



(10) **DE 10 2017 201 229 B4** 2024.07.11

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 201 229.3**  
(22) Anmeldetag: **26.01.2017**  
(43) Offenlegungstag: **27.07.2017**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **11.07.2024**

(51) Int Cl.: **G09G 3/36 (2006.01)**  
**G09G 3/20 (2006.01)**  
**G02F 1/133 (2006.01)**  
**G06K 19/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2016-013309**      **27.01.2016**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Hoefer & Partner Patentanwälte mbB, 81543 München, DE**

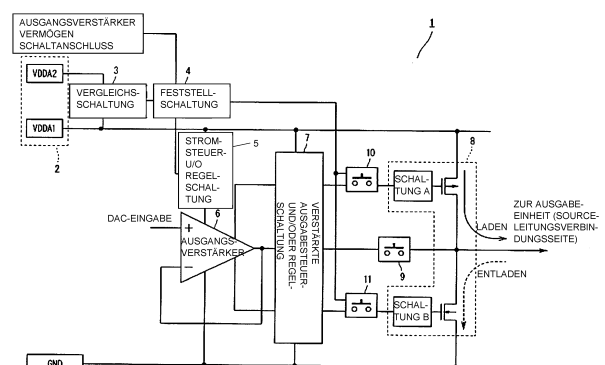
(72) Erfinder:  
**Tashiro, Tomohiro, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|           |                         |           |
|-----------|-------------------------|-----------|
| <b>US</b> | <b>2003 / 0 226 082</b> | <b>A1</b> |
| <b>US</b> | <b>2005 / 0 156 863</b> | <b>A1</b> |
| <b>WO</b> | <b>2012/ 137 886</b>    | <b>A1</b> |

(54) Bezeichnung: **Treibervorrichtung und Flüssigkristallanzeigevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Treibervorrichtung (1),  
- die in einem Flüssigkristallbildschirm (16) angeordnet ist,  
- die eingerichtet ist, einen Pixelbereich (31) des Flüssigkristallbildschirms (16) anzusteuern, und  
- die aufweist:  
- eine Vergleichsschaltung (3), die eingerichtet ist, eine Potentialdifferenz zwischen einem Potential einer ersten analogen Spannungsversorgung (VDDA1) und einem Potential einer zweiten analogen Spannungsversorgung (VDDA2) zu erfassen, wobei eine von außen eingegebene analoge Spannungsversorgung (VDDA) in die erste analoge Spannungsversorgung (VDDA1) und die zweite analoge Spannungsversorgung (VDDA2) aufgeteilt wird,  
- eine Feststellschaltung (4), die eingerichtet ist festzustellen, dass ein anormaler Zustand gegeben ist, wenn die mit der Vergleichsschaltung (3) erfasste Potentialdifferenz größer als oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert ist,  
- eine Hilfsschaltung (8), die einen PMOS-Transistor und einen NMOS-Transistor umfasst und die eingerichtet ist, eine Ausgabe an den Pixelbereich (31) zu unterstützen,  
- einen ersten Steuer- und/oder Regelschalter (10), der eingerichtet ist, einen Betrieb des PMOS-Transistors zu steuern und/oder zu regeln, und  
- einen zweiten Steuer- und/oder Regelschalter (11), der eingerichtet ist, einen Betrieb des NMOS-Transistors zu steuern und/oder zu regeln, wobei, wenn die Feststellschaltung (4) feststellt, dass der anormale Zustand gegeben ist, der erste Steuer- und/oder Regelschalter (10) und der zweite Steuer- und/oder Regelschalter (11) eingerichtet sind, jeweils den PMOS-Transistor und den NMOS-Transistor zu steuern und/oder zu regeln, so dass diese nicht gleichzeitig eingeschaltet werden.



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Treibervorrichtung, die einen Pixelbereich eines Flüssigkristallbildschirms ansteuert, und eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung, welche die Treibervorrichtung umfasst.

**Beschreibung des technologischen Hintergrunds**

**[0002]** Die Verwendung eines Gleichteils in Flüssigkristallanzeigevorrichtungen verschiedener Größe hat zu reduzierten Kosten (Einheitskosten des Teils) durch verstärkte Ankäufe des Gleichteils oder zu einer „Plattform“ zum Reduzieren eines Zeitraums für eine Entwicklungs- und Designressourcen geführt. Derselbe gemeinsame Teil wurde in verschiedenen Arten von Flüssigkristallbildschirmen eingesetzt.

**[0003]** Eine Hochauflösung und eine große Flüssigkristallanzeigevorrichtungen tendieren dazu, eine hohe Last zu verursachen, die mit einer Ausgangsstufe einer integrierten Treiberschaltung (IC) verbunden ist, die den Flüssigkristallbildschirm ansteuert. Die Treiber-IC umfasst eine Schaltung, die zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms selbst unter hohen Lastbedingungen geeignet ist. In einem Beispiel umfassen manche Treiber-ICs, die zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter hohen Lastbedingungen geeignet sind, eine Unterstützungsschaltung (Hilfsschaltung), die eine Ausgabe von einem Ausgangsverstärker in Fällen unterstützt (trägt), bei denen eine ausreichende Ausgabe (Strom) nicht allein durch das Ansteuervermögen des Ausgangsverstärkers erreicht werden kann.

**[0004]** Manche Anwendungen einer Flüssigkristallanzeige erfordern einen geringen Energieverbrauch, und es wurden viele Versuche unternommen, um eine Last an einem Flüssigkristallbildschirm zu minimieren. Manche Flüssigkristallbildschirme haben eine Struktur, die eine reduzierte Kapazität oder einen reduzierten Widerstand von Source-Leitungen hat (vergleiche beispielsweise japanische Patentanmeldungsoffenlegung Nr. 5-41651 (1993) und japanische Patentanmeldungsoffenlegung JP 2001- 255 857 A). Unter Berücksichtigung der Plattform und der Ansteuerung von verschiedenen Arten von Flüssigkristallbildschirmen unter Lastbedingungen wird die Treiber-IC, die zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter hohen Lastbedingungen geeignet ist, in manchen Fällen eventuell zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter geringen Lastbedingungen verwendet.

**[0005]** Die US 2003 / 0 226 082 A1 zeigt Störimpuls-Detektionsschaltung, eine zugehörige intelligente Karte und ein zugehöriges Verfahren zum Schutz von integrierten Schaltungen vor Angriffen mit Störimpulsen. Die Störimpuls-Detektionsschaltung weist auf einen ersten Spannungsteiler und einen zweiten Spannungsteiler, die jeweils wenigstens zwei Widerstände in Reihe zwischen einer Betriebsspannung und Masse umfassen, einen Spannungskomparator mit einem ersten Eingangsanschluss, der mit einem ersten Knoten des ersten Spannungsteilers gekoppelt ist, um eine erste Knotenspannung zu empfangen, und einem zweiten Eingangsanschluss, der mit einem zweiten Knoten des zweiten Spannungsteilers gekoppelt ist, um eine zweite Knotenspannung zu empfangen, wobei der Komparator ein erstes Vergleichssignal am Ausgangsanschluss abhängig von der Knotenspannungsdifferenz erzeugt, einen Puffer zum Puffern des ersten Vergleichssignals, um ein erstes Detektionssignal auszugeben, und einen Kondensator, der zwischen dem ersten Knoten und/oder dem zweiten Knoten und Masse eingeschleift ist.

**[0006]** Die US 2005 / 0 156 863 A1 beschreibt einen analogen Puffer, der eine Komparatoreinheit zum Vergleichen eines Eingangssignals, das auf einer Signalleitung eines Anzeigefelds geladen werden soll, mit einem Ausgangssignal, das auf der Signalleitung des Anzeigefelds geladen werden soll, zum Ausgeben eines Steuersignals enthält. Ferner ist ausgebildet eine Stromschalteinheit zum Entladen eines Ausgangsstroms von der Signalleitung des Anzeigefelds oder zum Laden eines Eingangsstroms auf der Signalleitung des Anzeigefelds entsprechend dem von der Komparatoreinheit ausgegebenen Steuersignal, um die Komparatoreinheit am kleinsten und somit zu minimieren Leckstrom.

**[0007]** Die WO 2012 / 137 886 A1 offenbart eine Anzeigevorrichtung, bei der für jede Datensignalleitungs-Ansteuerschaltung eine Spannungserzeugungsschaltung vorgesehen ist, die eine Ansteuerungsspannung entsprechend einer externen Spannung erzeugt, und eine Spannungsbestimmungsschaltung, die bestimmt, ob ein Spannungspegel von mindestens entweder die externe Spannung oder die Antriebsspannung in einen Bereich zulässiger Spannungen fällt, wobei, wenn Spannungspegel nicht in den Bereich zulässiger Spannungen fällt, der Betrieb der Spannungserzeugungsschaltungen gestoppt wird.

**[0008]** Die herkömmliche Unterstützungsschaltung hat kein Problem beim Betrieb unter ursprünglich angenommenen hohen Lastbedingungen, kann jedoch abhängig von Bedingungen einen Durchflussstrom bei einer geringen Last erzeugen. Ein Anstieg des Durchflussstroms beeinflusst eine Anzeige nicht. Daher kann nicht einfach entsprechend Produktbe-

dingungen überwacht werden, ob der Durchflussstrom erzeugt worden ist, was es schwierig macht, festzustellen, ob sich der Flüssigkristallbildschirm unter anormalen Bedingungen befindet.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Treibervorrichtung, die zum Unterdrücken eines Durchflussstroms, der in einer Unterstützungsschaltung erzeugt wird, eingerichtet ist, bereitzustellen und eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung bereitzustellen, welche die Treibervorrichtung umfasst.

**[0010]** Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird bei einer Treibervorrichtung erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und bei einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

**[0011]** Eine Treibervorrichtung ist in einem Flüssigkristallbildschirm angeordnet und treibt einen Pixelbereich des Flüssigkristallbildschirms an. Die Treibervorrichtung umfasst eine Vergleichsschaltung und eine Feststellschaltung. Die Vergleichsschaltung erfasst eine Potentialdifferenz zwischen einem Potential einer ersten analogen Spannungsversorgung und einem Potential einer zweiten analogen Spannungsversorgung, wobei eine von außen eingegebene analoge Spannungsversorgung in die erste analoge Spannungsversorgung und die zweite analoge Spannungsversorgung aufgeteilt wird. Die Feststellschaltung stellt fest, dass ein anormaler Zustand gegeben ist, wenn die mit der Vergleichsschaltung erfasste Potentialdifferenz größer als ein oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert ist.

**[0012]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Treibervorrichtung in dem Flüssigkristallbildschirm angeordnet und treibt den Pixelbereich des Flüssigkristallbildschirms an. Die Treibervorrichtung umfasst die Vergleichsschaltung und die Feststellschaltung. Die Vergleichsschaltung erfasst die Potentialdifferenz zwischen dem Potential der ersten analogen Spannungsversorgung und dem Potential der zweiten analogen Spannungsversorgung, wobei die von außen eingegebene analoge Spannungsversorgung in die erste analoge Spannungsversorgung und die zweite analoge Spannungsversorgung aufgeteilt wird. Die Feststellschaltung stellt fest, dass der anormale Zustand gegeben ist, wenn die mit der Vergleichsschaltung erfasste Potentialdifferenz größer als der oder gleich dem vorgegebenen Grenzwert ist. Somit kann die Treibervorrichtung den Durchflussstrom unterdrücken, der in der Unterstützungsschaltung erzeugt wird.

**[0013]** Diese und andere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlicher aus der folgenden detaillierten Beschreibung der vorliegenden Erfindung im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer Source-Treiber-IC in einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 2** zeigt ein Beispiel eines Anschlusses eines typischen VDDA;

**Fig. 3** zeigt ein Beispiel eines Anschlusses eines VDDA in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 4** zeigt ein Beispiel einer Vergleichsschaltung in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 5** zeigt ein anderes Beispiel des Aufbaus der Source-Treiber-IC in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel eines Aufbaus einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

**Fig. 7** ist ein Blockdiagramm, das ein anderes Beispiel des Aufbaus der Flüssigkristallanzeigevorrichtung in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

**Fig. 8** zeigt ein Beispiel eines Anschlusses eines VDDA in einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 9** zeigt ein Beispiel eines Anschlusses eines VDDA in einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 10** zeigt ein Beispiel einer Beziehung zwischen einer horizontalen Auflösung, der Anzahl von Ausgaben der Source-Treiber-ICs und der Anzahl von Verwendungen der Source-Treiber-ICs;

**Fig. 11** zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer herkömmlichen Flüssigkristallanzeigevorrichtung;

**Fig. 12** zeigt ein anderes Beispiel des Aufbaus der herkömmlichen Flüssigkristallanzeigevorrichtung;

**Fig. 13** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel des Aufbaus der herkömmlichen Flüssigkristallanzeigevorrichtung zeigt;

**Fig. 14** zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer Treiber-IC;

**Fig. 15** zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer Stromsteuer- und/oder -schaltung;

**Fig. 16** zeigt ein Beispiel von VDDA-Wellenformen eines Ausgangsverstärkers; und

**Fig. 17** zeigt ein Beispiel von Änderungen eines Potentials des Ausgangsverstärkers und einem Potential eines Gate-Abschnitts eines NMOS-Transistors in einer Unterstützungsschaltung zur Zeit eines Schreibbetriebs der Source-Treiber-IC unter einer hohen Last und einer geringen Last.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

**[0014]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung werden unten mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

#### <Hintergrundtechnologie>

**[0015]** Um Kosten von Flüssigkristallanzeigevorrichtungen zu reduzieren, war die Erhöhung der Anzahl von Ausgangskanälen von Treiber-ICs vielversprechend für die reduzierte Anzahl von Verwendungen der Treiber-ICs (vergleiche **Fig. 10**). **Fig. 10** zeigt ein Beispiel einer Beziehung zwischen einer horizontalen Auflösung, der Anzahl von Ausgaben von Source-Treiber-ICs und der Anzahl von Verwendungen der Source-Treiber-ICs. Eine Anschlussleitung, die auf einer Seite angeordnet ist, die mit einem Flüssigkristallbildschirm verbunden ist, kann nicht einfach in ihrer Größe durch eine Tape-Carrier-Package(TCP)-Technologie oder eine Chip-on-Film(COF)-Technologie reduziert werden, was in der ansteigenden Verwendung einer Chip-on-Glass (COG)-Technologie insbesondere für Flüssigkristallanzeigevorrichtungen kleiner oder mittlerer Größe resultiert.

**[0016]** Wie oben beschrieben, ist derselbe gemeinsame Teil in verschiedenen Arten von Flüssigkristallbildschirmen verwendet worden (vergleiche **Fig. 11** und **12**). In den **Fig. 11** und **12** können Übergabestecker 20a, 20b einfach als ein Übergabestecker 20 bezeichnet werden. EEPROMs 21a, 21b können einfach als EEPROM 21 bezeichnet werden. Energiezufuhrschaltungen 23a, 23b können einfach als eine Energiezufuhrschaltung 23 bezeichnet werden. Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltungen 24a, 24b können als eine Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltung 24 bezeichnet werden. Grundplatinen 26a, 26b können einfach als eine

Grundplatine 26 bezeichnet werden. Flüssigkristallbildschirme 30a, 30b können einfach als ein Flüssigkristallbildschirm 30 bezeichnet werden. Pixelbereiche 31a, 31b können einfach als ein Pixelbereich 31 bezeichnet werden.

**[0017]** Wie in **Fig. 13** gezeigt, umfasst die herkömmliche Flüssigkristallanzeigevorrichtung einen Timing-Controller (TCON) 19, einen elektrisch löschbaren, programmierbaren Lesespeicher (EEPROM oder kann als E2PROM bezeichnet werden) 21, der Einstellparameter des TCON 19 speichert, eine Source-Treiber-IC 32, eine Gate-Treiber-IC 22, eine Energiezufuhrschaltung 23 und eine Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltung 24. In **Fig. 13** kann Reduced-Swing-Differential-Signaling (RSDS) Tx/Rx, wie beispielsweise mini-LVDS Tx/Rx, eine Schnittstelle sein, die einen weiteren TCON 19 mit der Source-Treiber-IC 32 verbindet. Low-Voltage-Differential-Signaling (LVDS) Rx, wie beispielsweise eine Transistor-Transistor-Logik (TTL) und ein Embedded Display Port (eDP), kann eine Schnittstelle sein, welche die andere Systemseite mit dem TCON 19 verbindet. Die andere Systemseite ist eine externe Vorrichtungsseite, die nicht gezeigt ist. Die externe Vorrichtung gibt Bilddaten und ein Synchronisationssignal in die Flüssigkristallanzeigevorrichtung ein.

**[0018]** Manche Treiber-ICs, die zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter hohen Lastbedingungen geeignet sind, umfassen eine Unterstützungsschaltung 8 (vergleiche **Fig. 14**). Die Unterstützungsschaltung 8 ist eine Stromquelle, die von einem Ausgangsverstärker 6 getrennt ist, um eine Ausgabe des Flüssigkristallbildschirms 30 an den Pixelbereich 31 zu unterstützen. Die Unterstützungsschaltung 8 umfasst einen P-Kanal-Metalloxid-Halbleiter (PMOS)-Transistor, der ein Schalter auf einer Energiezufuhrseite ist, einen N-Kanal-Metalloxid-Halbleiter (NMOS)-Transistor, der ein Schalter auf einer GND-Seite ist, und verschiedene Schaltungen (Schaltung A, Schaltung B), in denen sich der PMOS-Transistor und der NMOS-Transistor nicht gleichzeitig eingeschalten, um keinen großen Strom auszugeben.

**[0019]** Wenn die Treiber-IC, die zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter hohen Lastbedingungen geeignet ist, zum Ansteuern eines Flüssigkristallbildschirms unter geringen Lastbedingungen verwendet wird, wird herkömmlich eine Stromsteuer- und/oder -regelschaltung 5 verwendet, um eine in den Ausgangsverstärker 6 eingegebene Strommenge basierend auf einem Signal (Eingangsauswahlsignal), das von außen eingegeben wird (vergleiche **Fig. 15**), zu ändern. In **Fig. 15** wird angenommen, dass die in den Ausgangsverstärker eingegebene Strommenge „A > B > C > D“ ist. Die Stromsteuer- und/oder -regelschaltung 5 wird zum

Unterdrücken eines Anwachsens eines Stromverbrauchs verwendet, wenn der Flüssigkristallbildschirm unter den geringen Lastbedingungen betrieben wird.

**[0020]** Jedoch wird beispielsweise eine einzelne horizontale Zeitspanne aufgrund der Erhöhung der Auflösung und des Anwachsens der Anzahl von Ausgangsverstärkern, die in der Treiber-IC installiert sind, mit dem gegebenen Anstieg der Anzahl von Ausgangskanälen verkürzt. Dies führt auch zu strengeren Zeiteinstellparametern einer Ansteuerung von Flüssigkristallen. Wie beispielsweise in **Fig. 16** gezeigt, führt die Source-Treiber-IC nach einer Abfallzeit eines Schaltimpulses, der eine Art eines Stromsteuer- und/oder -regelsignals ist, das an die Source-Treiber-IC 32 übertragen wird, oder nach einer Zeitverzögerung einen Schreibbetrieb (oder allgemein als „Laden“ bezeichnet) an Source-Leitungen gleichzeitig oder für jeden Block von Ausgangsanschlüssen zu einer versetzten Anfangszeit durch. Um die Spannung an den Source-Leitungen in einer einzelnen horizontalen Zeitspanne und danach in der nächsten einzelnen horizontalen Zeitspanne zu schreiben, müssen die Source-Leitungen einmal mit einem Schalter 9 in **Fig. 14** von der Verstärkungsseite (Hi-Z-Zustand) isoliert werden, um einen Spannungswert zu ändern. Nach dem Schreiben erhöht sich abrupt ein VDDA-Strom (Strom für eine analoge Schaltung), was verursacht, dass eine VDDA-Spannung (Spannung für eine analoge Energiezufuhr) zeitweilig abnimmt, jedoch werden der VDDA-Strom und die VDDA-Spannung fortschreitend wiederhergestellt. Eine solche Änderung wird meist als Ladungsänderung bezeichnet, die sich entsprechend einer Auflösung, einer Größe oder einer Struktur eines Flüssigkristallbildschirms ändert. Die Erhöhung der Auflösung verkürzt die einzelne horizontale Zeitspanne, jedoch muss eine „H (high)“-Breite einer Zeitspanne des Schaltimpulses für einen bestimmten Zeitraum bereitgestellt werden. Beispielsweise benötigt die „H“-Breite des Schaltimpulses typischerweise eine Zeit von annähernd 1 bis 3  $\mu\text{sec}$  für ladungsteilende Funktionen zum Kurzschließen der gesamten Ausgabe der Source-Treiber-ICs einmal in ein Zwischenpotential und zum Schreiben einer Spannung an den Source-Leitungen. Für keine ladungsteilenden Funktionen muss die „H“-Breite immer noch eine Zeit von annähernd bis zu 1  $\mu\text{sec}$  haben. Die Erhöhung der Auflösung und Größe des Bildschirms tendiert typischerweise dazu, eine Kapazität und Widerstandskomponenten der Source-Leitungen zu erhöhen, wodurch leicht die Situation verursacht wird, die eine nicht ausreichende Zeit für die Wiederherstellung der Ladungsänderung hat. Daher erfordert die Auflösungserhöhung eine Verbesserung der Energiezufuhrschaltung 23. Jedoch kann die Ladungsänderung nicht vollständig eliminiert wer-

den, so dass das Niveau der VDDA-Spannung sich häufiger ändert.

**[0021]** Ein Potential eines Gate-Abschnitts des NMOS-Transistors in der Unterstützungsschaltung 8, der kein Problem beim Betrieb unter ursprünglich angenommenen hohen Lastbedingungen hat, wird abhängig von Bedingungen beeinflusst, bei denen beispielsweise eine parasitäre Kapazität in einer verstärkten Ausgangssteuer- und/oder -regelschaltung 7 gebildet wird. Dies verursacht, dass die Unterstützungsschaltung 8 gleichzeitig mit dem PMOS-Transistor in dem EIN-Zustand zum Laden eingeschaltet wird, wodurch der Durchflussstrom erzeugt wird (vergleiche **Fig. 17**). Die Erzeugung des Durchflussstroms verursacht eine Fehlfunktion, so dass der Durchflussstrom die Spannungsversorgung und die GND (ändert das Potential der Spannungsversorgung und der GND) schwingen lässt und weiter ansteigt, was zu einem Teufelskreis führt. Das Anwachsen einer Induktivitäts- und Widerstandskomponente von Energiezufuhrleitungen, die der Treiber-IC zugeführt wird, verstärkt den oben genannten instabilen Betrieb weiter, und somit wird die Unterstützungsschaltung 8 empfänglicher für eine Änderung eines Gesamtwiderstandswertes in dem Bereich einer flexiblen Leiterplatte (FPC) 27 (vergleiche **Fig. 11** und **12**) zu einem Ansteuerungsanschlusses (wie beispielsweise ein VDDA-Anschluss in **Fig. 14**). Das Anwachsen des Durchflussstroms beeinflusst nicht die Anzeige, so dass mit einem Amperemeter, der für die Ausgabe des VDDA in **Fig. 3** oder externe Energiezufuhrleitungen, die einen Strom eingeben und beispielsweise mit der Energiezufuhrschaltung 23 verbunden sind, überwacht werden muss, ob der Durchflussstrom erzeugt worden ist. Daher kann die Erzeugung des Durchflussstroms nicht einfach entsprechend den Produktbedingungen der Flüssigkristallanzeigevorrichtung überwacht werden, was es schwierig macht, zu ermitteln, ob sich der Flüssigkristallbildschirm in einem anormalen Zustand befindet.

**[0022]** Die vorliegende Erfindung löst die obigen Probleme und gibt unten Beschreibungen im Detail.

<Erstes Beispiel Ausführungsbeispiel>

**[0023]** **Fig. 1** zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer Source-Treiber-IC 1 in einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Source-Treiber-IC 1 ersetzt den in den **Fig. 11** bis **13** gezeigten Source-Treiber 32.

**[0024]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst die Source-Treiber-IC 1 einen VDDA-Eingangsanschluss 2, eine Vergleichsschaltung 3, eine Feststellschaltung 4, einen Steuer- und/oder Regelschalter 10 (erster Steuer- und/oder Regelschalter) und einen Steuer- und/oder Regelschalter 11 (zweiter Steuer- und/oder

Regelschalter). Der übrige Aufbau ist derselbe wie der Aufbau der in **Fig. 14** gezeigten Treiber-IC, der hier nicht im Detail beschrieben wird.

**[0025]** Die Source-Treiber-IC umfasst die Spannungsversorgung für eine Logik (VDDD) und die Spannungsversorgung für eine analoge Schaltung (VDDA). Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst die herkömmliche Source-Treiber-IC 13 Anschlüsse auf demselben Potential, die miteinander verdrahtet sind. **Fig. 2** zeigt ein Beispiel, bei dem VDDA-Verbindungsanschlüsse 15 bei demselben Potential miteinander verdrahtet sind und mit VDDA-Eingangsanschlüssen 14 der Source-Treiber-IC 13 verbunden sind. Die VDDA-Verbindungsanschlüsse 15 sind in einem Randbereich eines Flüssigkristallbildschirms 12 angeordnet und können mit Anschlüssen in der FPC 27 verbunden sein. Die Source-Treiber-IC 13 kann die Source-Treiber-IC 32 aus **Fig. 13** sein. Der Flüssigkristallbildschirm 12 kann der Flüssigkristallbildschirm 30 sein (vergleiche **Fig. 11** und **12**).

**[0026]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, wird bei dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel die von außen eingegebene VDDA (analoge Spannungsversorgung) physisch in Anschlüsse einer VDDA1 (erste analoge Spannungsversorgung) und Anschlüsse einer VDDA2 (zweite analoge Spannungsversorgung) in VDDA-Verbindungsanschlüsse 17 aufgeteilt, während Anschlüsse der VDDA1 physisch von Anschlüssen der VDDA2 ebenso in den VDDA-Eingangsanschlüssen 2 der Source-Treiber-IC 1 aufgeteilt sind. Die Anschlüsse der VDDA1 und die Anschlüsse der VDDA2 in den VDDA-Eingangsanschlüssen 2 sind jeweils mit der Vergleichsschaltung 3 verbunden. Die VDDA-Verbindungsanschlüsse 17 sind in einem Randbereich eines Flüssigkristallbildschirms 16 angeordnet und können mit den Anschlüssen der VDDA in der FPC 27 verbunden sein. Der Flüssigkristallbildschirm 16 kann der Flüssigkristallbildschirm 30 sein (vergleiche **Fig. 11** und **12**).

**[0027]** Die Vergleichsschaltung 3 umfasst beispielsweise einen in **Fig. 4** gezeigten Komparator. Die Vergleichsschaltung 3 erfasst eine Potentialdifferenz zwischen dem Potential der VDDA1 und dem Potential der VDDA2, und wandelt die erfasste Potentialdifferenz in eine binäre Logik um, um die binäre Logik an die Feststellschaltung 4 auszugeben.

**[0028]** Die Feststellschaltung 4 stellt fest, dass es ein anormaler Zustand gegeben ist, wenn die mit der Vergleichsschaltung 3 erfasste Potentialdifferenz größer als ein oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert ist. Beispielsweise stellt die Feststellschaltung 4 fest, dass ein anormaler Zustand gegeben ist, wenn die von der Vergleichsschaltung 3 eingegebene binäre Logik „H“ beträgt. Die mit der Feststellschaltung 4 festgestellten Ergebnisse wer-

den an die Stromsteuer- und/oder -regelschaltung 5 ausgegeben.

**[0029]** Wenn ein Signal (Eingangsauswahlsignal) zum Anzeigen des anormalen Zustands von der Feststellschaltung 4 empfangen wird, schaltet die Stromsteuer- und/oder -regelschaltung 5 (vergleiche **Fig. 15**) die in den Ausgangsverstärker eingegebene Strommenge auf niedrig (schaltet beispielsweise die Strommenge von A zu D). Wenn die Feststellschaltung 4 feststellt, dass der anormale Zustand gegeben ist, steuert und/oder regelt mit anderen Worten die Stromsteuer- und/oder -regelschaltung 5 die Strommenge derart, dass die Stromausgabe von dem Ausgangsverstärker 6 zu dem Pixelbereich 31 reduziert wird (vergleiche **Fig. 11** und **12**).

**[0030]** Wenn die Feststellschaltung 4 feststellt, dass der anormale Zustand gegeben ist, empfangen die Steuer- und/oder -regelschalter 10, 11 das Signal zum Anzeigen des anormalen Zustands und steuern und/oder regeln dann die Unterstützungsschaltung 8, um einen anormalen Betrieb der Unterstützungsschaltung 8 zu verhindern, nämlich steuern und/oder regeln den PMOS-Transistor und den NMOS-Transistor, um diese nicht gleichzeitig einzuschalten.

**[0031]** Die Feststellschaltung 4 kann das Signal zum Anzeigen des anormalen Zustands an eine Systemseite (nicht gezeigt) ausgeben, wenn festgestellt wird, dass der anormale Zustand gegeben ist. Die Source-Treiber-IC 1 umfasst beispielsweise einen Überwachungsanschluss 18, wie in **Fig. 5** zeigt, und das Signal (Überwachungssignal) zum Anzeigen des anormalen Zustands kann über den Überwachungsanschluss 18 an den TCON 19 ausgegeben werden (vergleiche **Fig. 6**). **Fig. 6** zeigt, dass der TCON 19 ein Fehlersignal über den Übergabestecker 20 an die Systemseite ausgeben kann, nachdem der TCON 19 das von der Source-Treiber-IC 1 eingegebene Überwachungssignal erkennt.

**[0032]** Für ein weiteres Verfahren zum Ausgeben des Signals zum Anzeigen des anormalen Zustands an die Systemseite kann das Signal (Überwachungssignal) zum Anzeigen des anormalen Zustands über den Überwachungsanschluss 18 direkt an den Übergabestecker 20 ausgegeben werden, wie in **Fig. 7** gezeigt. In diesem Fall kann die Systemseite den anormalen Zustand direkt überwachen.

**[0033]** Wie oben beschrieben, kann das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel den Durchflussstrom unterdrücken, der in der Unterstützungsschaltung 8 unter geringen Lastbedingungen erzeugt wird. Dies kann den Wert des VDDA-Stroms reduzieren, wodurch ein Gesamtenergieverbrauch der Flüssigkristallanzeigevorrichtung reduziert wird. Zudem kann einfach überwacht werden, ob sich der Flüssigkristallbildschirm in einem anormalen Zustand befin-

det. Obwohl der Systemaufbau unter Berücksichtigung von ISO26262, die der funktionale Sicherheitsstandard für Automobile ist, gefragt ist, kann das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel anormale Zustände (wie beispielsweise einen Bruch in einem Draht) überwachen. Die Systemseite kann die anormalen Zustände überwachen und ermöglicht eine Anzeige, selbst wenn sich der Flüssigkristallbildschirm in einem anormalen Zustand befindet, was es der Anzeige erlaubt, dem Nutzer den Zustand des Flüssigkristallbildschirms anzuzeigen. Wenn sich der Flüssigkristallbildschirm in einem anormalen Zustand befindet, kann der Nutzer zudem angehalten werden, den anormalen Zustand zu bearbeiten.

#### <Zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel>

**[0034]** Das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel gibt die Beschreibungen zu der Verbindung zwischen beiden der VDDA1 und VDDA2, wie in **Fig. 3** gezeigt, und die VDDA-Ausgabe von der Energiezufuhrschaltung 23. Wie in **Fig. 8** gezeigt, umfasst ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung einen VDDA2-Generator 29, der eine Stabilisierungsschaltung, wie beispielsweise eine Regulierschaltung, ist. Anschlüsse, wie beispielsweise VDDD-Anschlüsse, GND-Anschlüsse, Einstellanschlüsse und Blindanschlüsse, die keine Verbindung haben, die andere als die VDDA1 und die VDDA2 sind, werden als „Andere“ beschrieben und weggelassen. Der Aufbau und der Betrieb sind dieselben wie diejenigen in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel, die hier nicht im Detail beschrieben werden.

**[0035]** Wie in **Fig. 8** gezeigt, wird die VDDA-Ausgabe von einem VDDA-Generator 28 der Energiezufuhrschaltung 23 in die VDDA1 und die VDDA2 aufgeteilt. Die Energiezufuhrschaltung 23 umfasst den VDDA2-Generator 29, der die Stabilisationsschaltung für die VDDA2 ist. Die VDDA2, die mit dem VDDA2-Generator 29 erzeugt wird, wird in die Anschlüsse der VDDA2 in die VDDA-Eingabeanschlüsse 2 der Source-Treiber-IC 1 über die FPC 27 eingegeben. In diesem Fall wird die VDDA2 vollständig von der VDDA1 geteilt, die als die Energiezufuhr (Stromquelle) des Ausgangsverstärkers 6 zugeführt wird.

**[0036]** Wie oben beschrieben, kann das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel die Laständerung in der VDDA2 reduzieren, wie in **Fig. 16** gezeigt. Dies macht es einfach, die VDDA 2 mit der VDDA1, die durch die Laständerung beeinflusst wird, zu vergleichen, und somit kann der instabile Betrieb der Unterstützungsschaltung 8 einfacher erfasst werden.

#### <Drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel>

**[0037]** Wie in **Fig. 9** gezeigt, umfasst ein drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung die Anschlüsse der VDDA2 in den VDDA-Verbindungsanschlüssen 17 in dem Flüssigkristallbildschirm 16, die in einer Position angeordnet sind, die einem Endseitenabschnitt der FPC 27 entspricht. Der übrige Aufbau und Betrieb sind die dieselben wie diejenigen in dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel oder dem zweiten Ausführungsbeispiel, die hier nicht im Detail beschrieben werden.

**[0038]** Die Anwendung einer Belastung, wie beispielsweise Vibrationen oder Stößen, auf die in den **Fig. 11** und **12** gezeigte Flüssigkristallanzeigevorrichtung verursacht leicht eine Belastung an dem Endseitenabschnitt der FPC 27, und somit ist das Auftreten eines Bruchs in den Drähten des Endabschnitts (insbesondere für den Endseitenabschnitt) der FPC 27 wahrscheinlicher. Wenn, wie in **Fig. 9** gezeigt, die Anschlüsse der VDDA2 (zweite Verbindungsanschlüsse) in den VDDA-Verbindungsanschlüssen 17 in dem Flüssigkristallbildschirm 16 in der Position angeordnet sind, die dem Endseitenabschnitt der FPC 27 entspricht, verursacht die Anwendung von Belastung auf die Flüssigkristallanzeigevorrichtung einen Bruch der Drähte, die mit den Anschlüssen der VDDA2 verbunden sind, die in dem Endseitenabschnitt angeordnet sind, bevor ein Bruch an Drähten, die mit Anschlüssen der VDDA1 (erste Verbindungsanschlüsse), die in der Mitte des Endabschnitts der FPC 27 angeordnet sind, auftritt. Die gebrochenen Drähte haben einen stark erhöhten Widerstandswert. Eine Summe eines Widerstands einer Verdrahtung in dem Flüssigkristallbildschirm 16 und eines Widerstands eines anisotrop leitfähigen Films (ACF) resultiert häufig in einem Widerstandswert von normalerweise annähernd weniger als oder gleich  $10\ \Omega$  in den Energiezufuhr- und GND-Leitungen. Die Kupferverdrahtungsabschnitte an der FPC und der Grundplatte 26 haben einen Widerstand deutlich geringer als  $1\ \Omega$ , so dass der Widerstand im Vergleich mit Variationen des Widerstands der Verdrahtung in dem Flüssigkristallbildschirm 30 vernachlässigbar ist. Ein vollständig gebrochener Draht hat einen Widerstandswert von der Ordnung  $M\ \Omega$ , während ein fast gebrochener Draht einen Widerstandswert zwischen dem Widerstandswert in dem normalen Zustand und dem Widerstandswert in dem Fall aufweist, bei dem der Draht gebrochen ist.

**[0039]** Wie oben beschrieben, kann bei dem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel die Vergleichsschaltung 3 den Anstieg des Widerstandswerts der Drähte der VDDA2, die vor den Drähten der VDDA1 gebrochen sind, erfassen. Die Feststellschaltung 4 stellt basierend auf den mit der Vergleichsschaltung 3 erfassten Ergebnissen fest, ob der anormale Zustand gegeben ist, und gibt ein Feststellergebnis

an die Systemseite aus, was es der Systemseite erlaubt, Brüche in der VDDA2 zu überwachen.

**[0040]** Zudem können gemäß der vorliegenden Erfindung innerhalb des Rahmens der Erfindung die obigen bevorzugten Ausführungsbeispiele willkürlich kombiniert werden, oder jedes bevorzugte Ausführungsbeispiel kann angemessen variiert oder weggelassen werden. Ein anderes Ausführungsbeispiel kann einen Teil von Blöcken einer Schaltung, die in Blöcken von anderen Komponenten angeordnet ist, umfassen. Beispielsweise wird der Abschnitt des RSDS Tx/Rx in den **Fig. 6** und **7** in dem Fall einer Treiber-IC mit einem eingebauten TCON weggelassen, welche die den TCON 19 umfassende Source-Treiber-IC ist. Alternativ kann ein weiteres Ausführungsbeispiel die Energiezufuhrschaltung 23 und die Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltung 24 aufweisen, die miteinander integriert sind, oder kann einen Teil der Energiezufuhrschaltung 23 oder der Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltung 24 als die Source-Treiber-IC 1 oder als die Gate-Treiber-IC 22 umfassen.

**[0041]** Während die Erfindung im Detail gezeigt und beschrieben worden ist, ist die vorhergehende Beschreibung in allen Aspekten erläuternd und nicht einschränkend. Es sei daher verstanden, dass vielfältige Abwandlungen und Variationen erdacht werden können, ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen.

#### Bezugszeichenliste

|    |  |
|----|--|
| 1  | Treiber-IC                               |
| 2  | VDDA-Eingangsanschluss                   |
| 3  | Vergleichsschaltung                      |
| 4  | Feststellschaltung                       |
| 5  | Stromsteuer- und/oder -regelschaltung    |
| 6  | Ausgangsverstärker                       |
| 7  | Ausgangssteuer- und/oder -regelschaltung |
| 8  | Unterstützungsschaltung                  |
| 9  | Timing-Controller (TCON)                 |
| 10 | Steuer- und/oder Regelschalter           |
| 11 | Steuer- und/oder Regelschalter           |
| 12 | Flüssigkristallbildschirm                |
| 13 | Source-Treiber-IC                        |
| 14 | VDDA-Eingangsanschluss                   |
| 15 | VDDA-Verbindungsanschluss                |
| 16 | Flüssigkristallbildschirm                |
| 17 | VDDA-Verbindungsanschluss                |

|     |  |
|-----|--|
| 18  | Überwachungsanschluss                            |
| 19  | Timing-Controller (TCON)                         |
| 20  | Übergabestecker                                  |
| 20a | Übergabestecker                                  |
| 20b | Übergabestecker                                  |
| 21  | EEPROM   |
| 21a | EEPROM   |
| 21b | EEPROM   |
| 22  | Gate-Treiber-IC                                  |
| 23  | Energiezufuhrschaltung                           |
| 23a | Energiezufuhrschaltung                           |
| 23b | Energiezufuhrschaltung                           |
| 24  | Gradation-Referenzspannung-Erzeugungsschaltungen |
| 26  | Grundplatine                                     |
| 27  | flexiblen Leiterplatte (FPC)                     |
| 28  | VDDA-Generator                                   |
| 29  | VDDA2-Generator                                  |
| 30  | Flüssigkristallbildschirm                        |
| 31  | Pixelbereich                                     |
| 31a | Pixelbereich                                     |
| 31b | Pixelbereich                                     |
| 32  | Source-Treiber-IC                                |

#### Patentansprüche

1. Treibervorrichtung (1),
  - die in einem Flüssigkristallbildschirm (16) angeordnet ist,
  - die eingerichtet ist, einen Pixelbereich (31) des Flüssigkristallbildschirms (16) anzusteuern, und
  - die aufweist:
    - eine Vergleichsschaltung (3), die eingerichtet ist, eine Potentialdifferenz zwischen einem Potential einer ersten analogen Spannungsversorgung (VDDA1) und einem Potential einer zweiten analogen Spannungsversorgung (VDDA2) zu erfassen, wobei eine von außen eingegebene analoge Spannungsversorgung (VDDA) in die erste analoge Spannungsversorgung (VDDA1) und die zweite analoge Spannungsversorgung (VDDA2) aufgeteilt wird,
    - eine Feststellschaltung (4), die eingerichtet ist festzustellen, dass ein anormaler Zustand gegeben ist, wenn die mit der Vergleichsschaltung (3) erfasste Potentialdifferenz größer als oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert ist,
    - eine Hilfsschaltung (8), die einen PMOS-Transistor und einen NMOS-Transistor umfasst und die eingerichtet ist, eine Ausgabe an den Pixelbereich (31) zu



unterstützen,

- einen ersten Steuer- und/oder Regelschalter (10), der eingerichtet ist, einen Betrieb des PMOS-Transistors zu steuern und/oder zu regeln, und
- einen zweiten Steuer- und/oder Regelschalter (11), der eingerichtet ist, einen Betrieb des NMOS-Transistors zu steuern und/oder zu regeln, wobei, wenn die Feststellschaltung (4) feststellt, dass der anormale Zustand gegeben ist, der erste Steuer- und/oder Regelschalter (10) und der zweite Steuer- und/oder Regelschalter (11) eingerichtet sind, jeweils den PMOS-Transistor und den NMOS-Transistor zu steuern und/oder zu regeln, so dass diese nicht gleichzeitig eingeschaltet werden.

sorgung (VDDA1) oder die zweite analoge Spannungsversorgung (VDDA2) über eine Stabilisationsschaltung (29) der Treibervorrichtung (1) zugeführt wird.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

2. Treibervorrichtung (1) nach Anspruch 1, weiter aufweisend:

- einen Ausgangsverstärker (6); und
- eine Stromsteuer- und/oder -regelschaltung (5), die eingerichtet ist, eine von dem Ausgangsverstärker (6) an den Pixelbereich ausgegebene Strommenge zu steuern und/oder zu regeln, wobei die Stromsteuer- und/oder -regelschaltung (5) eingerichtet ist, die Strommenge derart zu steuern und/oder zu regeln, dass die Stromausgabe von dem Ausgangsverstärker (6) reduziert wird, wenn die Feststellschaltung (4) feststellt, dass der anormale Zustand gegeben ist.

3. Treibervorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Feststellschaltung (4) eingerichtet ist, ein Signal zum Anzeigen des anormalen Zustands nach außen abzugeben, wenn festgestellt wird, dass der anormale Zustand gegeben ist.

4. Flüssigkristallanzeigevorrichtung, aufweisend eine Treibervorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.

5. Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 4, wobei:

- die erste analoge Spannungsversorgung (VDDA1) und die zweite analoge Spannungsversorgung (VDDA2) über eine flexible Grundplatine (27) der Treibervorrichtung (1) zugeführt werden,
- der Flüssigkristallbildschirm (16) einen ersten Verbindungsanschluss (15, 17) der ersten analogen Spannungsversorgung (VDDA1), der mit der flexiblen Grundplatine (27) verbunden werden kann, und einen zweiten Verbindungsanschluss (15, 17) der zweiten analogen Spannungsversorgung (VDDA2), der mit der flexiblen Grundplatine (27) verbunden werden kann, aufweist, und
- der erste Verbindungsanschluss (15, 17) oder der zweite Verbindungsanschluss (15, 17) in einer Position angeordnet ist, die einem Endseitenabschnitt der flexiblen Grundplatine (27) entspricht.

6. Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 5, wobei die erste analoge Spannungsver-

## Anhängende Zeichnungen

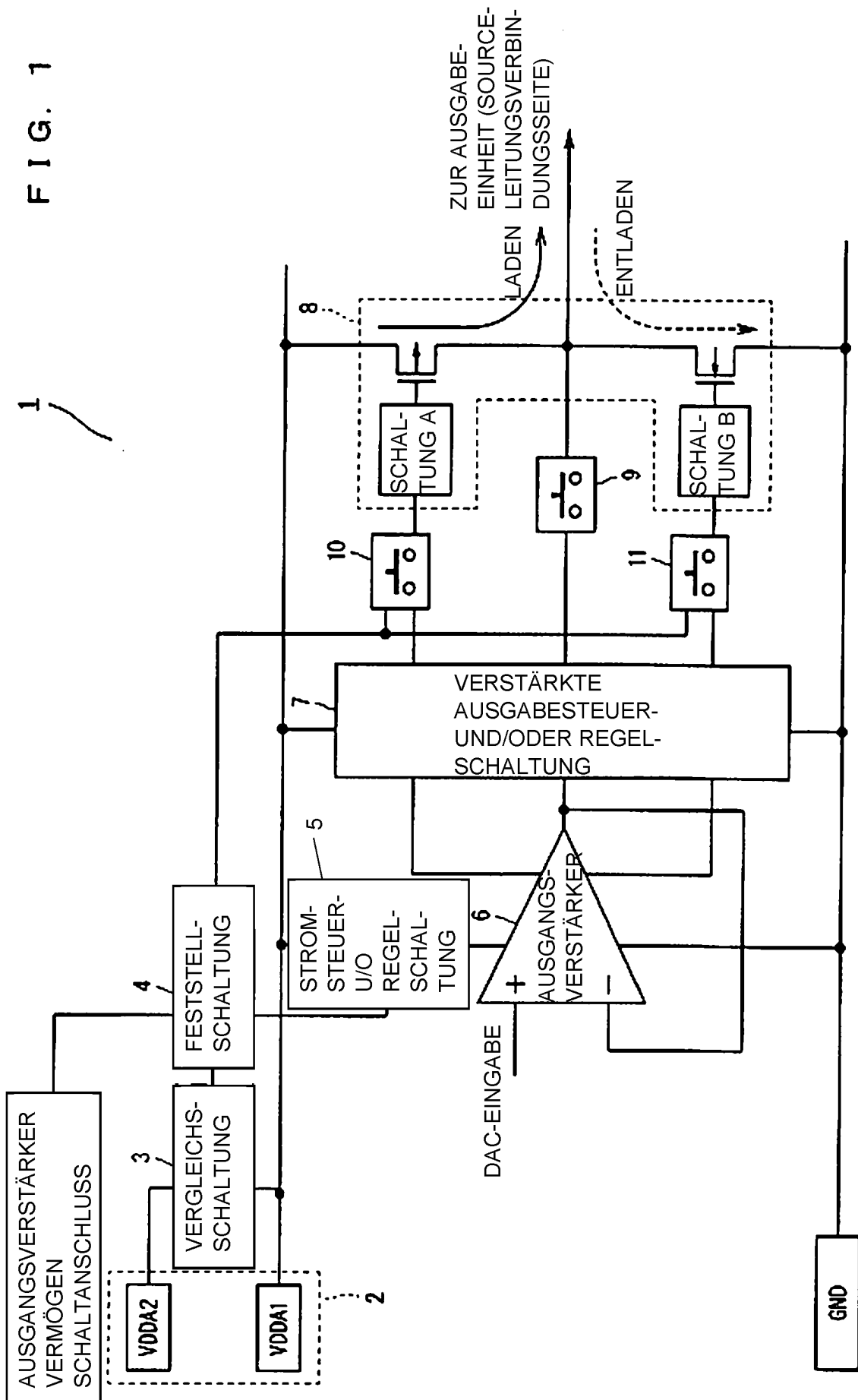


FIG. 2

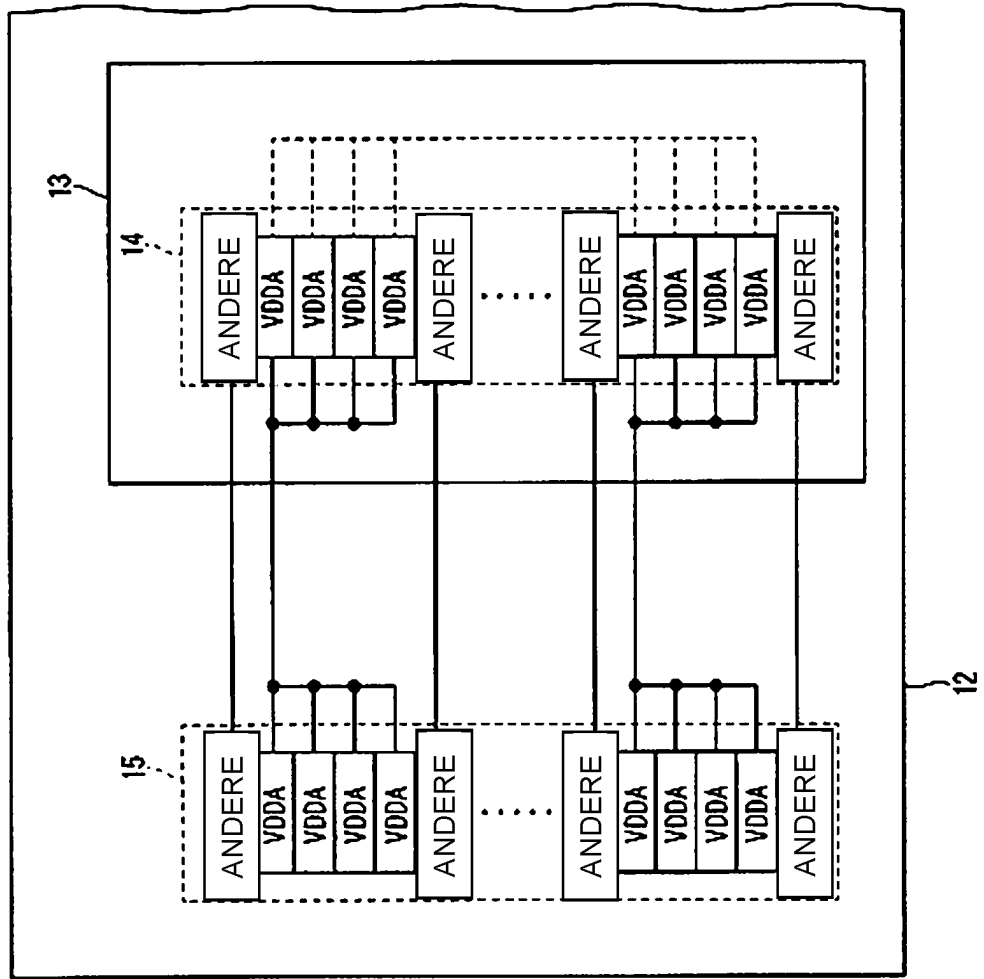


FIG. 3

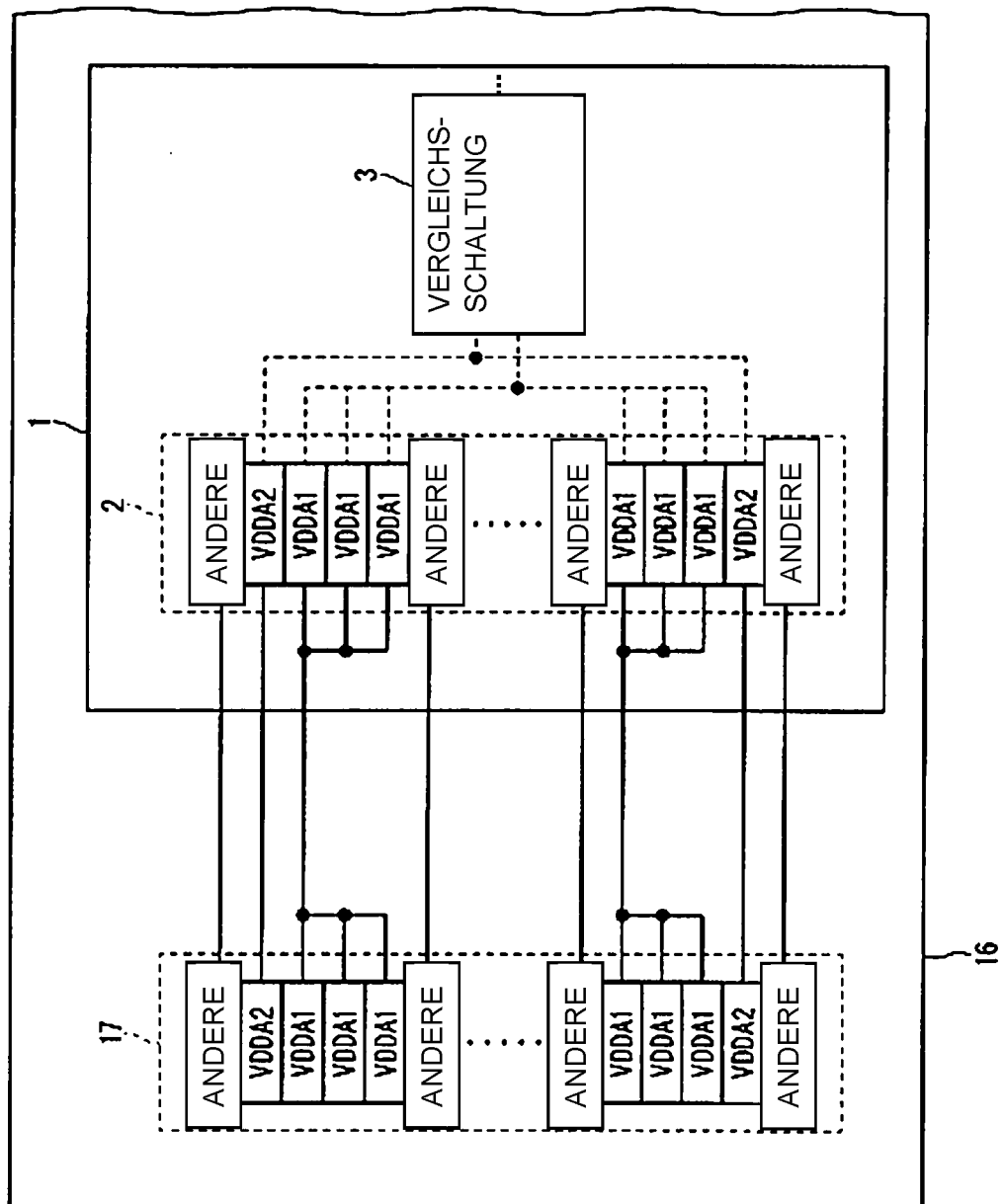
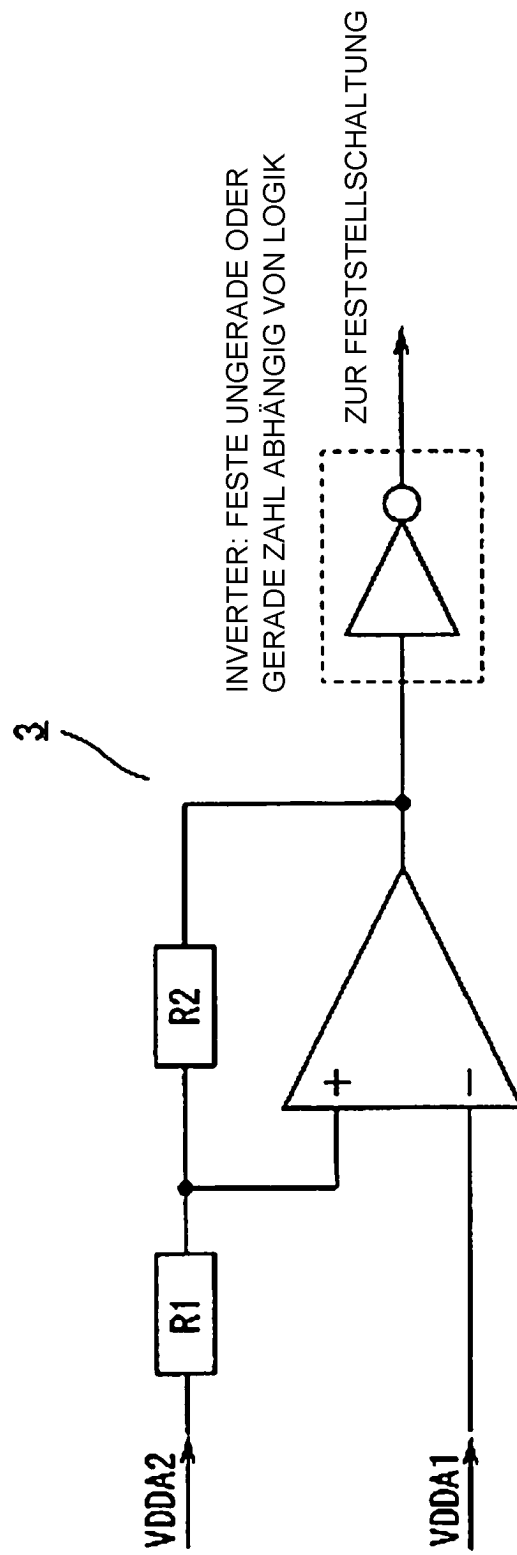
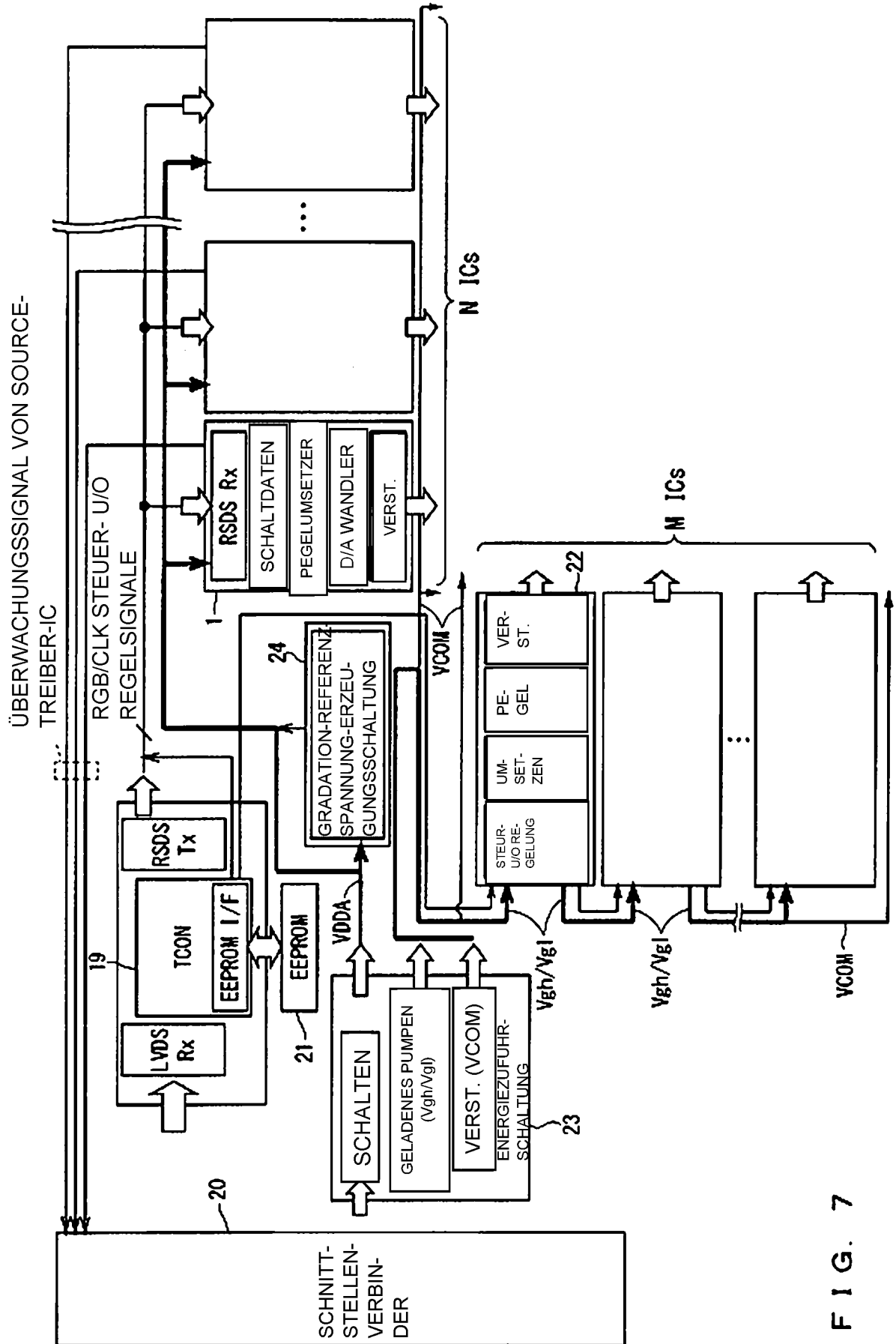


FIG. 4











816

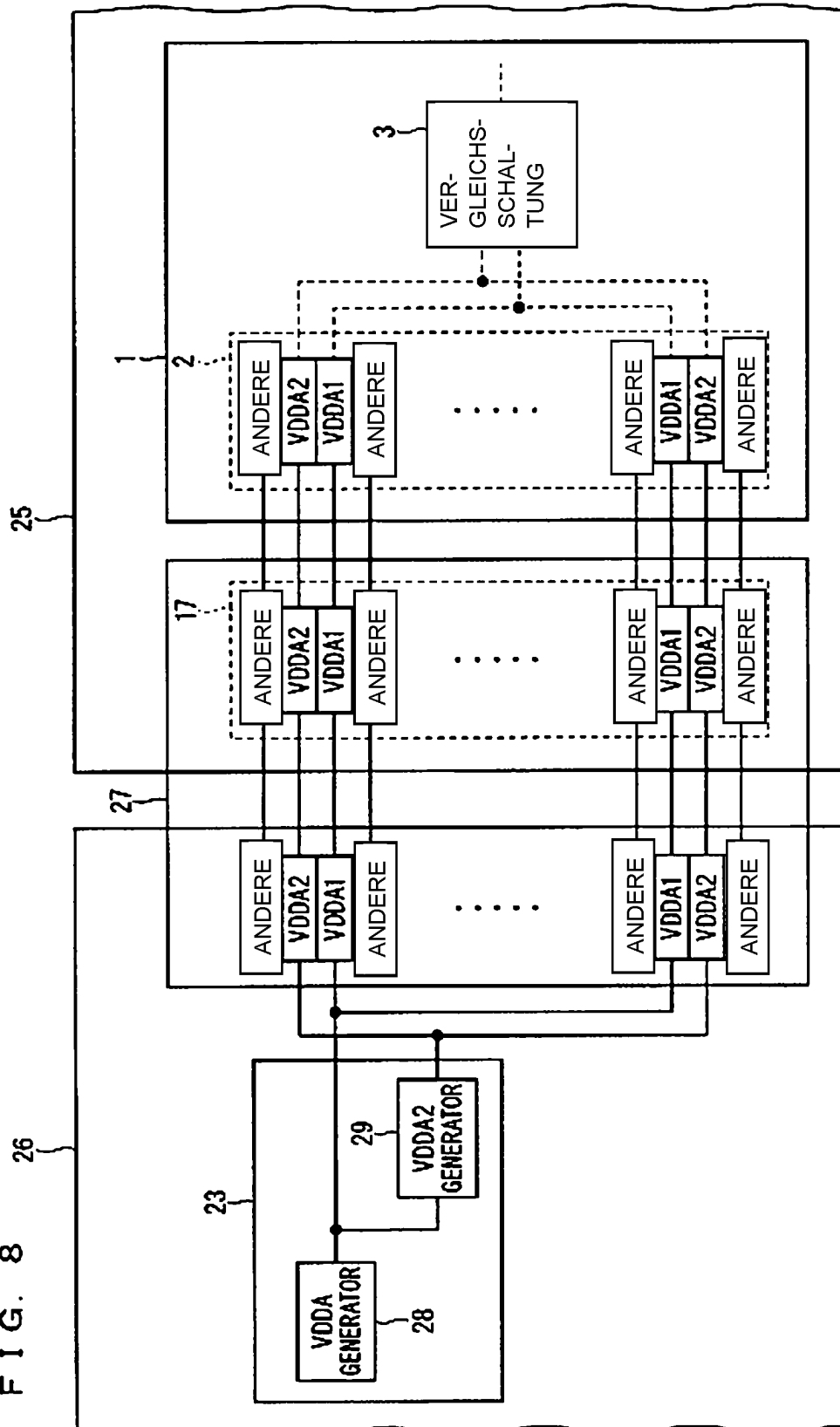
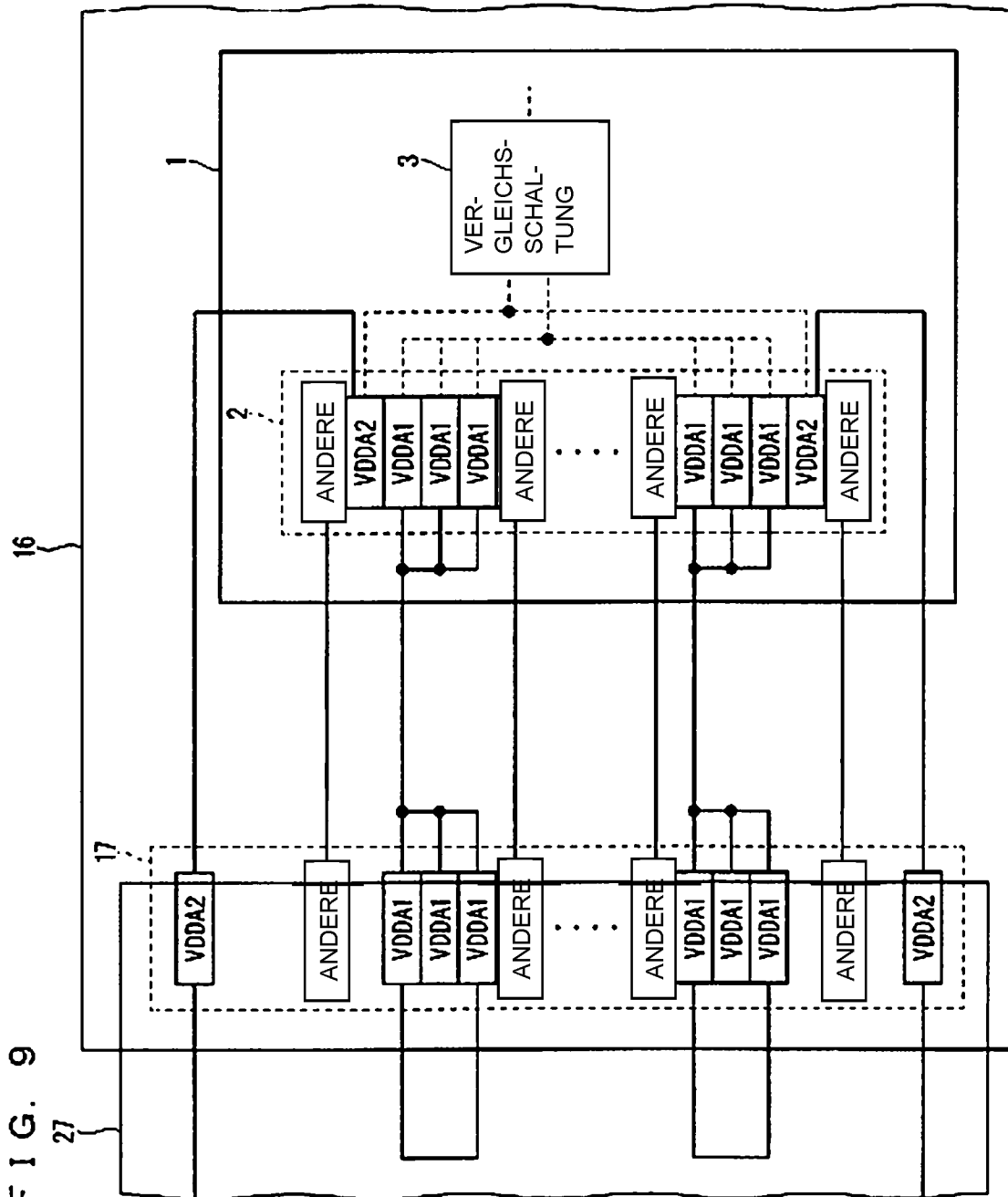


FIG. 9



**FIG. 10**

| HORIZONTALE<br>AUFLÖSUNG             | 800  | 800  | 960  | 960  | 1280 | 1280 | 1920 | 1920 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ANZAHL VON<br>AUSGABEN VON<br>RGB    | 2400 | 2400 | 2880 | 2880 | 3840 | 3840 | 5760 | 5760 |
| ANZAHL VON<br>AUSGABEN VON S-<br>ICs | 800  | 1200 | 800  | 960  | 1440 | 960  | 1440 | 1920 |
| ANZAHL VON S-ICs                     | 3    | 2    | 4    | 3    | 2    | 4    | 4    | 3    |

FIG. 11

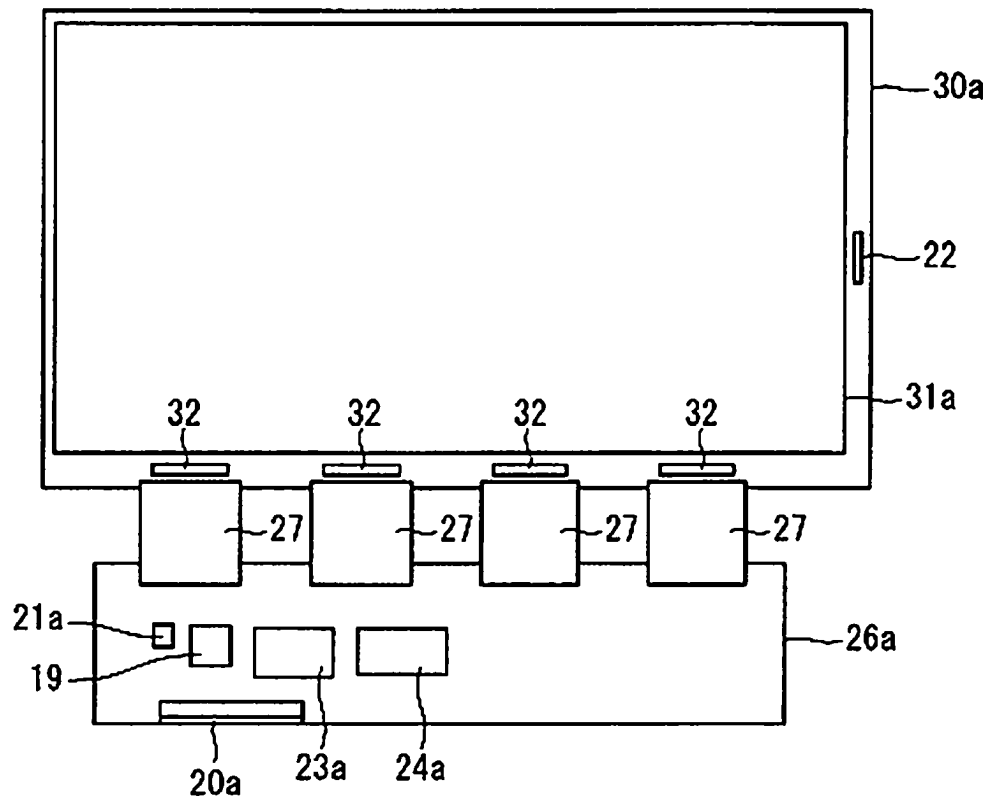
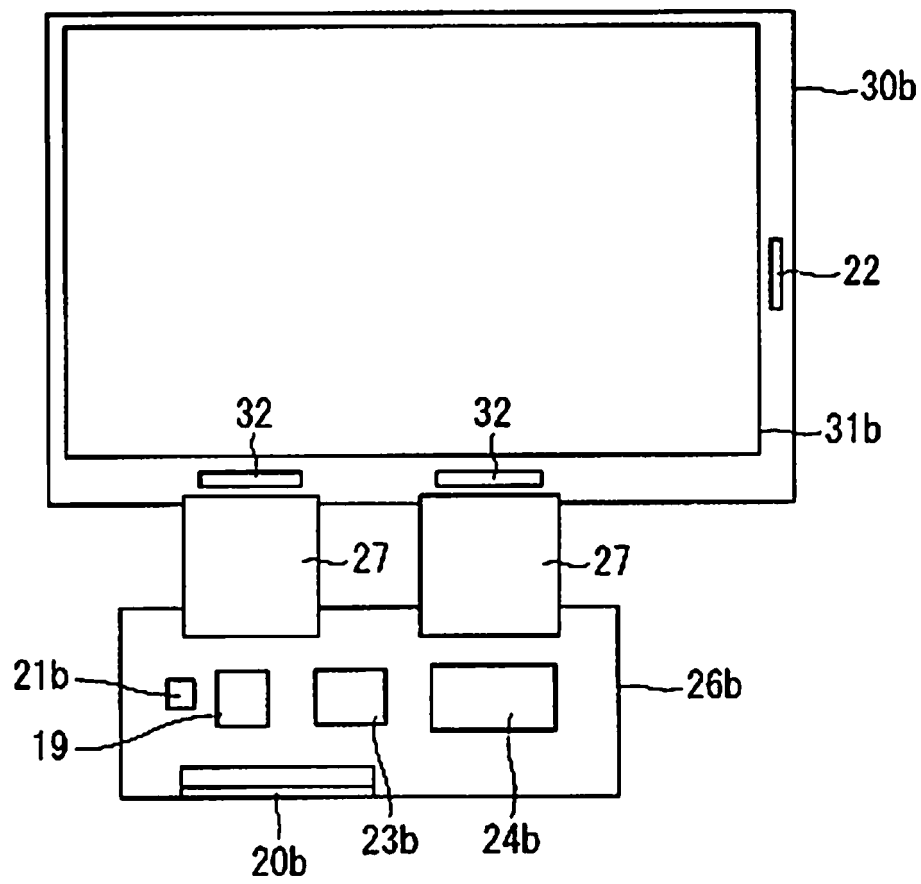


FIG. 12



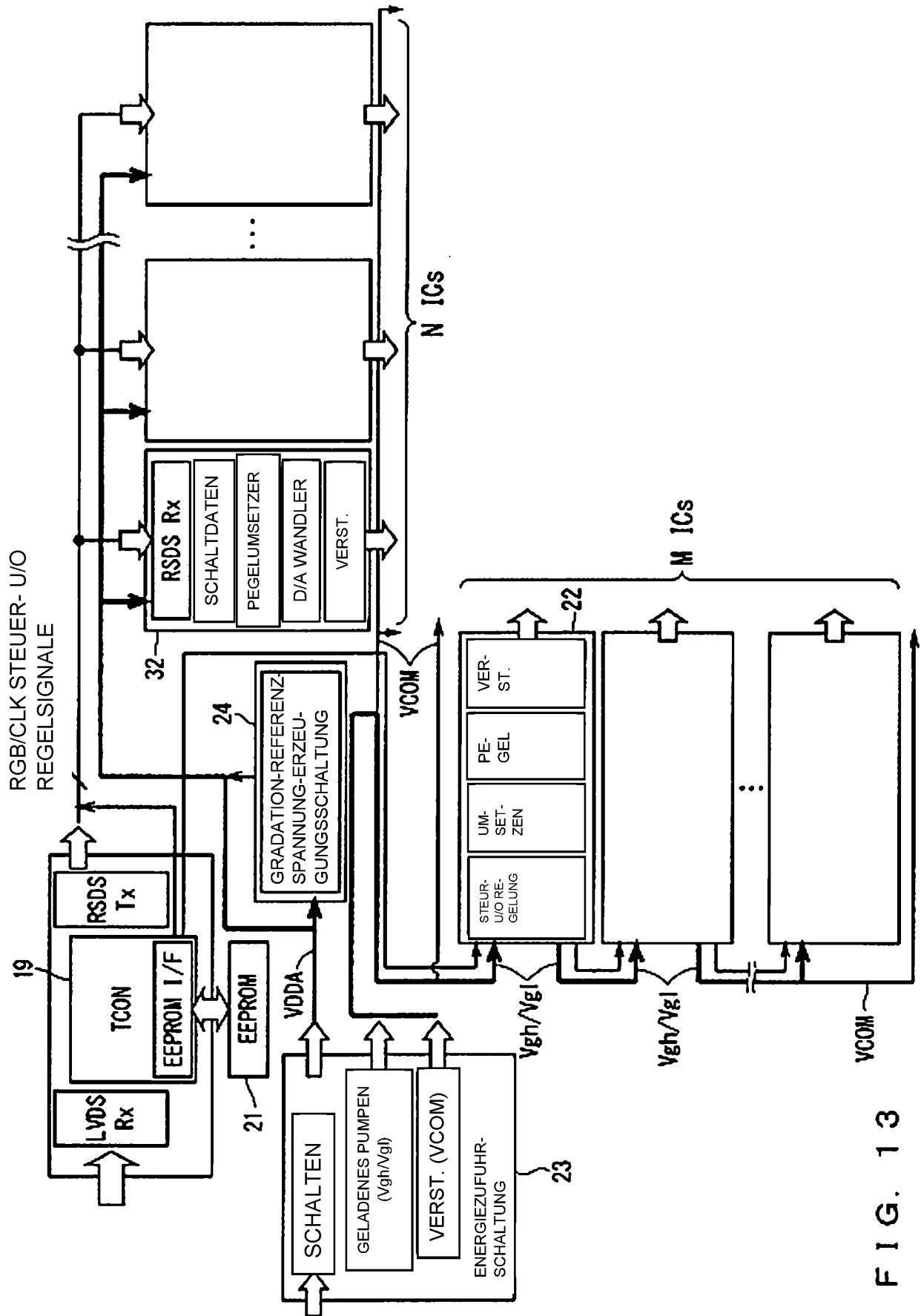
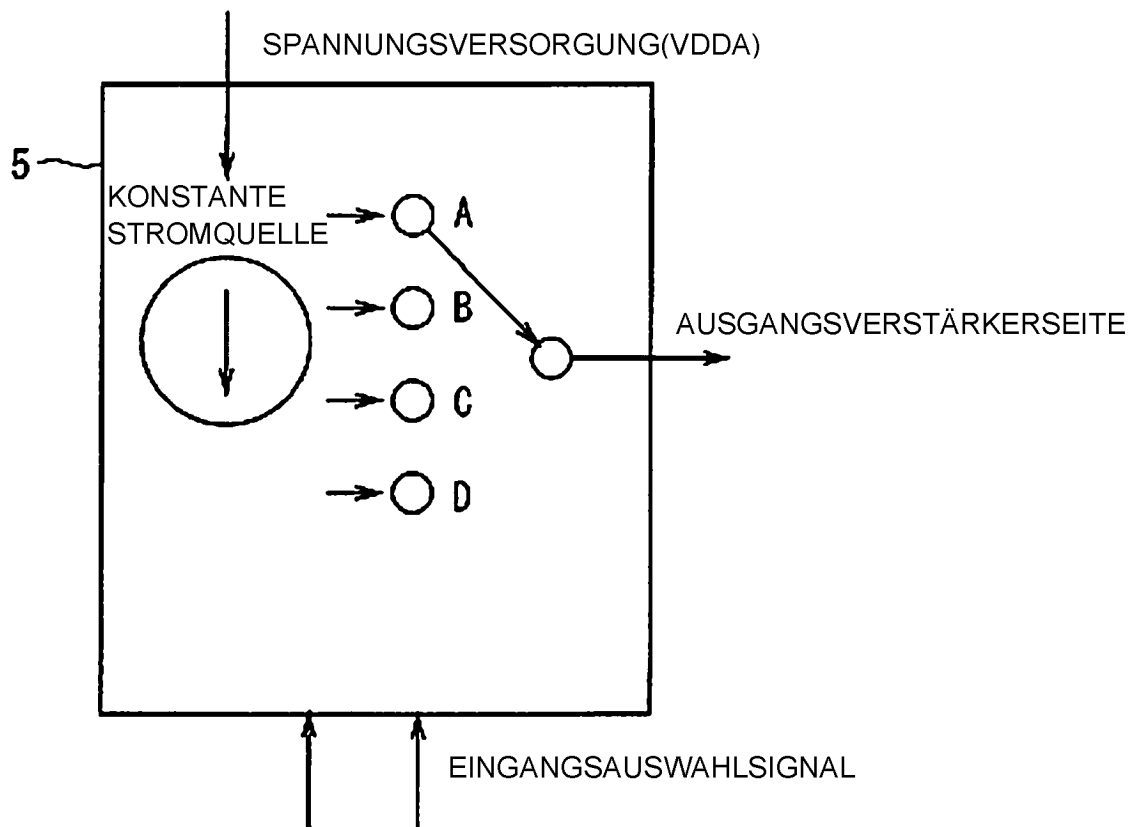


FIG. 13



FIG. 15





**F I G. 1 6**

SOURCE-LEITUNG-AUSGABESTEUER- U/O -REGELSIGNAL (SCHALTIMPULS)

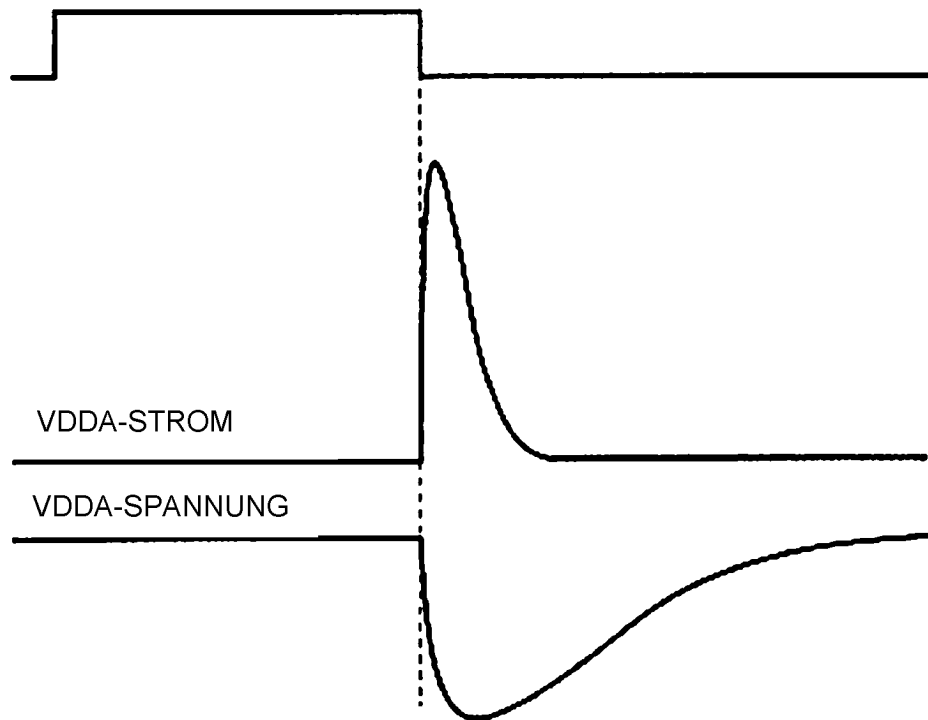


FIG. 17

