



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 114 454.3**  
(22) Anmeldetag: **19.12.2013**  
(43) Offenlegungstag: **26.06.2014**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **18.02.2016**

(51) Int Cl.: **G09G 3/3233 (2016.01)**

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:  
**10-2012-0149852 20.12.2012 KR**

(73) Patentinhaber:  
**LG Display Co., Ltd., Seoul, KR**

(74) Vertreter:  
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Lee, Jae-Myon, Seoul, KR; Cho, Nam-Wook, Paju,  
Kyonggi, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**US 2006 / 0 267 884 A1**

(54) Bezeichnung: **Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Eine Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung, aufweisend:

ein erstes Abtastschaltelement (Tr\_S1), das zwischen einer Datenleitung (DL) und einem ersten Knoten (n1) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Abtastsignal gesteuert wird,

ein erstes Spannungstransfer-Schaltelement (Tr\_P1), das zwischen einer ersten Ansteuerspannungsleitung (333), um eine erste Ansteuerspannung zu übertragen, und dem ersten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Spannungstransfer-Steuersignal (PT1) gesteuert wird,

ein erstes Detektionsschaltelement (Tr\_T1), das zwischen einem zweiten Knoten (n2) und einem dritten Knoten (n3) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Schwellspannung-Detektionssignal (TD1) gesteuert wird,

ein erstes Ansteuerschaltelement (Tr\_D1), das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem dritten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem an den zweiten Knoten angelegten Signal gesteuert wird,

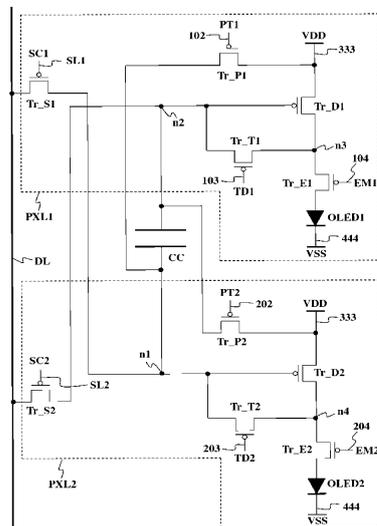
ein erstes Emissionssteuerung-Schaltelement (Tr\_E1), das zwischen dem dritten Knoten und einer ersten Leuchtdiode (OLED1) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Emissionssteuersignal (EM1) gesteuert wird,

ein zweites Abtastschaltelement (Tr\_S2), das zwischen der Datenleitung und dem zweiten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Abtastsignal (SC2) gesteuert wird,

ein zweites Detektionsschaltelement (Tr\_T2), das zwischen dem ersten Knoten und einem vierten Knoten (n4) verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Schwellspannung-Detektionssignal (TD2) gesteuert wird,

ein zweites Ansteuerschaltelement (Tr\_D2), das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem vierten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem an den ersten Knoten angelegten Signal gesteuert wird,

ein zweites Emissionssteuerung-Schaltelement (Tr\_E2), das zwischen dem vierten Knoten und einer zweiten Leuchtdiode (OLED2) verbunden ist, wobei es gemäß ...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtdioden(engl. light emitting diode, LED)-Anzeigevorrichtung (bzw. LED-Displayvorrichtung) und insbesondere eine LED-Anzeigevorrichtung, in der sich zwei Pixel einen gemeinsamen Kondensator teilen (bzw. gemeinsam benutzen), um die durch einen jeden Pixel belegte Fläche zu reduzieren, und dadurch im Stande ist, eine Herstellung eines Anzeigepaneels zu erleichtern, welches eine hohe Auflösung und eine hohe Punktdichte (z. B. Wiedergabeauflösung) (engl. fine pitch/high definition) hat.

**[0002]** Pixel einer LED-Anzeigevorrichtung weisen jeweils ein Ansteuerschaltelement (bzw. Treiberschaltelement) auf, das ein Stromsteuerelement ist. Das Stromansteuervermögen (bzw. die Stromansteuerfähigkeit) von solch einem Ansteuerschaltelement wird in hohem Maße von der Schwellspannung des Ansteuerschaltelements beeinflusst. Aus diesem Grund ist es für eine Bildqualitätssteigerung der Anzeigevorrichtung wichtig, Abweichungen in dem Stromansteuervermögen der (bzw. unter den) Ansteuerschaltelemente(n) der Pixel zu korrigieren. Für solch eine Funktion sollten eine große Anzahl an Schaltelementen und eine große Anzahl an Kondensatoren an jedem Pixel ausgebildet werden. Als Folge davon wird zwangsläufig die Pixelgröße vergrößert. Dies verursacht viele Einschränkungen bei der Herstellung eines Paneels, das eine hohe Auflösung hat. Die US 2006/ 0267884 A1 zeigt eine Pixelschaltung für eine lichtemittierende Vorrichtung, die einen Ansteuertransistor, ein erstes Schaltelement, welches zwischen einem Gate und einem Drain des Ansteuertransistors vorgesehen ist, und ein Kondensatorelement aufweist, welches mit einem Ende mit dem Gate des Ansteuertransistors gekoppelt ist.

**[0003]** Dementsprechend ist die vorliegende Erfindung auf eine Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung gerichtet, die im Wesentlichen ein oder mehrere Probleme aufgrund der Einschränkungen und Nachteile der bezogenen Technik beseitigt.

**[0004]** Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leuchtdioden(LED)-Anzeigevorrichtung vorzusehen, in der angrenzende (bzw. benachbarte) zwei Pixel eine Schaltungsstruktur haben, um es den Pixeln zu ermöglichen, sich einen (einzelnen) Kondensator (z. B. Speicherkondensator) zu teilen und somit eine relativ reduzierte Größe zu haben.

**[0005]** Gemäß der Erfindung, weist eine Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung auf: ein erstes Abtastschaltelement (bzw. Scan-Schaltelement), das zwischen einer Datenleitung und einem ersten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem ersten Abtastsignal (bzw. Scan-Signal) gesteuert wird, ein erstes Spannungstransfer-Schaltelement,

das zwischen einer ersten Ansteuerspannungsleitung, um eine erste Ansteuerspannung zu übertragen, und dem ersten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem ersten Spannungstransfer-Steuersignal gesteuert wird, ein erstes Detektionsschaltelement, das zwischen einem zweiten Knoten und einem dritten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem ersten Schwellspannung-Detektionssignal gesteuert wird, ein erstes Ansteuerschaltelement, das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem dritten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem an den zweiten Knoten angelegten Signal gesteuert wird, ein erstes Emissionssteuerung-Schaltelement, das zwischen dem dritten Knoten und einer ersten Leuchtdiode verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem ersten Emissionssteuersignal gesteuert wird, ein zweites Abtastschaltelement (bzw. Scan-Schaltelement), das zwischen der Datenleitung und dem zweiten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem zweiten Abtastsignal (bzw. Scan-Signal) gesteuert wird, ein zweites Spannungstransfer-Schaltelement, das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem zweiten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem zweiten Spannungstransfer-Steuersignal gesteuert wird, ein zweites Detektionsschaltelement, das zwischen dem ersten Knoten und einem vierten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem zweiten Schwellspannung-Detektionssignal gesteuert wird, ein zweites Ansteuerschaltelement, das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem vierten Knoten verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem an den ersten Knoten angelegten Signal gesteuert wird, ein zweites Emissionssteuerung-Schaltelement, das zwischen dem vierten Knoten und einer zweiten Leuchtdiode verbunden ist, wobei bzw. während es gemäß einem zweiten Emissionssteuersignal gesteuert wird, sowie einen gemeinsamen Kondensator, der zwischen dem ersten Knoten und dem zweiten Knoten verbunden ist.

**[0006]** Das erste Abtastschaltelement, das erste Spannungstransfer-Schaltelement, das erste Detektionsschaltelement, das erste Ansteuerschaltelement und die erste Leuchtdiode können in einem ersten Pixel enthalten sein. Das zweite Abtastschaltelement, das zweite Spannungstransfer-Schaltelement, das zweite Detektionsschaltelement, das zweite Ansteuerschaltelement und die zweite Leuchtdiode können in einem zweiten Pixel enthalten sein. Das erste Pixel und das zweite Pixel können sich den gemeinsamen Kondensator teilen (bzw. gemeinsam benutzen).

**[0007]** Das erste Pixel und das zweite Pixel können den gemeinsamen Kondensator abwechselnd (bzw. in abwechselnder Weise) verwenden.

**[0008]** Das erste Pixel kann in einer ersten Hälfte einer (einzelnen) Frameperiode die erste Leuchtdiode einschalten, und das zweite Pixel kann in einer zweiten Hälfte der Frameperiode die zweite Leuchtdiode einschalten. Eine der ersten und der zweiten Leuchtdiode kann ausgeschaltet sein (bzw. werden), wenn die andere der ersten und der zweiten Leuchtdiode eingeschaltet wird (bzw. ist).

**[0009]** Ein jedes des ersten und des zweiten Pixels kann in einer Reihenfolge einer Reset-Zeit, einer Programmierzeit und einer Emissionszeit arbeiten. Während der Reset-Zeit in der ersten Frameperiodenhälfte (anders ausgedrückt, in der ersten Hälfte der Frameperiode) kann das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Abtastsignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann eine Bezugsspannung an der Datenleitung angelegt werden. Während der Programmierzeit in der ersten Frameperiodenhälfte kann das erste Abtastsignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann ein zum ersten Pixel zugehöriges, erstes Datensignal an der Datenleitung angelegt werden. Während der Emissionszeit in der ersten Frameperiodenhälfte kann das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Emissionssteuersignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden.

**[0010]** Während der Reset-Zeit in der zweiten Frameperiodenhälfte (anders ausgedrückt, in der zweiten Hälfte der Frameperiode) kann das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das

zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Abtastsignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann die Bezugsspannung an der Datenleitung angelegt werden. Während der Programmierzeit in der zweiten Frameperiodenhälfte kann das zweite Abtastsignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann ein zu dem zweiten Pixel zugehöriges, zweites Datensignal an der Datenleitung angelegt werden. Während der Emissionszeit in der zweiten Frameperiodenhälfte kann das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, kann das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, kann das zweite Emissionssteuersignal in einem aktiven Zustand, kann das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, kann das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden und kann das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten werden.

**[0011]** Die beigegeführten Zeichnungen, die enthalten sind, um ein weiteres Verständnis der Erfindung bereitzustellen, und die mit einbezogen sind und einen Teil dieser Beschreibung bilden, veranschaulichen (eine) exemplarische Ausführungsformen) der Erfindung und dienen gemeinsam mit der Beschreibung dazu, die Grundprinzipien der Erfindung zu erklären. In den Figuren gilt:

**[0012]** Fig. 1 ist eine Darstellung, die eine Leuchtdioden(LED)-Anzeigevorrichtung gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**[0013]** Fig. 2 ist ein Schaltplan, der eine Schaltungskonfiguration der Pixel gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**[0014]** Fig. 3A ist eine Wellenform-Darstellung, die Wellenformen der an ein erstes Pixel angelegten Steuersignale und der an ein zweites Pixel angelegten Steuersignale während einer ersten Frameperiodenhälfte (bzw. (Einzel) Bildperiodenhälfte) veranschaulicht.

**[0015]** Fig. 3B ist eine Wellenform-Darstellung, die Wellenformen von an das erste Pixel angelegten Steuersignalen und von an das zweite Pixel angelegten Steuersignalen während einer zweiten Frameperiodenhälfte veranschaulicht,

**[0016]** Die Fig. 4A bis Fig. 4C sind Schaltpläne, die jeweils Schaltzustände der Pixel aus Fig. 2 zu verschiedenen Zeiten veranschaulichen.

**[0017]** Die Fig. 5A bis Fig. 5B sind Wellenform-Diagramme, die eine Zeitsteuerung (bzw. ein Timing) der Steuersignale erläutern, die den zwei Pixeln zugeführt werden, welche an derselben Datenleitung verbunden sind, wobei bzw. während sie jeweils an (bzw. auf) unterschiedlichen, ungeraden (bzw. ungerade-nummerierten) Horizontalreihen (bzw. Horizontalzeilen, z. B. Horizontalleitungen) angeordnet sind.

**[0018]** Fig. 6 ist ein Schaltplan, der eine Schaltungskonfiguration der Pixel gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**[0019]** Fig. 7 ist eine Darstellung, die durch eine jede Leuchtdiode (LED) fließende, entsprechende Strombeträge (bzw. Strommengen) und entsprechende Spannungen über jeden gemeinsamen Kondensator in der ersten Frameperiodenhälfte und der zweiten Frameperiodenhälfte veranschaulicht.

**[0020]** Fig. 8 verdeutlicht Graphen (z. B. Kurven), die jeweils eine Veränderung in dem Ansteuerstrom gemäß einer Veränderung in der Schwellspannung eines entsprechenden Ansteuerschaltelements darstellt; und

**[0021]** Fig. 9 ist eine Ansicht, die die Wirkungen der vorliegenden Erfindung erläutert.

**[0022]** Es wird nun im Näheren Bezug genommen auf bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, von denen Beispiele in den beigefügten Zeichnungen verdeutlicht sind.

**[0023]** Fig. 1 ist eine Darstellung, die eine Leuchtdioden(LED)-Anzeigevorrichtung gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**[0024]** Wie in Fig. 1 veranschaulicht, weist die LED-Anzeigevorrichtung gemäß der dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Anzei-

gepaneel (bzw. Displaypaneel) (DSP), ein System (SYS), einen Gate-Treiber (bzw. eine Gate-Ansteuerung) GD, einen Daten-Treiber (bzw. eine Daten-Ansteuerung) DD und eine Zeitsteuereinheit (bzw. einen Timing-Controller) TC auf.

**[0025]** Das Anzeigepaneel DSP weist eine Mehrzahl von Pixeln PXL, i Abtastleitungen (bzw. Scan-Leitungen) SL1 bis SLi (i ist eine natürliche Zahl größer als 1) und j Datenleitungen DL1 bis DLj (j ist eine natürliche Zahl größer als 1) auf.

**[0026]** Die Pixel PXL sind in der Form eines Matrix-Arrays (bzw. einer Matrix-Anordnung) auf dem Anzeigepaneel DSP angeordnet. Die Pixel PXL sind in rote Pixel PXL zur Anzeige von Rot, grüne Pixel PXL zur Anzeige von Grün und blaue Pixel PXL zur Anzeige von Blau eingeteilt. Drei horizontal angrenzende (bzw. benachbarte) Pixel, die ein rotes Pixel, ein grünes Pixel und ein blaues Pixel sind, bilden ein Einheiten-Pixel bzw. eine Pixeleinheit (engl. unit pixel), um ein Einheiten-Bild bzw. eine Bildeinheit (engl. unit image) anzuzeigen.

**[0027]** Obwohl nicht in Fig. 1 gezeigt, ist derweil das Anzeigepaneel DSP ferner mit einer ersten Ansteuerspannungsleitung, einer zweiten Ansteuerspannungsleitung, i Transfer(um)schalt-Steuerleitungen, Detektions(um)schalt-Steuerleitungen und i Emissions(um)schalt-Steuerleitungen ausgebildet.

**[0028]** Und zwar sind die erste Ansteuerspannungsleitung, die zweite Ansteuerspannungsleitung, die erste bis i-te Abtastleitung (bzw. Scan-Leitung), die erste bis i-te Transfer(um)schalt-Steuerleitung, die erste bis i-te Detektions(um)schalt-Steuerleitung und die erste bis i-te Emissions(um)schalt-Steuerleitung an dem Anzeigepaneel DSP ausgebildet.

**[0029]** Eine erste Ansteuerspannung wird an der ersten Ansteuerspannungsleitung angelegt, wohingegen eine zweite Ansteuerspannung an der zweiten Ansteuerspannungsleitung angelegt wird. Erste bis i-te Abtastsignale werden jeweils an der ersten bis i-ten Abtastleitung angelegt. Erste bis i-te Spannungstransfer-Steuersignale werden jeweils an der ersten bis i-ten Transfer(um)schalt-Steuerleitung angelegt. Erste bis i-te Schwellspannung-Detektionssignale werden jeweils an der ersten bis i-ten Detektions(um)schalt-Steuerleitung angelegt. Das erste bis i-te Schwellspannung-Detektionssignal wird jeweils auch an der ersten bis i-ten Emissions(um)schalt-Steuerleitung angelegt.

**[0030]** Die entlang einer k-ten Horizontalreihe (bzw. Horizontalzeile, z. B. Horizontalleitung) (k ist eine jede von 1 bis i) (nachfolgend als „die Pixel der k-ten Horizontalreihe“ bezeichnet) angeordneten Pixel sind gemeinsam mit der ersten Ansteuerspannungsleitung, der zweiten Ansteuerspannungsleitung, der

k-ten Transfer(um)schalt-Steuerleitung, der k-ten Detektions(um)schalt-Steuerleitung, der k-ten Ansteuer(um)schalt-Steuerleitung und der k-ten Emissions(um)schalt-Steuerleitung verbunden.

**[0031]** Das Pixel der k-ten Horizontalreihe und das (entsprechende) Pixel der ,k + 1'-ten Horizontalreihe, die (jeweils) eines (aus der Menge) der mit derselben Datenleitung verbundenen Pixel sind, sind mit einem gemeinsamen Kondensator CC gemeinsam verbunden. Beispielsweise sind das rote Pixel R der ersten Horizontalreihe, das mit der ersten Datenleitung DL1 verbunden ist, und das rote Pixel R der zweiten Horizontalreihe, das mit der ersten Datenleitung DL1 verbunden ist, mit einem (einzelnen) gemeinsamen Kondensator CC gemeinsam verbunden.

**[0032]** Für eine erste Hälfte einer (einzelnen) Frameperiode (nämlich einer ersten Frameperiodenhälfte (1/2)) verwenden die Pixel der ungeraden (bzw. ungerade-nummerierten) Horizontalreihen (bzw. Horizontalzeilen) HL1, HL3, HL5 usw., die (in der **Fig. 1**) über den entsprechenden gemeinsamen Kondensatoren CC angeordnet sind, die entsprechenden gemeinsamen Kondensatoren CC. Andererseits verwenden für eine zweite Hälfte einer (einzelnen) Frameperiode (nämlich einer zweiten Frameperiodenhälfte(1/2)) die Pixel der geraden (bzw. gerade-nummerierten) Horizontalreihen (bzw. Horizontalzeilen) HL2, HL4, HL6 usw., die (in der **Fig. 1**) unter den entsprechenden gemeinsamen Kondensatoren CC angeordnet sind, die entsprechenden gemeinsamen Kondensatoren CC.

**[0033]** Für eine erste Frameperiodenhälfte werden die Pixel der ungeraden Horizontalreihen in einer sequenziellen Weise angesteuert. Danach werden für eine zweite Frameperiodenhälfte die Pixel der geraden Horizontalreihen in einer sequenziellen Weise angesteuert. Beispielsweise werden für die erste Frameperiodenhälfte die Pixel der ersten Horizontalreihe HL1, die Pixel der dritten Horizontalreihe HL3, die Pixel der fünften Horizontalreihe HL5 usw. und die Pixel der ,i - 1'-ten Horizontalreihe HLi - 1 auf der Basis pro Horizontalreihe (bzw. mit der Horizontalreihe als Einheit, anders ausgedrückt, zeilenweise) in einer sequenziellen Weise angesteuert. Danach werden für die zweite Frameperiodenhälfte die Pixel der zweiten Horizontalreihe HL2, die Pixel der vierten Horizontalreihe HL4, die Pixel der sechsten Horizontalreihe HL6 usw. und die Pixel der i-ten Horizontalreihe HLi auf der Basis pro Horizontalreihe (bzw. mit der Horizontalreihe als Einheit, anders ausgedrückt, zeilenweise) in einer sequenziellen Weise angesteuert.

**[0034]** Ein jedes des Abtastsignals, des Spannungstransfer-Steuersignals, des Schwellspannung-Detektionssignals und des Emissionssignals, die den Pixeln derselben Horizontalreihe zugeführt werden, hat jeweils in der ersten Frameperiodenhälfte und der

zweiten Frameperiodenhälfte andere Zustände. Und zwar hat ein jedes des k-ten Abtastsignals, des k-ten Spannungstransfer-Steuersignals, des kalten Schwellspannung-Detektionssignals und des k-ten Emissionssteuersignals, die in der ersten Frameperiodenhälfte den. Pixeln der k-ten Horizontalreihe zugeführt werden, einen von dem in der zweiten Frameperiodenhälfte unterschiedlichen Zustand. Mit anderen Worten hat jedes der Signale in der ersten Frameperiodenhälfte einen anderen Zustand als in der zweiten Frameperiodenhälfte.

**[0035]** Außerdem haben die Abtastsignale, Spannungstransfer-Steuersignale, Schwellspannung-Detektionssignale und Emissionssteuersignale, die den ungeraden Horizontalreihen in einer bestimmten Periode zugeführt werden, jeweils andere Zustände als jene (entsprechenden) der Abtastsignale, Spannungstransfer-Steuersignale, Schwellspannung-Detektionssignale und Emissionssteuersignale, die den geraden Horizontalreihen in der Periode zugeführt werden. Und zwar haben das ,2k - 1'-te Abtastsignal, das ,2k - 1'-te Spannungstransfer-Steuersignal, das ,2k - 1'-te Schwellspannung-Detektionssignal und das ,2k - 1'-te Emissionssteuersignal, die in der ersten Frameperiodenhälfte den Pixeln der ,2k - 1'-ten Horizontalreihe zugeführt werden, jeweils andere Wellenformen als jene (entsprechenden) des ,2k'-ten Abtastsignals, des ,2k - 1'-ten Spannungstransfer-Steuersignals, des ,2k'-ten Schwellspannung-Detektionssignals und des ,2k'-ten Emissionssteuersignals, die in der ersten Frameperiodenhälfte den Pixeln der ,2k'-ten Horizontalreihe zugeführt werden.

**[0036]** Derweil sind die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/2$  Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuersignale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die in der ersten Frameperiodenhälfte den ungeraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, wobei bzw. während diese die gleiche Wellenform haben. Beispielsweise haben das der ersten Horizontalreihe HL1 zugeführte, erste Abtastsignal und das der dritten Horizontalreihe HL3 zugeführte, dritte Abtastsignal in der ersten Frameperiodenhälfte die gleiche Wellenform. Selbstverständlich wird das dritte Abtastsignal ausgegeben, nachdem es im Vergleich zum ersten Abtastsignal für eine vorbestimmte Zeit verzögert wurde. Wenn das erste Abtastsignal ein Bezug (bzw. Bezugspunkt) ist, wird ein Abtastsignal, dem eine höhere Nummer zugewiesen ist, ausgegeben, nachdem es für eine längere Zeit ab dem ersten Abtastsignal verzögert wurde. Und zwar wird das fünfte Abtastsignal ausgegeben, nachdem es länger als das dritte Abtastsignal verzögert wurde.

**[0037]** Gleichermaßen sind die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/$

2 Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuer-signale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die in der zweiten Frameperiodenhälfte den ungeraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, während diese die gleiche Wellenform haben.

**[0038]** Außerdem sind die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/2$  Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuer-signale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die in der ersten Frameperiodenhälfte den geraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, während diese die gleiche Wellenform haben.

**[0039]** Gleichermaßen sind die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/2$  Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuer-signale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die in der zweiten Frameperiodenhälfte den geraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, während diese die gleiche Wellenform haben.

**[0040]** Das System SYS gibt über eine Interface-schaltung (bzw. Schnittstellenschaltung) mittels eines LVDS(engl. low voltage differential signaling)-Transmitters ein vertikales Synchronisationssignal, ein horizontales Synchronisationssignal, ein Taktsignal (engl. clock signal) und Bilddaten aus. Das vertikale und das horizontale Synchronisationssignal und die Taktsignal-Ausgabe (bzw. der Taktsignal-Ausgang) aus dem System SYS werden der Zeitsteuer-einheit TC zugeführt. Die aus dem System SYS in sequenzieller Weise ausgegebenen Bilddaten werden der Zeitsteuereinheit TC zugeführt.

**[0041]** Die Zeitsteuereinheit TC erzeugt mittels des ihr (der Zeitsteuereinheit TC) zugeführten, horizontalen Synchronisationssignals, vertikalen Synchronisationssignals sowie Taktsignals Daten-Steuer-signale und Gate-Steuer-signale. Die Zeitsteuereinheit TC führt die erzeugten Daten-Steuer-signale und Gate-Steuer-signale jeweils dem zugehörigen Daten-Treiber DD und Gate-Treiber GD zu.

**[0042]** Der Daten-Treiber DD tastet die Bilddaten gemäß den Daten-Steuer-signalen aus der Zeitsteuer-einheit TC ab, speichert die abgetasteten Bilddaten für eine (einzelne) Horizontalreihe (bzw. Horizontalzeile) in einer jeden Horizontalzeit 1H, 2H usw. und führt die gespeicherten Bilddaten den Datenleitungen DL1 bis DLj zu. Und zwar wandelt der Daten-Treiber DD mittels einer aus einer Stromversorgung (bzw. Energie- oder Netzversorgung) (nicht gezeigt) zugeführten Gamma-Spannung (engl. gamma volta-

ge) die Bilddaten aus der Zeitsteuereinheit TC in ein Analogdatensignal um und führt das Analogdatensignal den Datenleitungen DL1 bis DLj zu. Der Daten-Treiber DD gibt auch eine Bezugsspannung aus, um die Bezugsspannung den Datenleitungen DL1 bis DLj zuzuführen. Die Bezugsspannung kann 0 V sein. Derweil ist das Datensignal eine Spannung, die durch Addieren der ersten Ansteuerspannung zu einer Datenspannung erhalten wird.

**[0043]** Der Gate-Treiber GD erzeugt gemäß den Gate-Steuer-signalen aus der Zeitsteuereinheit TC das oben erläuterte, erste bis  $i$ -te Abtastsignal, das erste bis  $i$ -te Spannungstransfer-Steuer-signal, das erste bis  $i$ -te Schwellspannung-Detektionssignal und das erste bis  $i$ -te Emissionssteuersignal und gibt die erzeugten Signale an die zugehörigen Pixel ab. Das erste bis  $i$ -te Abtastsignal, das erste bis  $i$ -te Spannungstransfer-Steuer-signal, das erste bis  $i$ -te Schwellspannung-Detektionssignal und das erste bis  $i$ -te Emissionssteuersignal können in einem aktiven Zustand eine Spannung von  $-10$  V (Niedrigpegel-Spannung) haben, während diese in einem inaktiven Zustand eine Spannung von  $14$  V (Hochpegel-Spannung) haben.

**[0044]** Derweil können die erste Ansteuerspannung und die zweite Ansteuerspannung aus der Stromversorgung erzeugt werden. In diesem Fall kann die erste Ansteuerspannung eine Konstantspannung von etwa  $10$  V bis  $12$  V sein, und die zweite Ansteuerspannung kann eine Konstantspannung von  $0$  V sein.

**[0045]** Fig. 2 ist ein Schaltplan, der eine Schaltungskonfiguration der Pixel gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Im Detail veranschaulicht Fig. 2 eine Schaltungskonfiguration von beliebigen zwei Pixeln der Fig. 1, die sich einen (einzelnen) gemeinsamen Kondensator CC teilen (bzw. gemeinsam benutzen).

**[0046]** Wie in Fig. 2 veranschaulicht, weist ein erstes von den zwei Pixeln, nämlich das erste Pixel PKL1, ein erstes Abtastschaltelement (bzw. Scan-Schaltelement) Tr\_S1, ein erstes Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1, ein erstes Detektionsschaltelement Tr\_T1, ein erstes Ansteuerschaltelement (bzw. Treiber-Schaltelement) Tr\_D1, ein erstes Emissionssteuerung-Schaltelement (bzw. Leuchtsteuerung-Schaltelement) Tr\_E1 und eine erste Leuchtdiode (LED) OLED1 auf. Ein zweites von den zwei Pixeln, nämlich das zweite Pixel PXL2, weist ein zweites Abtastschaltelement (bzw. Scan-Schaltelement) Tr\_S2, ein zweites Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2, ein zweites Detektionsschaltelement Tr\_T2, ein zweites Ansteuerschaltelement (bzw. Treiber-Schaltelement) Tr\_D2, ein zweites Emissionssteuerung-Schaltelement (bzw. Leuchtsteuerung-Schaltelement) Tr\_E2 und eine zweite Leuchtdiode (LED) OLED2 auf. Das erste Pixel PXL1 und das zweite Pi-

xel PXL2 sind mit einem (einzelnen) gemeinsamen Kondensator CC gemeinsam verbunden.

**[0047]** Das erste Abtastschaltelement Tr\_S1 wird gemäß einem ersten Abtastsignal (bzw. Scan-Signal) SC1 aus der ersten Abtastleitung (bzw. Scan-Leitung) SL1 gesteuert. Das erste Abtastschaltelement Tr\_S1 ist zwischen einer (einzelnen) Datenleitung DL und einem ersten Knoten n1 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das erste Abtastschaltelement Tr\_S1 wird gemäß dem ersten Abtastsignal SC1 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand führt das erste Abtast-Schaltelement Tr\_S1 ein an der Datenleitung DL angelegtes Signal dem ersten Knoten n1 zu. In diesem Fall kann eine Bezugsspannung oder ein Datensignal an der Datenleitung DL angelegt werden.

**[0048]** Das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1 wird gemäß einem ersten Spannungstransfer-Steuersignal PT1 aus einer ersten Spannungs(um)schalt-Steuerleitung **102** gesteuert. Das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1 ist zwischen einer ersten Ansteuerspannungsleitung **333**, um eine erste Ansteuerspannung VDD zuzuführen, und dem ersten Knoten n1 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1 wird gemäß dem ersten Spannungstransfer-Steuersignal PT1 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand führt das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1 die erste Ansteuerspannung VDD dem ersten Knoten n1 zu.

**[0049]** Das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1 wird gemäß einem ersten Schwellspannung-Detektionssignal TD1 aus einer ersten Detektions(um)schalt-Steuerleitung **103** gesteuert. Das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1 ist zwischen einem zweiten Knoten n2 und einem dritten Knoten n3 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1 wird gemäß einem ersten Schwellspannung-Detektionssignal TD1 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand verbindet das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1 den zweiten Knoten n2 mit dem dritten Knoten n3, wodurch das Gate des ersten Ansteuerschaltelementes Tr\_D1 mit dem (bzw. dessen) Drain verbunden wird. Und zwar bewirkt das erste Detektionsschaltelement Tr\_D1, dass das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 eine Schaltungskonfiguration in Form einer Diode hat.

**[0050]** Das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 wird gemäß einem an den zweiten Knoten n2 angelegten Signal gesteuert. Das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 ist zwischen einer ersten Ansteuerspannungsleitung **333** und dem dritten Knoten n3 verbunden (bzw. anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 steuert gemäß einer Größe des an den zweiten Knoten n2

angelegten Signals einen Betrag bzw. eine Menge (z. B. Dichte oder Stärke) des Ansteuerstromes, der aus der ersten Ansteuerspannungsleitung **333** zu einer zweiten Ansteuerspannungsleitung **444** fließt.

**[0051]** Das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 wird gemäß einem ersten Emissionssteuersignal EM1 aus einer ersten Emissions(um)schalt-Steuerleitung **104** gesteuert. Das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 ist zwischen dem dritten Knoten n3 und der ersten Leuchtdiode (LED) OLED1 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 wird gemäß dem ersten Emissionssteuersignal EM1 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand verbindet das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 den dritten Knoten n3 mit der Anode der ersten Leuchtdiode (LED) OLED1 elektrisch. Und zwar überträgt das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 einen von dem ersten Ansteuerschaltelement Tr\_D1 gesteuerten Ansteuerstrom zur ersten Leuchtdiode (LED) OLED1.

**[0052]** Die Anode der ersten Leuchtdiode (LED) OLED1 ist mit dem ersten Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 verbunden. Die Kathode der ersten Leuchtdiode (LED) OLED1 ist mit der zweiten Ansteuerspannungsleitung **444** verbunden, um eine zweite Ansteuerspannung VSS zu übertragen.

**[0053]** Das zweite Abtastschaltelement Tr\_S2 wird gemäß einem zweiten Abtastsignal (bzw. Scan-Signal) SC2 aus der zweiten Abtastleitung SL2 gesteuert. Das zweite Abtastschaltelement Tr\_S2 ist zwischen der Datenleitung DL und dem zweiten Knoten n2 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das zweite Abtastschaltelement Tr\_S2 wird gemäß dem zweiten Abtastsignal SC2 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand führt das zweite Abtastschaltelement Tr\_S2 das an der Datenleitung DL angelegte Signal zum zweiten Knoten n2 zu. In diesem Fall kann die Bezugsspannung oder das Datensignal an der Datenleitung DL angelegt werden.

**[0054]** Das zweite Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2 wird gemäß einem zweiten Spannungstransfer-Steuersignal PT2 aus einer zweiten Spannungs(um)schalt-Steuerleitung **202** gesteuert. Das zweite Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2 ist zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung **333**, um die erste Ansteuerspannung VDD zuzuführen, und dem zweiten Knoten n2 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das zweite Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2 wird gemäß dem zweiten Spannungstransfer-Steuersignal PT2 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand führt das zweite Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2 die erste Ansteuerspannung VDD zum zweiten Knoten n2 zu.

**[0055]** Das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2 wird gemäß einem zweiten Schwellspannung-Detektionssignal TD2 aus einer zweiten Detektions(um)schalt-Steuerleitung **203** gesteuert. Das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2 ist zwischen dem ersten Knoten n1 und einem vierten Knoten n4 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2 wird gemäß einem zweiten Schwellspannung-Detektionssignal TD2 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand verbindet das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2 den ersten Knoten n1 mit dem vierten Knoten n4, wodurch das Gate des zweiten Ansteuerschaltelements Tr\_D2 mit dem (bzw. dessen) Drain verbunden wird. Und zwar bewirkt das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2, dass das zweite Ansteuerschaltelement Tr\_D2 eine Schaltungskonfiguration in Form einer Diode hat.

**[0056]** Das zweite Ansteuerschaltelement Tr\_D2 wird gemäß einem an den ersten Knoten n1 angelegten Signal gesteuert. Das zweite Ansteuerschaltelement Tr\_D2 ist zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung **333** und dem vierten Knoten n4 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet). Das zweite Ansteuerschaltelement Tr\_D2 steuert gemäß einer Größe des an den ersten Knoten n1 angelegten Signals einen Betrag bzw. eine Menge (Dichte) des Ansteuerstroms, der aus der ersten Ansteuerspannungsleitung **333** zur zweiten Ansteuerspannungsleitung **444** fließt.

**[0057]** Das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 wird gemäß einem zweiten Emissionssteuersignal EM2 aus einer zweiten Emissions(um)schalt-Steuerleitung **204** gesteuert. Das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 ist zwischen dem vierten Knoten n4 und der zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2 verbunden. Das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 wird gemäß dem zweiten Emissionssteuersignal EM2 ein- oder ausgeschaltet. In dem EIN-Zustand verbindet das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 den vierten Knoten n4 mit der Anode der zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2 elektrisch. Und zwar überträgt das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 einen von dem zweiten Ansteuerschaltelement Tr\_D2 gesteuerten Ansteuerstrom zur zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2.

**[0058]** Die Anode der zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2 ist mit dem zweiten Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 verbunden. Die Kathode der zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2 ist mit der zweiten Ansteuerspannungsleitung **444** verbunden.

**[0059]** Der gemeinsame Kondensator CC (in den Zeichnungen auch als ‚Cap‘ bezeichnet) ist zwischen dem zweiten Knoten n2 und dem ersten Knoten

n1 verbunden (anders ausgedrückt, dazwischengeschaltet).

**[0060]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A** und die **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** der Betrieb der in **Fig. 2** verdeutlichten Pixel in der ersten Frameperiodenhälfte im Näheren erläutert.

**[0061]** **Fig. 3A** ist eine Wellenform-Darstellung, die während der ersten Frameperiodenhälfte Wellenformen der an das erste Pixel PXL1 angelegten Steuersignale und der an das zweite Pixel PXL2 angelegten Steuersignale veranschaulicht. Die **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** sind Schaltpläne, die jeweils die Schaltungszustände der Pixel aus **Fig. 2** zu verschiedenen Zeiten veranschaulichen.

**[0062]** Die in der LED-Anzeigevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung enthaltenen Pixeln arbeiten gemäß einer Reset-Zeit bzw. Rücksetz-Zeit (bzw. Reset-Zeitdauer) T\_rs, einer Programmierzeit (bzw. Programmierzeitdauer) T\_pr und einer Emissionszeit (bzw. Leuchtzeitdauer) T\_em, die in sequenzieller Weise generiert (bzw. erzeugt) werden. Dementsprechend werden die Abtastsignale, die Spannungstransfer-Steuersignale, die Schwellspannung-Detektionssignale und die Emissionssteuersignale auf Basis der in sequenzieller Weise generierten Reset-Zeit T\_rs, Programmierzeit T\_pr und Emissionszeit T\_em zwischen einem aktiven Zustand und einem inaktiven Zustand geändert. Der aktive Zustand eines jeden der oben erläuterten Signale meint einen Zustand, der im Stande ist, das Signal empfangende Schaltelement einzuschalten, und der inaktive Zustand eines jeden der oben erläuterten Signale meint einen Zustand, der im Stande ist, das Signal empfangende Schaltelement auszuschalten. Gemäß der vorliegenden Erfindung können n-Typ oder p-Typ Transistoren für das oben erläuterte erste Abtastschaltelement Tr\_S1, das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1, das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1, das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1, das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1, das zweite Abtastschaltelement Tr\_S2, das zweite Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P2, das zweite Detektionsschaltelement Tr\_T2, das zweite Ansteuerschaltelement Tr\_D2 und das zweite Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E2 verwendet werden. Wenn alle oben erläuterten Schaltelemente vom n-Typ sind, meint der aktive Zustand einen Hoch-Spannungszustand, und der inaktive Zustand meint einen Nieder-Spannungszustand, Wenn andererseits alle oben erläuterten Schaltelemente von einem p-Typ sind, meint der aktive Zustand einen Nieder-Spannungszustand und der inaktive Zustand meint einen Hoch-Spannungszustand. Die folgende Beschreibung wird in Verbindung mit einem Beispiel gegeben, in dem ein jedes der oben erläuterten Schaltelemente ein p-Typ Transistor ist.

### 1. Reset-Zeit in der ersten Frameperiodenhälfte ( $T_{rs}$ )

**[0063]** Zunächst wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A** und **Fig. 4A** der Betrieb des ersten und des zweiten Pixels PXL1 und PXL2 in der Reset-Zeit  $T_{rs}$  der ersten Frameperiodenhälfte erläutert.

**[0064]** Während der Reset-Zeit  $T_{rs}$  wird, wie in **Fig. 3A** veranschaulicht, das erste Abtastsignal SC1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Reset-Zeit  $T_{rs}$  wird außerdem das zweite Abtastsignal SC2 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Derweil wird während der Reset-Zeit  $T_{rs}$  eine Bezugsspannung  $V_{ref}$  an der Datenleitung DL angelegt.

**[0065]** Gemäß den oben erläuterten Signalen werden, wie in **Fig. 4A** veranschaulicht, das zweite Abtastschaltelement  $Tr_{S2}$  und das erste Spannungstransfer-Schaltelement  $Tr_{P1}$  eingeschaltet, wohingegen die übrigen Schaltelemente ausgeschaltet werden. In den **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** sind die eingeschalteten Schaltelemente durch gestrichelte Kreise hervorgehoben, und die ausgeschalteten Schaltelemente sind durch gestrichelte Linien abgebildet.

**[0066]** Als Folge davon wird die Bezugsspannung  $V_{ref}$  aus der Datenleitung DL über das eingeschaltete, zweite Abtastschaltelement  $Tr_{S2}$  an den zweiten Knoten  $n2$  angelegt. Außerdem wird die erste Ansteuerspannung VDD aus der ersten Ansteuerspannungsleitung **333** über das eingeschaltete, erste Spannungstransfer-Schaltelement  $Tr_{P1}$  an den ersten Knoten  $n1$  angelegt. Dementsprechend werden die Bezugsspannung  $V_{ref}$  und die erste Ansteuerspannung VDD an die entsprechenden Enden des gemeinsamen Kondensators CC angelegt und somit wird der gemeinsame Kondensator CC initialisiert. In diesem Fall speichert der gemeinsame Kondensator CC eine Spannung, die einer Spannungsdifferenz zwischen der ersten Ansteuerspannung VDD und der Bezugsspannung  $V_{ref}$ , nämlich „VDD –  $V_{ref}$ “, entspricht. Eine dem zweiten Pixel PXL2 zugehörige, einer Summe einer Datenspannung und einer Schwellspannung entsprechende Spannung ist in dem gemeinsamen Kondensator CC vor der Reset-Zeit  $T_{rs}$  gespeichert gewesen. In der Reset-Zeit  $T_{rs}$  wird eine Spannungsinitialisierung in der oben erläuterten Weise durchgeführt.

### 2. Programmierzeit in der ersten Frameperiodenhälfte ( $T_{pr}$ )

**[0067]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 3A** und **Fig. 4B** der Betrieb des ersten und des zweiten Pixels PXL1 und PXL2 in der Programmierzeit  $T_{pr}$  der ersten Frameperiodenhälfte erläutert.

**[0068]** Während der Programmierzeit  $T_{pr}$  wird, wie in **Fig. 3A** veranschaulicht, das erste Abtastsignal SC1 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem aktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Programmierzeit  $T_{pr}$  wird außerdem das zweite Abtastsignal SC2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Derweil wird während der Programmierzeit  $T_{pr}$  ein zum ersten Pixel PXL1 zugehöriges, erstes Datensignal  $V_{dP1}$  an der Datenleitung DL angelegt. Das erste Datensignal  $V_{dP1}$  ist eine Spannung, die durch Addieren der ersten Ansteuerspannung VDD zu einer ersten Datenspannung  $V_{data1}$  erhalten wird.

**[0069]** Gemäß den oben erläuterten Signalen werden, wie in **Fig. 4B** veranschaulicht, das erste Abtastschaltelement  $Tr_{S1}$  und das erste Detektionsschaltelement  $Tr_{T1}$  eingeschaltet, wohingegen die übrigen Schaltelemente ausgeschaltet werden. In diesem Fall wird das erste Ansteuerschaltelement  $Tr_{D1}$  vorübergehend (bzw. temporär) in einem EIN-Zustand beibehalten und wird dann ausgeschaltet.

**[0070]** Und zwar wird das erste Ansteuerschaltelement  $Tr_{D1}$  in einem EIN-Zustand gehalten, bis die Spannung zwischen dem Gate und der Source des ersten Ansteuerschaltelementes  $Tr_{D1}$  (nachfolgend als eine „Gate-Source-Spannung“ bezeichnet) eine Schwellspannung  $V_{th}$  des ersten Ansteuerschaltelementes  $Tr_{D1}$  erreicht. Mit anderen Worten, wenn sich die Spannung an dem ersten Knoten  $n1$  durch Anlegen des ersten Datensignals  $V_{dP1}$  an den ersten Knoten  $n1$  über das eingeschaltete, erste Abtastschaltelement  $Tr_{S1}$  erhöht, wird auch die Spannung an dem zweiten Knoten  $n2$  durch den gemeinsamen Kondensator CC so erhöht, dass die Spannungserhöhung an dem zweiten Knoten  $n2$  derjenigen des ersten Knotens  $n1$  entspricht. Und zwar wird die Spannung an dem zweiten Knoten  $n2$  um eine Spannung erhöht, die einer Summe der Bezugsspannung  $V_{ref}$  und der ersten Datenspannung  $V_{data1}$  entspricht. Als Folge davon wird das erste Ansteuerschaltelement  $Tr_{D1}$  eingeschaltet und somit

kann die erste Ansteuerspannung VDD durch das eingeschaltete, erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 und durch das erste Detektionsschaltelement Tr\_T1 an den zweiten Knoten n2 angelegt werden. Dann erhöht sich die Spannung an dem zweiten Knoten n2. Wenn die Spannung an dem zweiten Knoten n2 eine Spannung erreicht, die einer Differenz zwischen der ersten Ansteuerspannung VDD und der Schwellspannung (der Schwellspannung Vth des ersten Ansteuerschaltelements Tr\_D1) entspricht, wird das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 ausgeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Spannung, die einer Summe des Datensignals Vd\_P1 und der Schwellspannung (der Schwellspannung Vth des ersten Ansteuerschaltelements Tr\_D1) entspricht, in dem gemeinsamen Kondensator CC gespeichert.

**[0071]** Folglich wird in der Programmierzeit T\_pr die Schwellspannung Vth des ersten Ansteuerschaltelements Tr\_D1 detektiert (bzw. erfasst) und wird dann in dem gemeinsamen Kondensator CC gespeichert.

### 3. Emissionszeit in der ersten Frameperiodenhälfte (T\_em)

**[0072]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die Fig. 3A und Fig. 4C der Betrieb des ersten und des zweiten Pixels PXL1 und PXL2 in der Emissionszeit T\_em der ersten Frameperiodenhälfte erläutert.

**[0073]** Während der Emissionszeit T\_em wird, wie in Fig. 3A veranschaulicht, das erste Abtastsignal SC1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem aktiven Zustand beibehalten. Während der Emissionszeit T\_em wird außerdem das zweite Abtastsignal SC2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Derweil können während der Emissionszeit T\_em die Bezugsspannung und das Datensignal, die für das erste Pixel PXL1 der nächsten Horizontalreihe erforderlich sind, an der Datenleitung DL angelegt werden.

**[0074]** Gemäß den oben erläuterten Signalen werden, wie in Fig. 4C veranschaulicht, das erste Spannungstransfer-Schaltelement Tr\_P1, das erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 und das erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 eingeschaltet, wohingegen die übrigen Schaltelemente ausgeschaltet werden.

**[0075]** Das eingeschaltete, erste Ansteuerschaltelement Tr\_D1 erzeugt einen Ansteuerstrom (bzw. Treiberstrom), der einen Betrag hat, welcher zu der in dem gemeinsamen Kondensator CC gespeicherten Spannung, nämlich „Vd\_P1 + |Vth|“ korrespondiert, und führt den Ansteuerstrom über das eingeschaltete, erste Emissionssteuerung-Schaltelement Tr\_E1 der ersten Leuchtdiode (LED) OLED1 zu. Als Folge davon emittiert die erste Leuchtdiode (LED) OLED1 Licht, das eine Intensität gemäß dem Betrag des Ansteuerstromes hat.

**[0076]** Folglich wird in der ersten Frameperiodenhälfte die in dem gemeinsamen Kondensator CC gespeicherte, vorherige (bzw. vorangehende) Information (z. B. die Datenspannung und Schwellspannung des zweiten Pixels PXL2) gelöscht, und die erste Datenspannung Vdata1 und die Schwellspannung Vth des ersten Pixels PXL1 werden neu gespeichert.

**[0077]** Derweil werden in der zweiten Hälfte der nächsten Frameperiode die erste Datenspannung Vdata1 und die Schwellspannung Vth des ersten Pixels PXL1 gelöscht, und die Datenspannung und Schwellspannung des zweiten Pixels PXL2 werden erneut gespeichert. Somit haben in der zweiten Frameperiodenhälfte die an das erste Pixel PXL1 angelegten Steuersignale und die an das zweite Pixel PXL2 angelegten Steuersignale Zustände, die zu denen in der ersten Frameperiodenhälfte jeweils umgekehrt (bzw. umgedreht) sind.

**[0078]** Fig. 3B ist eine Wellenform-Darstellung, die Wellenformen der an den ersten Pixel angelegten Steuersignale und der an dem zweiten Pixel angelegten Steuersignale während einer zweiten Frameperiodenhälfte veranschaulicht.

**[0079]** Während der Reset-Zeit T\_rs in der zweiten Frameperiodenhälfte wird, wie in Fig. 3B veranschaulicht, das zweite Abtastsignal SC2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Reset-Zeit T\_rs in der zweiten Frameperiodenhälfte wird außerdem das erste Abtastsignal 301 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Reset-Zeit T\_rs in der zweiten Frameperiodenhälfte wird derweil die Bezugsspannung Vref an der Datenleitung DL angelegt.

**[0080]** Während der Programmierzeit  $T_{pr}$  in der zweiten Frameperiodenhälfte wird, wie in **Fig. 3B** veranschaulicht, das zweite Abtastsignal SC2 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2n einem aktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Programmierzeit  $T_{pr}$  in der zweiten Frameperiodenhälfte wird außerdem des erste Abtastsignal **301** in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem inaktiven Zustand beibehalten. Während der Programmierzeit  $T_{pr}$  in der zweiten Frameperiodenhälfte wird derweil ein zu dem zweiten Pixel PXL2 zugehöriges, zweites Datensignal Vd\_P2 an der Datenleitung DL angelegt.

**[0081]** Während der Emissionszeit  $T_{em}$  in der zweiten Frameperiodenhälfte wird, wie in **Fig. 3B** veranschaulicht, das zweite Abtastsignal SC2 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2 in einem aktiven Zustand beibehalten, wird das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das zweite Emissionssteuersignal EM2 in einem aktiven Zustand beibehalten. Während der Emissionszeit  $T_{em}$  in der zweiten Frameperiodenhälfte wird außerdem das erste Abtastsignal SC1, in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1 in einem inaktiven Zustand beibehalten, wird das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 in einem inaktiven Zustand beibehalten und wird das erste Emissionssteuersignal EM1 in einem inaktiven Zustand beibehalten.

**[0082]** Folglich ist ersichtlich, dass in der zweiten Frameperiodenhälfte das erste Abtastsignal SC1, das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1, das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 und das erste Emissionssteuersignal EM1, die an das erste Pixel PXL1 angelegt werden, so verändert werden, dass sie jeweils die gleichen Zustände wie das zweite Abtastsignal SC2, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 und das zweite Emissionssteuersignal EM2 (in der ersten Frameperiodenhälfte) haben, welche unter Bezugnahme auf **Fig. 3A** erläutert wurden. Andererseits werden in der zweiten Frameperiodenhälfte das zweite Abtastsignal SC2, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal PT2, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal TD2 und das zweite Emissionssteuersignal EM2, die an das zweite Pixel PXL2 angelegt werden, so verändert, dass sie jeweils die gleichen Zustände

de wie das erste Abtastsignal SC1, das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1, das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 und das erste Emissionssteuersignal EM1 (in der ersten Frameperiodenhälfte) haben, welche unter Bezugnahme auf **Fig. 3A** erläutert wurden.

**[0083]** Die **Fig. 5A** und **Fig. 5B** sind Wellenformdiagramme, die die Zeitsteuerung (bzw. das Timing) der Steuersignale erläutern, die zwei Pixeln zugeführt werden, welche mit derselben Datenleitung verbunden sind, während bzw. wobei sie jeweils an (bzw. auf) unterschiedlichen, ungeraden (bzw. ungeradennummerierten) Horizontalreihen (bzw. Horizontalzeilen) angeordnet sind.

**[0084]** Wie oben erläutert sind die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/2$  Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuersignale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die in der ersten Frameperiodenhälfte den ungeraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, während diese die gleiche Wellenform haben. Beispielsweise haben, wie in **Fig. 5A** veranschaulicht, in der ersten Frameperiodenhälfte das der ersten Horizontalreihe HL1 zugeführte, erste Abtastsignal SC1 und das der dritten Horizontalreihe HL3 zugeführte, dritte Abtastsignal SC3 die gleiche Wellenform. Selbstverständlich wird das dritte Abtastsignal SC3 ausgegeben, nachdem es im Vergleich zum ersten Abtastsignal SC1 für eine vorbestimmte Zeit verzögert wurde. Das übrige dritte Spannungstransfer-Steuersignal PT3, dritte Schwellspannung-Detektionssignal TD3 und dritte Emissionssteuersignal TM3 haben auch jeweils die gleichen Wellenformen wie das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1, das erste Schwellspannung-Detektionssignal TD1 und das erste Emissionssteuersignal EM1, aber haben im Vergleich zu letzteren Signalen eine verzögerte Ausgabezeitsteuerung.

**[0085]** Gleichermaßen sind in der zweiten Frameperiodenhälfte die gleichnamigen Signale (bzw. identisch bezeichneten Signale) der  $i/2$  Abtastsignale, der  $i/2$  Spannungstransfer-Steuersignale, der  $i/2$  Schwellspannung-Detektionssignale und der  $i/2$  Emissionssteuersignale, die den ungeraden Horizontalreihen zugeführt werden, was die Ausgabezeitsteuerung (bzw. das Ausgangstiming) betrifft zeitlich anders, während diese die gleiche Wellenform haben. Beispielsweise haben, wie in **Fig. 5B** veranschaulicht, das der ersten Horizontalreihe HL1 zugeführte, erste Abtastsignal SC1 und das der dritten Horizontalreihe HL3 zugeführte, dritte Abtastsignal SC3 in der zweiten Frameperiodenhälfte die gleiche Wellenform. Selbstverständlich wird das dritte Abtastsignal SC3 ausgegeben, nachdem es im Vergleich zum ersten Abtastsignal SC1 für eine vorbe-

stimmte Zeit verzögert wurde. Das übrige dritte Spannungstransfer-Steuersignal PT3, dritte Schwellspannung-Detektionssignal TD3 und dritte Emissionssteuersignal TM3 haben auch jeweils die gleichen Wellenformen wie das erste Spannungstransfer-Steuersignal PT1, das erste Schwellspannung Detektionssignal TD1 und das erste Emissionssteuersignal EM1, aber haben im Vergleich zu letzteren Signalen eine verzögerte Ausgabezeitsteuerung,

**[0086]** Obwohl nicht gezeigt, sind, wie in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** veranschaulicht, die entsprechenden Steuersignale – die den Pixeln zugeführt werden, welche mit derselben Datenleitung verbunden sind, wobei bzw. während sie an (bzw. auf) unterschiedlichen geraden (bzw. geradenummerierten oder geradzahlig) Horizontalreihen angeordnet sind – identisch, lediglich mit der Ausnahme, dass diese (Stereosignale) was die Ausgabezeitsteuerung (engl. output timing) betrifft anders sind.

**[0087]** **Fig. 6** ist ein Schaltplan, der eine Schaltungskonfiguration von Pixeln gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**[0088]** Die in **Fig. 6** veranschaulichten Elemente – nämlich ein erstes Abtastschaltelement  $Tr\_S1$ , ein erstes Spannungstransfer-Schaltelement  $Tr\_P1$ , ein erstes Detektionsschaltelement  $Tr\_T1$ , ein erstes Ansteuerschaltelement  $Tr\_D1$ , ein erstes Emissionssteuerung-Schaltelement  $Tr\_E1$ , eine erste Leuchtdiode (LED) OLED1, ein zweites Abtastschaltelement  $Tr\_S2$ , ein zweites Spannungstransfer-Schaltelement  $Tr\_P2$ , ein zweites Detektionsschaltelement  $Tr\_T2$ , ein zweites Ansteuerschaltelement  $Tr\_D2$ , ein zweites Emissionssteuerung-Schaltelement  $Tr\_E2$ , eine zweite Leuchtdiode (LED) OLED2 und ein gemeinsamer Kondensator CC – sind identisch zu jenen der oben erläuterten, vorherigen Ausführungsform. Allerdings haben das erste Abtastschaltelement  $Tr\_S1$  und das zweite Abtastschaltelement  $Tr\_S2$  Positionen, die entgegengesetzt (bzw. vertauscht) zu jenen der vorherigen Ausführungsform sind. Und zwar ist das zweite Abtastschaltelement  $Tr\_S2$  an einer (in der Figur) höheren Position als jene des ersten Abtastschaltelementes  $Tr\_S1$  angeordnet. Es ist möglich, die Anzahl der Kreuzungen von Elementen verbindenden Leitungen durch Änderung der Position des ersten und des zweiten Abtastschaltelementes  $Tr\_S1$  und  $Tr\_S2$  zu reduzieren.

**[0089]** Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Pixelgröße zu reduzieren, weil lediglich ein (einzelner) gemeinsamer Kondensator für (jeweils) zwei Pixel erforderlich ist. Dementsprechend können Vorteile bereitgestellt werden, wenn ein Anzeigepaneel (bzw. Displaypaneel) mit hoher Auflösung und hoher Punktdichte (engl. fine pitch) hergestellt wird, wel-

ches den Pixelaufbau (bzw. die Pixelstruktur) der vorliegenden Erfindung verwendet.

**[0090]** **Fig. 7** ist eine Darstellung, die durch eine jede Leuchtdiode (LED) fließende, entsprechende Strombeträge (bzw. Strommengen) und entsprechende über jeden gemeinsamen Kondensator hinweg anliegende Spannungen in der ersten Frameperiodenhälfte und der zweiten Frameperiodenhälfte veranschaulicht.

**[0091]** **Fig. 7(a)** stellt Strombeträge (bzw. Strommengen) dar, die in der ersten Frameperiodenhälfte jeweils durch die erste und die zweite Leuchtdiode (LED) OLED1 und OLED2 fließen. Bezugnehmend auf **Fig. 7(a)** ist ersichtlich, dass der spezifische Ansteuerstrom durch die erste Leuchtdiode (LED) OLED1 fließt, wohingegen kein Ansteuerstrom der zweiten Leuchtdiode (LED) OLED2 zugeführt wird.

**[0092]** **Fig. 7(b)** stellt Strombeträge (bzw. Strommengen) dar, die in der zweiten Frameperiodenhälfte jeweils durch die erste und die zweite Leuchtdiode (LED) OLED1 und OLED2 fließen. Bezugnehmend auf **Fig. 7(b)** ist ersichtlich, dass der spezifische Ansteuerstrom durch die zweite Leuchtdiode (LED) fließt, wohingegen kein Ansteuerstrom der ersten Leuchtdiode (LED) OLED2 zugeführt wird.

**[0093]** **Fig. 7(c)** stellt eine über den gemeinsamen Kondensator CC hinweg anliegende Spannung und eine Spannungsdifferenz zwischen der Spannung am zweiten Knoten  $n2$  und der Spannung am ersten Knoten  $n1$  dar. In der ersten Frameperiodenhälfte ist die Spannung am zweiten Knoten  $n2$  niedriger als die Spannung am ersten Knoten  $n1$ , und somit ist die Spannung über den gemeinsamen Kondensator CC negativ. Andererseits ist in der zweiten Frameperiodenhälfte die Spannung am zweiten Knoten  $n2$  höher als die Spannung am ersten Knoten  $n1$ , und somit ist die Spannung über den gemeinsamen Kondensator CC positiv.

**[0094]** **Fig. 8** verdeutlicht Graphen (z. B. Kurven), die jeweils eine Veränderung in dem Ansteuerstrom gemäß einer Veränderung in der Schwellspannung eines entsprechenden Ansteuerschaltelementes darstellen.

**[0095]** Der erste Graph G1 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelementes verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 0,5 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den ersten Graphen G1 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0096]** Der zweite Graph G2 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelements verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 1 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den zweiten Graphen G2 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0097]** Der dritte Graph G3 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelements verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 1,5 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den dritten Graphen G3 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0098]** Der vierte Graph G4 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelements verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 2 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den vierten Graphen G4 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0099]** Der fünfte Graph G5 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelements verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 2,5 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den fünften Graphen G5 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0100]** Der sechste Graph G6 stellt einen Wert des durch die Leuchtdiode (LED) fließenden Ansteuerstroms  $I_{oled}$  dar, wenn die Schwellspannung des Ansteuerschaltelements verändert wird, unter der Bedingung, dass die Datenspannung  $V_{data}$  auf 3 V fixiert ist. Bezugnehmend auf den sechsten Graphen G6 ist ersichtlich, dass der Wert des Ansteuerstroms  $I_{oled}$  bei Änderung der Schwellspannung nahezu konstant bleibt, ohne sich zu ändern.

**[0101]** Fig. 9 ist eine Ansicht, die die Wirkungen der vorliegenden Erfindung erläutert.

**[0102]** Fig. 9(a) veranschaulicht eine konventionelle Pixelstruktur. Fig. 9(b) veranschaulicht eine Pixelstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung. Fig. 9(c) veranschaulicht zwei Pixelstrukturen gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0103]** Wie in Fig. 9(a) veranschaulicht, belegt das konventionelle Pixel eine Fläche, die einem Bereich A entspricht. Das Pixel der vorliegenden Erfindung belegt jedoch, wie in Fig. 9(b) veranschaulicht, eine Fläche, die einem Bereich B – mehr oder weniger kleiner als der Bereich A – entspricht.

**[0104]** Bezugnehmend auf Fig. 9(c) teilen sich zwei Pixel, nämlich ein erstes Pixel PKL1 und ein zweites Pixel PXL2, einen gemeinsamen Kondensator CC.

**[0105]** Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Pixelgröße zu reduzieren, da lediglich ein (einzelner) gemeinsamer Kondensator für (jeweils) zwei Pixel erforderlich ist. Dementsprechend können Vorteile bereitgestellt werden, wenn ein Anzeigepaneel (bzw. Displaypaneel) mit hoher Auflösung und hoher Punktdichte (engl. fine pitch) hergestellt wird, welches den Pixelaufbau (bzw. die Pixelstruktur) der vorliegenden Erfindung verwendet

### Patentansprüche

1. Eine Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung, aufweisend:
  - ein erstes Abtastschaltelement ( $Tr_{S1}$ ), das zwischen einer Datenleitung (DL) und einem ersten Knoten ( $n1$ ) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Abtastsignal gesteuert wird,
  - ein erstes Spannungstransfer-Schaltelement ( $Tr_{P1}$ ), das zwischen einer ersten Ansteuerspannungsleitung (333), um eine erste Ansteuerspannung zu übertragen, und dem ersten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Spannungstransfer-Steuersignal ( $PT1$ ) gesteuert wird,
  - ein erstes Detektionsschaltelement ( $Tr_{T1}$ ), das zwischen einem zweiten Knoten ( $n2$ ) und einem dritten Knoten ( $n3$ ) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Schwellspannung-Detektionssignal ( $TD1$ ) gesteuert wird,
  - ein erstes Ansteuerschaltelement ( $Tr_{D1}$ ), das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem dritten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem an den zweiten Knoten angelegten Signal gesteuert wird,
  - ein erstes Emissionssteuerung-Schaltelement ( $Tr_{E1}$ ), das zwischen dem dritten Knoten und einer ersten Leuchtdiode (OLED1) verbunden ist, wobei es gemäß einem ersten Emissionssteuersignal ( $EM1$ ) gesteuert wird,
  - ein zweites Abtastschaltelement ( $Tr_{S2}$ ), das zwischen der Datenleitung und dem zweiten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Abtastsignal ( $SC2$ ) gesteuert wird,
  - ein zweites Spannungstransfer-Schaltelement ( $Tr_{P2}$ ), das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem zweiten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Spannungstransfer-Steuersignal ( $PT2$ ) gesteuert wird,

ein zweites Detektionsschaltelement (Tr\_T2), das zwischen dem ersten Knoten und einem vierten Knoten (n4) verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Schwellspannung-Detektionssignal (TD2) gesteuert wird,

ein zweites Ansteuerschaltelement (Tr\_D2), das zwischen der ersten Ansteuerspannungsleitung und dem vierten Knoten verbunden ist, wobei es gemäß einem an den ersten Knoten angelegten Signal gesteuert wird,

ein zweites Emissionssteuerung-Schaltelement (Tr\_E2), das zwischen dem vierten Knoten und einer zweiten Leuchtdiode (OLED2) verbunden ist, wobei es gemäß einem zweiten Emissionssteuersignal (EM2) gesteuert wird, und

einen gemeinsamen Kondensator (CC), der zwischen dem ersten Knoten und dem zweiten Knoten verbunden ist.

2. Die Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei:

das erste Abtastschaltelement, das erste Spannungstransfer-Schaltelement, das erste Detektionsschaltelement, das erste Ansteuerschaltelement und die erste Leuchtdiode in einem ersten Pixel (PXL1) enthalten sind,

das zweite Abtastschaltelement, das zweite Spannungstransfer-Schaltelement, das zweite Detektionsschaltelement, das zweite Ansteuerschaltelement und die zweite Leuchtdiode in einem zweiten Pixel (PXL2) enthalten sind, und

sich das erste Pixel und das zweite Pixel den gemeinsamen Kondensator teilen.

3. Die Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, wobei das erste Pixel und das zweite Pixel abwechselnd den gemeinsamen Kondensator verwenden.

4. Die Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei:

das erste Pixel in einer ersten Hälfte einer Frameperiode die erste Leuchtdiode einschaltet und das zweite Pixel in einer zweiten Hälfte der Frameperiode die zweite Leuchtdiode einschaltet, und eine der ersten und der zweiten Leuchtdiode ausgeschaltet ist, wenn die andere der ersten und der zweiten Leuchtdiode eingeschaltet wird.

5. Die Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, wobei:

ein jedes des ersten und des zweiten Pixels in einer Reihenfolge einer Reset-Zeit (T\_rs), einer Programmierzeit (T\_pr) und einer Emissionszeit (T\_em) arbeitet,

während der Reset-Zeit in der ersten Frameperiodenhälfte das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das ers-

te Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Abtastsignal in einem aktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und eine Bezugsspannung (Vref) an der Datenleitung angelegt wird,

während der Programmierzeit in der ersten Frameperiodenhälfte das erste Abtastsignal in einem aktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem aktiven Zustand, das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und ein zum ersten Pixel zugehöriges, erstes Datensignal (Vd\_P1) an der Datenleitung angelegt wird, und

während der Emissionszeit in der ersten Frameperiodenhälfte das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das erste Emissionssteuersignal in einem aktiven Zustand, das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird.

6. Die Leuchtdioden-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei:

während der Reset-Zeit in der zweiten Frameperiodenhälfte das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem aktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, das erste Abtastsignal in einem aktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und die Bezugsspannung an der Datenleitung angelegt wird,

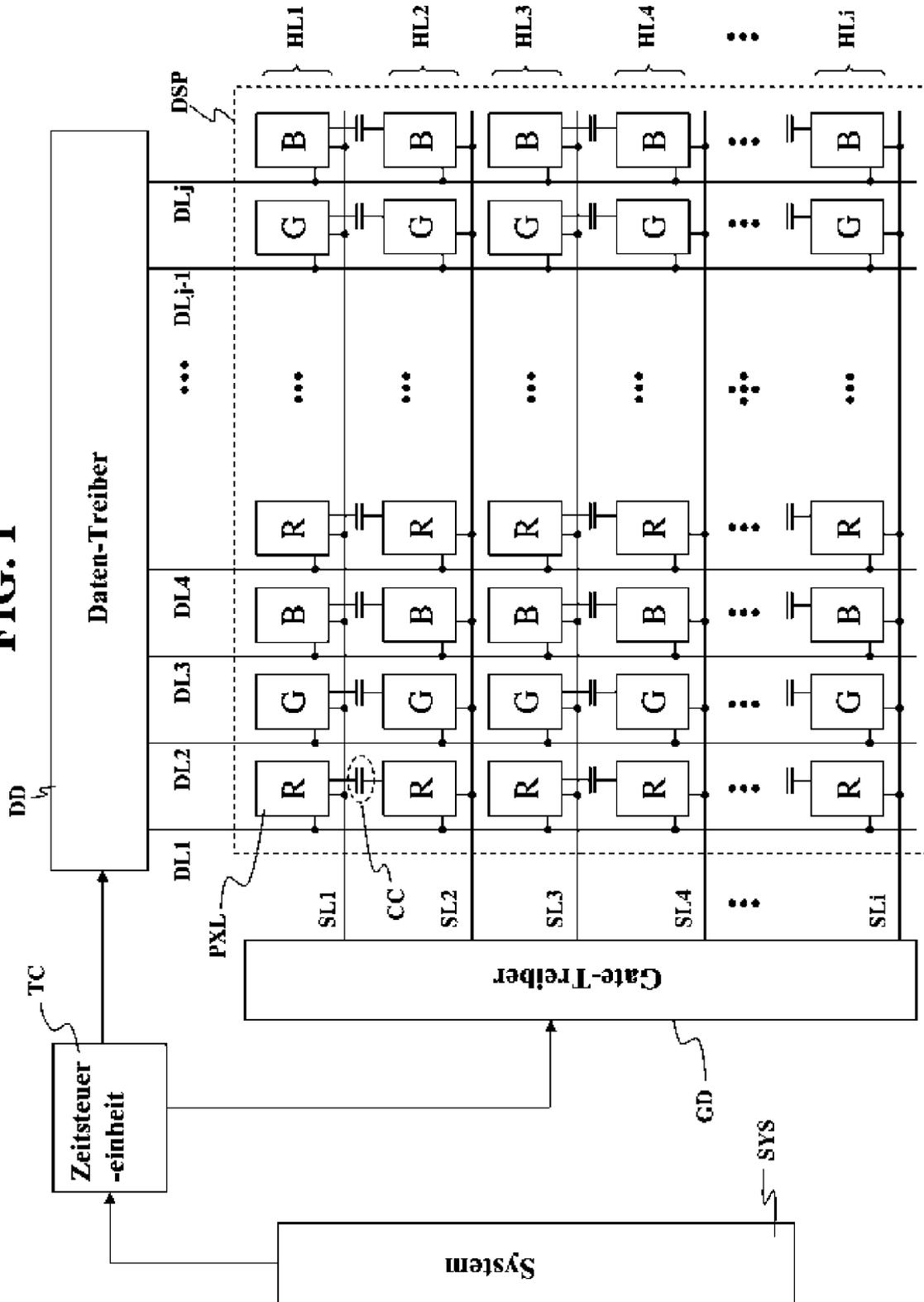
während der Programmierzeit in der zweiten Frameperiodenhälfte das zweite Abtastsignal in einem aktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem aktiven Zustand, das zweite Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand, das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Steuersignal in einem inaktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inak-

tiven Zustand, das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und ein zu dem zweiten Pixel zugehöriges, zweites Datensignal (Vd\_P2) an der Datenleitung angelegt wird, während der Emissionszeit in der zweiten Frameperiodenhälfte das zweite Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Spannungstransfer-Signalsignal in einem aktiven Zustand, das zweite Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand, das zweite Emissionssteuersignal in einem aktiven Zustand, das erste Abtastsignal in einem inaktiven Zustand, das erste Spannungstransfer-Signalsignal in einem inaktiven Zustand, das erste Schwellspannung-Detektionssignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird und das erste Emissionssteuersignal in einem inaktiven Zustand gehalten wird.

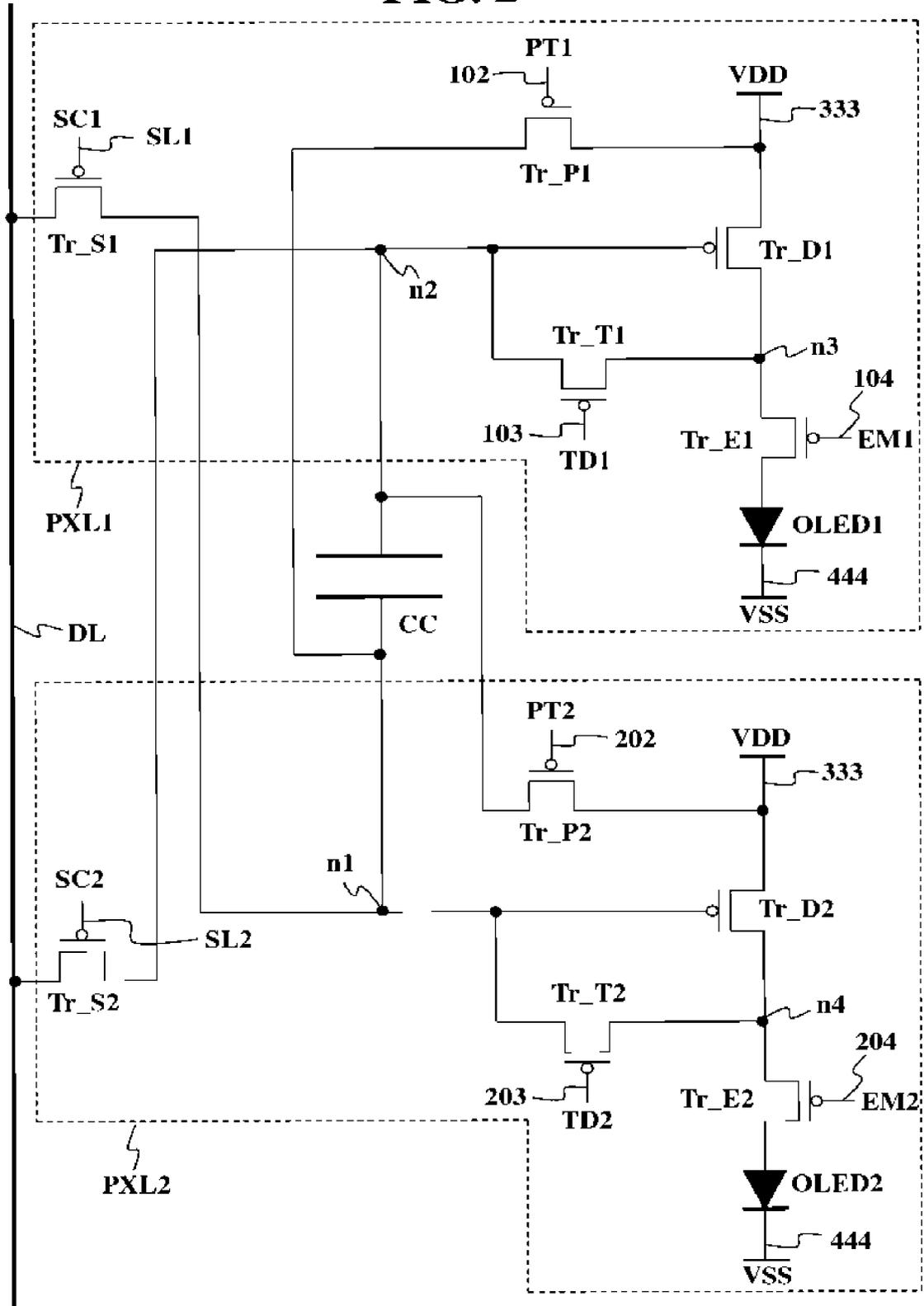
Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**FIG. 1**

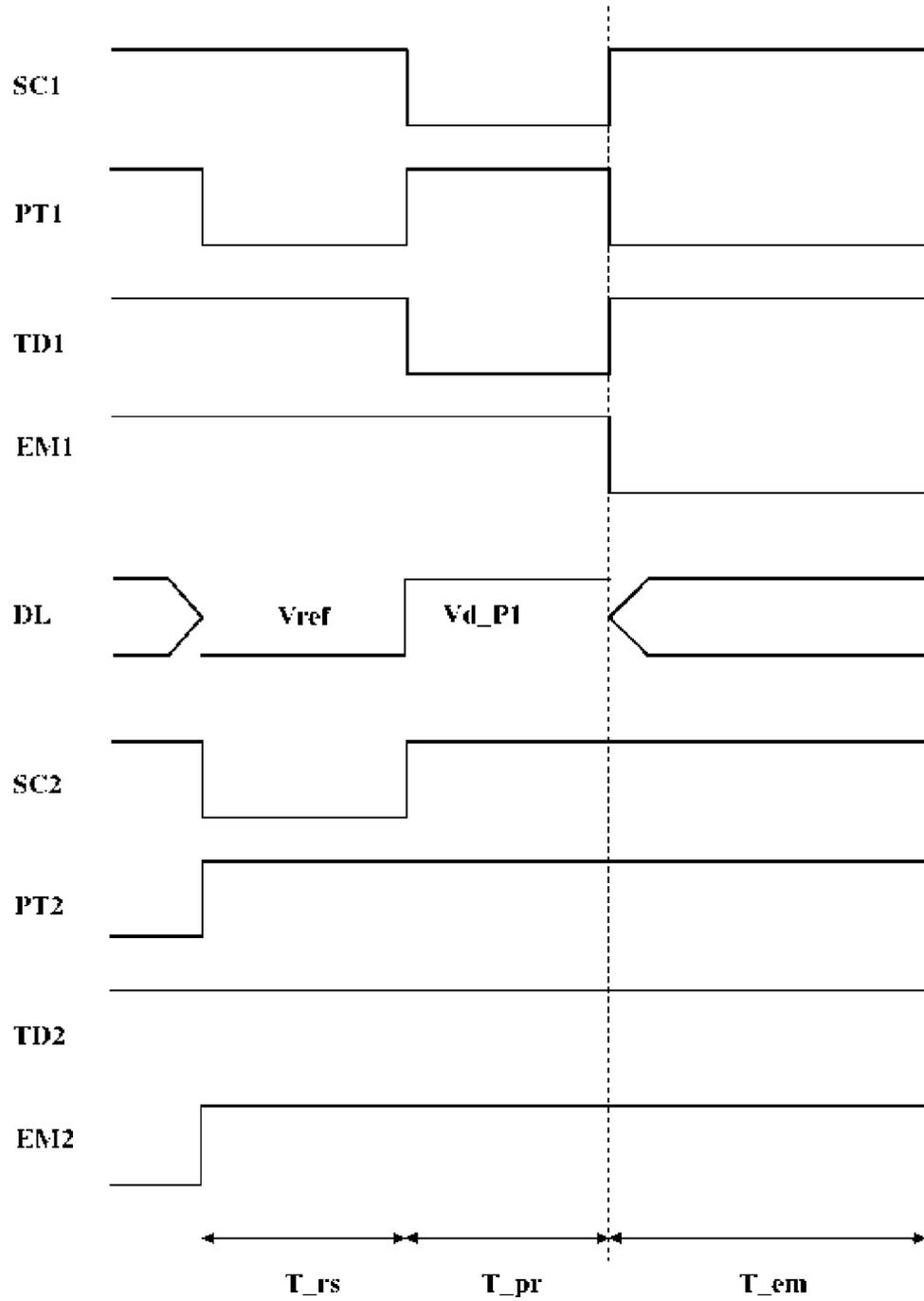


**FIG. 2**



**FIG. 3A**

erste Frameperiodenhälfte



**FIG. 3B**

zweite Frameperiodenhälfte

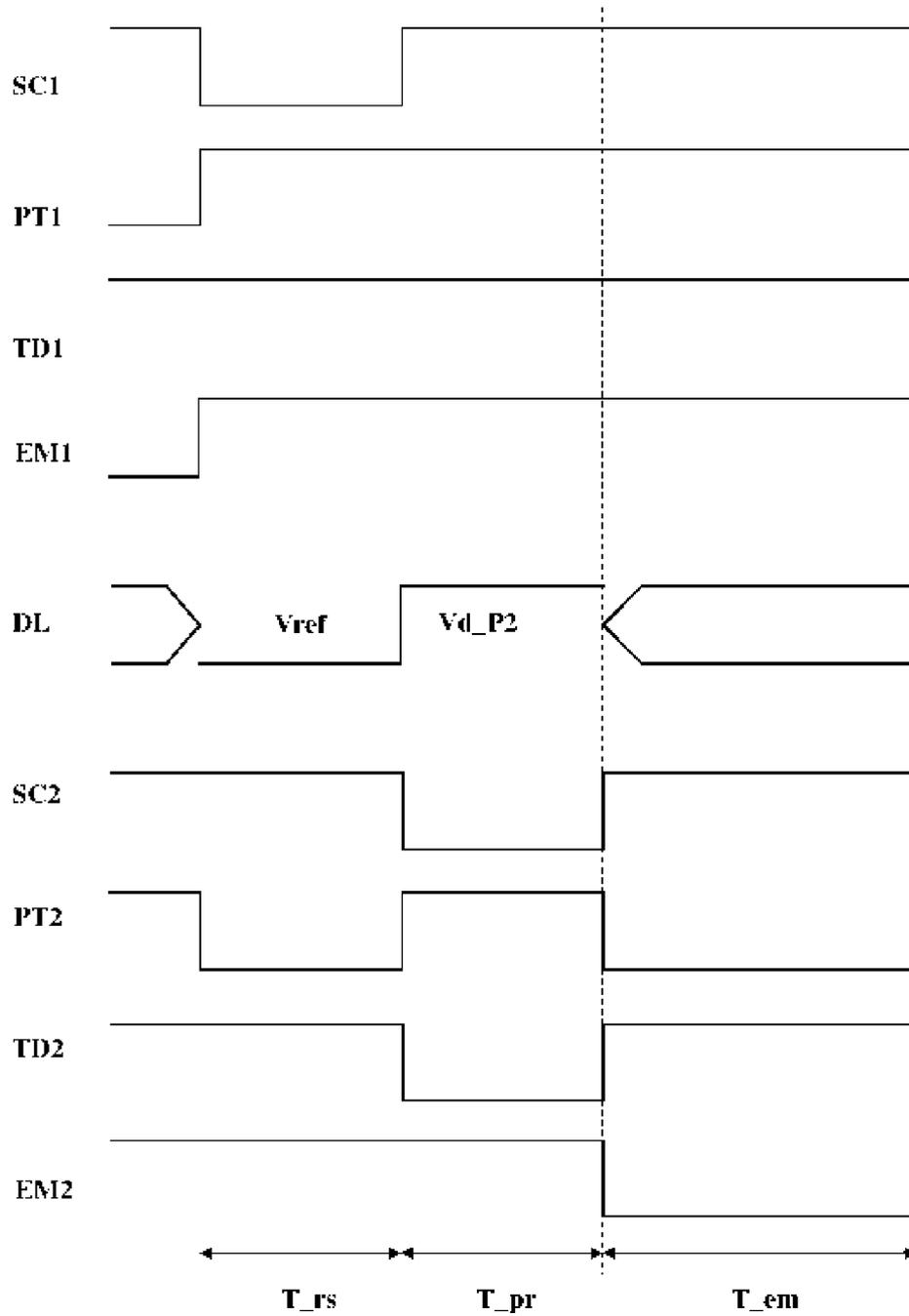
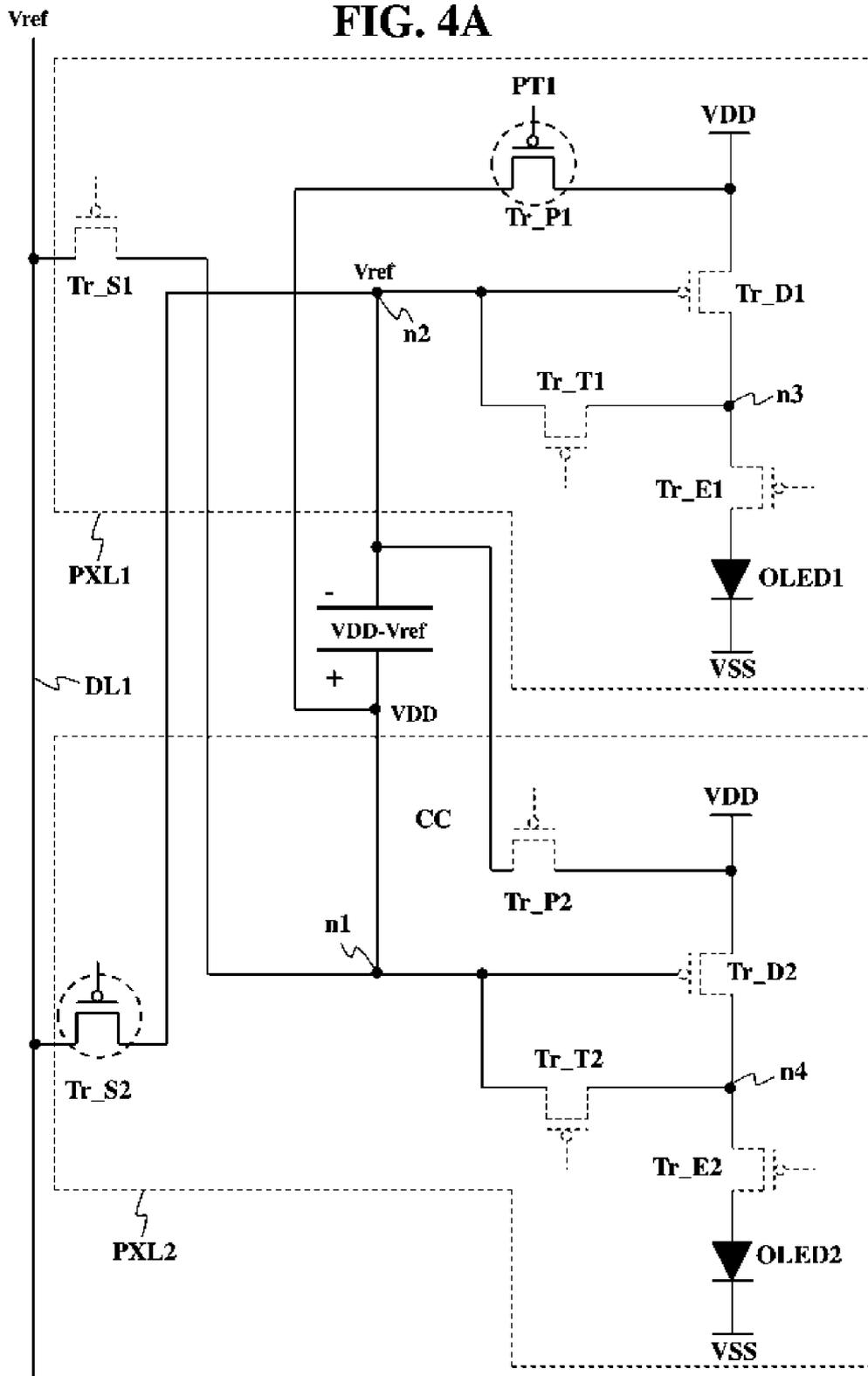
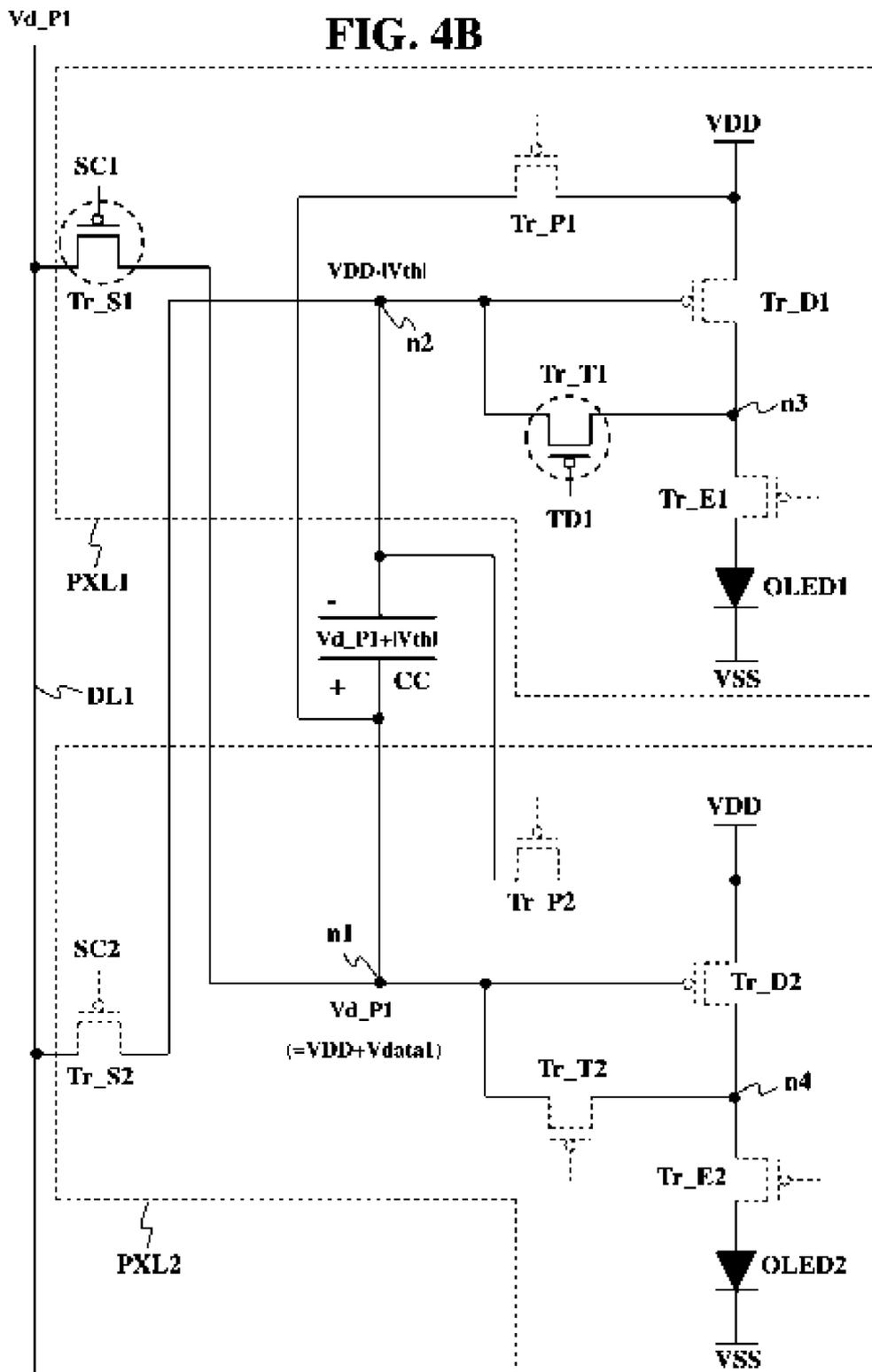


FIG. 4A

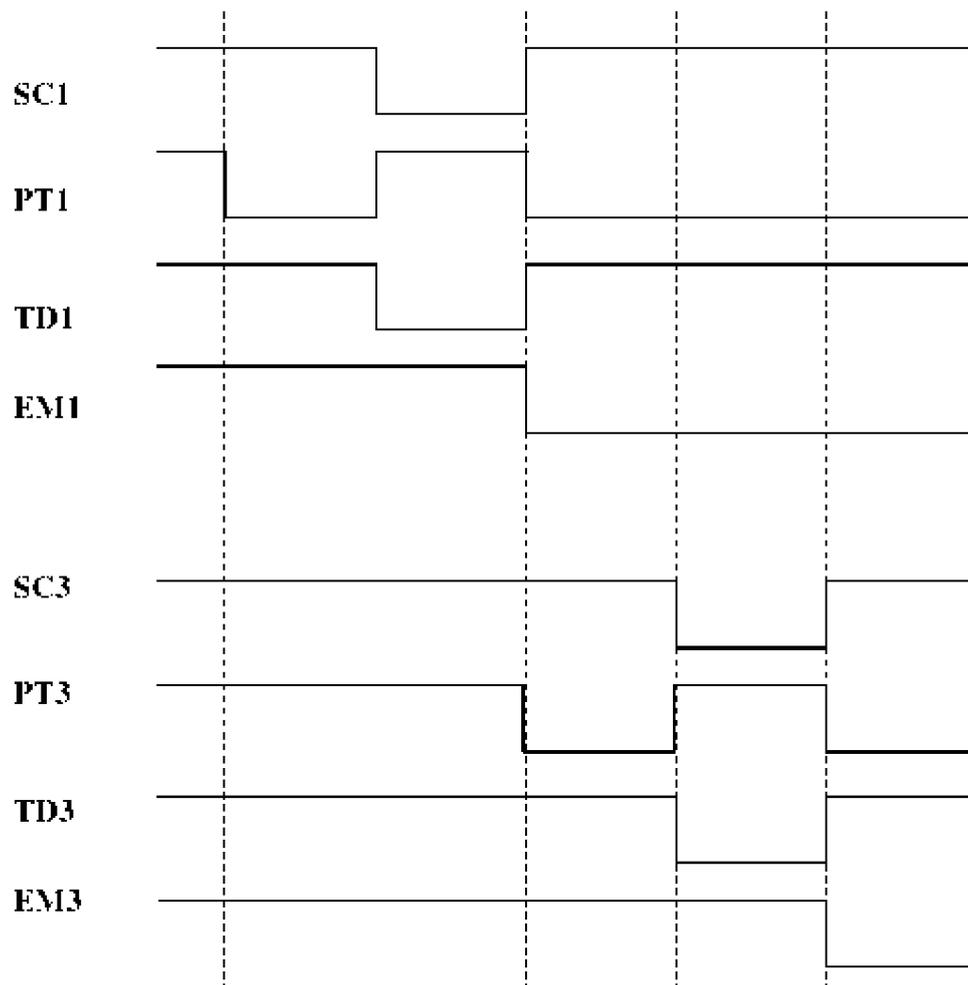






# FIG. 5A

erste Frameperiodenhälfte



# FIG. 5B

zweite Frameperiodenhälfte

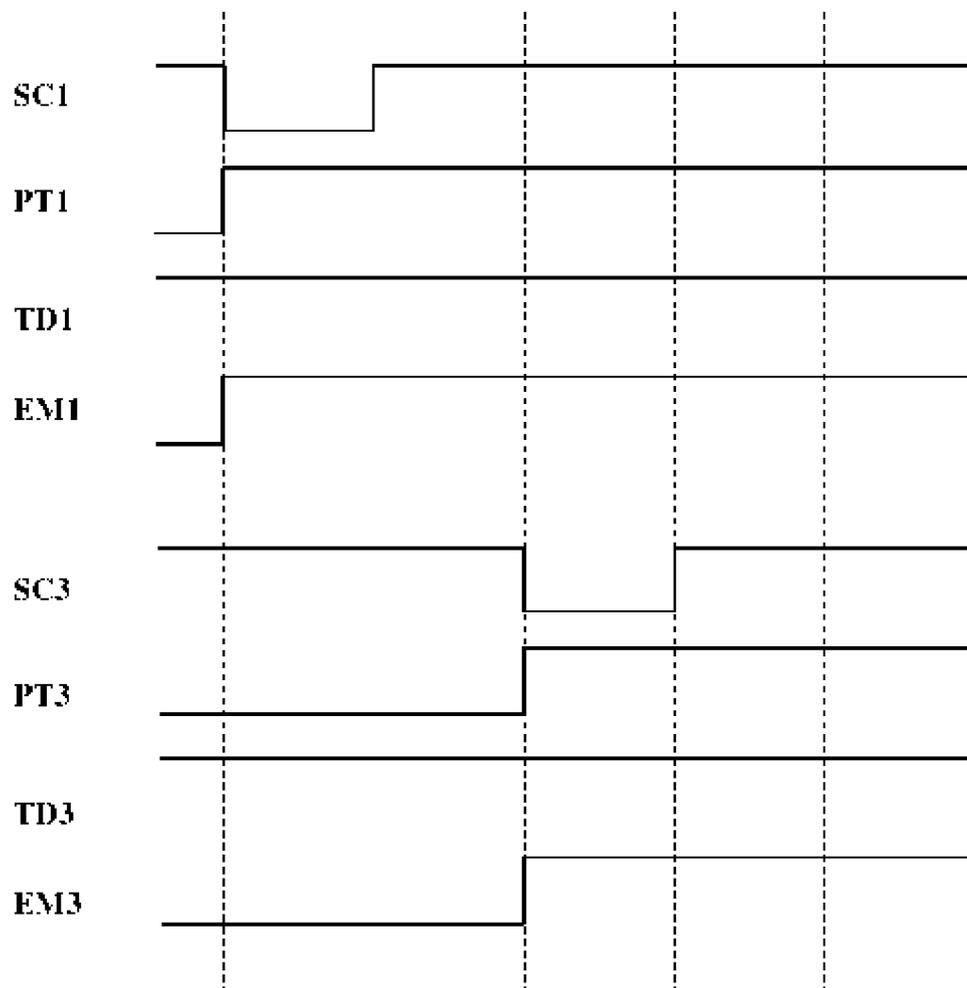
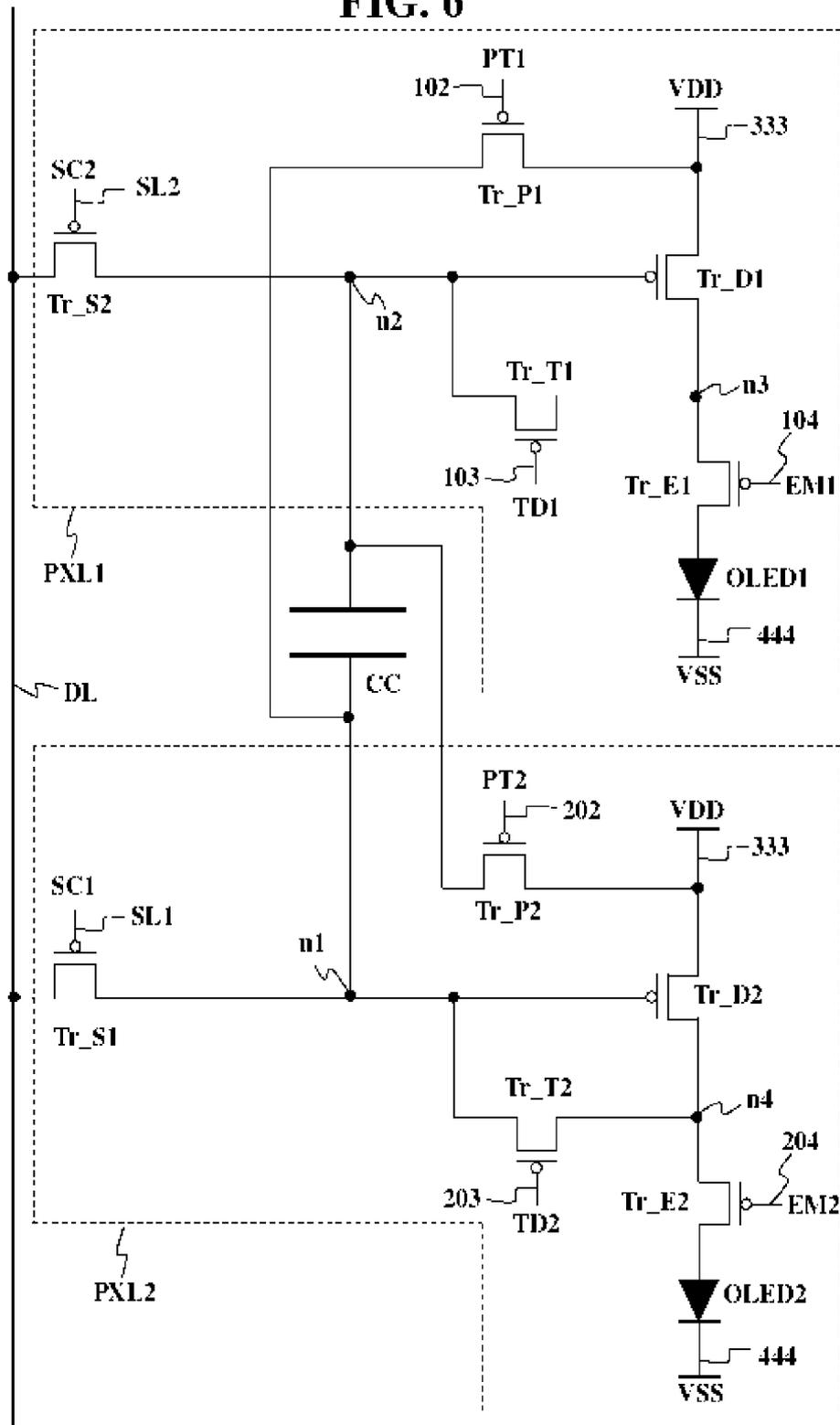


FIG. 6



**FIG. 7**

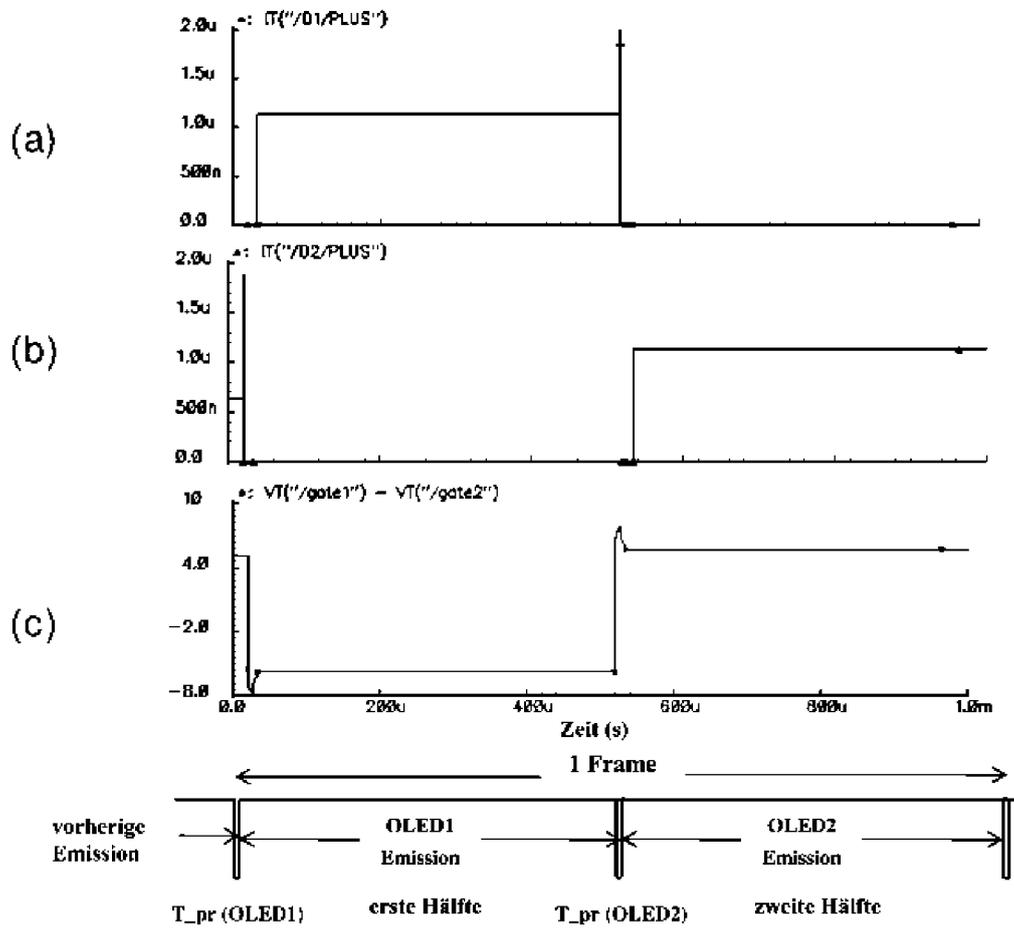


FIG. 8

