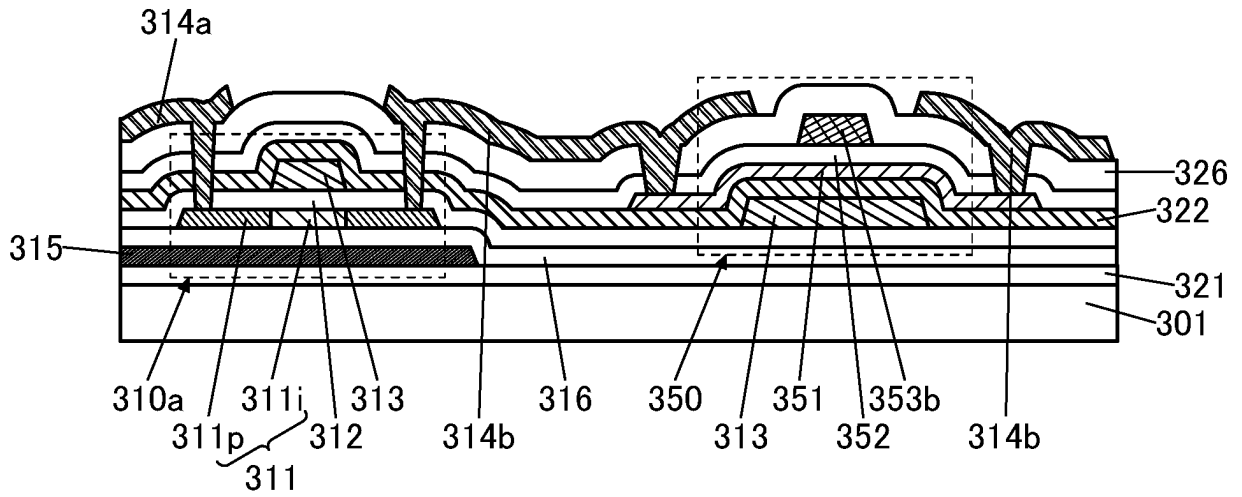


FIG. 11B

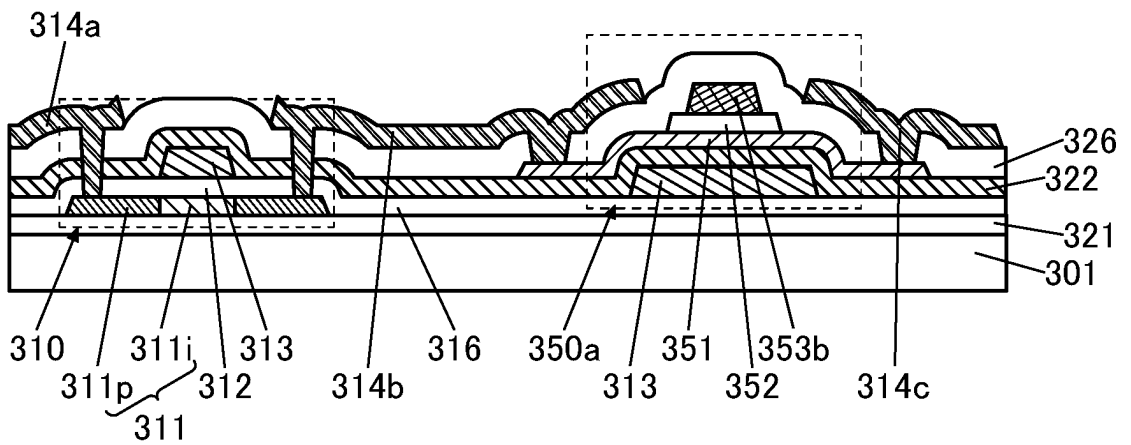


FIG. 11C

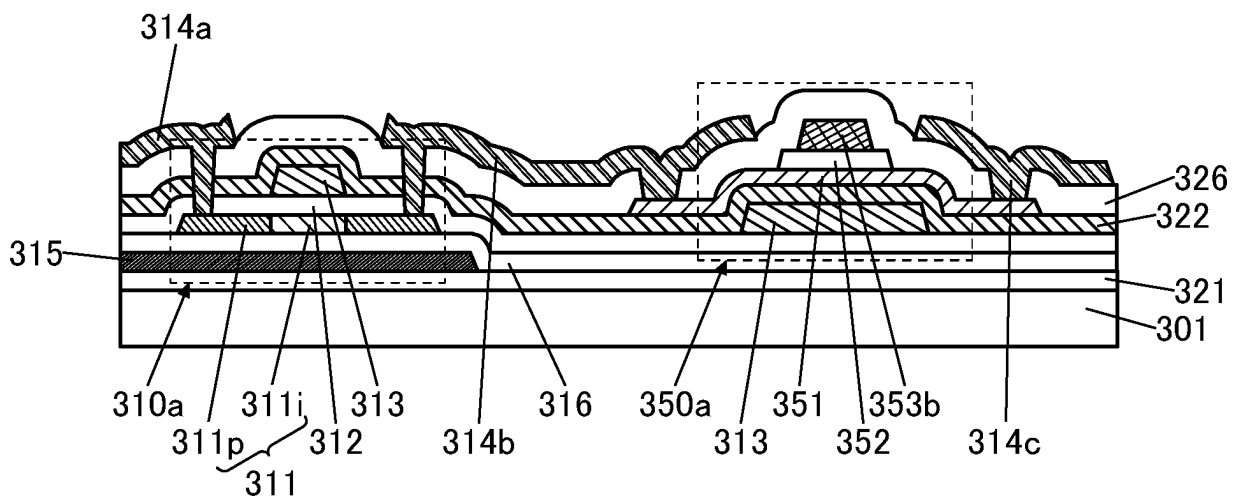


FIG. 12A

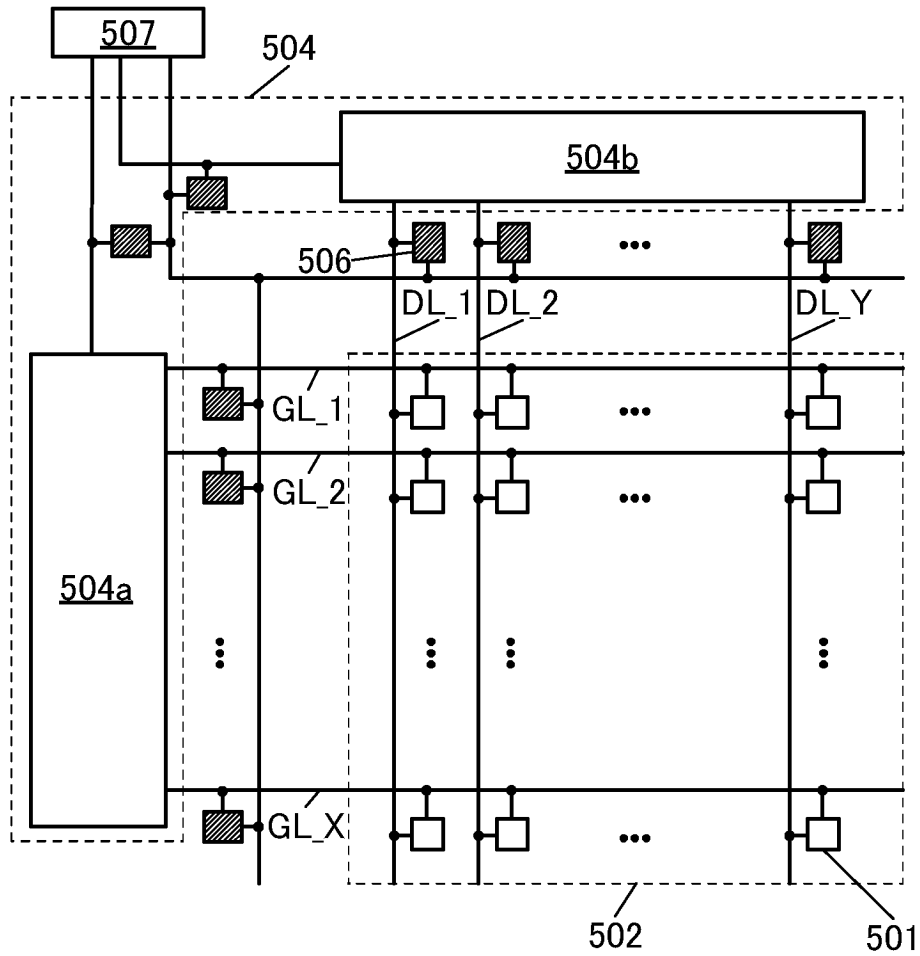


FIG. 12B

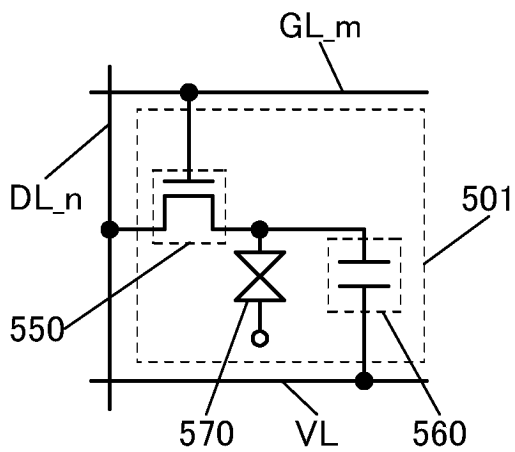


FIG. 12C

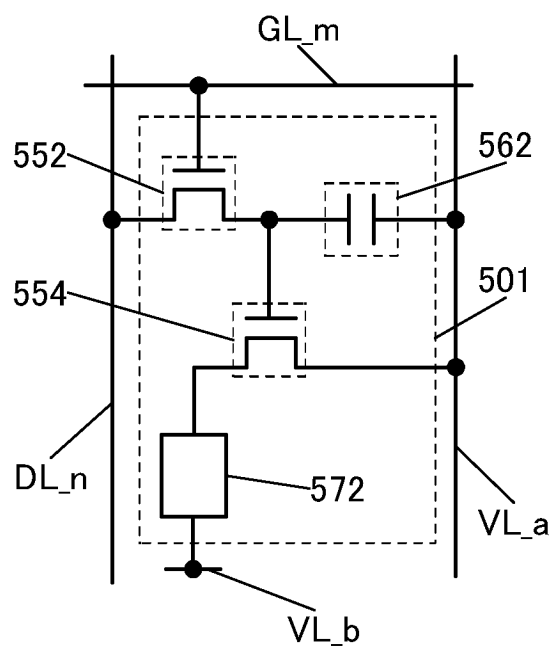


FIG. 13A

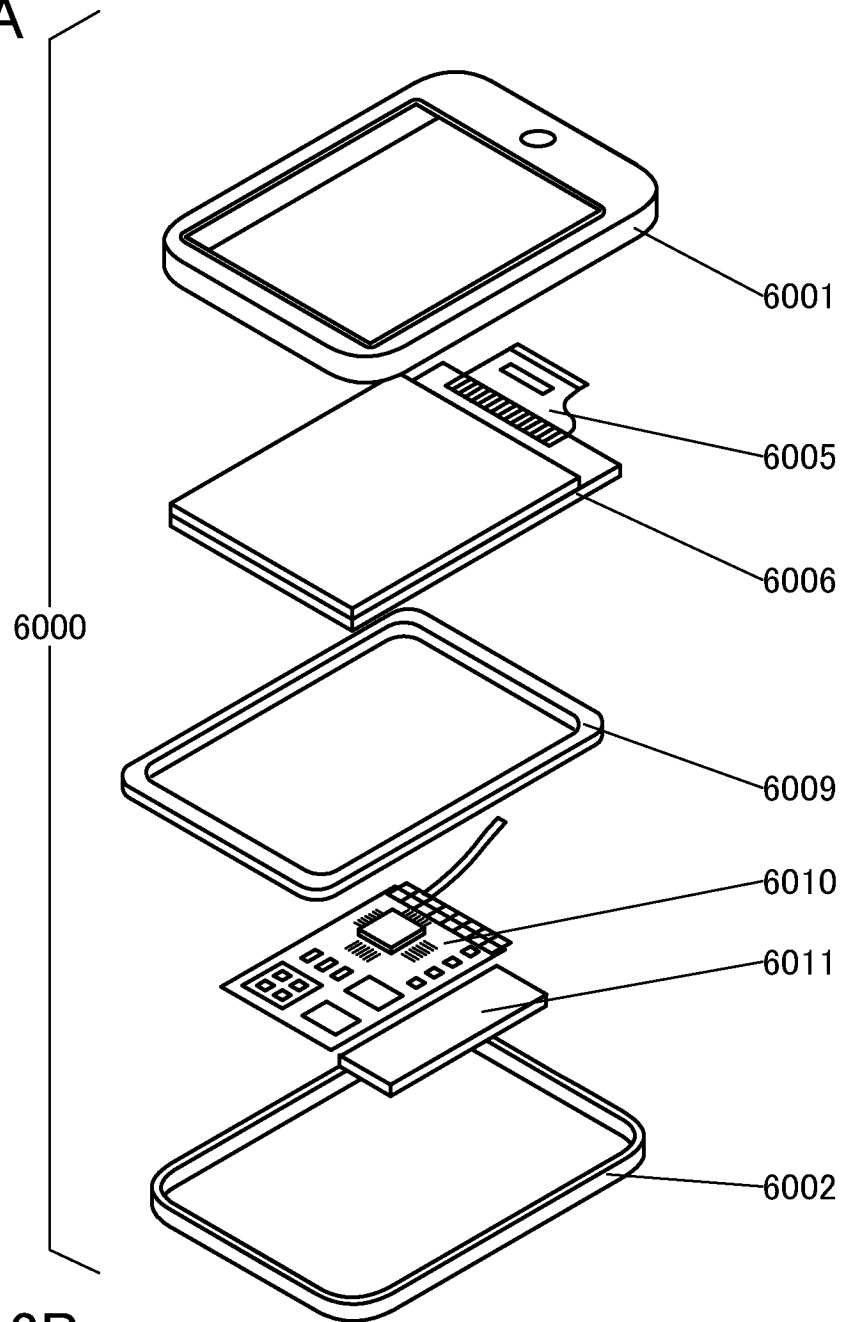


FIG. 13B

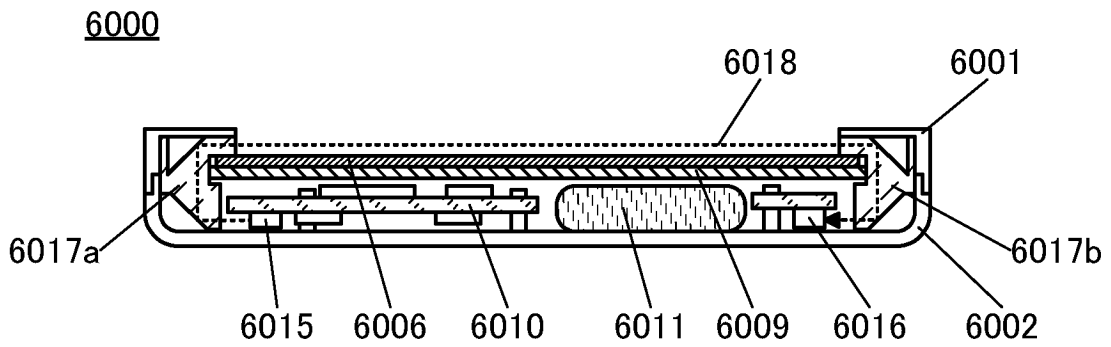


FIG. 14A

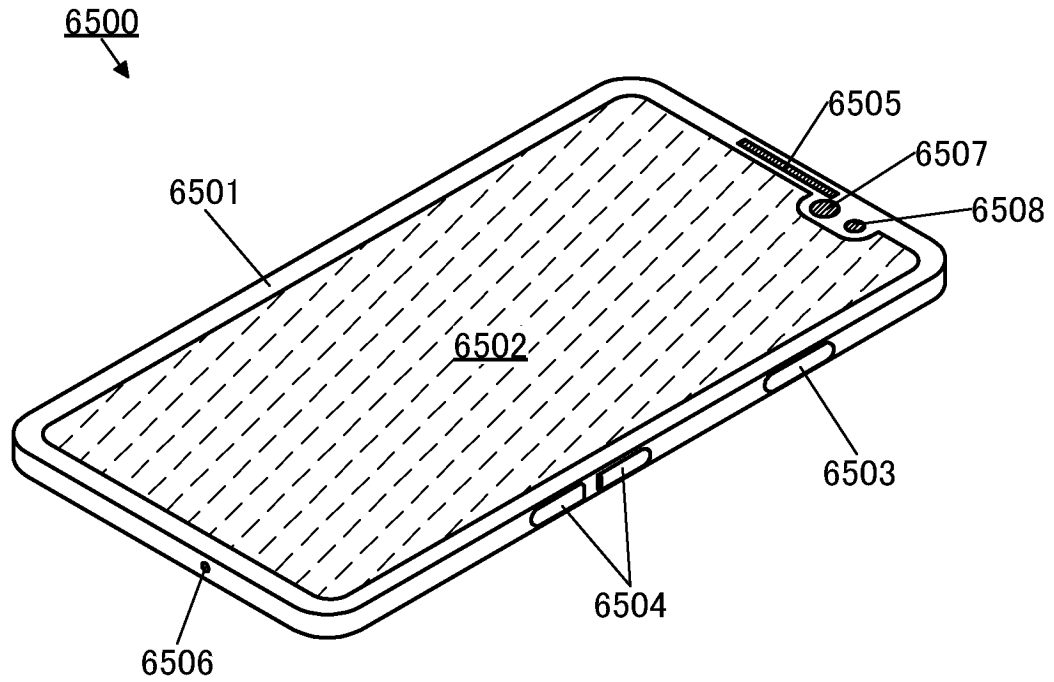


FIG. 14B

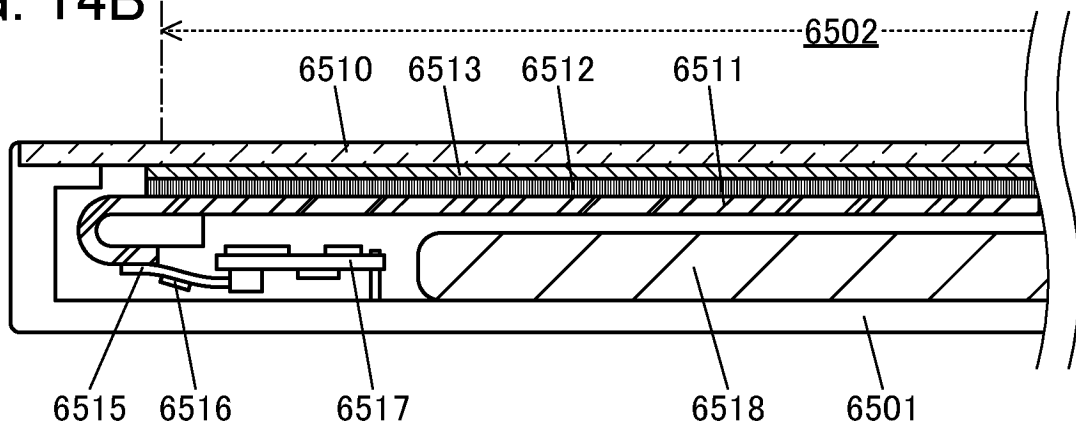


FIG. 15A

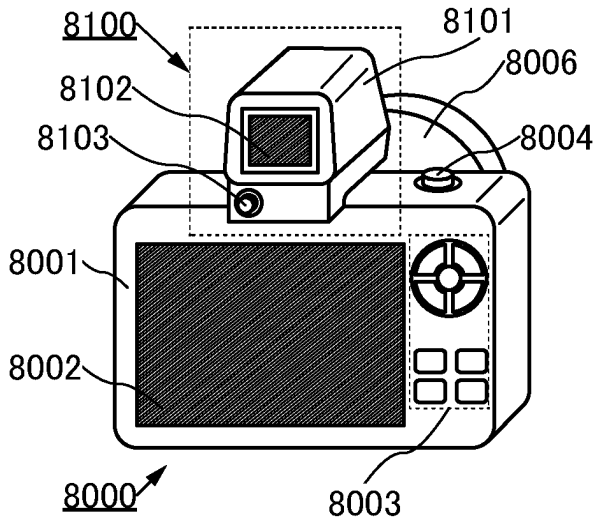


FIG. 15B

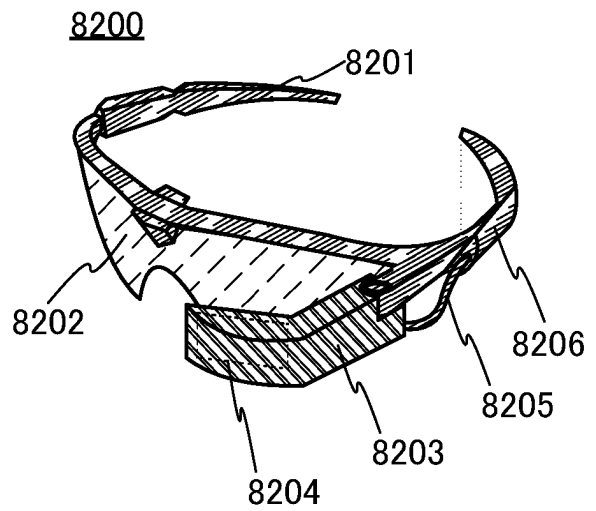


FIG. 15C

8300

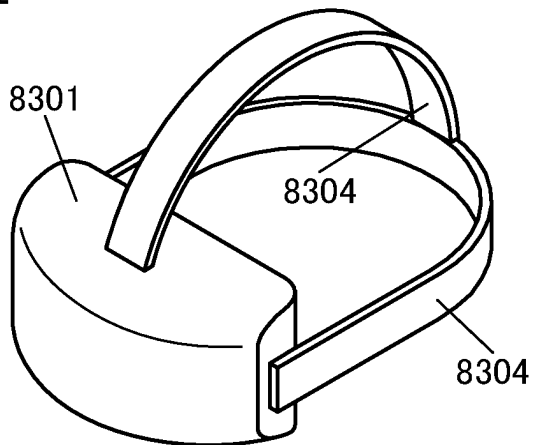


FIG. 15D

8300

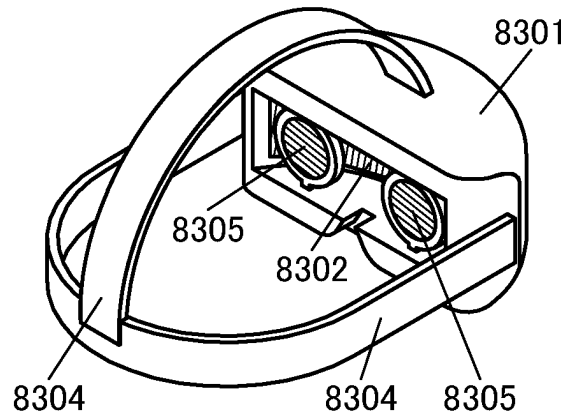


FIG. 15E

8300

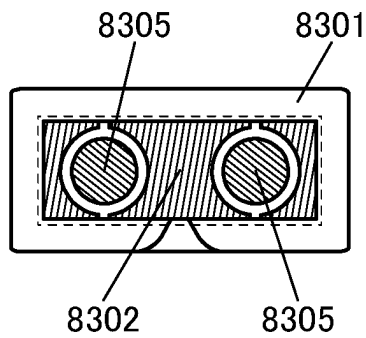


FIG. 16A

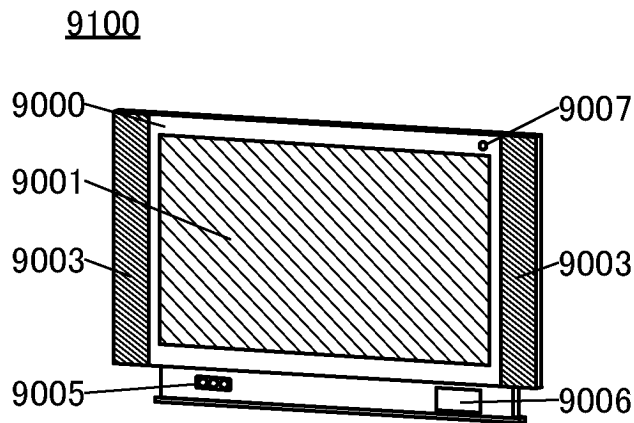


FIG. 16D

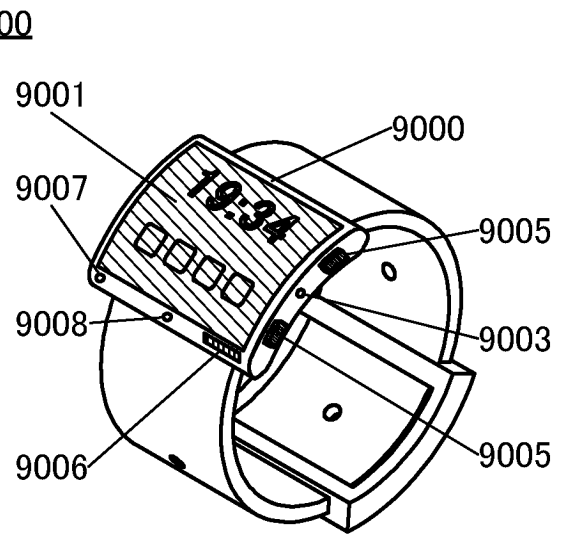


FIG. 16B

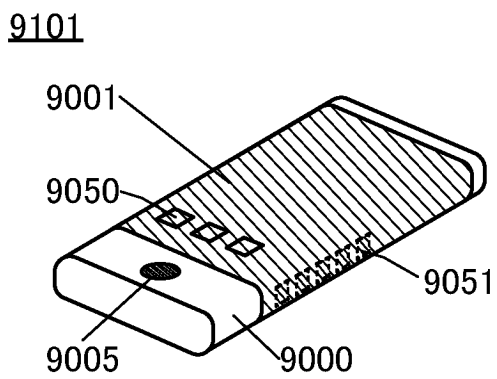


FIG. 16E

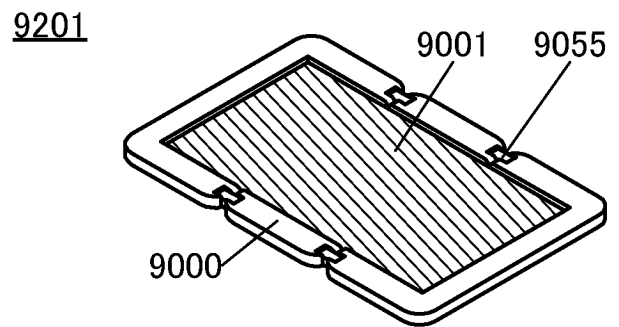


FIG. 16C

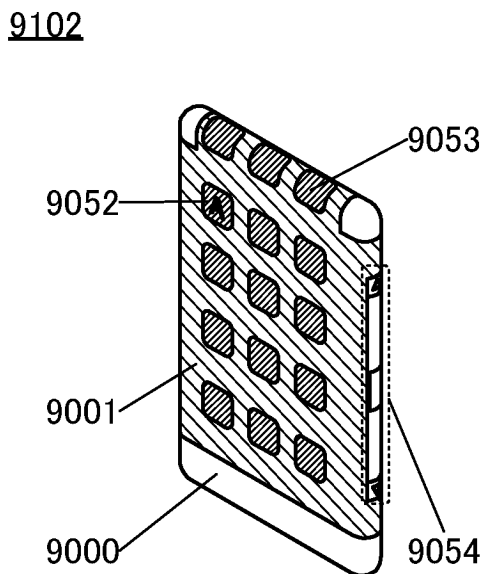


FIG. 16F

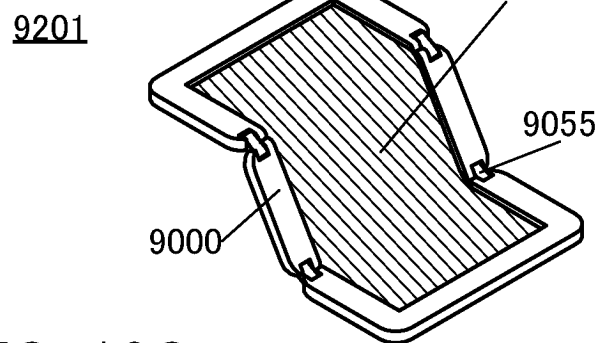


FIG. 16G

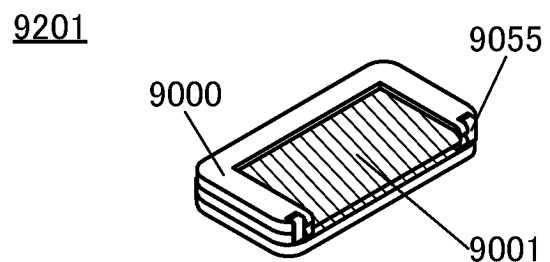


FIG. 17A

7100

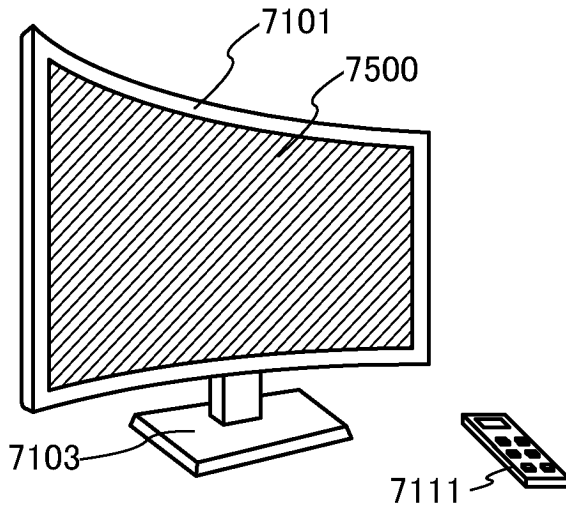


FIG. 17B

7200

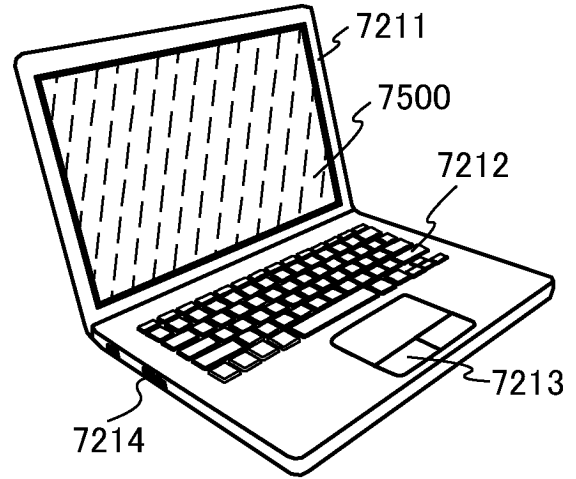


FIG. 17C

7300

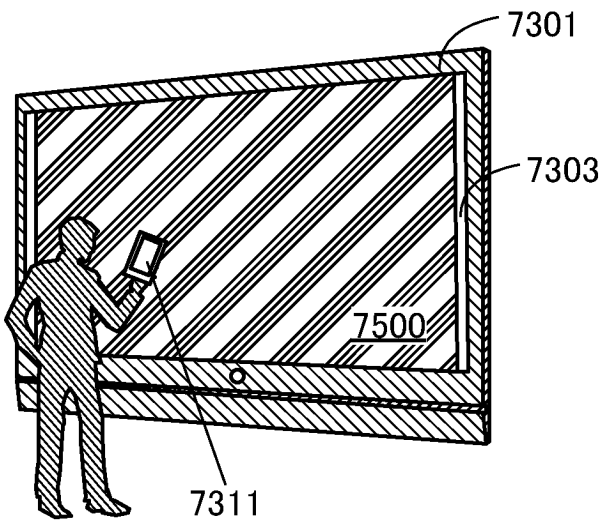


FIG. 17D

7400

