



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105830144 B

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201480069047.1

(22)申请日 2014.08.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105830144 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(30)优先权数据
2013-264466 2013.12.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/071721 2014.08.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/093097 JA 2015.06.25

(73)专利权人 夏普株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 岸宣孝

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 池兵

(51)Int.Cl.
G09G 3/30(2006.01)
G09G 3/20(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件
CN 1711479 A, 2005.12.21, 全文。
CN 101383124 A, 2009.03.11, 全文。
CN 101578648 A, 2009.11.11, 全文。
JP 特开2011-95720 A, 2011.05.12, 全文。
JP 特开2010-281872 A, 2010.12.16, 全文。

审查员 李玮

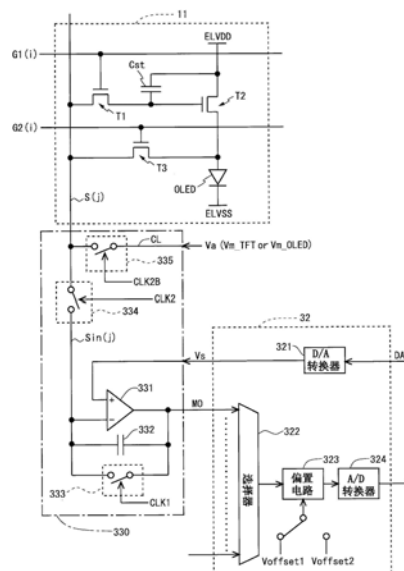
权利要求书5页 说明书27页 附图31页

(54)发明名称

显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明实现能够抑制电路规模的增大并补偿电路元件的劣化的显示装置(特别是能够同时补偿驱动晶体管的劣化和发光元件的劣化的显示装置),数据信号线(S(j))不仅作为用于传送使各像素电路(11)内的有机EL元件(OLED)以所期望的亮度发光的信号的信号线来使用,而且还作为特性检测用的信号线来使用,此外,在数据信号线(S(j))与内部数据线(Sin(j))之间设置有开关(334),在这样的结构中,在将为了进行特性检测而取得的模拟数据转换为数字数据的AD转换期间,开关(334)为断开状态,并且紧接该AD转换期间之前的数据信号线(S(j))的电位从规定的控制线(CL)供给到数据信号线(S(j))。



1. 一种有源矩阵型的显示装置,其特征在于,包括:

显示部,其具有由 $n \times m$ 个像素电路构成的 n 行 \times m 列的像素矩阵、以与所述像素矩阵的各行对应的方式设置的扫描线、以与所述像素矩阵的各行对应的方式设置的监视控制线和以与所述像素矩阵的各列对应的方式设置的数据信号线,其中,所述 $n \times m$ 个像素电路分别包含利用电流来控制亮度的电光学元件和用于控制要供给到所述电光学元件的电流的驱动晶体管, n 和 m 为2以上的整数;

像素电路驱动部,其对所述扫描线、所述监视控制线和所述数据信号线进行驱动,使得在帧期间进行检测包含所述电光学元件和所述驱动晶体管中的至少一者的特性检测对象电路元件的特性的特性检测处理,且使得各电光学元件根据目标亮度进行发光;

校正数据存储部,其存储基于所述特性检测处理的结果得到的特性数据,作为用于校正视频信号的校正数据;和

视频信号校正部,其基于存储在所述校正数据存储部中的校正数据对所述视频信号进行校正,生成要供给到所述 $n \times m$ 个像素电路的数据信号,

各像素电路包括:

所述电光学元件;

输入晶体管,其控制端子与所述扫描线连接,第一导通端子与所述驱动晶体管的控制端子连接,第二导通端子与所述数据信号线连接;

所述驱动晶体管,其第一导通端子被供给驱动电源电位;

监视控制晶体管,其控制端子与所述监视控制线连接,第一导通端子与所述驱动晶体管的第二导通端子以及所述电光学元件的阳极连接,第二导通端子与所述数据信号线连接;和

第一电容器,其用于保持所述驱动晶体管的控制端子的电位,该第一电容器的一端与所述驱动晶体管的控制端子连接,该第一电容器的另一端与所述驱动晶体管的第二导通端子连接,

所述像素电路驱动部包括:

输出/电流监视电路,其具有对所述数据信号线施加所述数据信号的功能,和取得与在所述数据信号线流动的电流的大小对应的数据作为监视数据的功能,其中,所述监视数据为所述特性数据的基础;和

将所述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换电路,

所述输出/电流监视电路包括:

与所述数据信号线连接的内部数据线;

运算放大器,其非反转输入端子被供给所述数据信号,反转输入端子与所述内部数据线连接;

第二电容器,其一端与所述内部数据线连接,另一端与所述运算放大器的输出端子连接;

第一控制开关,其一端与所述内部数据线连接,另一端与所述运算放大器的输出端子连接;和

第二控制开关,其一端与所述数据信号线连接,另一端与所述内部数据线连接,

每多个所述输出/电流监视电路设置一个所述AD转换电路,

当将在帧期间中进行所述特性检测处理的行定义为监视行,将所述监视行以外的行定义为非监视行时,帧期间包含特性检测处理期间,该特性检测处理期间包括:在所述监视行进行检测所述特性检测对象电路元件的特性的准备的检测准备期间;通过测定在所述数据信号线流动的电流来检测所述特性检测对象电路元件的特性的电流测定期间;和在所述监视行进行使所述电光学元件发光的准备的发光准备期间,

所述电流测定期间包含:对所述数据信号线进行充电,使得在所述数据信号线流动与所述特性检测对象电路元件的特性对应的大小的电流的数据信号线充电期间;通过将所述数据信号线流动的电流的时间积分值蓄积于所述第二电容器中来取得所述监视数据的监视期间;和所述AD转换电路将所述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换期间,

在所述AD转换期间,

通过使所述第二控制开关成为断开状态而使所述数据信号线与所述内部数据线电隔离,

在所述AD转换电路,由对应的多个所述输出/电流监视电路分别取得的多个所述监视数据依次从模拟值被转换为数字值。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

所述电流测定期间包括:进行用于检测所述驱动晶体管的特性的电流测定的驱动晶体管特性检测期间;和进行用于检测所述电光学元件的特性的电流测定的电光学元件特性检测期间。

3. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

所述输出/电流监视电路还包括一端与所述数据信号线连接,另一端与规定的控制线连接的第三控制开关,

在所述电流测定期间中的所述驱动晶体管特性检测期间中,在所述AD转换期间,通过使所述第三控制开关成为导通状态而使所述数据信号线与所述控制线电连接,且对所述控制线供给与在所述数据信号线充电期间供给到所述数据信号线的电位的大小相等的大小的电位。

4. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于:

在所述电流测定期间中的所述电光学元件特性检测期间中,在所述AD转换期间,使所述第三控制开关成为断开状态且使所述监视控制晶体管成为截止状态,以使得所述数据信号线成为高阻抗的状态。

5. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于:

在所述电流测定期间中的所述电光学元件特性检测期间中,在所述AD转换期间,通过使所述第三控制开关成为导通状态而使所述数据信号线与所述控制线电连接,且对所述控制线供给与在所述数据信号线充电期间供给到所述数据信号线的电位的大小实质上相等的大小的电位。

6. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于:

在所述电流测定期间中的所述电光学元件特性检测期间中,在所述AD转换期间,通过使所述第三控制开关成为导通状态而使所述数据信号线与所述控制线电连接,且对所述控制线供给与在所述数据信号线充电期间要供给到所述数据信号线的电位接近的一定大小的电位。

7. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

使在所述检测准备期间供给到所述数据信号线的电位为 V_{mg} ,在所述驱动晶体管特性检测期间供给到所述数据信号线的电位为 V_{m_TFT} ,在所述电光学元件特性检测期间供给到所述数据信号线的电位为 V_{m_oled} 时,以满足以下关系的方式决定 V_{mg} 、 V_{m_TFT} 和 V_{m_oled} 的值,

$$V_{m_TFT} < V_{mg} - V_{th}(T2)$$

$$V_{m_TFT} < ELVSS + V_{th}(oled)$$

$$V_{m_oled} > V_{mg} - V_{th}(T2)$$

$$V_{m_oled} > ELVSS + V_{th}(oled)$$

其中, $V_{th}(T2)$ 是所述驱动晶体管的阈值电压, $V_{th}(oled)$ 是所述电光学元件的发光阈值电压,ELVSS是所述电光学元件的阴极的电位。

8. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

所述特性检测处理期间设置在垂直回扫线期间内。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于:

在将任意的电光学元件定义为关注电光学元件时,所述像素电路驱动部,在所述关注电光学元件包含于所述监视行的情况下,当在垂直扫描期间向所述监视行中包含的像素电路进行所述数据信号的写入时,对所述数据信号线供给与比所述关注电光学元件包含于所述非监视行的情况下的灰度等级电压大的灰度等级电压相当的数据信号的电位。

10. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

所述特性检测处理期间设置在垂直扫描期间内。

11. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

在用于检测一个所述特性检测对象电路元件的特性的电流测定期间,反复多次由所述数据信号线充电期间、所述监视期间和所述AD转换期间构成的循环。

12. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

每1帧期间仅对所述电光学元件和所述驱动晶体管中的任一者进行所述特性检测处理。

13. 一种显示装置的驱动方法,其特征在于:

该显示装置包括:由 $n \times m$ 个像素电路构成的 n 行 \times m 列的像素矩阵,该 $n \times m$ 个像素电路分别包含利用电流来控制亮度的电光学元件和用于控制要供给到所述电光学元件的电流的驱动晶体管,其中, n 和 m 为2以上的整数;与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的扫描线;与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的监视控制线;与上述像素矩阵的各列对应的方式设置的数据信号线;和驱动上述扫描线、上述监视控制线和上述数据信号线的像素电路驱动部,

该驱动方法包括:

在帧期间检测包含所述电光学元件和所述驱动晶体管中的至少一者的特性检测对象电路元件的特性的特性检测步骤;

将基于所述特性检测步骤中的检测结果而得到的特性数据存储于预先准备的校正数据存储部中,作为用于校正视频信号的校正数据的校正数据存储步骤;和

基于存储于所述校正数据存储部中的校正数据对所述视频信号进行校正,生成要供给

到所述 $n \times m$ 个像素电路的数据信号的视频信号校正步骤，

各像素电路包括：

所述电光学元件；

输入晶体管，其控制端子与所述扫描线连接，第一导通端子与所述驱动晶体管的控制端子连接，第二导通端子与所述数据信号线连接；

所述驱动晶体管，其第一导通端子被供给驱动电源电位；

监视控制晶体管，其控制端子与所述监视控制线连接，第一导通端子与所述驱动晶体管的第二导通端子以及所述电光学元件的阳极连接，第二导通端子与所述数据信号线连接；和

第一电容器，其用于保持所述驱动晶体管的控制端子的电位，该第一电容器的一端与所述驱动晶体管的控制端子连接，该第一电容器的另一端与所述驱动晶体管的第一导通端子连接，

所述像素电路驱动部包括：

输出/电流监视电路，其具有对所述数据信号线施加所述数据信号的功能，和取得与在所述数据信号线流动的电流的大小对应的数据作为监视数据的功能，其中，所述监视数据为所述特性数据的基础；和

将所述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换电路，

所述输出/电流监视电路包括：

与所述数据信号线连接的内部数据线；

运算放大器，其非反转输入端子被供给所述数据信号，反转输入端子与所述内部数据线连接；

第二电容器，其一端与所述内部数据线连接，另一端与所述运算放大器的输出端子连接；

第一控制开关，其一端与所述内部数据线连接，另一端与所述运算放大器的输出端子连接；和

第二控制开关，其一端与所述数据信号线连接，另一端与所述内部数据线连接，

每多个所述输出/电流监视电路设置一个所述AD转换电路，

当将在帧期间中进行所述特性检测处理的行定义为监视行，将所述监视行以外的行定义为非监视行时，

所述特性检测步骤包括：

在所述监视行进行检测所述特性检测对象电路元件的特性的准备的检测准备步骤；

通过测定在所述数据信号线流动的电流来检测所述特性检测对象电路元件的特性的电流测定步骤；和

在所述监视行进行使所述电光学元件发光的准备的发光准备步骤，

所述电流测定步骤包括：

对所述数据信号线进行充电，使得在所述数据信号线流动与所述特性检测对象电路元件的特性对应的大小的电流的数据信号线充电步骤；

通过将在所述数据信号线流动的电流的时间积分值蓄积于所述第二电容器中来取得所述监视数据的监视步骤；和

利用所述AD转换电路将所述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换步骤，
在所述AD转换步骤，
通过使所述第二控制开关成为断开状态而使所述数据信号线与所述内部数据线电隔离，

在所述AD转换电路，由对应的多个所述输出/电流监视电路分别取得的多个所述监视数据依次从模拟值被转换为数字值。

显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其驱动方法,更详细而言,涉及具备包含有机EL(Electro Luminescence:电致发光)元件等电光学元件的像素电路的显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 历来,作为显示装置具备的显示元件,具有通过施加的电压而被控制亮度的电光学元件和通过流动的电流而被控制亮度的电光学元件。作为通过施加的电压而被控制亮度的电光学元件的代表例,能够列举液晶显示元件。另一方面,作为通过流动的电流被控制亮度的电光学元件的代表例,能够列举有机EL元件。有机EL元件还称作OLED(Organic Light-Emitting Diode:有机发光二极管)。使用作为自发光型的电光学元件的有机EL元件的有机EL显示装置,与需要背光源和彩色滤光片等的液晶显示装置相比,能够容易地实现薄型化、低耗电化、高亮度化等。因此,近年来,正在积极地进行有机EL显示装置的开发。

[0003] 作为有机EL显示装置的驱动方式,已知有无源矩阵方式(也称为单纯矩阵方式)和有源矩阵方式。采用无源矩阵方式的有机EL显示装置虽然结构简单,但是难以实现大型化和高精细化。与此相对,采用有源矩阵方式的有机EL显示装置(以下称为“有源矩阵型的有机EL显示装置”)与采用无源矩阵方式的有机EL显示装置相比能够容易地实现大型化和高精细化。

[0004] 在有源矩阵型的有机EL显示装置中,呈矩阵状形成有多个像素电路。典型的有源矩阵型的有机EL显示装置的像素电路包括选择像素的输入晶体管和向有机EL元件的电流供给的驱动晶体管。另外,在以下的说明中,存在将从驱动晶体管流向有机EL元件的电流称为“驱动电流”的情况。

[0005] 图32是表示现有的普通的像素电路91的结构的电路图。该像素电路91和配置在显示部的多个数据信号线S与多个扫描线G的各交叉点对应地设置。如图32所示,该像素电路91包括两个晶体管T1、T2、一个电容器Cst和一个有机EL元件OLED。晶体管T1是输入晶体管,晶体管T2是驱动晶体管。

[0006] 晶体管T1设置在数据信号线S与晶体管T2的栅极端子之间。关于该晶体管T1,其栅极端子与扫描线G连接,其源极端子与数据信号线S连接。晶体管T2与有机EL元件OLED串联设置。关于该晶体管T2,其漏极端子与供给高电平电源电压ELVDD的电源线连接,其源极端子与有机EL元件OLED的阳极端子连接。另外,以下将供给高电平电源电压ELVDD的电源线称为“高电平电源线”,对高电平电源线标注与高电平电源电压相同的标记ELVDD。关于电容器Cst,其一端与晶体管T2的栅极端子连接,其另一端与晶体管T2的源极端子连接。有机EL元件OLED的阴极端子与供给低电平电源电压ELVSS的电源线连接。另外,以下将供给低电平电源电压ELVSS的电源线称为“低电平电源线”,对低电平电源线标注与低电平电源电压相同的标记ELVSS。此外,此处,为了便于说明,将晶体管T2的栅极端子、电容器Cst的一端与晶体管T1的漏极端子的连接点称为“栅极节点VG”。另外,一般而言漏极和源极中电位高的一极被称为漏极,在本说明书的说明中,将一极定义为漏极,将另一极定义

为源极,因此还存在源极电位比漏极电位高的情况。

[0007] 图33是用于说明图32所示的像素电路91的动作的时序图。在时刻 t_1 以前,扫描线G成为非选择状态。因此,在时刻 t_1 以前,晶体管T1成为截止状态,栅极节点VG的电位维持在初始电平(例如,与在上一帧的写入相应的电平)。当成为时刻 t_1 时,扫描线G成为选择状态,晶体管T1导通。由此,通过数据信号线S和晶体管T1,与该像素电路91形成的像素(子像素)的亮度对应的数据电压Vdata被供给到栅极节点VG。之后,在至时刻 t_2 为止的期间,栅极节点VG的电位与数据电压Vdata相应地发生变化。此时,电容器Cst被充电至作为栅极节点VG的电位与晶体管T2的源极电位的差的栅极-源极间电压 V_{gs} 。当成为时刻 t_2 时,扫描线G成为非选择状态。由此,晶体管T1截止,电容器Cst保存的栅极-源极间电压 V_{gs} 确定。晶体管T2与电容器Cst保存的栅极-源极间电压 V_{gs} 相应地向有机EL元件OLED供给驱动电流。其结果是,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0008] 然而,在有机EL显示装置,作为驱动晶体管,典型的是采用薄膜晶体管(TFT)。但是,薄膜晶体管容易在阈值电压产生参差不齐。当在设置在显示部内的驱动晶体管产生阈值电压的参差不齐时,会产生亮度的不均,因此显示品质降低。因此,历来提案有抑制有机EL显示装置的显示品质的技术。例如,在日本特开2005-31630号公报中,公开有补偿驱动晶体管的阈值电压的不均的技术。此外,在日本特开2003-195810号公报和日本特开2007-128103号公报中,公开有使从像素电路流向有机EL元件OLED的电流为一定的技术。进一步,在日本特开2007-233326号公报中,公开有不依赖于驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率地显示均匀的亮度的图像的技术。

[0009] 根据上述的现有技术,即使在设置在显示部内的驱动晶体管产生阈值电压的参差不齐,也能够与所期望的亮度(目标亮度)相应地向有机EL元件(发光元件)供给一定电流。但是,有机EL元件会随着时间的经过而电流效率降低。也就是说,即使向有机EL元件供给一定电流,亮度也会随着时间的经过而逐渐降低。其结果是,产生残影。

[0010] 根据以上说明,如果不对驱动晶体管的劣化和有机EL元件的劣化进行任何补偿,则会如图34所示那样,产生起因于驱动晶体管劣化的电流降低,并且产生起因于有机EL元件劣化的亮度降低。此外,即使对驱动晶体管的劣化进行补偿,也会如图35所示那样,随着时间经过而产生起因于有机EL元件劣化的亮度降低。因此,在日本特表2008-523448号公报中,不仅公开有基于驱动晶体管的特性对数据进行校正的技术,而且公开有基于有机EL元件OLED的特性对数据进行校正的技术。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2005-31630号公报

[0014] 专利文献2:日本特开2003-195810号公报

[0015] 专利文献3:日本特开2007-128103号公报

[0016] 专利文献4:日本特开2007-233326号公报

[0017] 专利文献5:日本特表2008-523448号公报

发明内容

[0018] 发明所要解决的问题

[0019] 但是,根据日本特表2008-523448号公报中公开的技术,在选择期间中仅能检测驱动晶体管和有机EL元件中的任一方的特性。因此,不能够同时补偿驱动晶体管的劣化和有机EL元件的劣化。

[0020] 此外,在以能够进行驱动晶体管的特性的检测和有机EL元件的特性的检测的方式构成显示装置的情况下,期望尽量不增大电路规模。这是因为,当电路规模增大时,例如在实现低耗电化和小型化方面不利。关于这一点,在日本特表2008-523448号公报中公开的技术中,如图36所示那样,不仅设置有用于向像素电路供给数据信号的数据信号线VDATA,而且设置有用于进行特性检测的电流检测用的监视线MONITOR。因此,电路规模增大的程度大。

[0021] 因此,本发明的目的在于实现能够抑制电路规模的增大并且补偿电路元件的劣化的显示装置(特别是能够同时补偿驱动晶体管的劣化和有机EL元件的劣化的显示装置)。

[0022] 用于解决问题的方式

[0023] 本发明的第一方面是一种有源矩阵型的显示装置,其特征在于,包括:

[0024] 显示部,其具有由 $n \times m$ 个像素电路构成的 n 行 \times m 列的像素矩阵、与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的扫描线、与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的监视控制线和与上述像素矩阵的各列对应的方式设置的数据信号线,其中,上述 $n \times m$ 个像素电路分别包含利用电流来控制亮度的电光学元件和用于控制要供给到上述电光学元件的电流的驱动晶体管, n 和 m 为2以上的整数;

[0025] 像素电路驱动部,其对上述扫描线、上述监视控制线和上述数据信号线进行驱动,使得在帧期间进行检测包含上述电光学元件和上述驱动晶体管中的至少一者的特性检测对象电路元件的特性的特性检测处理,且使得各电光学元件根据目标亮度进行发光;

[0026] 校正数据存储部,其存储基于上述特性检测处理的结果得到的特性数据,作为用于校正视频信号的校正数据;和

[0027] 视频信号校正部,其基于存储在上述校正数据存储部中的校正数据对上述视频信号进行校正,生成要供给到上述 $n \times m$ 个像素电路的数据信号,

[0028] 各像素电路包括:

[0029] 上述电光学元件;

[0030] 输入晶体管,其控制端子与上述扫描线连接,第一导通端子与上述驱动晶体管的控制端子连接,第二导通端子与上述数据信号线连接;

[0031] 上述驱动晶体管,其第一导通端子被供给驱动电源电位;

[0032] 监视控制晶体管,其控制端子与上述监视控制线连接,第一导通端子与上述驱动晶体管的第二导通端子以及上述电光学元件的阳极连接,第二导通端子与上述数据信号线连接;和

[0033] 第一电容器,其用于保持上述驱动晶体管的控制端子的电位,该第一电容器的一端与上述驱动晶体管的控制端子连接,

[0034] 上述像素电路驱动部包括:

[0035] 输出/电流监视电路,其具有对上述数据信号线施加上述数据信号的功能,和取得与在上述数据信号线流动的电流的大小对应的数据作为监视数据的功能,其中,上述监

视数据为上述特性数据的基础;和

[0036] 将上述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换电路,

[0037] 上述输出/电流监视电路包括:

[0038] 与上述数据信号线连接的内部数据线;

[0039] 运算放大器,其非反转输入端子被供给上述数据信号,反转输入 端子与上述内部数据线连接;

[0040] 第二电容器,其一端与上述内部数据线连接,另一端与上述运算 放大器的输出端子连接;

[0041] 第一控制开关,其一端与上述内部数据线连接,另一端与上述运 算放大器的输出端子连接;和

[0042] 第二控制开关,其一端与上述数据信号线连接,另一端与上述内 部数据线连接,

[0043] 每多个上述输出/电流监视电路设置一个上述AD转换电路,

[0044] 当将在帧期间中进行上述特性检测处理的行定义为监视行,将上 述监视行以外的行定义为非监视行时,帧期间包含特性检测处理期间, 该特性检测处理期间包括:在上述监视行进行检测上述特性检测对象 电路元件的特性的准备的检测准备期间;通过测定在上述数据信号线 流动的电流来检测上述特性检测对象电路元件的特性的电流测定期 间;和在上述监视行进行使上述电光学元件发光的准备的发光准备期 间,

[0045] 上述电流测定期间包含:对上述数据信号线进行充电,使得在上 述数据信号线流动与上述特性检测对象电路元件的特性对应的大小的 电流的数据信号线充电期间;通过 将在上述数据信号线流动的电流的 时间积分值蓄积于上述第二电容器中来取得上述监视 数据的监视期 间;和上述AD转换电路将上述监视数据从模拟值转换为数字值的AD 转换期 间,

[0046] 在上述AD转换期间,

[0047] 通过使上述第二控制开关成为断开状态而使上述数据信号线与上 述内部数据线 电隔离,

[0048] 在上述AD转换电路,由对应的多个上述输出/电流监视电路分别 取得的多个上述 监视数据依次从模拟值被转换为数字值。

[0049] 本发明的第二方面的特征在于:在本发明的第一方面,

[0050] 上述电流测定期间包括:进行用于检测上述驱动晶体管的特性的 电流测定的驱 动晶体管特性检测期间;和进行用于检测上述电光学元 件的特性的电流测定的电光学元 件特性检测期间。

[0051] 本发明的第三方面的特征在于:在本发明的第二方面,

[0052] 上述输出/电流监视电路还包括一端与上述数据信号线连接,另一 端与规定的控 制线连接的第三控制开关,

[0053] 在上述电流测定期间中的上述驱动晶体管特性检测期间中,在上 述AD转换期间, 通过使上述第三控制开关成为导通状态而使上述数 据信号线与上述控制线电连接,且对 上述控制线供给与在上述数据信 号线充电期间供给到上述数据信号线的电位的大小相等 的大小 的电 位。

[0054] 本发明的第四方面的特征在于:在本发明的第三方面,

[0055] 在上述电流测定期间中的上述电光学元件特性检测期间中,在上述AD转换期间,使上述第三控制开关成为断开状态且使上述监视控制晶体管成为截止状态,以使得上述数据信号线成为高阻抗的状态。

[0056] 本发明的第五方面的特征在于:在本发明的第三方面,

[0057] 在上述电流测定期间中的上述电光学元件特性检测期间中,在上述AD转换期间,通过使上述第三控制开关成为导通状态而使上述数据信号线与上述控制线电连接,且对上述控制线供给与在上述数据信号线充电期间供给到上述数据信号线的电位的大小实质上相等的大小 的电位。

[0058] 本发明的第六方面的特征在于:在本发明的第三方面,

[0059] 在上述电流测定期间中的上述电光学元件特性检测期间中,在上述AD转换期间,通过使上述第三控制开关成为导通状态而使上述数据信号线与上述控制线电连接,且对上述控制线供给与在上述数据信号线充电期间要供给到上述数据信号线的电位接近的一定大小的电 位。

[0060] 本发明的第七方面的特征在于:在本发明的第二方面,

[0061] 使在上述检测准备期间供给到上述数据信号线的电位为 V_{mg} ,在上述驱动晶体管特性检测期间供给到上述数据信号线的电位为 V_{m_TFT} ,在上述电光学元件特性检测期间供给到上述数据信号线的电 位为 V_{m_oled} 时,以满足以下关系的方式决定 V_{mg} 、 V_{m_TFT} 和 V_{m_oled} 的值,

[0062] $V_{m_TFT} < V_{mg} - V_{th}(T2)$

[0063] $V_{m_TFT} < ELVSS + V_{th}(oled)$

[0064] $V_{m_oled} > V_{mg} - V_{th}(T2)$

[0065] $V_{m_oled} > ELVSS + V_{th}(oled)$

[0066] 其中, $V_{th}(T2)$ 是上述驱动晶体管的阈值电压, $V_{th}(oled)$ 是上述电光学元件的发光阈值电压, $ELVSS$ 是上述电光学元件的阴极的电 位。

[0067] 本发明的第八方面的特征在于:在本发明的第一方面,

[0068] 上述特性检测处理期间设置在垂直回扫线期间内。

[0069] 本发明的第九方面的特征在于:在本发明的第八方面,

[0070] 在将任意的电光学元件定义为关注电光学元件时,上述像素电路 驱动部,在上述关注电光学元件包含于上述监视行的情况下,当在垂 直扫描期间向上述监视行中包含的像素电路进行上述数据信号的写入 时,对上述数据信号线供给与比上述关注电光学元件包含于上述非监 视行的情况下的灰度等级电压大的灰度等级电压相当的数据信号的电 位。

[0071] 本发明的第十方面的特征在于:在本发明的第一方面,

[0072] 上述特性检测处理期间设置在垂直扫描期间内。

[0073] 本发明的第十一方面的特征在于:在本发明的第一方面,

[0074] 在用于检测一个上述特性检测对象电路元件的特性的电流测定期 间,反复多次由上述数据信号线充电期间、上述监视期间和上述AD 转换期间构成的循环。

[0075] 本发明的第十二方面的特征在于:在本发明的第一方面,

[0076] 每1帧期间仅对上述电光学元件和上述驱动晶体管中的任一者进 行上述特性检

测处理。

[0077] 本发明的第十三方面是显示装置的驱动方法,其特征在于:

[0078] 该显示装置包括:由 $n \times m$ 个像素电路构成的 n 行 \times m 列的像素矩阵,该 $n \times m$ 个像素电路分别包含利用电流来控制亮度的电光学元件和用于控制要供给到上述电光学元件的电流的驱动晶体管,其中, n 和 m 为2以上的整数;与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的扫描线;与上述像素矩阵的各行对应的方式设置的监视控制线;与上述像素矩阵的各列对应的方式设置的数据信号线;和驱动上述扫描线、上述监视控制线和上述数据信号线的像素电路驱动部,

[0079] 该驱动方法包括:

[0080] 在帧期间检测包含上述电光学元件和上述驱动晶体管中的至少一者的特性检测对象电路元件的特性的特性检测步骤;

[0081] 将基于上述特性检测步骤中的检测结果而得到的特性数据存储在预先准备的校正数据存储部中,作为用于校正视频信号的校正数据的校正数据存储步骤;和

[0082] 基于存储在上述校正数据存储部中的校正数据对上述视频信号进行校正,生成要供给到上述 $n \times m$ 个像素电路的数据信号的视频信号校正步骤,

[0083] 各像素电路包括:

[0084] 上述电光学元件;

[0085] 输入晶体管,其控制端子与上述扫描线连接,第一导通端子与上述驱动晶体管的控制端子连接,第二导通端子与上述数据信号线连接;

[0086] 上述驱动晶体管,其第一导通端子被供给驱动电源电位;

[0087] 监视控制晶体管,其控制端子与上述监视控制线连接,第一导通端子与上述驱动晶体管的第二导通端子以及上述电光学元件的阳极连接,第二导通端子与上述数据信号线连接;和

[0088] 第一电容器,其用于保持上述驱动晶体管的控制端子的电位,该第一电容器的一端与上述驱动晶体管的控制端子连接,

[0089] 上述像素电路驱动部包括:

[0090] 输出/电流监视电路,其具有对上述数据信号线施加上述数据信号的功能,和取得与在上述数据信号线流动的电流的大小对应的数据作为监视数据的功能,其中,上述监视数据为上述特性数据的基础;和

[0091] 将上述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换电路,

[0092] 上述输出/电流监视电路包括:

[0093] 与上述数据信号线连接的内部数据线;

[0094] 运算放大器,其非反转输入端子被供给上述数据信号,反转输入端子与上述内部数据线连接;

[0095] 第二电容器,其一端与上述内部数据线连接,另一端与上述运算放大器的输出端子连接;

[0096] 第一控制开关,其一端与上述内部数据线连接,另一端与上述运算放大器的输出端子连接;和

[0097] 第二控制开关,其一端与上述数据信号线连接,另一端与上述内部数据线连接,

- [0098] 每多个上述输出/电流监视电路设置一个上述AD转换电路，
- [0099] 当将在帧期间中进行上述特性检测处理的行定义为监视行，将上述监视行以外的行定义为非监视行时，
- [0100] 上述特性检测步骤包括：
- [0101] 在上述监视行进行检测上述特性检测对象电路元件的特性的准备的检测准备步骤；
- [0102] 通过测定在上述数据信号线流动的电流来检测上述特性检测对象电路元件的特性的电流测定步骤；和
- [0103] 在上述监视行进行使上述电光学元件发光的准备的发光准备步骤，
- [0104] 上述电流测定步骤包括：
- [0105] 对上述数据信号线进行充电，使得在上述数据信号线流动与上述特性检测对象电路元件的特性对应的大小的电流的数据信号线充电步骤；
- [0106] 通过将在上述数据信号线流动的电流的时间积分值蓄积于上述第二电容器中来取得上述监视数据的监视步骤；和
- [0107] 利用上述AD转换电路将上述监视数据从模拟值转换为数字值的AD转换步骤，
- [0108] 在上述AD转换步骤，
- [0109] 通过使上述第二控制开关成为断开状态而使上述数据信号线与上述内部数据线电隔离，
- [0110] 在上述AD转换电路，由对应的多个上述输出/电流监视电路分别取得的多个上述监视数据依次从模拟值被转换为数字值。
- [0111] 发明的效果
- [0112] 根据本发明的第一方面，在具有包含利用电流来控制亮度的电光学元件（例如有机EL元件）和用于控制要供给到该电光学元件的电流的驱动晶体管的像素电路的显示装置中，在帧期间进行电路元件（电光学元件和驱动晶体管的至少一者）的特性的检测。而且，使用考虑其检测结果而得到的校正数据来校正视频信号。基于这样校正后的视频信号的数据信号被供给到像素电路，因此补偿电路元件的劣化那样大小的驱动电流被供给到电光学元件。此处，电路元件的特性通过测定在数据信号线流动的电流来检测。即，数据信号线不仅作为传送用于使各像素电路内的电光学元件以所期望的亮度发光的信号的信号线来使用，而且还作为特性检测用的信号线来使用。因此，不需要为了检测电路元件的特性而在显示部内设置新的信号线。因此，能够抑制电路规模的增大并且补偿电路元件的劣化。
- [0113] 此外，在AD转换期间，通过使得第二开关成为断开状态，在监视期间取得的模拟数据被保存在输出/电流监视电路内。利用保存模拟数据的该功能（采样保存功能），AD转换电路在多个列共有。由此，能够有效地抑制能够进行电路元件的特性检测的结构引起的电路规模的增大。
- [0114] 根据本发明的第二方面，在帧期间进行电光学元件和驱动晶体管的特性的检测。因此，能够有效地抑制电路规模的增大并且补偿电光学元件的劣化和驱动晶体管的劣化。
- [0115] 根据本发明的第三方面，在驱动晶体管特性检测期间内的AD转换期间，数据信号线与内部数据线被电隔离，从控制线向数据信号线供给与紧接该AD转换期间的之前的数

据信号线的电位相等的大小的 电位。因此,能够防止起因于AD转换电路的共有化而在AD转换中 数据信号线的电位发生变动的问题。此外,因为数据信号线的再充电 以极短时间进行,所以能够反复进行用于特性检测的电流测定。由此,能够在用于检测驱动晶体管的特性的电流测定时确保充分的S/N比。

[0116] 根据本发明的第四方面,在电光学元件特性检测期间内的AD转 换期间,数据信号线为高阻抗的状态。因此,能够防止由于AD转换 电路的共有化而使数据信号线的电位在AD转换中发生变动。此外,因为数据信号线的再充电以极短时间进行,所以能够反复进行用于特 性检测的电流测定。由此,能够在用于检测电光学元件的特性的电流 测定时确保充分的S/N比。

[0117] 根据本发明的第五方面,在电光学元件特性检测期间内的AD转 换期间,数据信号线与内部数据线被电隔离,从控制线向数据信号线 供给与紧接该AD转换期间的之前的数据信号线的电位相等的大小的 电位。因此,能够防止由于AD转换电路的共有化而使数据信 号线的 电位在AD转换中发生变动的问题。此外,因为数据信号线的再充电 以极短时间进行,所以能够反复进行用于特性检测的电流测定。由此,能够在用于检测电光学元件的 特性的电流测定时确保充分的S/N比。

[0118] 根据本发明的第六方面,与本发明的第五方面同样,能够在用于 检测电光学元件的 特性的电流测定时确保充分的S/N比。

[0119] 根据本发明的第七方面,在驱动晶体管特性检测期间,驱动晶体 管可靠地成为导通状态并且电光学元件可靠地成为断开状态。此外,在电光学元件特性检测期间,驱动晶 体管可靠地成为截止状态并且电 光学元件可靠地成为导通状态。

[0120] 根据本发明的第八方面,在监视行,在垂直扫描期间的写入后,在垂直回扫线期 间中的发光准备期间再次进行写入。关于这一点,需 要以能够进行发光准备期间中的写入 的方式、在垂直扫描期间中的写 入后保存符合条件的数据。关于这一点,因为要保存的数 据不过是一个线的量的数据,所以存储容量的增大非常少。与此相对,在垂直扫 描期间内 设置有特性检测处理期间的结构中,还需要几十个线的量的 线存储器。根据以上说明,与 在垂直扫描期间内设置有特性检测处理 期间的结构相比较,所需的存储容量降低。

[0121] 根据本发明的第九方面,考虑在监视行电光学元件在垂直回扫线 期间中暂时熄 灭等情况地,调整数据信号的电位。因此,能够抑制显 示品质的降低。

[0122] 根据本发明的第十方面,与在垂直回扫线期间内设置有特性检测 处理期间的结 构不同,在1帧期间仅进行一次与监视行的目标亮度相 应的写入即可。

[0123] 根据本发明的第十一方面,在用于检测特性检测对象电路元件的 特性的各电流 测定期间,反复进行多次电流的测定。因此,能够确保 充分的S/N比。

[0124] 根据本发明的第十二方面,每1帧期间仅对电光学元件和驱动晶 体管的任一方进 行特性检测处理,由此,能够充分确保用于在AD转 换后传送由AD转换获得的数据的时间。

[0125] 根据本发明的第十三方面,能够在显示装置的驱动方法的发明中 获得与本发明的 第一方面同样的效果。

附图说明

[0126] 图1是表示本发明的一个实施方式中像素电路、输出/电流监视电 路和信号转换

电路的详细的结构的电路图。

[0127] 图2是表示上述实施方式的有源矩阵型的有机EL显示装置的整体结构的框图。

[0128] 图3是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。

[0129] 图4是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。

[0130] 图5是用于对上述实施方式中的栅极驱动器的动作进行说明的时序图。

[0131] 图6是用于对上述实施方式中的输出部内的输出/电流监视电路的输入输出信号进行说明的时序图。

[0132] 图7是用于说明上述实施方式中的通过时钟控制信号CLK1的控制进行的积分时间的长度的调整的图。

[0133] 图8是用于对上述实施方式中的A/D转换器的共有进行说明的图。

[0134] 图9是用于对上述实施方式中的各行的动作的推移进行说明的图。

[0135] 图10是用于对上述实施方式中的监视行所含的像素电路(i行j列像素电路)的动作的时序图。

[0136] 图11是用于对上述实施方式中的进行通常动作时的电流的流动进行说明的图。

[0137] 图12是用于对上述实施方式中的关于监视行的1水平扫描期间的详细情况进行说明的时序图。

[0138] 图13是用于对上述实施方式中的检测准备期间的电流的流动进行说明的图。

[0139] 图14是用于对上述实施方式中的TFT特性检测期间内的期间Tb2的电流的流动进行说明的图。

[0140] 图15是用于对上述实施方式中的TFT特性检测期间内的期间Tb3的电路的状态的图。

[0141] 图16是用于对上述实施方式中的OLED特性检测期间内的期间Tc2的电流的流动进行说明的图。

[0142] 图17是用于对上述实施方式中的发光准备期间的电流的流动进行说明的图。

[0143] 图18是用于对上述实施方式中的发光期间的电流的流动进行说明的图。

[0144] 图19是对上述实施方式中的监视行的1帧期间与非监视行的1帧期间进行比较的图。

[0145] 图20是用于说明上述实施方式中的校正数据存储部内的校正数据的更新的顺序的流程图。

[0146] 图21是用于对上述实施方式中的视频信号的校正进行说明的图。

[0147] 图22是用于说明上述实施方式中的与TFT特性和OLED特性的检测相关的动作的概略情况的流程图。

[0148] 图23是用于对上述实施方式的效果进行说明的图。

[0149] 图24是用于对上述实施方式的效果进行说明的图。

[0150] 图25是用于说明上述实施方式的第二变形例中的监视行所含的像素电路(i行j列像素电路)的动作的时序图。

[0151] 图26是用于说明上述实施方式的第二变形例中的关于监视行的1水平扫描期间的详细情况的时序图。

[0152] 图27是表示上述实施方式的第二变形例中的从图1所示的结构去除控制线CL和

开关335后的结构的电路图。

[0153] 图28是用于说明1帧期间的结构的图。

[0154] 图29是用于对上述实施方式的第三变形例中的监视行所含的像素电路(设为i行j列像素电路)的垂直回扫线期间中的动作进行说明的时序图。

[0155] 图30是用于说明上述实施方式的第三变形例中的垂直回扫线期间的详细情况的时序图。

[0156] 图31是用于对上述实施方式的第三变形例中的监视行所含的像素电路(设为i行j列像素电路)的1帧期间中的动作进行说明的时序图。

[0157] 图32是表示现有的普通的像素电路的结构的电路图。

[0158] 图33是用于说明图32所示的像素电路的动作的时序图。

[0159] 图34是用于说明对驱动晶体管的劣化和有机EL元件的劣化未进行任何补偿的情况的图。

[0160] 图35是用于说明仅对驱动晶体管的劣化进行了补偿的情况的图。

[0161] 图36是日本特表2008-523448号公报的图14。

具体实施方式

[0162] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式进行说明。另外,在以下的说明中,m和n为2以上的整数,i为1以上n以下的整数,j为1以上m以下的整数。此外,在以下的说明中,将设置在像素电路内的驱动晶体管的特性称为“TFT特性”,将设置在像素电路内的有机EL元件的特性称为“OLED特性”。

[0163] <1.整体结构>

[0164] 图2是表示本发明的一个实施方式的有源矩阵型的有机EL显示装置1的整体结构的框图。该有机EL显示装置1包括显示部10、控制电路20、源极驱动器(数据信号线驱动电路)30、栅极驱动器(扫描线驱动电路)40和校正数据存储部50。在本实施方式中,通过源极驱动器30和栅极驱动器40实现像素电路驱动部。另外,也可以为源极驱动器30和栅极驱动器40中的一方或双方与显示部10一体地形成的结构。

[0165] 在显示部10配置有m个数据信号线S(1)~S(m)和与之正交的n个扫描线G1(1)~G1(n)。在以下的说明中,以数据信号线的延伸方向为Y方向,以扫描线的延伸方向为X方向。存在将沿着Y方向的构成要素称为“列”的情况,存在将沿着X方向的构成要素称为“行”的情况。此外,在显示部10,以与n个扫描线G1(1)~G1(n)1对1地对应的方式配置有n个监视控制线G2(1)~G2(n)。扫描线G1(1)~G1(n)与监视控制线G2(1)~G2(n)相互平行。并且,在显示部10,以和n个扫描线G1(1)~G1(n)与m个数据信号线S(1)~S(m)的交叉点对应的方式设置有n×m个像素电路11。通过这样设置n×m个像素电路11,在显示部10形成有n行×m列的像素矩阵。此外,在显示部10配置有供给高电平电源电压的高电平电源线 and 供给低电平电源电压的低电平电源线。

[0166] 另外,在以下的说明中,在不需要将m个数据信号线S(1)~S(m)相互区别的情况下仅以附图标记S表示数据信号线。同样,在不需要将n个扫描线G1(1)~G1(n)相互区别的情况下仅以附图标记G1表示扫描线,在不需要将n个监视控制线G2(1)~G2(n)相互区别的情况下仅以附图标记G2表示监视控制线。

[0167] 本实施方式的数据信号线S,不仅作为传送用于使各像素电路11 内的有机EL元件以所期望的亮度发光的亮度信号的信号线使用,而且 还作为以下信号线来使用:用于将TFT特性和/或OLED特性的检测用 的控制电位供给至像素电路11的信号线;和成为表示TFT特性和/或 OLED特性的能够利用后述的输出/电流监视电路330测定的电流的路 径的信号线。

[0168] 控制电路20通过向源极驱动器30供给数据信号DA和源极控制 信号SCTL来控制源极驱动器30的动作,通过向栅极驱动器40供给 栅极控制信号GCTL来控制栅极驱动器40的动作。在源极控制信号 SCTL中,例如不仅包含历来使用的源极起动脉冲、源极时钟、锁存选通信号,而且包含用于控制输出/电流监视电路330的运动的时钟控制 信号CLK1、CLK2和CLK2B。在栅极控制信号GCTL中,例如包含 栅极起动脉冲、栅极时钟和输出使能信号。此外,控制电路20接收从 源极驱动器30供给的监视数据MO,进行存储在校正数据存储部50 中的校正数据的更新。另外,监视数据MO是指为了求取TFT特性和 /或OLED特性而测定出的数据。

[0169] 栅极驱动器40与n个扫描线G1(1)~G1(n)和n个监视控制 线G2(1)~G2(n)连接。栅极驱动器40由移位寄存器和逻辑电路 等构成。因而,在本实施方式的有机EL显示装置1,基于TFT特性和 OLED特性,对从外部发送的视频信号(成为上述数据信号DA的原始 的数据)实施校正。关于这一点,在本实施方式中,在各帧进行关于 一个行的TFT特性和OLED特性的检测。即,在某个帧进行关于第一 行的TFT特性和OLED特性的检测时,在下一帧进行关于第二行的TFT 特性和OLED特性的检测,在更下一帧进行关于第三行的TFT特性和 OLED特性的检测。这样,在n帧期间进行n行的量的TFT特性和OLED 特性的检测。另外,在本说明书中,当关注于任意的帧时,将正在进 行TFT特性和OLED特性的检测的行称为“监视行”,将监视行以外 的行称为“非监视行”。

[0170] 此处,当将进行关于第一行的TFT特性和OLED特性的检测的帧 定义为第(k+1)帧时,n个扫描线G1(1)~G1(n)和n个监视控 制线G2(1)~G2(n)在第(k+1)帧如图3所示那样 被驱动,在第(k+2)帧如图4所示那样被驱动,在第(k+n)帧如图5所示那样 被驱动。另外,关于图3~图5,高电平的状态为活动(active)状态。此外,在图3~图5,以附图标记THm表示关于监视行的1水平扫描 期间,以附图标记THn表示关于非监视行的1水平扫描期间。

[0171] 如从图3~图5把握的那样,在监视行与非监视行,1水平扫描期 间的长度不同。详细而言,关于监视行的1水平扫描期间的长度比关 于非监视行的1水平扫描期间的长度长。关于非监视行,其与一般的 有机EL显示装置一样,在1帧期间中具有一次选择期间。关于监 视行,其与一般的有机EL显示装置不同,在1帧期间中具有两次选择期间。另外,与关于监 视行的1水平扫描期间THm相关的更详细的说明后述。

[0172] 如图3~图5所示,在各帧,与非监视行对应的监视控制线G2被 维持在非活动状态。与监视行对应的监视控制线G2在1水平扫描期间 THm中的选择期间以外的期间(扫描线 G1成为非活动状态的期间) 维持在活动状态。在本实施方式中,以如以上说明的那样驱动n 个扫 描线G1(1)~G1(n)和n个监视控制线G2(1)~G2(n)的方式 构成栅极驱动器40。另外, 在监视行,为了在1帧期间中在扫描线G1 产生两次脉冲,使用公知的方法控制从控制电路 20发送至栅极驱动器 40的输出使能信号的波形即可。

[0173] 源极驱动器30与m个数据信号线S(1)~S(m)连接。源极驱 动器30包括驱动信号产

生电路31、信号转换电路32和由m个输出/电流监视电路330构成的输出部33(参照图2)。输出部33内的m个输出/电流监视电路330分别与m个数据信号线S(1)~S(m)中的对应的数据信号线S连接。

[0174] 在驱动信号产生电路31包括移位寄存器、采样电路和锁存电路。在驱动信号产生电路31,移位寄存器与源极时钟同步地将源极起动脉冲从输入端向输出端依次转送。与源极起动脉冲的该转送相应地,从移位寄存器输出与各数据信号线S对应的采样脉冲。采样电路按采样脉冲的时序依次存储1行的量的数据信号DA。锁存电路根据锁存选通信号将存储在采样电路中的1行的量的数据信号DA取入保存。

[0175] 另外,在本实施方式中,数据信号DA包含用于使各像素的有机EL元件按所期望的亮度发光的亮度信号和用于在检测TFT特性和/或OLED特性时控制像素电路11的动作用的监视控制信号。

[0176] 在信号转换电路32包括D/A转换器和A/D转换器。如上述那样保存在驱动信号产生电路31内的锁存电路的1行的量的数据信号DA通过信号转换电路32内的D/A转换器被转换为模拟电压。该被转换后的模拟电压被供给至输出部33内的输出/电流监视电路330。此外,在信号转换电路32从输出部33内的输出/电流监视电路330被供给监视数据M0。该监视数据M0通过信号转换电路32内的A/D转换器从模拟电压被转换为数字信号。接着,被转换为数字信号后的监视数据M0通过驱动信号产生电路31被供给到控制电路20。

[0177] 图6是用于对输出部33内的输出/电流监视电路330的输入输出信号进行说明的图。在输出/电流监视电路330,从信号转换电路32被供给作为数据信号DA的模拟电压Vs。该模拟电压Vs通过输出/电流监视电路330内的缓冲器被供给到数据信号线S。此外,输出/电流监视电路330具有:作为模拟数据(模拟电压)取得在数据信号线S流动的电流的大小的功能;和将在某个时刻取得的模拟数据的值在整个进行AD转换的期间进行保存的功能(即采样保存功能)。由输出/电流监视电路330取得的数据作为监视数据M0被供给至信号转换电路32。另外,关于输出/电流监视电路330的详细结构在之后进行说明(参照图1)。

[0178] 校正数据存储部50包括TFT用偏置存储器51a、OLED用偏置存储器51b、TFT用增益存储器52a和OLED用增益存储器52b(参照图2)。另外,这四个存储器既可以为物理上一个存储器,也可以为物理上不同的存储器。校正数据存储部50存储有从外部发送的视频信号的校正中使用的校正数据。详细而言,TFT用偏置存储器51a将基于TFT特性的检测结果的偏置值作为校正数据存储。OLED用偏置存储器51b将基于OLED特性的检测结果的偏置值作为校正数据存储。TFT用增益存储器52a将基于TFT特性的检测结果的增益值作为校正数据存储。OLED用增益存储器52b将基于OLED特性的检测结果的劣化校正系数作为校正数据存储。另外,典型的是,与显示部10内的像素的数相等的数量的偏置值和增益值分别存储在TFT用偏置存储器51a和TFT用增益存储器52a,作为基于TFT特性的检测结果的校正数据。此外,典型的是,与显示部10内的像素的数相等的数量的偏置值和劣化校正系数分别存储在OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b,作为基于OLED特性的检测结果的校正数据。不过,也可以按每多个像素地在各存储器存储一个值。

[0179] 控制电路20基于从源极驱动器30供给的监视数据M0,对TFT用偏置存储器51a内的偏置值、OLED用偏置存储器51b内的偏置值、TFT用增益存储器52a内的增益值和OLED用增益存储器52b内的劣化校正系数进行更新。此外,控制电路20将TFT用偏置存储器51a内

的偏置值、OLED用偏置存储器51b内的偏置值、TFT用增益存储器52a内的增益值和OLED用增益存储器52b内的劣化校正系数读出，进行视频信号的校正。通过该校正获得的数据作为数据信号DA被发送至源极驱动器30。

[0180] <2.主要部分的详细结构>

[0181] 接着，对本实施方式的主要部分的详细结构进行说明。图1是表示像素电路11、输出/电流监视电路330和信号转换电路32的详细结构的电路图。以下，对这些电路的结构和动作进行详细说明。

[0182] <2.1像素电路>

[0183] 图1所示的像素电路11为i行j列的像素电路11。该像素电路11包括1个有机EL元件OLED、3个晶体管T1~T3和1个电容器Cst。晶体管T1作为选择像素的输入晶体管发挥作用，晶体管T2作为控制向有机EL元件OLED的电流供给的驱动晶体管发挥作用，晶体管T3作为对是否检测TFT特性和/或OLED特性进行控制的监视控制晶体管发挥作用。另外，在本实施方式中，晶体管T2和有机EL元件OLED相当于特性检测对象电路元件。此外，关于各晶体管，栅极端子相当于控制端子，漏极端子相当于第一导通端子，源极端子相当于第二导通端子。

[0184] 晶体管T1设置在数据信号线S(j)与晶体管T2的栅极端子之间。关于该晶体管T1，其栅极端子与扫描线G1(i)连接，其源极端子与数据信号线S(j)连接。晶体管T2与有机EL元件OLED串联设置。关于该晶体管T2，其栅极端子与晶体管T1的漏极端子连接，其漏极端子与高电平电源线ELVDD连接，其源极端子与有机EL元件OLED的阳极端子连接。关于晶体管T3，其栅极端子与监视控制线G2(i)连接，其漏极端子与有机EL元件OLED的阳极端子连接，其源极端子与数据信号线S(j)连接。关于电容器Cst，其一端与晶体管T2的栅极端子连接，其另一端与晶体管T2的漏极端子连接。另外，由该电容器Cst实现第一电容器。有机EL元件OLED的阴极端子与低电平电源线ELVSS连接。

[0185] 而且，在图32所示的结构中，电容器Cst设置在晶体管T2的栅极—源极间。与此相对，在本实施方式中，电容器Cst设置在晶体管T2的栅极—漏极间。其理由如下所示。在本实施方式中，在1帧期间中，在使晶体管T3为导通的状态下进行使数据信号线S(j)的电位变动的控制。如果在晶体管T2的栅极—源极间设置电容器Cst，则晶体管T2的栅极电位也会随着数据信号线S(j)的电位的变动而发生变动。如此，则可能产生晶体管T2的导通/截止状态不成为所期望的状态的情况。因此，在本实施方式中，如图1所示那样在晶体管T2的栅极—漏极间设置电容器Cst，以使得晶体管T2的栅极电位不随着数据信号线S(j)的电位的变动而发生变动。

[0186] <2.2关于像素电路内的晶体管>

[0187] 在本实施方式中，像素电路11内的晶体管T1~T3全部为n沟道型。此外，在本实施方式中，在晶体管T1~T3采用氧化物TFT(在沟道层使用氧化物半导体的薄膜晶体管)。

[0188] 以下，对氧化物TFT中所含的氧化物半导体层进行说明。氧化物半导体层例如也可以为In-Ga-Zn-O类的半导体层。In-Ga-Zn-O类半导体为In(铟)、Ga(镓)、Zn(锌)的三元类氧化物。In、Ga和Zn的比例(组成比)并无特别限定。例如也可以为In:Ga:Zn=2:2:1、In:Ga:Zn=1:1:1、In:Ga:Zn=1:1:2等。

[0189] 具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT具有高的迁移率(与非晶硅相比超过20倍的迁

移率)和低的漏电流(与非晶硅相比不到百分之一的漏电流),因此优选用作像素电路内的驱动TFT(上述晶体管T2)和开关TFT(上述晶体管T1)。如果使用具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT,则能够大幅削减表示装置的消耗电力。

[0190] In-Ga-Zn-O类半导体既可以为非晶,也可以包含结晶部分,具有结晶性。作为结晶In-Ga-Zn-O类半导体,优选c轴与层面大致垂直地取向的结晶In-Ga-Zn-O类半导体。这样的In-Ga-Zn-O类半导体的结晶结构例如在日本特开2012-134475号公报中有公开。

[0191] 氧化物半导体层也可以代替In-Ga-Zn-O类半导体而包含其它氧化物半导体。例如还可以为Zn-O类半导体(ZnO)、In-Zn-O类半导体(IZO(注册商标))、Zn-Ti-O类半导体(ZTO)、Cd-Ge-O类半导体、Cd-Pb-O类半导体、CdO(氧化镉)、Mg-Zn-O类半导体、In-Sn-Zn-O类半导体(例如In₂O₃-SnO₂-ZnO)、In-Ga-Sn-O类半导体等。

[0192] <2.3输出/电流监视电路>

[0193] 参照图1,对本实施方式的输出/电流监视电路330的结构和动作进行详细说明。输出/电流监视电路330包括运算放大器331、电容器332和3个开关(开关333、334和335)。

[0194] 如图1所示,输出/电流监视电路330的内部数据线Sin(j)通过开关334与数据信号线S(j)连接。关于运算放大器331,其反转输入端子与内部数据线Sin(j)连接,在其非反转输入端子被供给作为数据信号DA的模拟电压Vs。电容器332和开关333设置在运算放大器331的输出端子与内部数据线Sin(j)之间。在开关333被供给时钟控制信号CLK1。由运算放大器331、电容器332和开关333构成积分电路。此处,对该积分电路的动作进行说明。当通过时钟控制信号CLK1使得开关333从断开状态切换至导通状态时,蓄积在电容器332的电荷被放电。之后,当开关333从导通状态切换至断开状态时,基于在内部数据线Sin(j)流动的电流进行对电容器332的充电。即,在内部数据线Sin(j)流动的电流的时间积分值被蓄积在电容器332。由此,运算放大器331的输出端子的电位与在内部数据线Sin(j)流动的电流的大小相应地发生变化。来自该运算放大器331的输出作为监视数据M0被发送至信号转换电路32。另外,当通过时钟控制信号CLK1使得开关333成为导通状态时,运算放大器331的输出端子一反转输入端子间成为短路状态。由此,运算放大器331的输出端子和内部数据线Sin(j)的电位变得与模拟电压Vs的电位相等。

[0195] 开关334设置在数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)之间。在开关334被供给时钟控制信号CLK2。通过基于该时钟控制信号CLK2来切换开关334的状态,从而控制数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)的电连接状态。在本实施方式中,如果时钟控制信号CLK2为高电平,则数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)成为电连接的状态,如果时钟控制信号CLK2为低电平,则数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)成为电隔离的状态。

[0196] 开关335设置在数据信号线S(j)与规定的控制线CL之间。在开关335被供给时钟控制信号CLK2B。通过基于该时钟控制信号CLK2B来切换开关335的状态,从而控制数据信号线S(j)与控制线CL的电连接状态。在本实施方式中,如果时钟控制信号CLK2B为高电平,则数据信号线S(j)与控制线CL成为电连接的状态,如果时钟控制信号CLK2B为低电平,则数据信号线S(j)与控制线CL成为电隔离的状态。

[0197] 如上所述,当开关334成为断开状态时,数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)成为电隔离的状态。此时,如果开关333成为断开状态,则内部数据线Sin(j)的电位被维持。在本实施方式中,在这样维持内部数据线Sin(j)的电位的状态进行利用信号转换电路32

内的A/D 转换器324的AD转换。

[0198] 另外,在本实施方式中,由开关333实现第一控制开关,由开关 334实现第二控制开关,由开关335实现第三控制开关。此外,由电容 器332实现第二电容器。

[0199] <2.4信号转换电路>

[0200] 参照图1,对本实施方式的信号转换电路32的结构和动作进行详 细说明。该信号转换电路32包括D/A转换器321、选择器322、偏置 电路323和A/D转换器324。D/A转换器321将作为从驱动信号产生 电路31输出的数字信号的数据信号DA转换为模拟电压Vs。在本实 施 方式中,在多个列共有A/D转换器324。为了实现该结构,在信号转 换电路32内设置有选 择器322。在选择器322,从多个输出/电流监视 电路330被供给监视数据M0。选择器322按时间分割将被供给的多个 监视数据M0依次输出。偏置电路323具有在TFT特性检测时和OLED 特性检测时使输向A/D转换器324的输入电平相同的功能(偏置调整 功能)。设置该偏置电 路323的理由是因为,作为TFT特性检测时的基 准电位的Vm_TFT与作为OLED特性检测时的 基准电位的Vm_oled是 不同的电位。A/D转换器324将从偏置电路323输出的模拟电压转换 为数字信号。另外,偏置调整中使用的偏置值也可以依赖于Vm_TFT 的值和Vm_oled的值。根据以上说明,关于信号转换电路32内的构成 要素,D/A转换器321按各列各设置有一个,选 择器322、偏置电路 323和A/D转换器324按每多个列设置有一个。

[0201] 此处,对Vm_TFT与Vm_oled为不同的大小引起的对AD转换的 影响及其应对措施进行 详细说明。Vm_TFT与Vm_oled为不同大小的 电位,因此如果不设置偏置电路323则在TFT 特性检测时与OLED特 性检测时之间输向A/D转换器324的输入DC电平发生变化。因此, A/D 转换器324的AD转换的分解能变得无用(未被有效利用)。因此, 在本实施方式中,设置有上 述的偏置电路323。在该偏置电路323,在 TFT特性检测时利用Voffset1、在OLED特性检测时 利用Voffset2进行 输向A/D转换器324的输入DC电平的调整。由此,能够使A/D转换 器324 的AD转换时的DC电平大致一定,有效利用AD转换的分解能。另外,此处偏置电平的种类列 举两种的情况为例进行说明,但是本发 明并不限于此。例如,在Vm_oled的值在R、G、B不 同的情况下,也可以在OLED特性检测时准备3种偏置电平,将它们切换地使用。此外,根据 电流测定条件,存在测定电流的预测值大的情况和测定电 流的预测值小的情况。关于这一点,即使将供给至开关333的时钟控 制信号CLK1例如如图7所示那样进行控制而使积分时 间(时钟控制 信号CLK1的断开时间)的长度发生变化,也能够有效地利用A/D转 换器324的 AD转换的分解能。由此,即使在测定电流小时也能够确 保充分的S/N比。

[0202] <2.5A/D转换器的共有>

[0203] 如上所述,在本实施方式中,在多个列共有A/D转换器324。参 照图8对此进行详细 说明。另外,图8表示源极驱动器30具有1440 沟道的输出部33的情况下(即,设置有1440个 数据信号线S的情况 下)的例子。在图8所示的例子中,在144列共有有一个A/D转换器324。因此,按每144列设置有一个选择器322。在各选择器322,从144个 输出/电流监视电路330被 供给监视数据M0。而且,各选择器322按 时间分割将144个监视数据M0供给至依次偏置电路 323。被供给至偏 置电路323的监视数据M0在输入电平的调整后被供给至A/D转换器 324。但是,如上所述,在输出/电流监视电路330,通过上述的采样保 存功能,在整个进行AD转换 的期间保存模拟数据的值。由此,在所 有的列在相同的时刻取得的模拟数据的值被依次供 给至A/D转换器 324。另外,AD转换后的监视数据M0通过驱动信号产生电路31内的 逻辑部

311被发送至控制电路20。

[0204] 在上述的例子中,在144列共有一个A/D转换器324,但是本发明并不限于此。关于共有一个A/D转换器324的列的数量,根据A/D转换器324的能力即A/D转换器324的采样频率决定即可。A/D转换器324的采样频率越大,就能够使共有一个A/D转换器324的列的越多。

[0205] <3.驱动方法>

[0206] <3.1概要>

[0207] 接着,对本实施方式的驱动方法进行说明。如上所述,在本实施方式中,在各帧进行一个行的TFT特性和OLED特性的检测。在各帧,对监视行进行用于进行TFT特性和OLED特性的检测的动作(以下,称为“特性检测动作”),对非监视行进行通常动作。即,当将关于第一行的进行TFT特性和OLED特性的检测的帧定义为第(k+1)帧时,如图9所示那样,各行的动作推移。此外,当进行TFT特性和OLED特性的检测时,使用其检测结果,进行校正数据存储部50内的校正数据的更新。而且,使用存储在校正数据存储部50的校正数据进行视频信号的校正。

[0208] 图10是用于说明监视行所含的像素电路11(设为i行j列像素电路11)的动作的时序图。另外,在图10,将以第i行为监视行的帧中的第i行的第一次选择期间开始时刻作为基准,表示“1帧期间”。此外,此处,将1帧期间中的监视行的1水平扫描期间THm以外的期间称为“发光期间”。在发光期间标注附图标记TL。如图10所示,监视行的1水平扫描期间THm由在监视行进行检测TFT特性和OLED特性的准备的期间(以下,称为“检测准备期间”)Ta、进行用于检测TFT特性的电流测定的期间(以下,称为“TFT特性检测期间”)Tb、进行用于检测OLED特性的电流测定的期间(以下,称为“OLED特性检测期间”)Tc和监视行进行使有机EL元件OLED发光的准备的期间(以下,称为“发光准备期间”)Td构成。另外,在本实施方式中,通过TFT特性检测期间Tb和OLED特性检测期间Tc实现电流测定期间。

[0209] 在检测准备期间Ta,扫描线G1(i)为活动状态,监视控制线G2(i)为非活动状态,在数据信号线S(j)被供给电位Vmg。在TFT特性检测期间Tb,扫描线G1(i)为非活动状态,监视控制线G2(i)为活动状态,在数据信号线S(j)被供给电位Vm_TFT。在OLED特性检测期间Tc,扫描线G1(i)为非活动状态,监视控制线G2(i)为活动状态,在数据信号线S(j)被供给电位Vm_oled。在发光准备期间Td,扫描线G1(i)为活动状态,监视控制线G2(i)为非活动状态,在数据信号线S(j)被供给与监视行所含的有机EL元件OLED的目标亮度相应的数据电位D(i,j)。在发光期间TL,扫描线G1(i)和监视控制线G2(i)为非活动状态。此外,在TFT特性检测期间Tb,例如从电源电路向控制线CL供给电位Vm_TFT,在OLED特性检测期间Tc,例如从电源电路向控制线CL供给电位Vm_oled。另外,关于电位Vmg、电位Vm_TFT和电位Vm_oled的说明后述。

[0210] <3.2像素电路的动作>

[0211] <3.2.1通常动作>

[0212] 在各帧中,在非监视行,进行通常动作。在非监视行所含的像素电路11,在选择期间进行基于与目标亮度对应的数据电位Vdata的写入,之后晶体管T1维持在截止状态。通过基于数据电位Vdata的写入,晶体管T2成为导通状态。晶体管T3被维持在截止状态。根据以上说明,如图11中以附图标记71表示的箭头所示那样,经晶体管T2向有机EL元件OLED

供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0213] <3.2.2特性检测动作>

[0214] 在各帧中,在监视行进行特性检测动作。图12是用于对监视行的1水平扫描期间THm的详细情况进行说明的时序图。另外,通过该1水平扫描期间THm实现特性检测处理期间。如图12所示,在本实施方式中,TFT特性检测期间Tb由期间Tb1~Tb6构成,OLED特性检测期间Tc由期间Tc1~Tc6构成。另外,在本实施方式中,通过期间Tb1、Tb4、Tc1和Tc4实现数据信号线充电期间,通过期间Tb2、Tb5、Tc2和Tc5实现监视期间,通过期间Tb3、Tb6、Tc3和Tc6实现AD转换期间。

[0215] 在检测准备期间Ta,扫描线G1(i)为活动状态,监视控制线G2(i)维持在非活动状态。由此,晶体管T1为导通状态,晶体管T3维持在截止状态。此外,在该期间Ta,时钟控制信号CLK1、CLK2和CLK2B分别成为高电平、高电平和低电平。因此,开关333、334和335分别成为导通状态、导通状态和断开状态。此外,在该期间Ta,在数据信号线S(j),经运算放大器331被供给电位Vmg。通过基于该电位Vmg的写入,电容器Cst被充电,晶体管T2成为导通状态。根据以上说明,在检测准备期间Ta,如在图13中以附图标记72表示的箭头所示那样,经晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。不过,有机EL元件OLED发光的时间极短。

[0216] 当成为期间Tb1(数据信号线充电期间)时,扫描线G1(i)成为非活动状态,监视控制线G2(i)成为活动状态。由此,晶体管T1成为截止状态,晶体管T3成为导通状态。另外,在整个TFT特性检测期间Tb,晶体管T1维持为截止状态,晶体管T3维持为导通状态。此外,当成为期间Tb1时,经运算放大器331在数据信号线S(j)供给电位Vm_TFT。根据以上说明,在期间Tb1,进行充电以使得数据信号线S(j)的电位成为Vm_TFT。另外,如后所述,在OLED特性检测期间Tc内的期间Tc1,进行充电以使得数据信号线S(j)的电位成为Vm_oled。

[0217] 当成为期间Tb2(监视期间)时,时钟控制信号CLK1从高电平变化至低电平。由此,开关333成为断开状态。此处,当令基于存储在TFT用偏置存储器51a的偏置值求取的晶体管T2的阈值电压为Vth(T2)时,以使得下式(1)、(2)成立的方式设定电位Vmg的值、电位Vm_TFT的值和电位Vm_oled的值。

$$[0218] \quad Vm_TFT + Vth(T2) < Vmg \cdots \cdots (1)$$

$$[0219] \quad Vmg < Vm_oled + Vth(T2) \cdots \cdots (2)$$

[0220] 此外,当令基于存储在OLED用偏置存储器51b的偏置值求取的有机EL元件OLED的发光阈值电压为Vth(oled)时,以使得下式(3)成立的方式设定电位Vm_TFT的值。

$$[0221] \quad Vm_TFT < ELVSS + Vth(oled) \cdots \cdots (3)$$

[0222] 进一步,当令有机EL元件OLED的击穿电压为Vbr(oled)时,以使得下式(4)成立的方式设定电位Vm_TFT的值。

$$[0223] \quad Vm_TFT > ELVSS - Vbr(oled) \cdots \cdots (4)$$

[0224] 如以上说明的那样,在检测准备期间Ta进行基于满足上式(1)、(2)的电位Vmg的写入,之后在期间Tb1~Tb2进行向数据信号线S(j)供给满足上式(1)、(3)和(4)的电位Vm_TFT。根据上式(1),在期间Tb2,晶体管T2成为导通状态。此外,根据上式(3)、(4),在期间Tb2,在有机EL元件OLED不流动电流。

[0225] 根据以上说明,在期间Tb2,如在图14中以附图标记73表示的箭头所示那样,在晶

晶体管T2流动的电流经晶体管T3输出至数据信号线 S(j)。此外,在期间Tb2,开关334成为导通状态。由此,与在期间 Tb2输出至数据信号线S(j)的电流(漏电流)的大小(时间积分值)相应地,在电容器332蓄积电荷,运算放大器331的输出端子的电位 发生变化。

[0226] 当成为期间Tb3(AD转换期间)时,时钟控制信号CLK2从高电 平变化至低电平。由此,如图15所示那样,开关334成为断开状态,数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)为电隔离的状态。其结果是,在期间Tb2的结束时刻的数据信号线S(j)的电流的大小的模拟数据保存在输出/电流监视电路330。在这样的状态,选择器322依次输出 多个列的模拟数据(监视数据M0),由此,在各A/D转换器324对多 个列的模拟数据依次进行AD转换。

[0227] 此外,在期间Tb3,时钟控制信号CLK2B从低电平变化至高电平。由此,如图15所示那样,开关335成为导通状态,数据信号线S(j)与控制线CL成为电连接的状态。其结果是,在期间Tb3,进行充电以 使得数据信号线S(j)的电位成为 V_{m_TFT} 。这样,在进行AD转换 的期间中经控制线CL进行数据信号线S(j)的充电。

[0228] 当成为期间Tb4(数据信号线充电期间)时,时钟控制信号CLK1 从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2从低电平变化至高电平, 时钟控制信号CLK2B从高电平变化至低电平。由此,开关333、334 和335分别成为导通状态、导通状态和断开状态。这样,开关333和 开关334成为导通状态,经运算放大器331向数据信号线S(j)供给 电位 V_{m_TFT} 。根据以上说明,在期间Tb4,进行再充电以使得数据 信号线S(j)的电位成为 V_{m_TFT} 。因此,如上所述,在 期间Tb3,经控制线CL进行数据信号线S(j)的充电。因此,期间Tb4为极短 长度的期间即可。

[0229] 在期间Tb5(监视期间),进行与期间Tb2同样的动作。在期间Tb6 (AD转换期间),进行与期间Tb3同样的动作。如以上说明的那样,在使晶体管T2的栅极—源极间的电压为规定的大小($V_{mg} - V_{m_TFT}$) 的状态反复测定在该晶体管T2的漏极—源极间流动的电流的大小,检 测TFT特性。

[0230] 当成为期间Tc1(数据信号线充电期间)时,时钟控制信号CLK1 从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2从低电平变化至高电平, 时钟控制信号CLK2B从高电平变化至低电平。由此,开关333、334 和335分别成为导通状态、导通状态和断开状态。此外,在本实施 方式中,与TFT特性检测期间Tb一样,在整个OLED特性检测期间Tc, 晶体管T1维持在截止状态,晶体管T3维持在导通状态。此外,当成 为期间Tc1时,经运算放大器331向数据信号线 S(j)供给电位 V_{m_oled} 。根据以上说明,在期间Tc1,进行充电以使得数据信号线S(j)的电 位 成为 V_{m_oled} 。

[0231] 当成为期间Tc2(监视期间)时,时钟控制信号CLK1从高电 平变化至低电平。由此,开关333成为断开状态。此处,以使得上式(2) 和次式(5)成立的方式设定电位 V_{m_oled} 的 值。

[0232] $ELVSS + V_{th}(oled) < V_{m_oled} \cdots \cdots (5)$

[0233] 此外,当令晶体管T2的击穿电压为 $V_{br}(T2)$ 时,以使得下式(6) 成立的方式设定电 位 V_{m_oled} 的值。

[0234] $V_{m_oled} < V_{mg} + V_{br}(T2) \cdots \cdots (6)$

[0235] 如以上说明的那样,在期间Tc1~Tc2,向数据信号线S(j)供给 满足上式(2)、(5) 和(6)的电位 V_{m_oled} 。根据上式(2)、(6),在期间Tc2,晶体管T2成为截止状态。此外,根据

上式(5),在期间 Tc2,向有机EL元件OLED流动电流。

[0236] 根据以上说明,在期间Tc2,如在图16中以附图标记74表示的箭头所示那样,从数据信号线S(j)经晶体管T3向有机EL元件OLED流动电流,有机EL元件OLED发光。与此时的电流的大小(时间积分值)相应地在电容器332蓄积电荷,运算放大器331的输出端子的电位发生变化。

[0237] 当成为期间Tc3时,时钟控制信号CLK2从高电平变化至低电平。由此,与期间Tb3一样,开关334成为断开状态,数据信号线S(j)与内部数据线Sin(j)成为电隔离的状态。其结果是,表示期间Tc2的结束时刻的数据信号线S(j)的电流的大小的模拟数据保存在输出/电流监视电路330。在这样的状态,选择器322将多个列的模拟数据(监视数据M0)依次输出,由此在各A/D转换器324对多个列的模拟数据依次进行AD转换。

[0238] 此外,在期间Tc3(AD转换期间),时钟控制信号CLK2B从低电平变化至高电平。由此,与期间Tb3一样,开关335成为导通状态,数据信号线S(j)与控制线CL成为电连接的状态。其结果是,在期间Tc3,进行充电以使得数据信号线S(j)的电位成为 V_{m_oled} 。这样,在正在进行AD转换的期间中,经控制线CL进行数据信号线S(j)的充电。

[0239] 当成为期间Tc4(数据信号线充电期间)时,时钟控制信号CLK1从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2B从高电平变化至低电平。由此,开关333、334和335分别成为导通状态、导通状态和断开状态。这样,开关333和开关334成为导通状态,经运算放大器331向数据信号线S(j)供给电位 V_{m_oled} 。根据以上说明,在期间Tc4,进行再充电以使得数据信号线S(j)的电位成为 V_{m_oled} 。因此,如上所述,在期间Tc3,经控制线CL进行数据信号线S(j)的充电。因此,期间Tc4为极短的长度期间即可。

[0240] 在期间Tc5(监视期间),进行与期间Tc2相同的动作。在期间Tc6(AD转换期间),进行与期间Tc3相同的动作。如以上说明的那样,在令有机EL元件OLED的阳极(阳极)一阴极(阴极)间的电压为规定的大小($V_{m_oled}-ELVSS$)的状态反复测定在该有机EL元件OLED流动的电流的大小,检测OLED特性。

[0241] 另外,关于电位 V_{mg} 的值、电位 V_{m_TFT} 的值和电位 V_{m_oled} 的值,除了上式(1)~(6)以外,还考虑采用的输出/电流监视电路330中的电流的可测定范围等来决定。

[0242] 当成为发光准备期间Td时,扫描线G1(i)成为活动状态,监视控制线G2(i)成为非活动状态。由此,晶体管T1成为导通状态,晶体管T3成为截止状态。此外,在发光准备期间Td,时钟控制信号CLK1从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2从低电平变化至高电平,时钟控制信号CLK2B从高电平变化至低电平。由此,开关333、334和335分别成为导通状态、导通状态和断开状态。此外,在发光准备期间Td,经运算放大器331向数据信号线S(j)供给与目标亮度相应的数据电位D(i,j)。电容器Cst通过基于该数据电位D(i,j)的写入而被充电,晶体管T2成为导通状态。根据以上说明,在发光准备期间Td,如在图17中以附图标记75表示的箭头所示那样,经晶体管T2向有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件OLED以与驱动电流相应的亮度发光。

[0243] 在发光期间TL(参照图10),扫描线G1(i)成为非活动状态,监视控制线G2(i)维持在非活动状态。由此,晶体管T1成为截止状态,晶体管T3维持在截止状态。虽然晶体管T1成为截止状态,但是电容器Cst在发光准备期间Td中通过基于与目标亮度相应的数据电位D

(i, j) 的写入而被充电,因此晶体管T2维持在导通状态。因此,在发光期间TL,如在图18中以附图标记76表示的箭头所示那样,经晶体管T2在有机EL元件OLED供给驱动电流。由此,有机EL元件 OLED以与驱动电流相应的亮度发光。即,在发光期间TL,有机EL 元件OLED与目标亮度相应地发光。因此,当晶体管T1成为截止状态时,晶体管T2的栅极电位理想的是被保存。但是,实际上由于通过晶体管T1进行的电荷注入、扫描线G1(i)的馈穿、与寄生容量的电荷分配等二次效果,关于晶体管T2的栅极电位,发生自被写入电位起的变动。另一方面,在紧接领先于发光期间TL的TFT特性检测期间Tb之前,晶体管T1也成为截止状态而晶体管T2的栅极也成为保持状态,因此TFT特性检测期间Tb和发光期间TL的二次效果的影响大致相等。因此,即使这些二次效果的影响的大小(由于寄生容量值的参差不齐等)在各像素参差不齐,也能够考虑到二次效果地进行TFT特性的检测,实施校正。由此,能够使各像素的二次效果的参差不齐相互抵消。

[0244] 如以上说明的那样,在非监视行,与普通的有机EL显示装置同样地进行使有机EL元件OLED发光的处理。与此相对,在监视行,在进行用于检测TFT特性和OLED特性的处理之后进行使有机EL元件 OLED发光的处理。因此,如从图19能够把握的那样,监视行的发光期间的长度比非监视行的发光期间的长度短。因此,对于在发光准备期间Td供给至数据信号线S(j)的数据电位D(i, j)的大小实施调整,以使得在帧期间内的积分亮度与在非监视行呈现的亮度相等。详细而言,在发光准备期间Td向数据信号线S(j)供给与比非监视行的灰度等级电压稍大的灰度等级电压相当的数据电位。换言之,在将任意的有机EL元件OLED定义为关注有机EL元件时,在关注有机EL元件包含于监视行的情况下,在发光准备期间Td,与比关注有机EL元件包含于非监视行的情况下的灰度等级电压大的灰度等级电压相当的数据电位通过源极驱动器30供给至数据信号线S(j)。由此抑制显示品质的降低。

[0245] 另外,在本实施方式中,在TFT特性检测期间Tb进行两次用于TFT特性的检测的电流测定,在OLED特性检测期间Tc进行两次用于OLED特性的检测的电流测定,不过本发明并不限于此。在TFT特性检测期间Tb和OLED特性检测期间Tc,用于TFT特性的检测的电流测定和用于OLED特性的检测的电流测定既可以分别进行一次,也可以分别进行三次以上。此外,用于TFT特性的检测的电流测定的次数与用于OLED特性的检测的电流测定的次数也可以不同。此外,既可以为仅具有TFT特性检测期间Tb的帧,也可以为仅具有OLED特性检测期间Tc的帧。即,也可以在每1帧期间仅进行TFT特性的检测或OLED特性的检测的任一方。在这种情况下,在进行TFT特性的检测的帧期间,在整个图10中的以Tb~Tc表示的期间向数据信号线S(j)供给电位V_{m_TFT},在进行OLED特性的检测的帧期间,在整个图10中的以Tb~Tc表示的期间向数据信号线S(j)供给电位V_{m_olcd}。由此,能够充分地确保用于将在AD转换后通过AD转换获得的监视数据M0转送至控制电路20的时间。

[0246] 此外,在本实施方式中,如图9所示那样在帧每次变化时监视行也发生变化,不过本发明并不限于此。也可以遍及多个帧地令相同行为监视行。例如,还能够遍及以两种V_{m_TFT}进行晶体管T2(驱动晶体管)的特性检测的2帧和以两种V_{m_olcd}进行有机EL元件OLED(电光学元件)的特性检测的2帧的合计4帧地令相同行为监视行。进一步,也可以按相同监视电压(V_{m_TFT},V_{m_olcd})遍及多个帧地令相同行为监视行。通过这样在一个行反复进行特性检测的处理,能够获得S/N比提高的效果。进一步,在本实施方式中,在各帧仅以一个行为监视行,不过本发明并不限于此。也可以在不损于显示品质的范围内,在各

帧以多个行为监视行,还可以在紧接面板的电源导通之后、电源断开期间或非显示期间的任意时刻,连续地进行全行的特性检测。

[0247] <3.3校正数据存储部内的校正数据的更新>

[0248] 接着,对如何更新存储在校正数据存储部50的校正数据(存储在TFT用偏置存储器51a的偏置值、存储在OLED用偏置存储器51b的偏置值、存储在TFT用增益存储器52a的增益值和存储在OLED用增益存储器52b的劣化校正系数)进行说明。图20是用于说明校正数据存储部50内的校正数据的更新的顺序的流程图。另外,此处关注于与一个像素对应的校正数据。

[0249] 首先,在TFT特性检测期间Tb进行TFT特性的检测(步骤S110)。通过该步骤S110,求取用于校正视频信号的偏置值和增益值。之后,在步骤S110求得的偏置值作为新的偏置值存储在TFT用偏置存储器51a(步骤S120)。此外,在步骤S110求得的增益值作为新的增益值存储在TFT用增益存储器52a(步骤S130)。之后,在OLED特性检测期间Tc,进行OLED特性的检测(步骤S140)。通过该步骤S140,求取用于校正视频信号的偏置值和劣化校正系数。之后,在步骤S140求得的偏置值作为新的偏置值存储在OLED用偏置存储器51b(步骤S150)。此外,在步骤S140求得的劣化校正系数作为新的劣化校正系数存储在OLED用增益存储器52b(步骤S160)。如以上说明的那样,进行与一个像素对应的校正数据的更新。在本实施方式中,在各帧进行关于一个行的TFT特性和OLED特性的检测,因此在每1帧期间进行TFT用偏置存储器51a内的m个偏置值、TFT用增益存储器52a内的m个增益值、OLED用偏置存储器51b内的m个偏置值和OLED用增益存储器52b内的m个劣化校正系数的更新。

[0250] 另外,在本实施方式中,通过基于步骤S110和在步骤S140的检测结果获得的数据(偏置值、增益值、劣化校正系数)实现特性数据。

[0251] 因此,如上所述,在OLED特性检测期间Tc,基于一定电压($V_{m_oled} - ELVSS$)进行在有机EL元件OLED流动的电流的大小的测定。作为其测定结果的检测电流越小,有机EL元件OLED的劣化的程度就越大。因此,进行OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b内的数据的更新,以使得检测电流越小则偏置值越大且劣化校正系数越大。

[0252] <3.4视频信号的校正>

[0253] 在本实施方式中,为了补偿驱动晶体管的劣化和有机EL元件OLED的劣化,使用存储在校正数据存储部50的校正数据,进行从外部发送的视频信号的校正。以下,参照图21对视频信号的该校正进行说明。

[0254] 如图21所示,在控制电路20,作为用于校正视频信号的构成要素,设置有LUT211、乘法运算部212、乘法运算部213、加法运算部214、加法运算部215和乘法运算部216。此外,在控制电路20,作为用于对在OLED特性检测期间Tc供给至数据信号线S的电位 V_{m_oled} 进行校正的构成要素,设置有乘法运算部221和加法运算部222。控制电路20内的CPU230进行上述各构成要素的动的控制、对校正数据存储部50内的各存储器(TFT用偏置存储器51a、TFT用增益存储器52a、OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b)的数据的更新/读出、对非易失性存储器70的数据的更新/读出、与源极驱动器30之间的数据交换等。

[0255] 在以上那样的结构中,从外部发送的视频信号如以下所示那样被校正。首先,使用LUT211,对从外部发送的视频信号实施伽马校正。即,视频信号表示的灰度等级P通过伽马校正转换为控制电压 V_c 。乘法运算部212接收控制电压 V_c 和从TFT用增益存储器52a读出

的增益值 $B1$ ，并输出将它们相乘而得到的值“ $Vc \cdot B1$ ”。乘法运算部213接收从乘法运算部212输出的值“ $Vc \cdot B1$ ”和从OLED用增益存储器52b读出的劣化校正系数 $B2$ ，并输出将它们相乘而得到的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2$ ”。加法运算部214接收从乘法运算部213输出的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2$ ”和从TFT用偏置存储器51a读出的偏置值 $Vt1$ ，并输出通过对它们进行加法运算而得到的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1$ ”。加法运算部215接收从加法运算部214输出的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1$ ”和从OLED用偏置存储器51b读出的偏置值 $Vt2$ ，并输出通过对它们进行加法运算而得到的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1 + Vt2$ ”。乘法运算部216接收从加法运算部215输出的值“ $Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1 + Vt2$ ”和用于补偿起因于像素电路11内的寄生容量的数据电位的衰减的系数 Z ，并输出将它们相乘而得到的值“ $Z (Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1 + Vt2)$ ”。如以上获得的值“ $Z (Vc \cdot B1 \cdot B2 + Vt1 + Vt2)$ ”作为数据信号DA从控制电路20被发送至源极驱动器30。在检测准备期间 Ta 供给至数据信号线S的电位 Vmg 也通过与视频信号相同的处理被校正。另外，进行在从加法运算部215输出的值乘以用于补偿数据电位的衰减的系数 Z 的处理的乘法运算部216并不是必须设置。

[0256] 此外，在OLED特性检测期间 Tc 供给至数据信号线S的电位 Vm_oled 如以下那样被校正。乘法运算部221接收 pre_Vm_oled （校正前的 Vm_oled ）和从OLED用增益存储器52b读出的劣化校正系数 $B2$ ，并输出将它们相乘而得到的值“ $pre_Vm_oled \cdot B2$ ”。加法运算部222接收从乘法运算部221输出的值“ $pre_Vm_oled \cdot B2$ ”和从OLED用偏置存储器51b读出的偏置值 $Vt2$ ，并输出通过对它们进行加法运算而得到的值“ $pre_Vm_oled \cdot B2 + Vt2$ ”。如以上那样得到的值“ $pre_Vm_oled \cdot B2 + Vt2$ ”作为指示OLED特性检测期间 Tc 中的数据信号线S的电位 Vm_oled 的数据从控制电路20被发送至源极驱动器30。

[0257] <3.5驱动方法的总结>

[0258] 图22是用于说明与TFT特性和OLED特性的检测相关的动作的概略情况的流程图。首先，在TFT特性检测期间 Tb 进行TFT特性的检测（步骤S210）。之后，使用在步骤S210的检测结果，进行TFT用偏置存储器51a和TFT用增益存储器52a的更新（步骤S220）。接着，在OLED特性检测期间 Tc 进行OLED特性的检测（步骤S230）。之后，使用在步骤S230的检测结果，进行OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b的更新（步骤S240）。之后，使用存储在TFT用偏置存储器51a、TFT用增益存储器52a、OLED用偏置存储器51b和OLED用增益存储器52b的校正数据，进行从外部发送的视频信号的校正（步骤S250）。

[0259] 另外，在本实施方式中，通过步骤S210和步骤S230实现特性检测步骤，通过步骤S220和步骤S240实现校正数据存储步骤，通过步骤S250实现视频信号校正步骤。

[0260] <4.效果>

[0261] 根据本实施方式，在各帧进行一个行的TFT特性和OLED特性的检测。监视行的1水平扫描期间 THm 比非监视行的1水平扫描期间 THn 长，在监视行，在其1水平扫描期间 THm 中进行TFT特性的检测和OLED特性的检测。之后，使用考虑了TFT特性的检测结果和OLED特性的检测结果而求取的校正数据，校正从外部发送的视频信号。基于这样校正后的视频信号的数据电位被供给至数据信号线S，因此在使各像素电路11内的有机EL元件OLED发光时，向有机EL元件供给补偿OLED驱动晶体管（晶体管T2）的劣化和有机EL元件OLED的劣化那样的大小的驱动电流（参照图23）。此外，通过如图24所示那样与劣化最少的像素的劣化程度一致地使电流增加，能够进行对残影的补偿。此处，本实施方式的数据信号线S不仅作

为传送给用于使各像素电路11内的有机EL元件OLED按所期望的亮度发光的亮度信号的信号线来使用,而且还作为特性检测用的信号线(将特性检测用的控制电位(V_{mg} 、 V_{m_TFT} 、 V_{m_oled})供给至像素电路11的信号线、成为表示特性且能够利用输出/电流监视电路330测定的电流的路径的信号线)来使用。即,不需要为了检测TFT特性和OLED特性而在显示部10内设置新的信号线。因此,能够抑制电路规模的增大并同时补偿驱动晶体管(晶体管T2)的劣化和有机EL元件OLED的劣化。

[0262] 此外,在本实施方式中,在各列设置的输出/电流监视电路330具有保存表示TFT特性和OLED特性的模拟数据的功能(采样保存功能)。利用该采样保存功能,用于将上述模拟数据转换为数字数据的A/D转换器324在多个列共有。由此,能够有效地抑制能够进行电路元件的特性检测的结构所带来的电路规模的增大。此外,在输出/电流监视电路330,设置有用于控制数据信号线S与内部数据线 S_{in} 的连接状态的开关334和用于控制数据信号线S与规定的控制线CL的连接状态的开关335。而且,在利用A/D转换器324进行AD转换的期间中,数据信号线S与内部数据线 S_{in} 被电隔离,从控制线CL向数据信号线S供给规定的电位(V_{m_TFT} 或 V_{m_oled})。由此能够防止数据信号线S的电位由于A/D转换器324的共有化而在AD转换中发生变动的情况。由此,数据信号线S的再充电在极短时间进行,因此能够反复进行用于特性检测的电流测定。由此,能够获得确保充分的S/N比的效果。

[0263] 进一步,在本实施方式中,在像素电路11内的晶体管T1~T3采用氧化物TFT(具体而言为具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT)。从该观点出发也能够获得能够确保充分的S/N比的效果。以下对此进行说明。另外,此处将具有In-Ga-Zn-O类半导体层的TFT称为“In-Ga-Zn-O-TFT”。当对In-Ga-Zn-O-TFT与LTPS(Low Temperature Polysilicon:低温多晶硅)-TFT进行比较时,与LTPS-TFT相比In-Ga-Zn-O-TFT的截止电流极小。例如,在像素电路11内的晶体管T3采用LTPS-TFT的情况下,截止电流最大为1pA左右。与此相对,在像素电路11内的晶体管T3采用In-Ga-Zn-O-TFT的情况下,截止电流最大为10fA左右。因此,例如1000行的截止电流在采用LTPS-TFT的情况下最大为1nA左右,在采用In-Ga-Zn-O-TFT的情况下最大为10pA左右。关于检测电流,在采用任一TFT的情况下均为10~100nA左右。因此,各数据信号线S与对应的列的所有行的像素电路11内的晶体管T3连接。因此,进行特性检测时的数据信号线S的S/N比依赖于非监视行的晶体管T3的漏电流的合计。具体而言,进行特性检测时的数据信号线S的S/N比由“检测电流/(漏电流×非监视行的行数)”表示。根据以上说明,例如,在具有“Landscape FHD”的显示部10的有机EL显示装置,在采用LTPS-TFT的情况下S/N比为10左右,与此相对在采用In-Ga-Zn-O-TFT的情况下S/N比为1000左右。这样,在本实施方式中,能够在进行电流的检测时确保充分的S/N比。

[0264] <5.变形例>

[0265] 以下,对上述实施方式的变形例进行说明。另外,在以下的说明中,仅对与上述实施方式不同之处进行详细说明,对与上述实施方式相同之处省略说明。

[0266] <5.1第一变形例>

[0267] 在上述实施方式中,对于在OLED特性检测期间 T_c 供给至数据信号线S的电位,基于存储在OLED用偏置存储器51b的偏置值 V_{t2} 和存储在OLED用增益存储器52b的劣化校正系数B2实施校正(参照图21)。即,电位 V_{m_oled} 的大小能够在各像素不同。关于这一点,如上所述在AD转换中开关334为断开状态,因此假如要从控制线CL向数据信号线S供给在各

像素不同大小的电位 V_{m_oled} ,则需要在图1所示的D/A转换器321之外具备另外的D/A转换器。

[0268] 但是,如果以短时间进行AD转换后的数据信号线S的再充电,则一定需要从控制线CL向数据信号线S供给在各像素一定的电位 V_{m_oled} 。因此,在本变形例中,在OLED特性检测期间 T_c ,从电源电路向控制线CL供给接近电位 V_{m_oled} 的一定的电位。由此,在OLED特性检测期间 T_c ,从控制线CL向数据信号线S供给上述一定的电位。

[0269] 如以上说明的那样,如果在OLED特性检测期间 T_c 供给至控制线CL的电位的大小与在各像素一定的电位 V_{m_oled} 的大小实质上相等,既可以与电位 V_{m_oled} 完全相同,也可以为接近电位 V_{m_oled} 的电位。

[0270] <5.2第二变形例>

[0271] 在上述实施方式中,采用在OLED特性检测期间 T_c 内进行AD转换的期间(期间 T_{c3} 和期间 T_{c6})、从控制线CL向数据信号线S供给电位 V_{m_oled} 的结构。但是,本发明并不限定于此。还能够采用在OLED特性检测期间 T_c 内进行AD转换的期间、数据信号线S为高阻抗的状态的结构(本变形例的结构)。以下,对于本变形例的驱动方法,与上述实施方式不同之处为中心进行说明。

[0272] 图25是用于说明本变形例中、监视行所含的像素电路11(设为i行j列像素电路11)的动作的时序图。如从图10和图25能够把握的那样,OLED特性检测期间 T_c 的监视控制线G2(i)的波形在上述实施方式与本变形例中不同。

[0273] 图26是用于说明本变形例中、监视行的1水平扫描期间 TH_m 的详细情况的时序图。参照该图26对本变形例的特性检测动作进行说明。关于检测准备期间 T_a 、TFT特性检测期间 T_b 和发光准备期间 T_d ,因为进行与上述实施方式相同的动作,所以省略说明。

[0274] 与上述实施方式一样,OLED特性检测期间 T_c 由期间 T_{c1} ~ T_{c6} 构成。在期间 T_{c1} (数据信号线充电期间)和期间 T_{c2} (监视期间),进行与上述实施方式相同的动作。当成为期间 T_{c3} (AD转换期间)时,时钟控制信号CLK2从高电平变化至低电平。由此,开关334成为断开状态,数据信号线S(j)与内部数据线 $S_{in}(j)$ 成为电隔离的状态。之后,与上述实施方式同样地,在各A/D转换器324对多个列的模拟数据依次进行AD转换。此外,在期间 T_{c3} ,与上述实施方式不同,时钟控制信号CLK2B维持在低电平,监视控制线G2(i)成为非活动状态。由此,开关335维持在断开状态,且晶体管T3也成为截止状态。根据以上说明,在期间 T_{c3} ,数据信号线S(j)成为高阻抗的状态。这样,在期间 T_{c3} ,能够防止来自数据信号线S(j)的电荷的流出,数据信号线S(j)的电位维持在接近 V_{m_oled} 的电位。

[0275] 在期间 T_{c4} (数据信号线充电期间),与上述实施方式同样地进行数据信号线S(j)的再充电。如上所述,在期间 T_{c3} ,数据信号线S(j)为高阻抗的状态,数据信号线S(j)的电位维持在接近 V_{m_oled} 的电位。因此,在期间 T_{c4} ,以在极短时间使得数据信号线S(j)的电位成为 V_{m_oled} 的方式进行再充电。在期间 T_{c5} (监视期间),进行与期间 T_{c2} 相同的动作,在期间 T_{c6} (AD转换期间),进行与期间 T_{c3} 相同的动作。

[0276] 如以上说明的那样,根据本变形例,在OLED特性检测期间 T_c ,在利用A/D转换器324进行AD转换的期间中,数据信号线S成为高阻抗的状态。此外,在TFT特性检测期间 T_b ,在利用A/D转换器324进行AD转换的期间中,与上述实施方式一样,从控制线CL向数据信号线S供给规定的电位(V_{m_TFT})。由此,在本变形例中也以极短时间进行数据信号线S的再

充电。因此,能够反复进行用于特性检测的 电流测定,能够确保充分的S/N比。

[0277] 另外,在TFT特性检测期间 T_b 内进行AD转换的期间(期间 T_{b3} 和期间 T_{b6})也能够使晶体管 T_3 为截止状态而使数据信号线 $S(j)$ 为 高阻抗的状态。这种情况下的电路结构为从图1所示的结构去除控制 线 CL 和开关335后的结构(参照图27)。不过,在这种情况下,晶体管 T_2 成为导通状态,因此向有机EL元件OLED供给电流而使有机EL 元件OLED发光。此外,因为晶体管 T_2 的源极电位发生大的变动,所 以需要使AD转换后的再充电的期间长。因此,关于在TFT特性检测 期间 T_b 内进行AD转换的期间,优选如上述实施方式所述那样,将晶 体管 T_3 维持在导通状态并从控制线 CL 向数据信号线 $S(j)$ 供给电位 V_{m_TFT} 。但是,在采用图27所示的结构的情况下,也可以获得能够 在多个列共有A/D转换器324的效果、能够使OLED特性的检测时的 再充电期间短的效果和与采用图1所示的结构的情况相比能够使电路 规模小的效果。

[0278] <5.3第三变形例>

[0279] 一般在有机EL显示装置中1帧期间由垂直扫描期间和垂直回扫线 期间(垂直同步期间)构成,该垂直扫描期间是按从最初行至最终行 的顺序依次进行对像素的视频信号的写入的期间,该垂直回扫线期间 是为将视频信号的写入从最终行返回至最初行而设置的期间。而且, 有机EL显示装置的动作中,如图28所示那样,垂直扫描期间 T_v 和垂 直回扫线期间 T_f 交替地反复。因此,在上述实施方式中,在垂直扫描 期间 T_v 中进行了TFT特性的检测和OLED特性的检测。但是,本发 明并不限于于此,还能够采用在垂直回扫线期间 T_f 中进行 TFT特性的 检测和OLED特性的检测的结构(本变形例的结构)。

[0280] 在本变形例中,例如当在第 $(k+1)$ 帧的垂直回扫线期间 T_f 进行 第一行的TFT特性和OLED特性的检测时,在第 $(k+2)$ 帧的垂直回 扫线期间 T_f ,进行第二行的TFT特性和OLED特 性的检测,在第 $(k+3)$ 帧的垂直回扫线期间 T_f ,进行第三行的TFT特性和OLED特性 的检测,在第 $(k+n)$ 帧的垂直回扫线期间 T_f ,进行第 n 行的TFT特 性和OLED特性的检测。即,在每次帧发生变化时监视行也发生变化。另外,在垂直扫描期间 T_v ,进行与一般的有机EL显示装置 相同的动 作。

[0281] 图29是用于对本变形例中的监视行所含的像素电路11(设为 i 行 j 列像素电路11)的垂直回扫线期间 T_f 中的动作进行说明的时序图。如图29所示,在本变形例中,垂直回扫 线期间 T_f 中的一部分期间成 为由检测准备期间 T_a 、TFT特性检测期间 T_b 、OLED特性检测期 间 T_c 和发光准备期间 T_d 构成的特性检测处理期间。

[0282] 图30是用于说明本变形例的垂直回扫线期间 T_f 的详细情况的时 序图。如从图30能够把握的那样,在本变形例的垂直回扫线期间 T_f 中的检测准备期间 T_a 、TFT特性检测期 间 T_b ($T_{b1} \sim T_{b6}$)和发光准备 期间 T_d ,分别进行与上述实施方式的检测准备期间 T_a 、TFT特 性检测 期间 T_b ($T_{b1} \sim T_{b6}$)和发光准备期间 T_d 相同的动作(上述第二变形 例也一样)。在本变形例的垂直回扫线期间 T_f 中的OLED特性检测期 间 T_c ($T_{c1} \sim T_{c6}$),进行与上述第二变形 例的OLED特性检测期间 T_c ($T_{c1} \sim T_{c6}$)相同的动作。这样,不仅能够 在垂直扫描期间 T_v 而且 在 垂直回扫线期间 T_f 也能够进行TFT特性和OLED特性的检测。另外, 也可以在本变形例的 OLED特性检测期间 T_c 进行与上述实施方式的 OLED特性检测期间 T_c 相同的动作。

[0283] 因此,在非监视行,在垂直扫描期间 T_v 中的选择期间进行与目标 亮度相应的写入,基于该写入的有机EL元件OLED的发光大致持续1 帧期间。与此相对,在监视行,在垂直

扫描期间 T_v 中的选择期间进行写入,当成为垂直回扫线期间 T_f 时有机EL元件OLED的发光被临时中断。因此,以在垂直回扫线期间 T_f 结束后在监视行有机EL元件 OLED发光的方式在垂直回扫线期间 T_f 中的发光准备期间 T_d 进行基于数据电位 $D(i, j)$ 的写入。

[0284] 即,在监视行,如图31所示那样,首先,有机EL元件OLED基于先行帧的垂直扫描期间 T_v 中的选择期间的写入而发光。之后,在垂直回扫线期间 T_f ,有机EL元件OLED临时熄灭。之后,有机EL元件 OLED垂直回扫线期间 T_f 中的发光准备期间 T_d 的写入而发光。关于这一点,需要在垂直扫描期间 T_v 中的选择期间的写入后保存符合条件的数据,以能够在发光准备期间 T_d 进行基于数据电位 $D(i, j)$ 的写入。关于这一点,因为应该保存的数据不过为1线的量的数据,所以存储器容量只稍有增大。与此相对,在上述实施方式中,在监视行和非监视行1水平扫描期间的长度不同,因此根据来自控制电路20的数据转送的时序,还需要几十线的量的线存储器。根据以上说明,根据本变形例,与上述实施方式相比较,所需的存储器容量降低。

[0285] 另外,考虑到在垂直回扫线期间 T_f 在监视行的有机EL元件OLED的发光临时中断的情况,也可以在垂直扫描期间 T_v 中的选择期间(在图31以附图标记 T_z 表示的期间)预先向数据信号线S供给与比原来的灰度等级电压大的灰度等级电压相当的数据电位。换言之,当将任意的有机EL元件OLED定义为关注有机EL元件时,在关注有机EL元件包含于监视行的情况下,也可以在垂直扫描期间 T_v 中的选择期间,通过源极驱动器30向数据信号线S(j)供给与比关注有机EL元件包含于非监视行的情况下的灰度等级电压大的灰度等级电压相当的数据电位。由此,能够抑制显示品质的降低

[0286] <6.其它>

[0287] 本发明并不限于上述实施方式和变形例,能够在不脱离本发明的主旨的范围进行各种变形而实施。例如,能够应用本发明的有机EL显示装置并不限于具备以上述实施方式例示的像素电路11的结构。像素电路只要至少具备通过电流控制的电光学元件(有机EL元件 OLED)、晶体管 $T_1 \sim T_3$ 和电容器 C_{st} ,也可以为以上述实施方式例示的结构以外的结构。

[0288] 附图标记的说明

[0289] 1:有机EL显示装置

[0290] 10:显示部

[0291] 11:像素电路

[0292] 20:控制电路

[0293] 30:源极驱动器

[0294] 31:驱动信号产生电路

[0295] 32:信号转换电路

[0296] 33:输出部

[0297] 40:栅极驱动器

[0298] 50:校正数据存储部

[0299] 51a:TFT用偏置存储器

[0300] 51b:OLED用偏置存储器

[0301] 52a:TFT用增益存储器

- [0302] 52b:OLED用增益存储器
- [0303] 321:D/A转换器
- [0304] 322:选择器
- [0305] 323:偏置电路
- [0306] 324:A/D转换器
- [0307] 330:输出/电流监视电路
- [0308] 333~335:开关
- [0309] T1~T3:晶体管
- [0310] Cst:电容器
- [0311] G1、G1(1)~G1(n):扫描线
- [0312] G2、G2(1)~G2(n):监视控制线
- [0313] S、S(j)、S(1)~S(m):数据信号线
- [0314] Sin、Sin(j)、Sin(1)~Sin(m):内部数据线
- [0315] ELVDD:高电平电源电压、高电平电源线
- [0316] ELVSS:低电平电源电压、低电平电源线
- [0317] Ta:检测准备期间
- [0318] Tb:TFT特性检测期间
- [0319] Tc:OLED特性检测期间
- [0320] Tb1、Tb4、Tc1、Tc4:数据信号线充电期间
- [0321] Tb2、Tb5、Tc2、Tc5:监视期间
- [0322] Tb3、Tb6、Tc3、Tc6:AD转换期间
- [0323] Td:发光准备期间
- [0324] TL:发光期间。

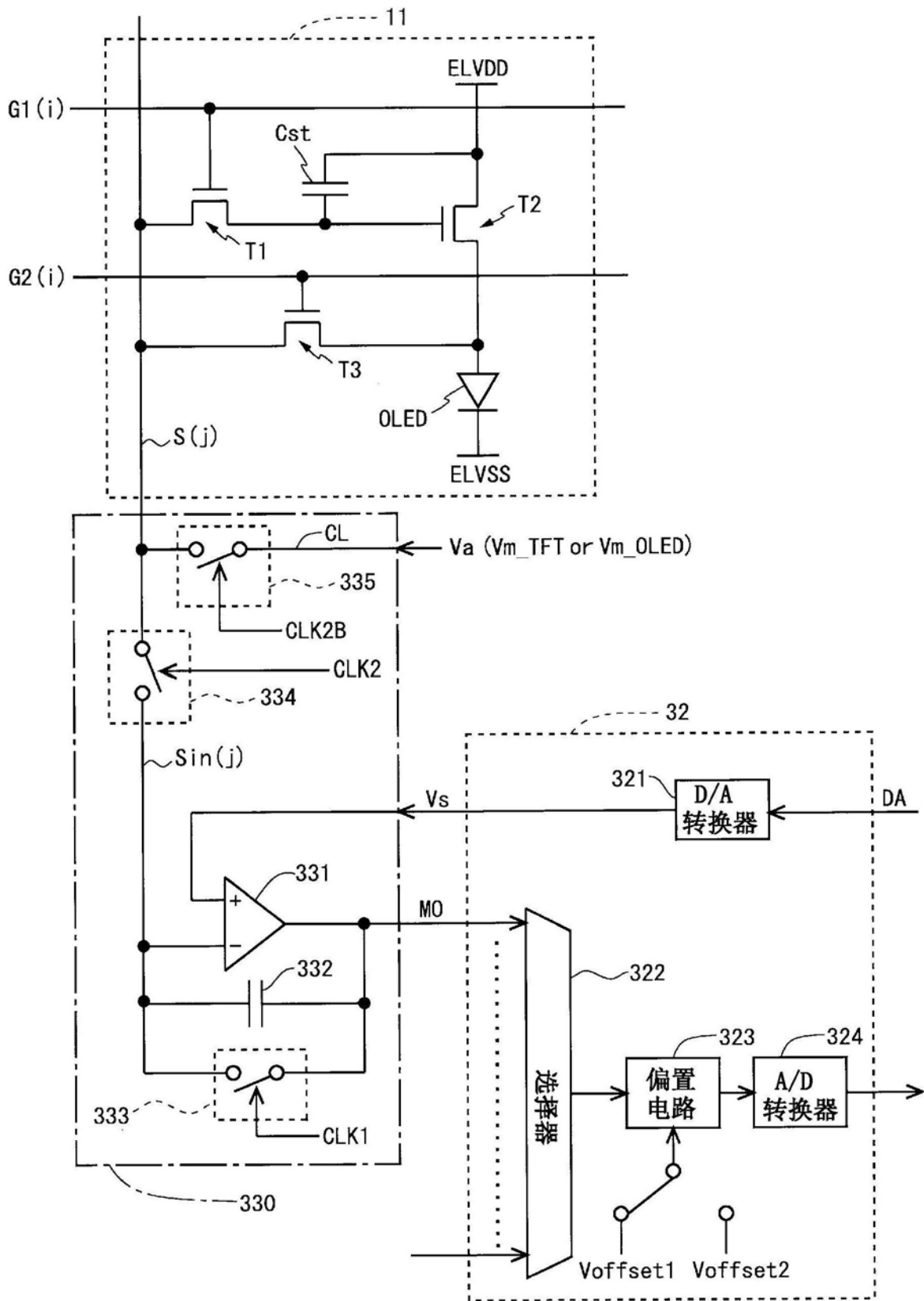


图1

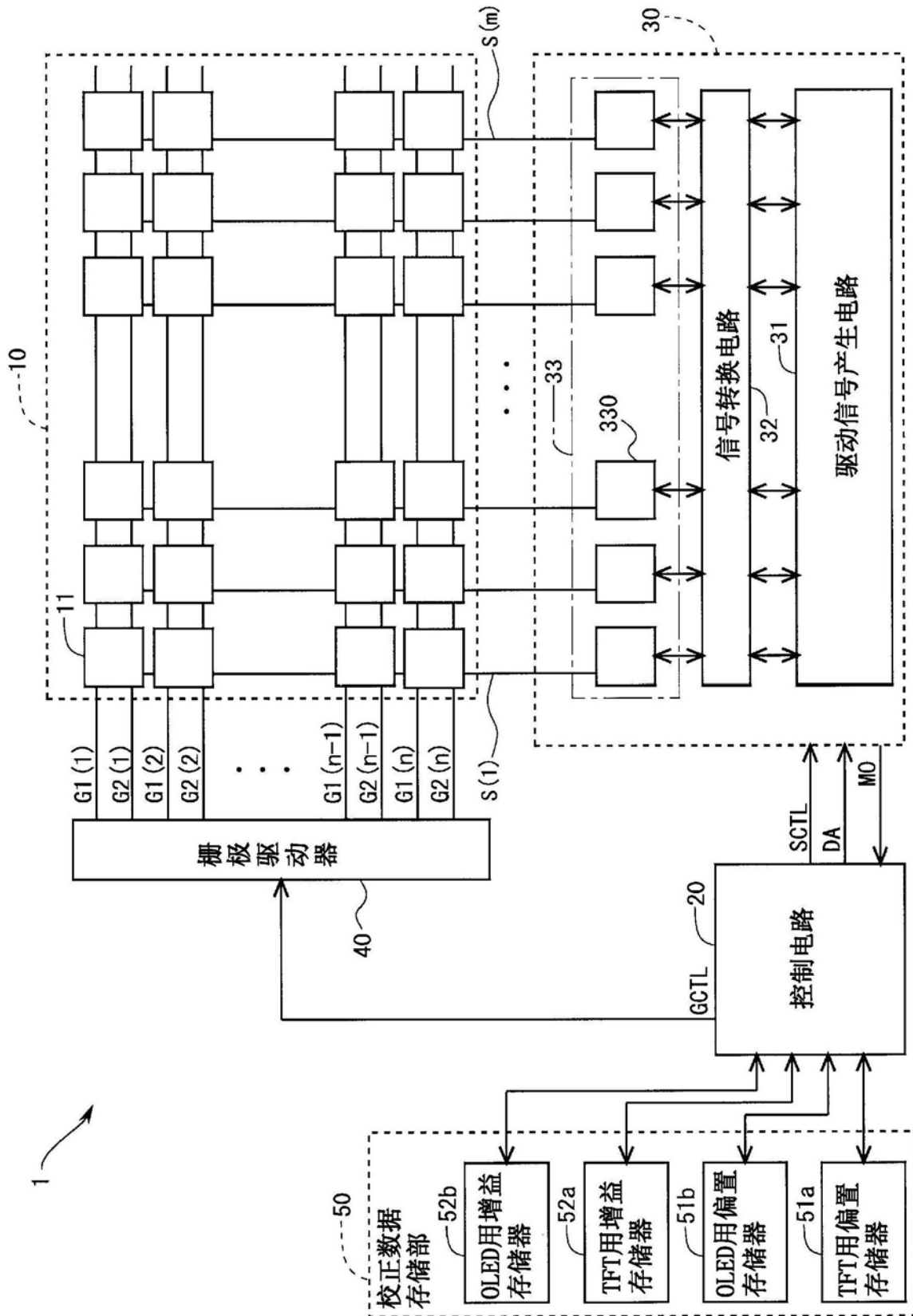


图2

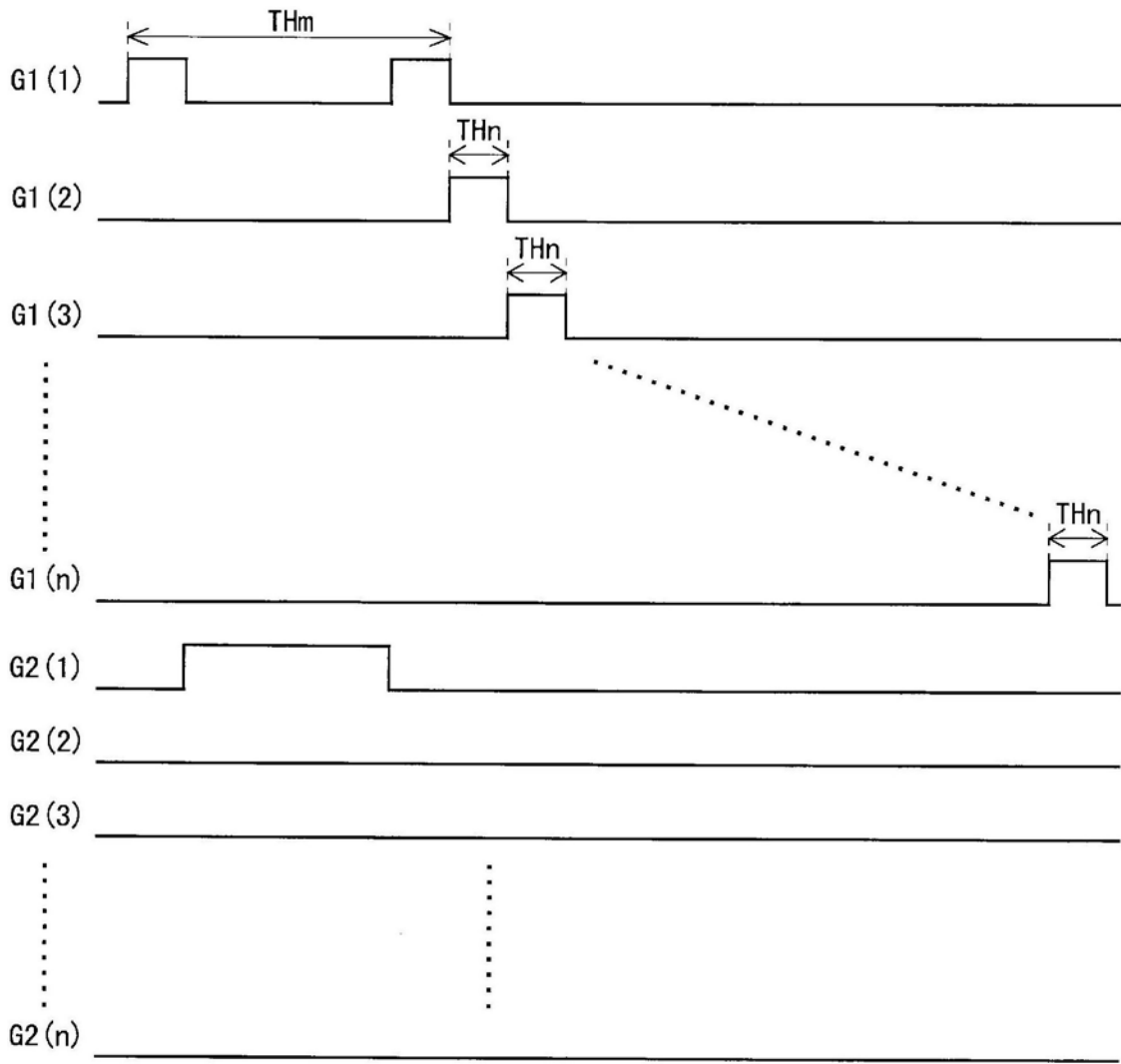


图3

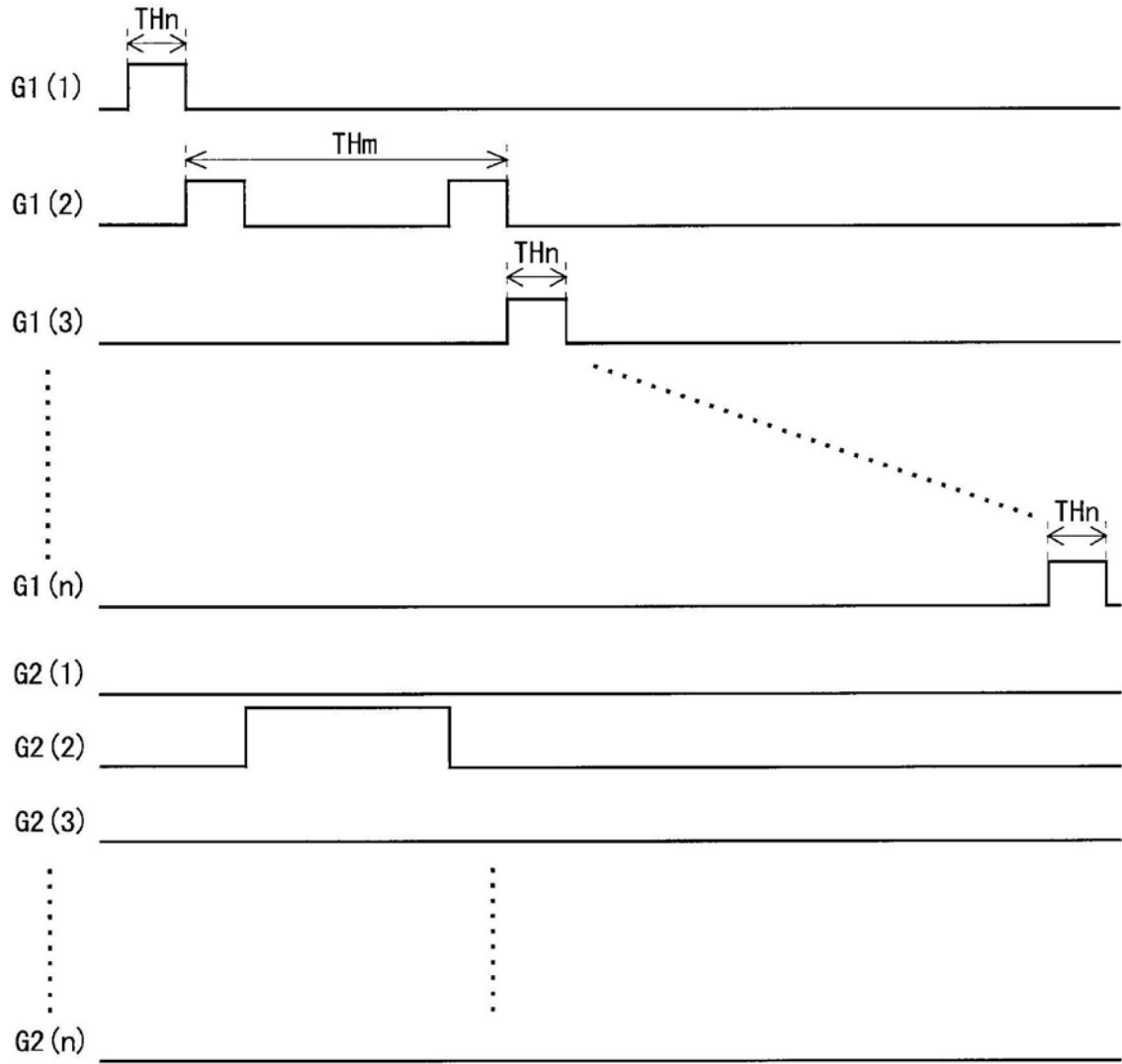


图4

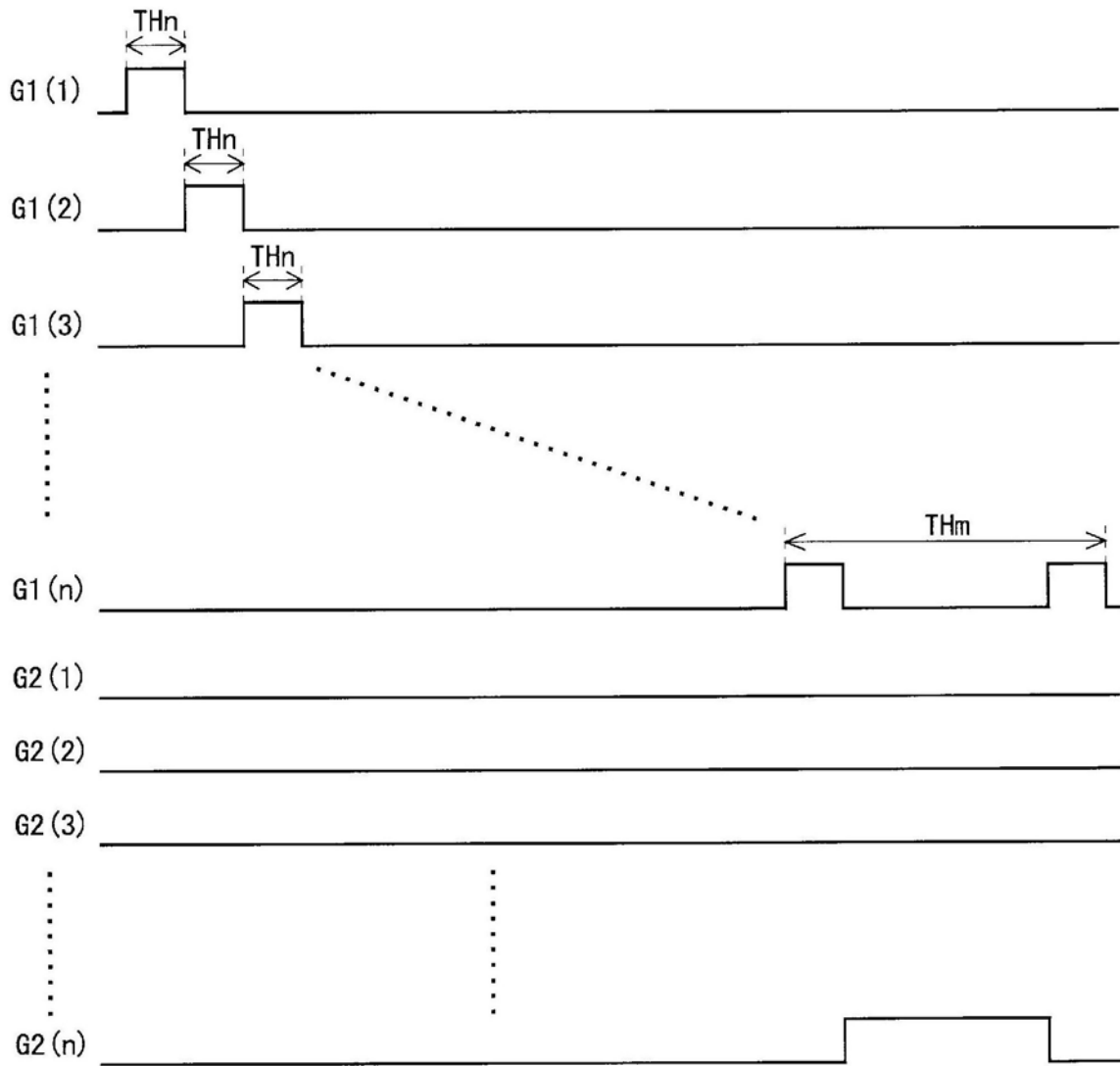


图5

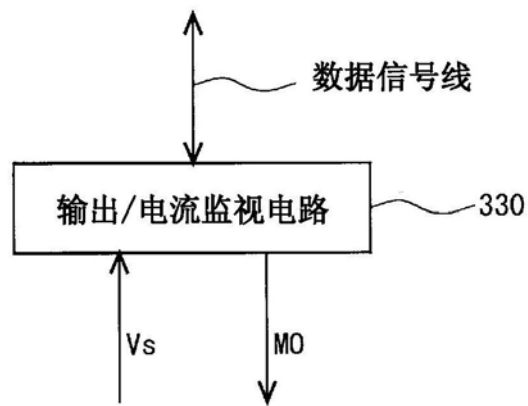


图6

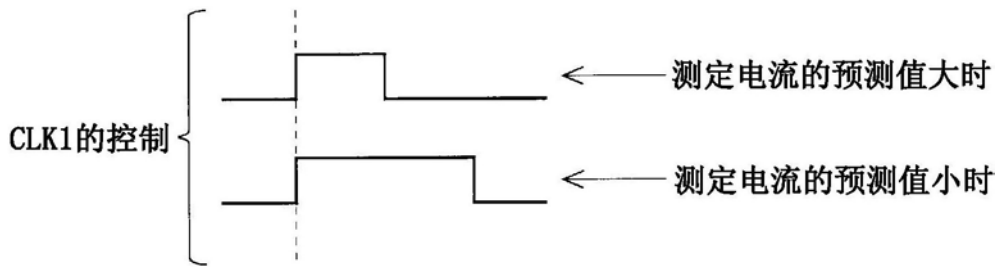


图7

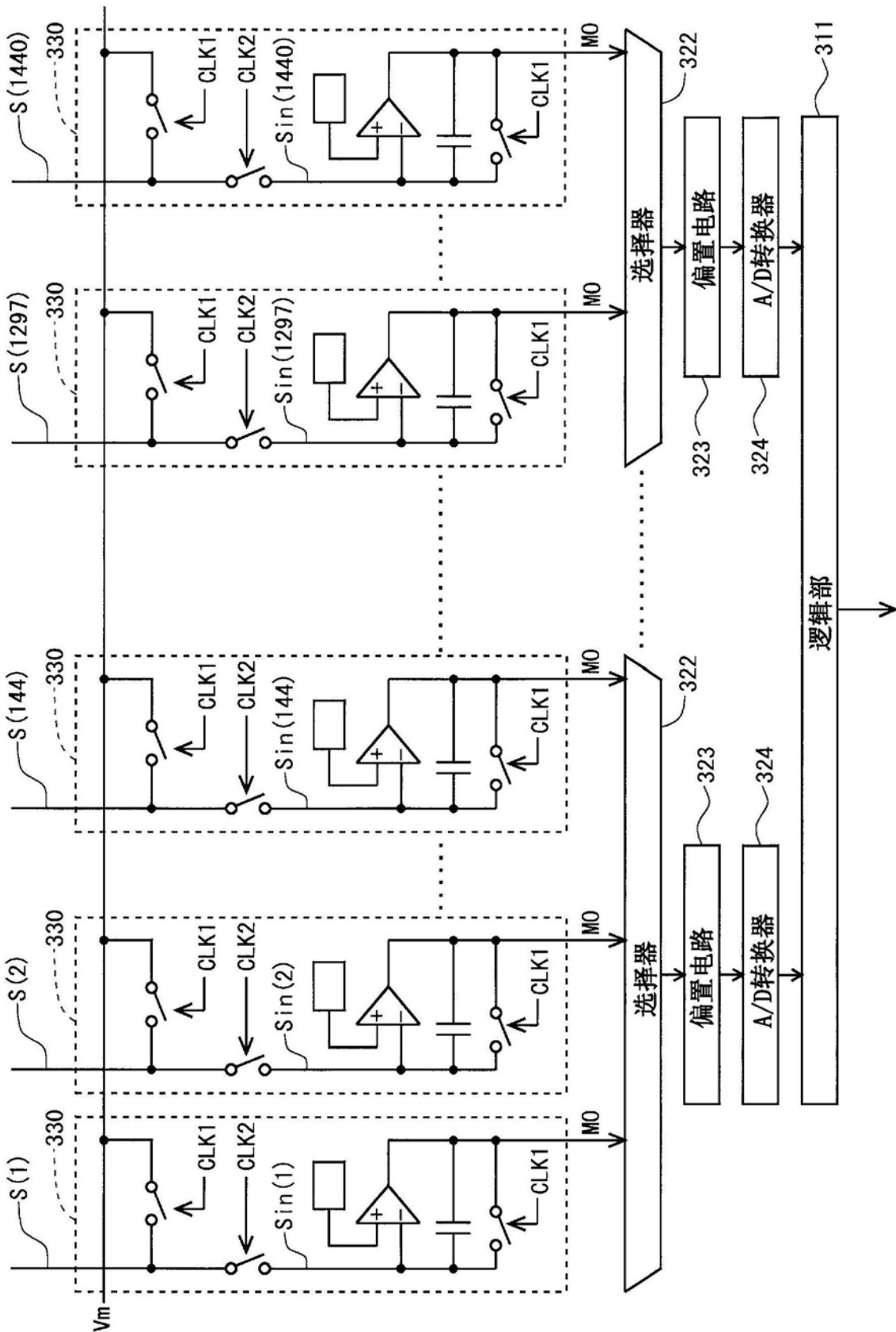


图8

	特性检测动作	通常动作
第 (k+1) 帧	第1行	第2~n行
第 (k+2) 帧	第2行	第1行, 第3~n行
第 (k+3) 帧	第3行	第1~2行, 第4~n行
⋮	⋮	⋮
第 (k+n) 帧	第n行	第1~ (n-1) 行

图9

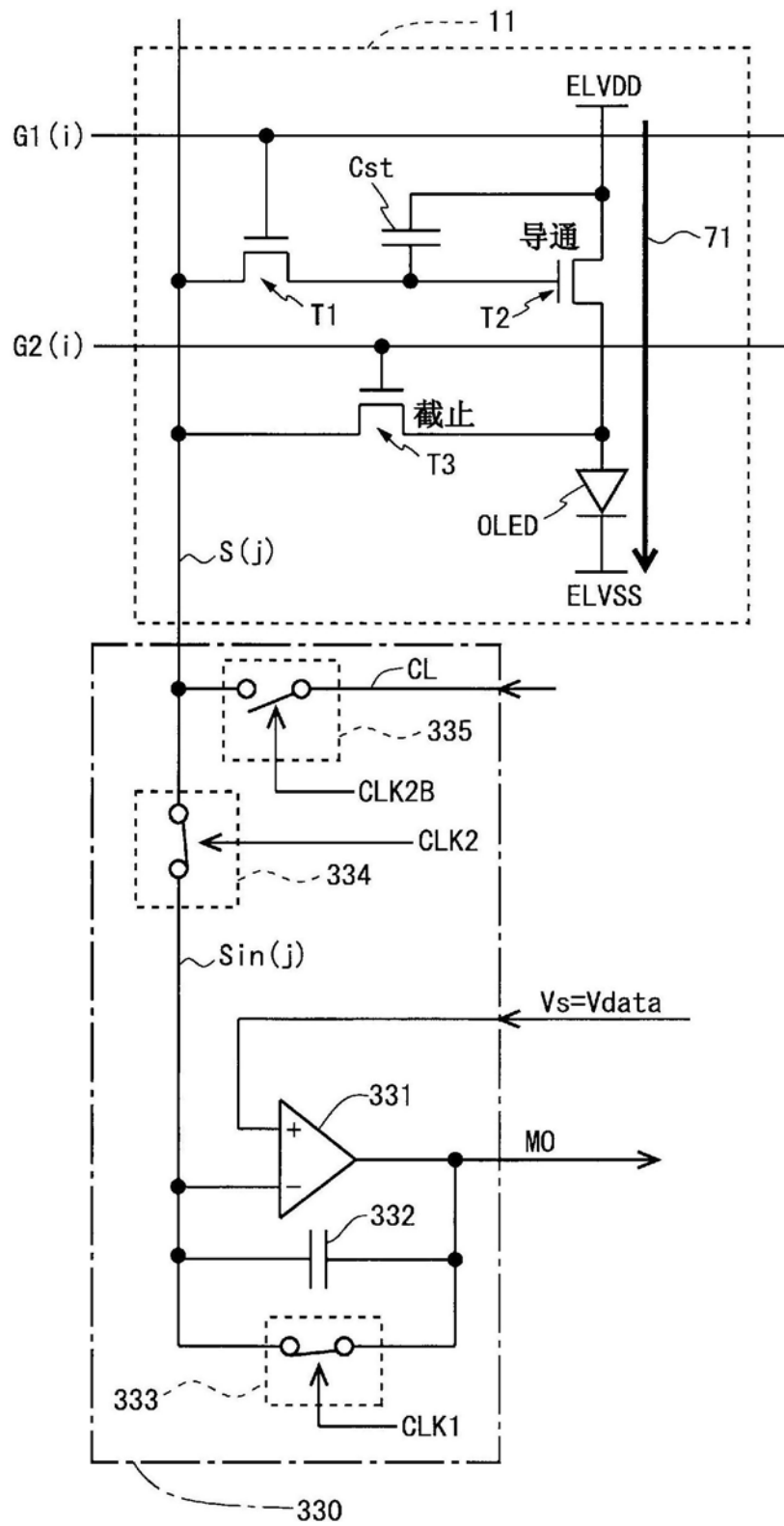


图11

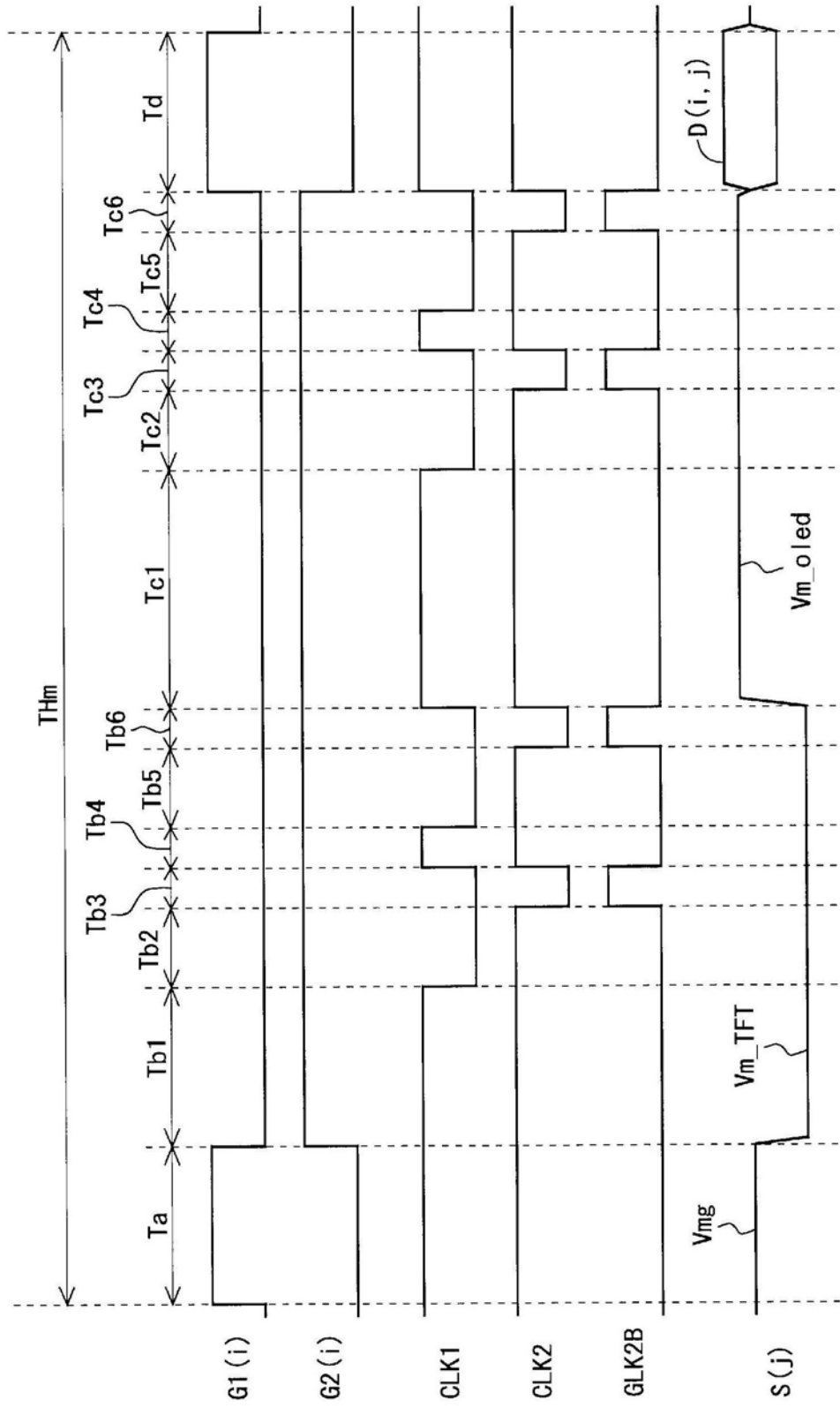


图12

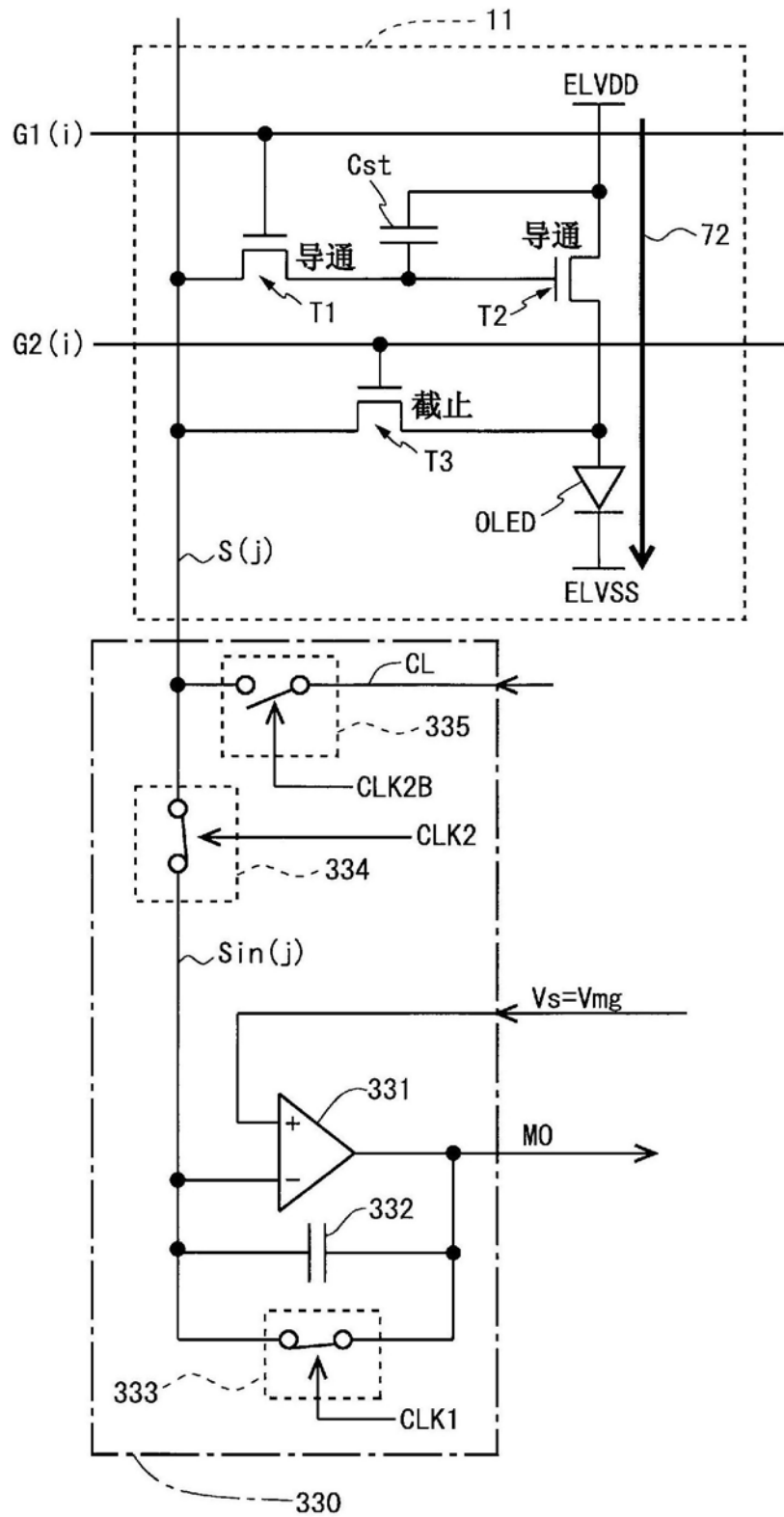


图13

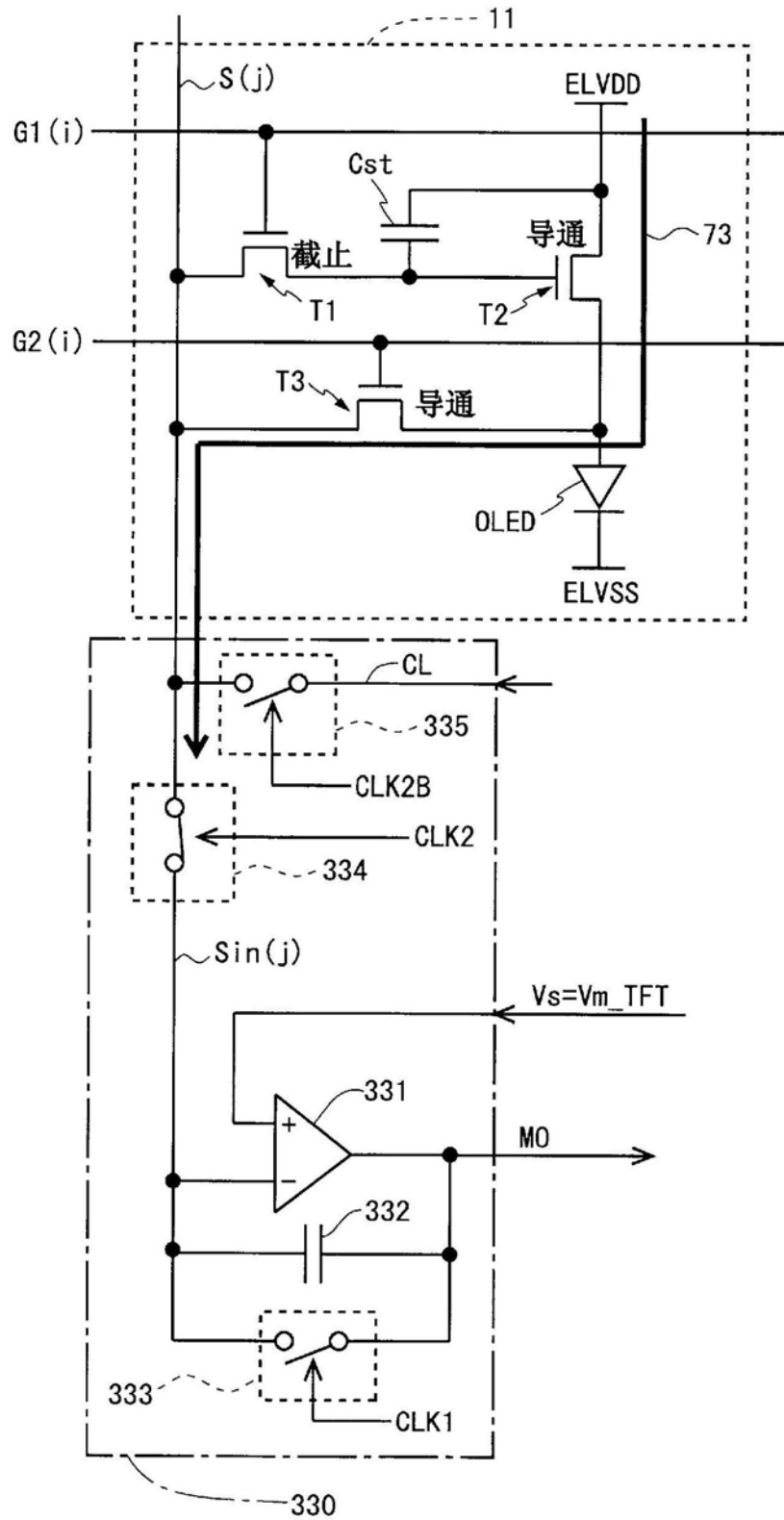


图14

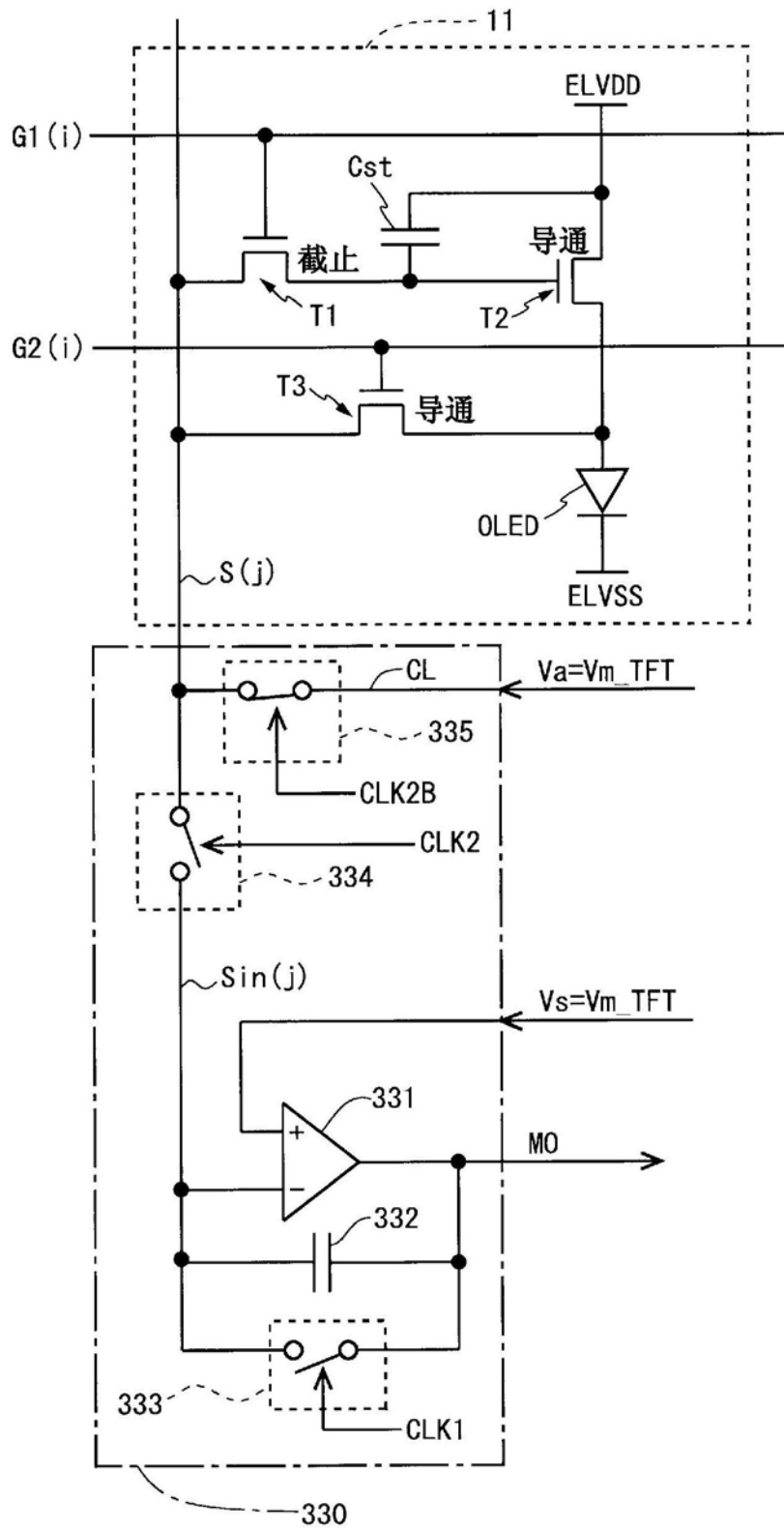


图15

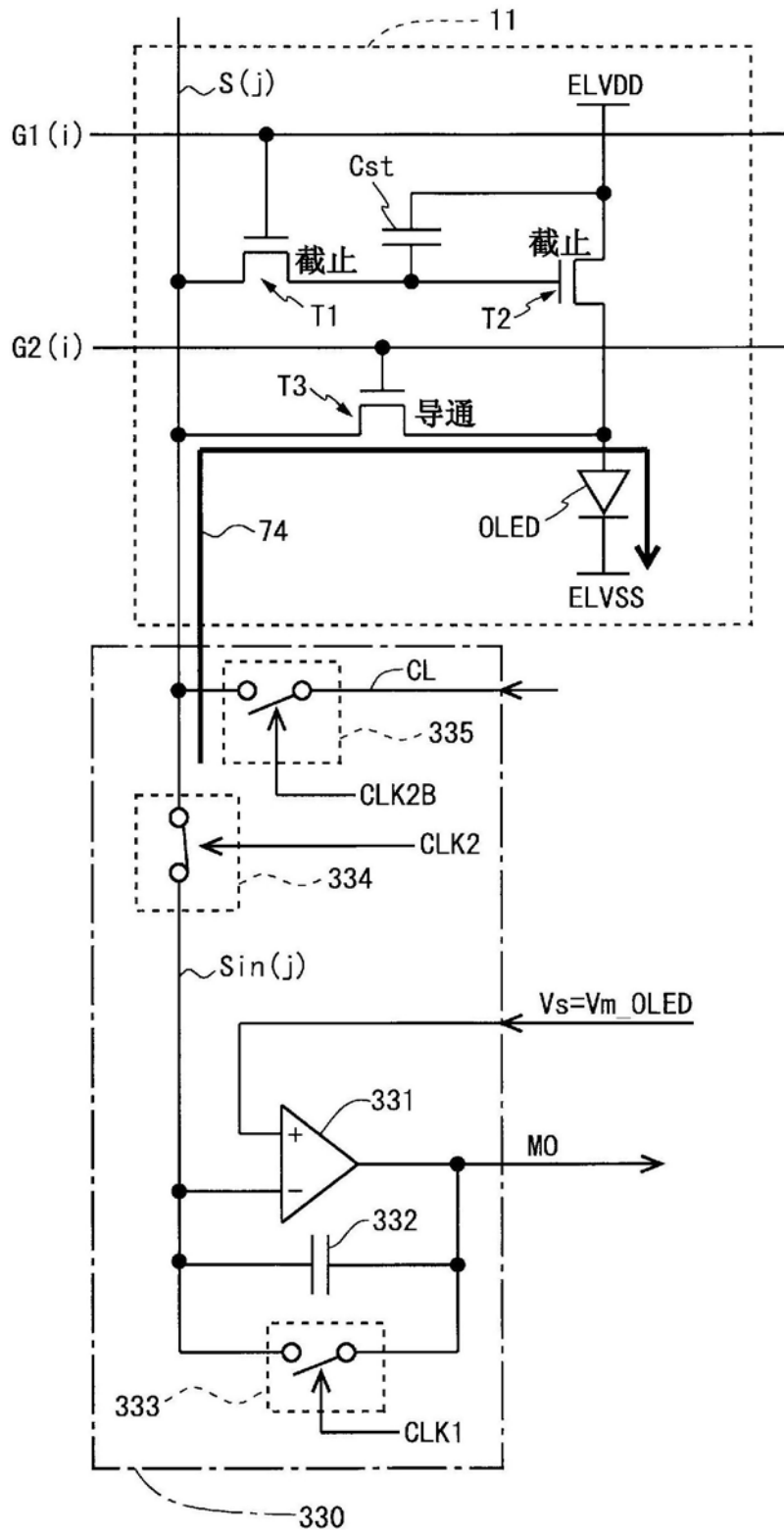


图16

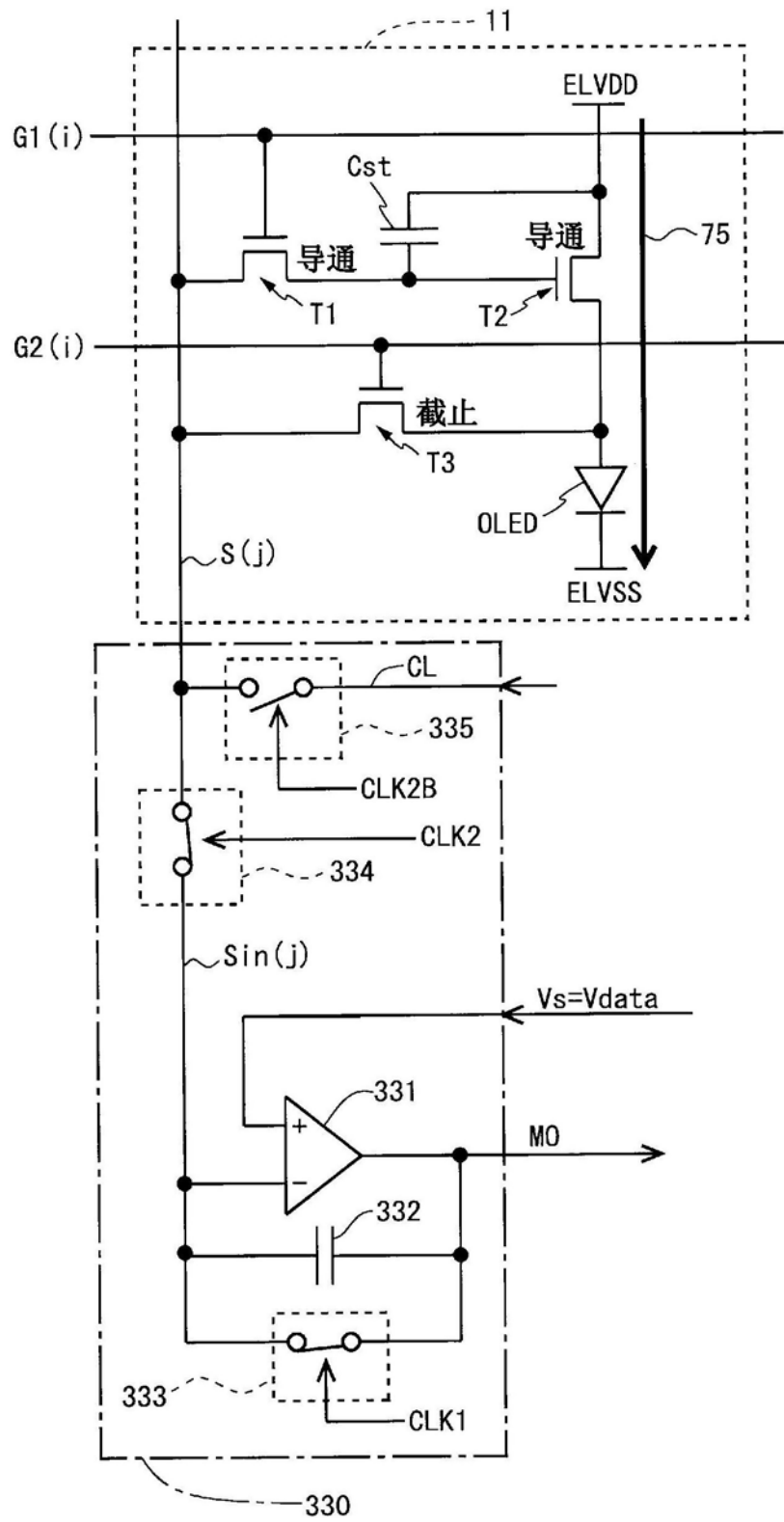


图17

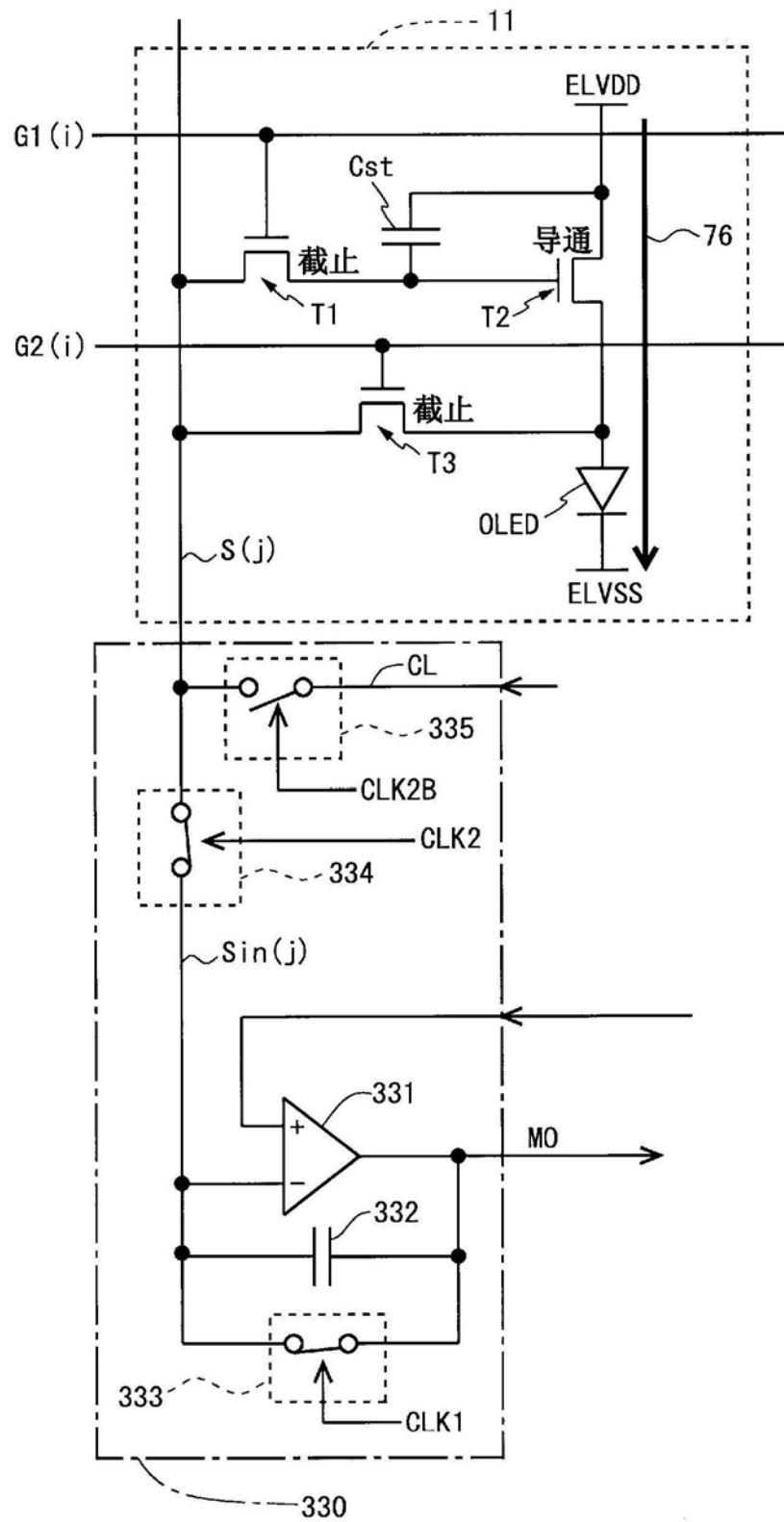


图18

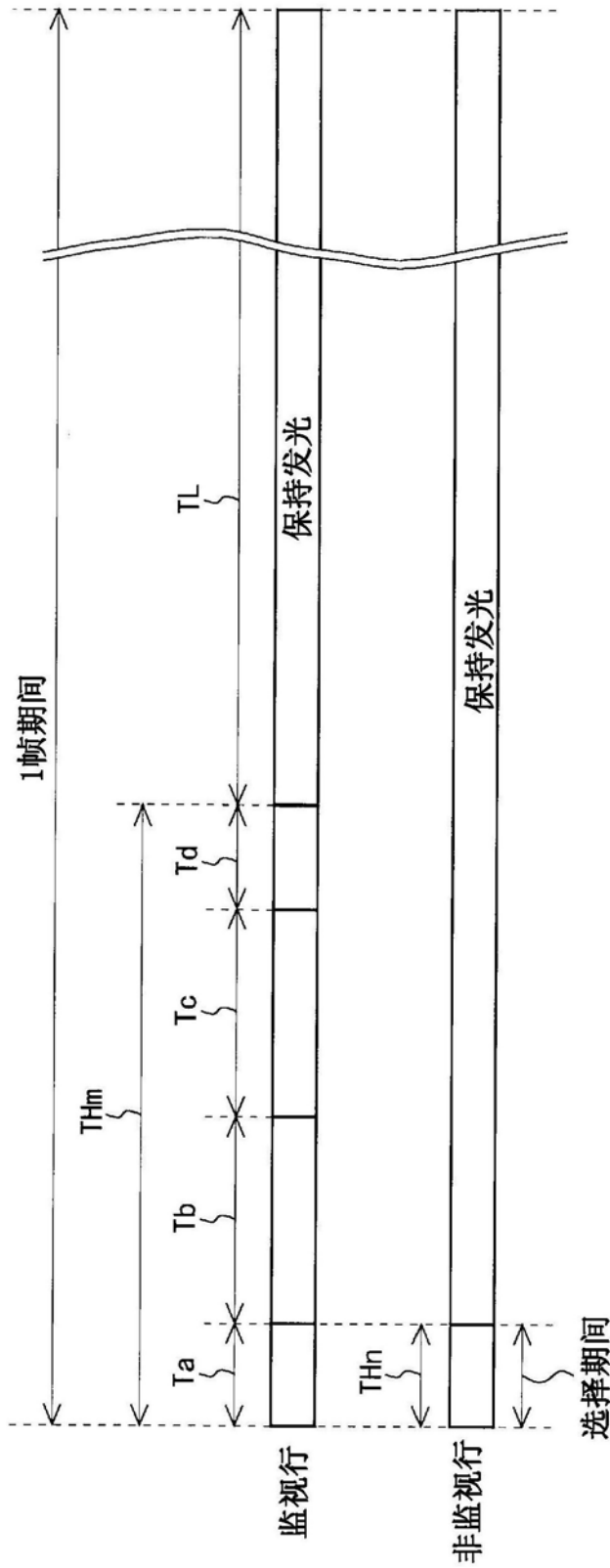


图19

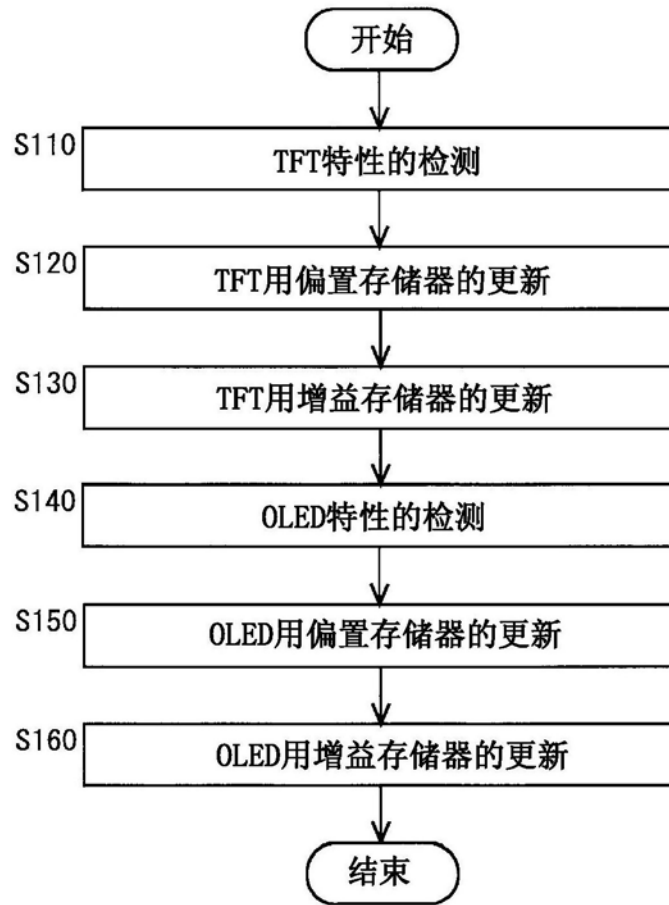


图20

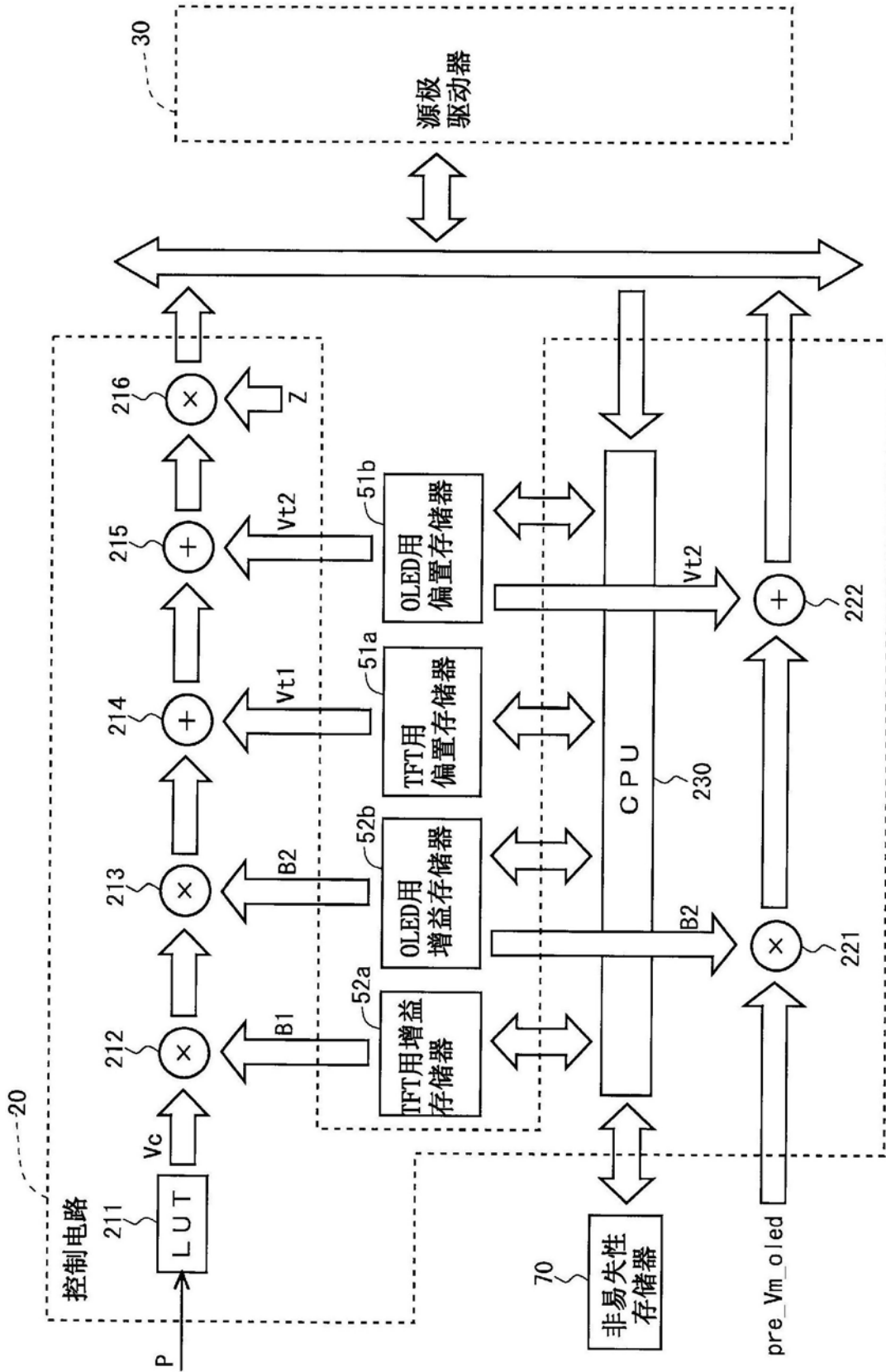


图21

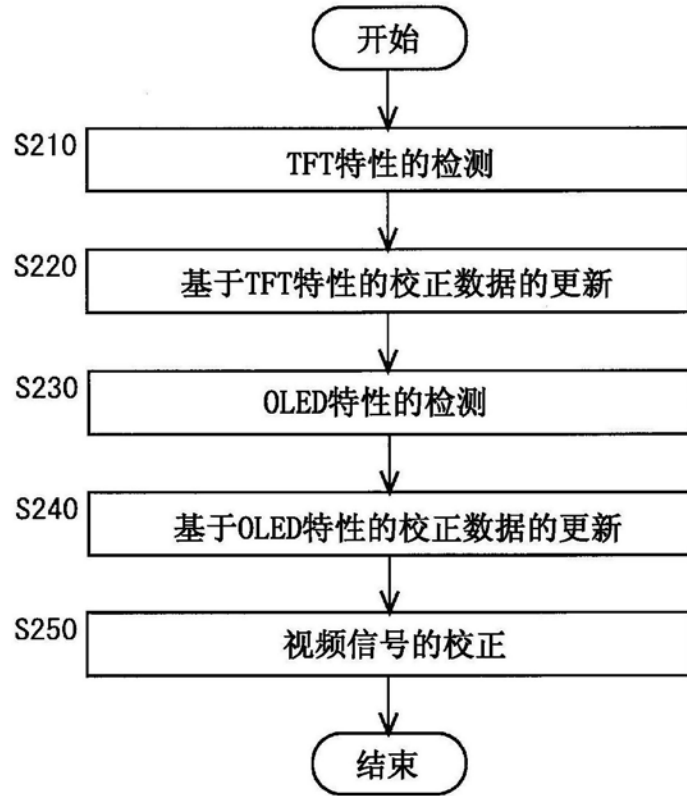


图22

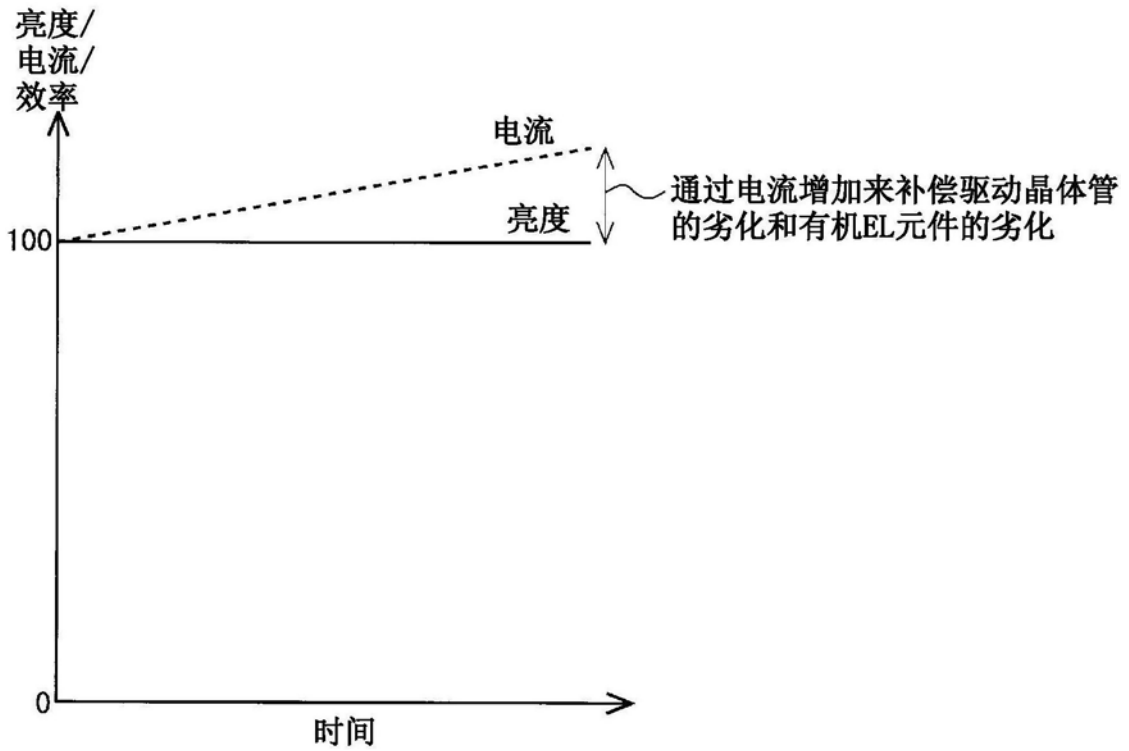


图23

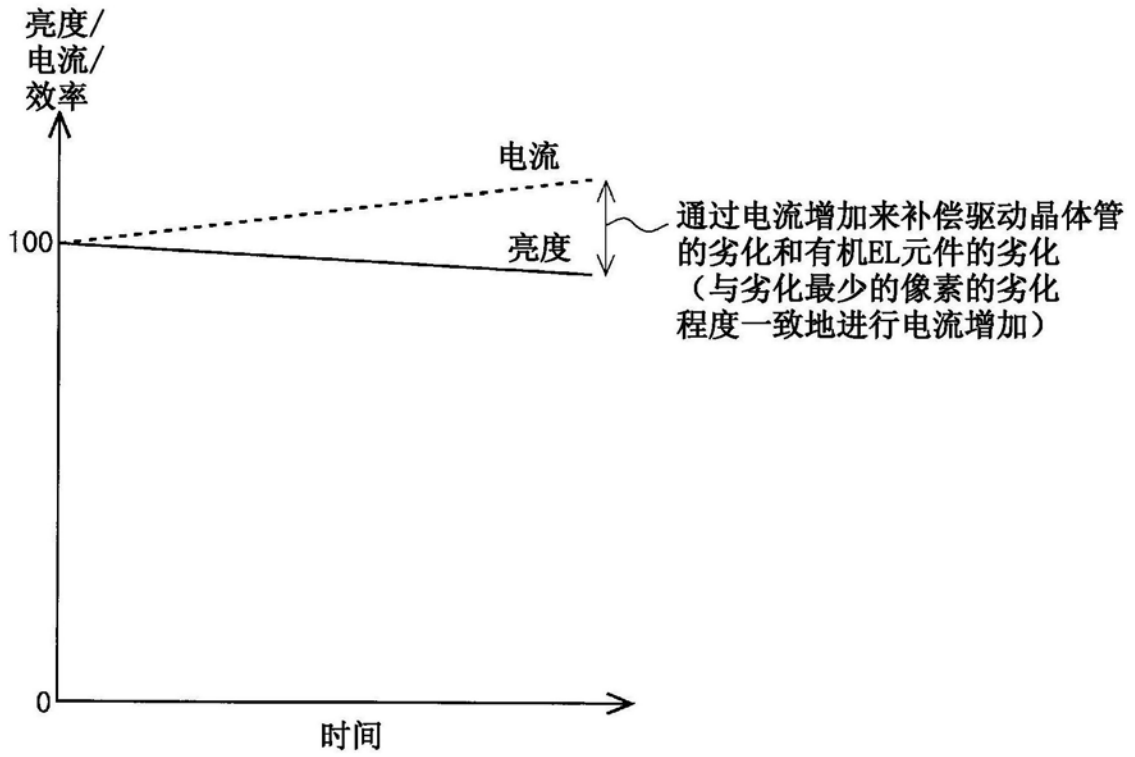


图24

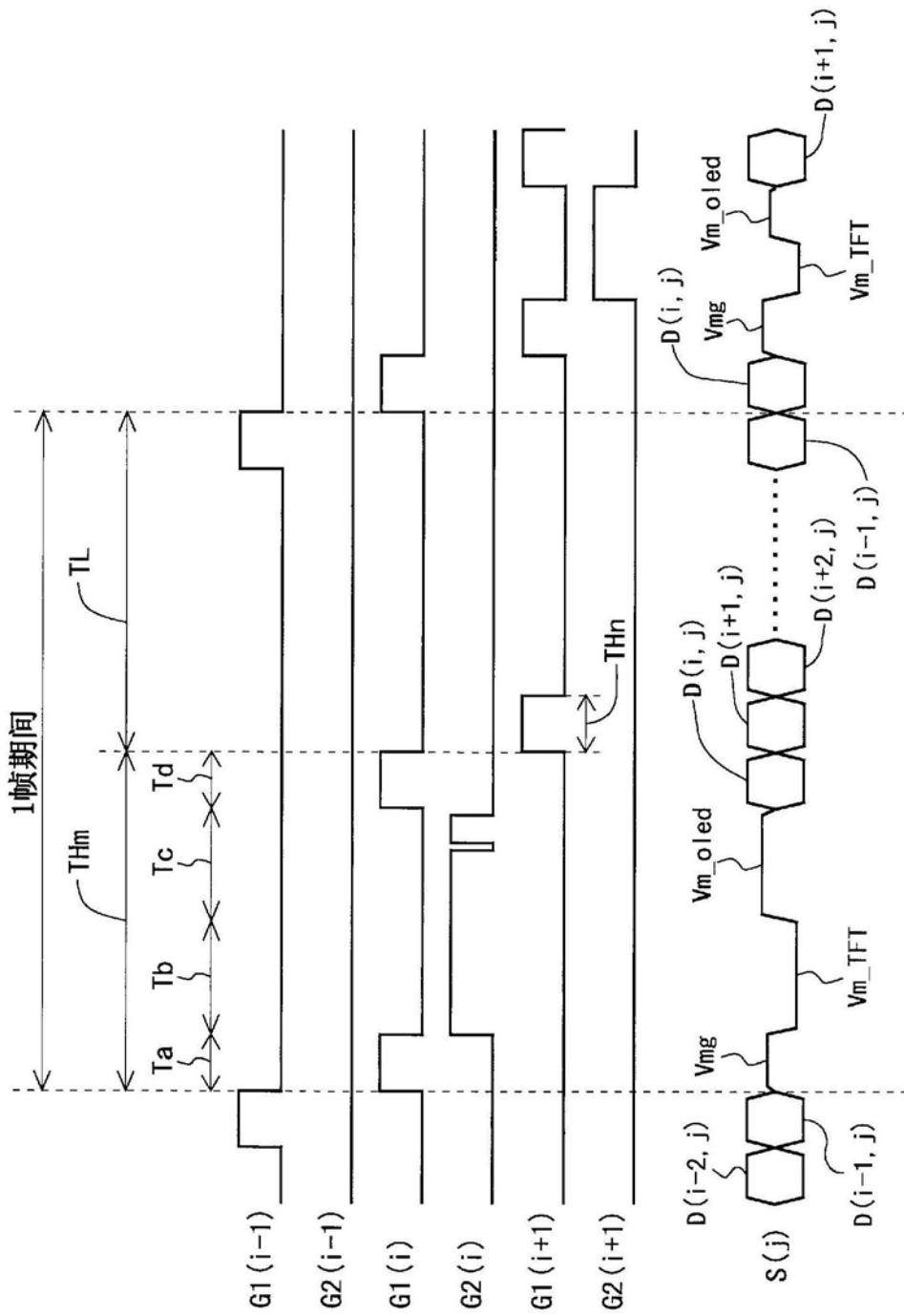


图25

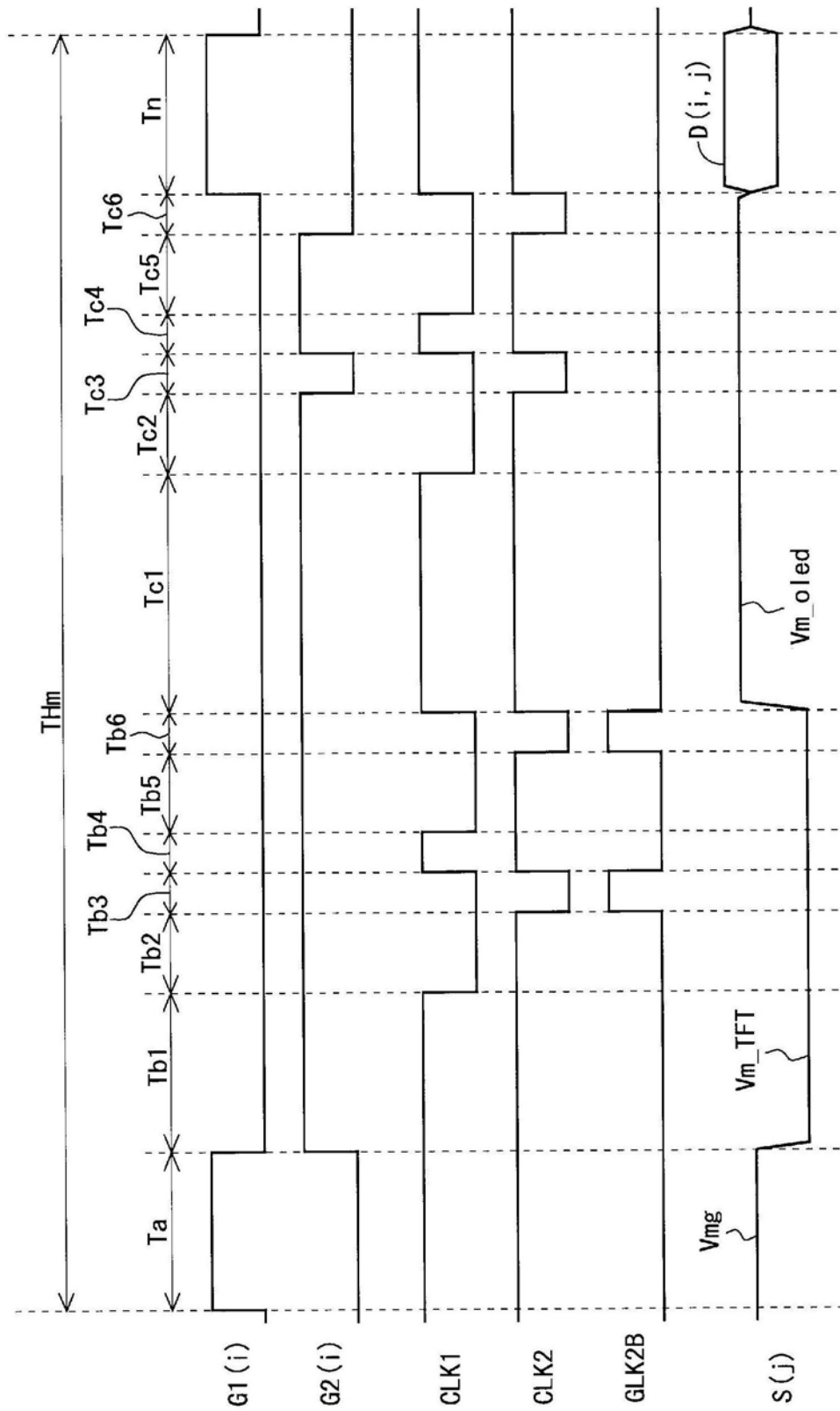


图26

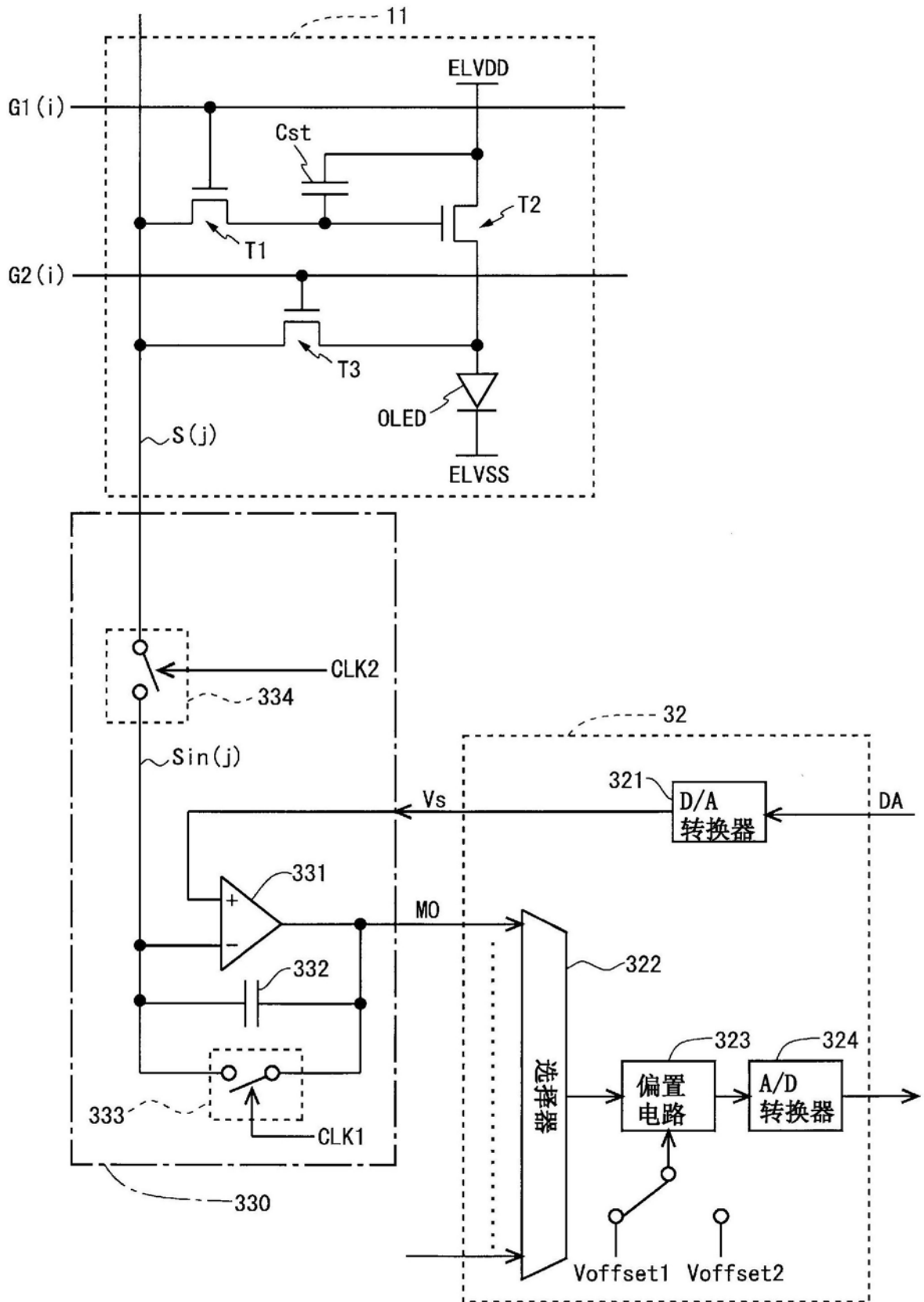


图27

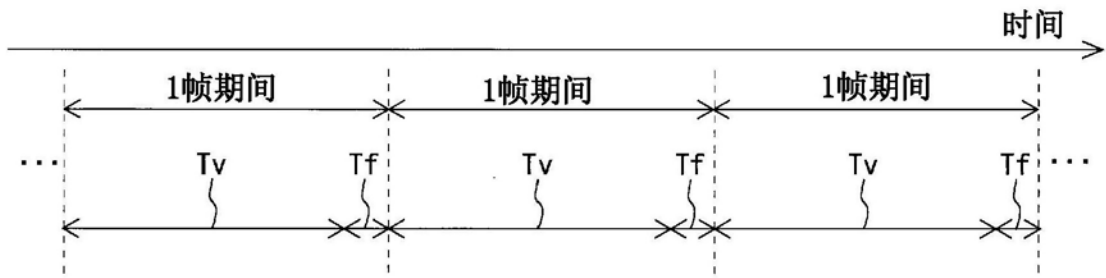


图28

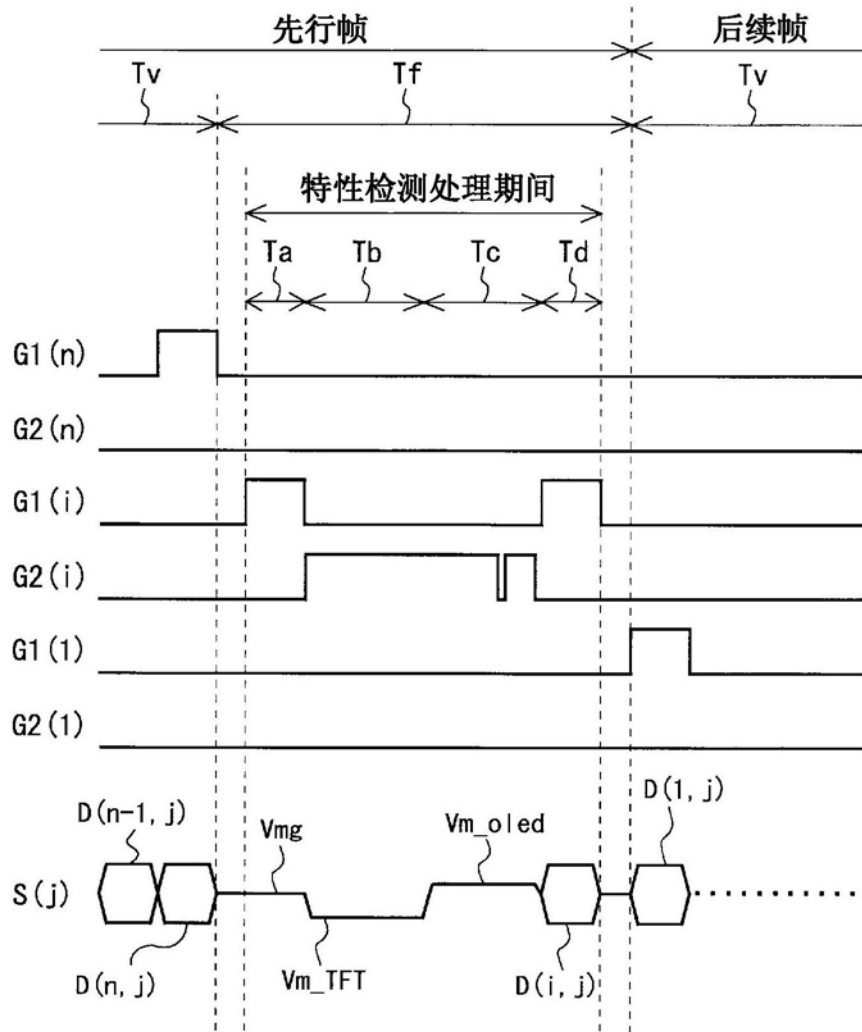


图29

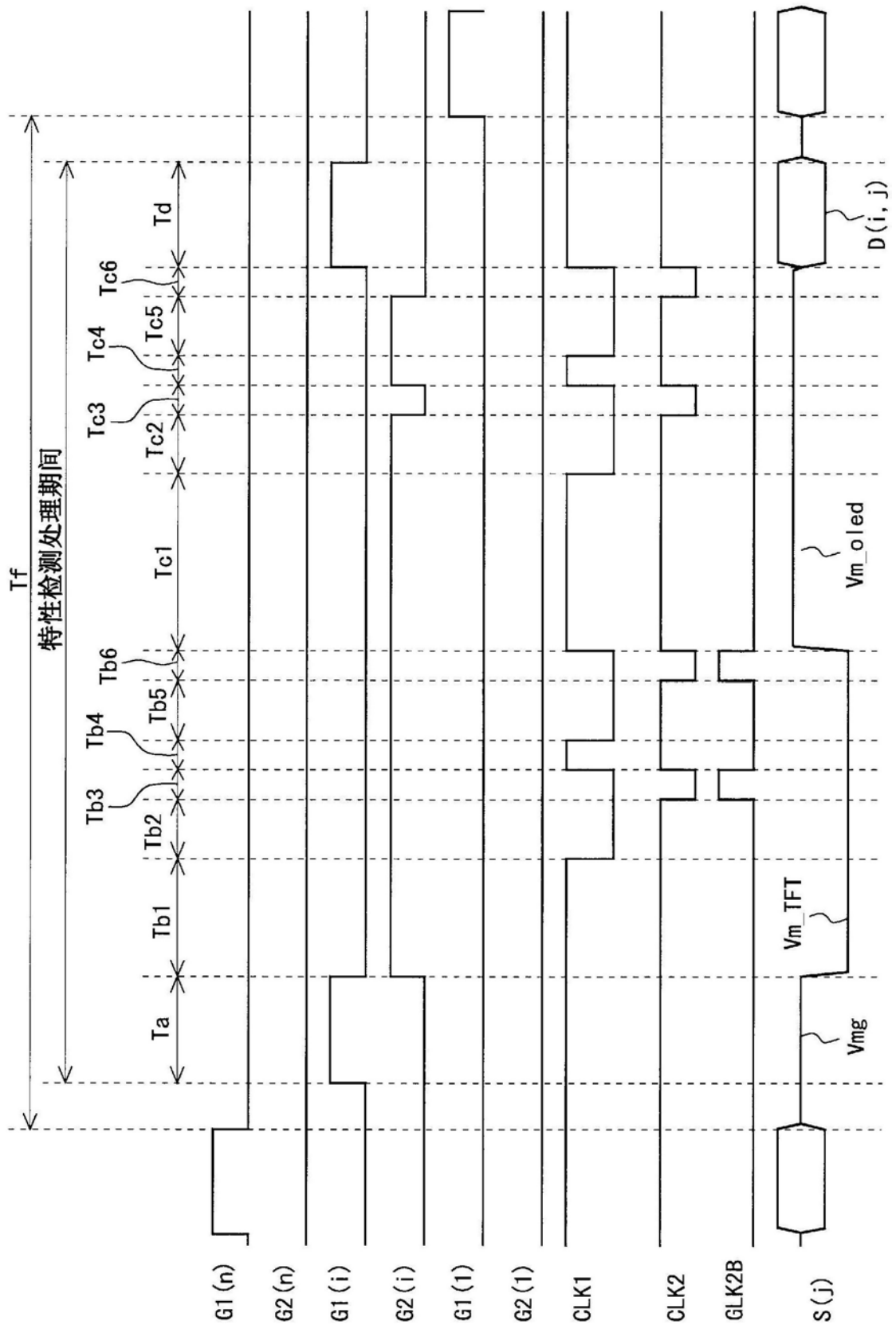


图30

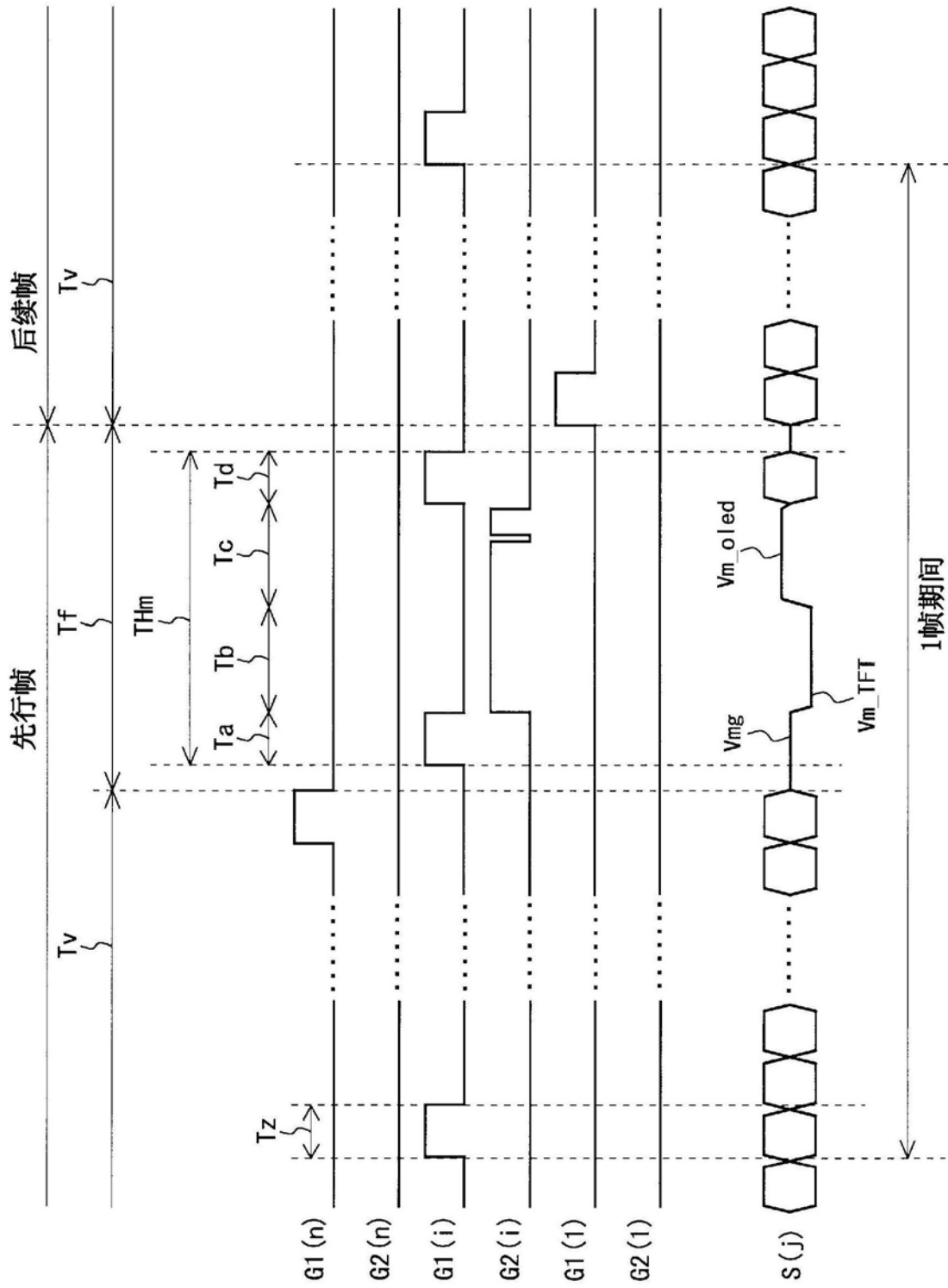


图31

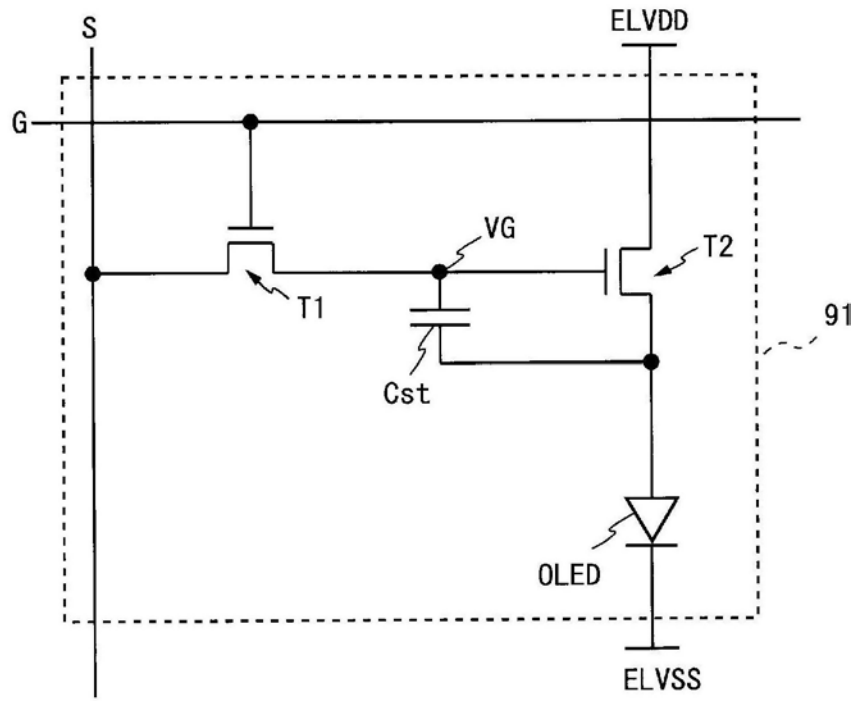


图32

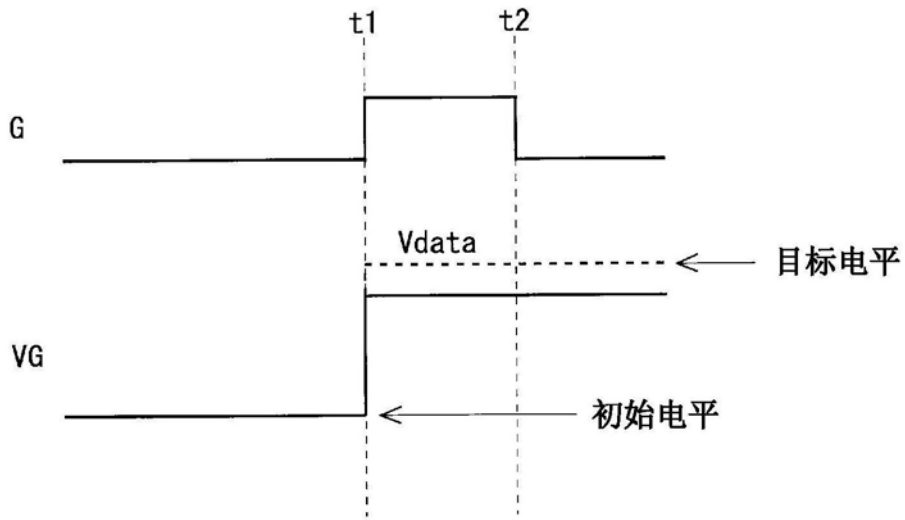


图33

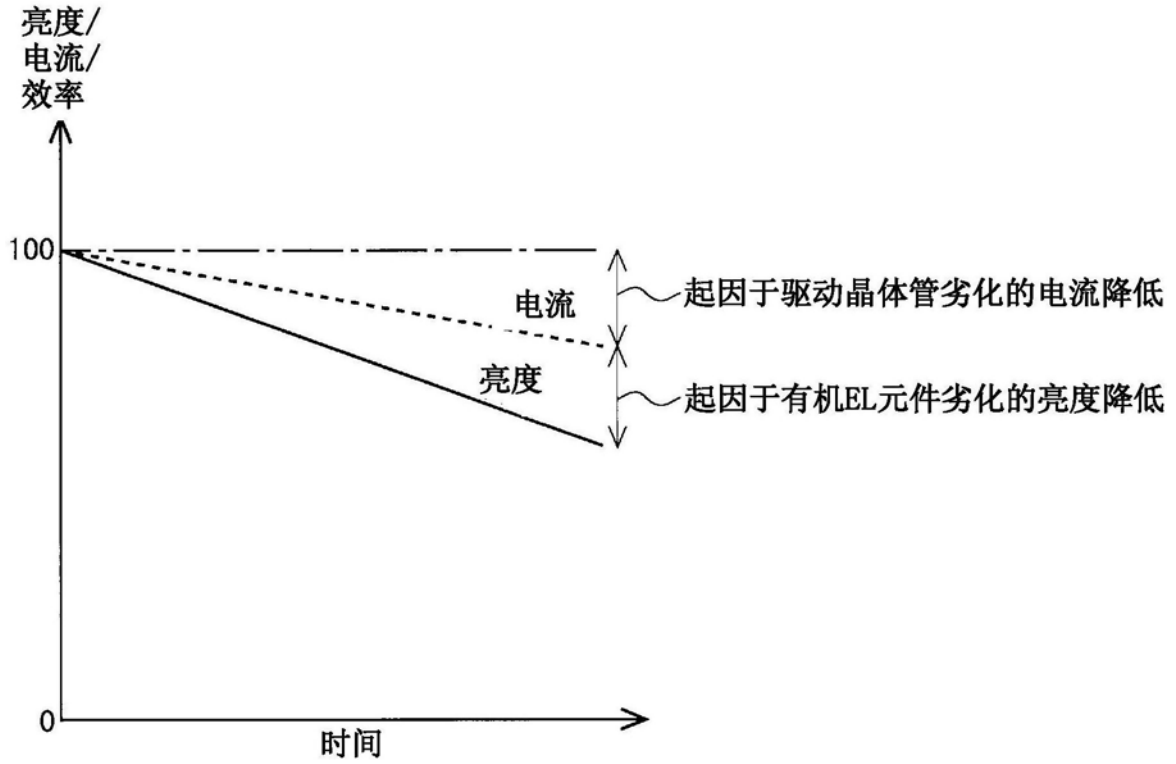


图34

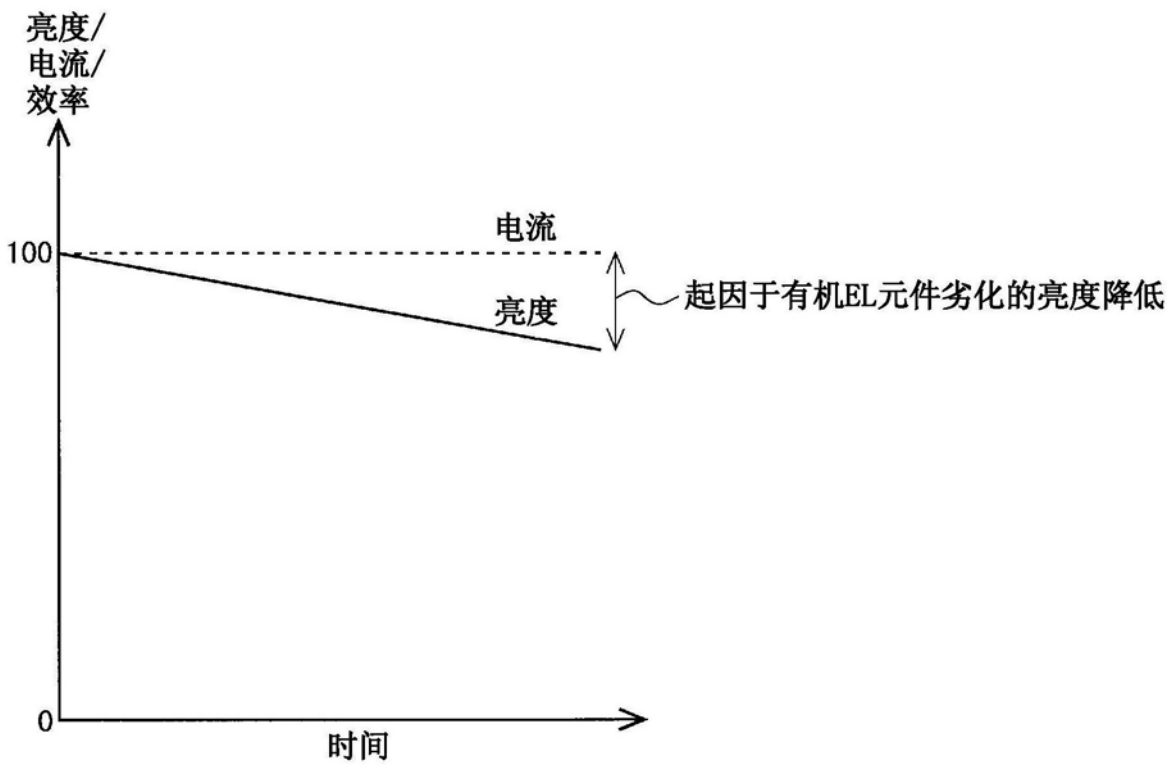


图35

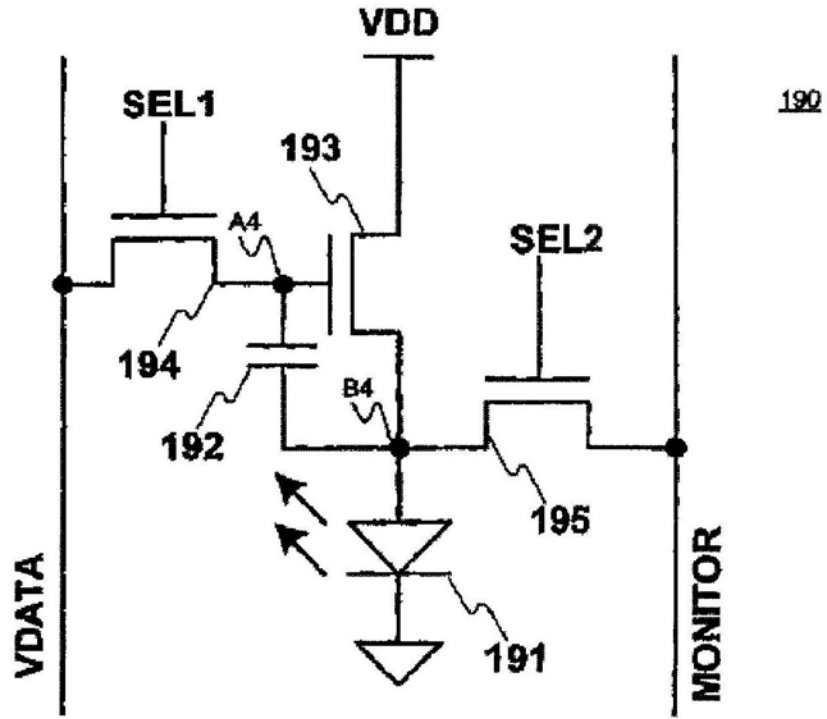


图36

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105830144B	公开(公告)日	2018-09-11
申请号	CN201480069047.1	申请日	2014-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	岸宣孝		
发明人	岸宣孝		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3283 G09G3/3233 G09G3/325 G09G2300/0426 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/045 G09G2320/046 G09G2320/0633 G09G2330/028		
审查员(译)	李玮		
优先权	2013264466 2013-12-20 JP		
其他公开文献	CN105830144A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实现能够抑制电路规模的增大并补偿电路元件的劣化的显示装置(特别是能够同时补偿驱动晶体管的劣化和发光元件的劣化的显示装置),数据信号线(S(j))不仅作为用于传送使各像素电路(11)内的有机EL元件(OLED)以所期望的亮度发光的信号的信号线来使用,而且还作为特性检测用的信号线来使用,此外,在数据信号线(S(j))与内部数据线(Sin(j))之间设置有开关(334),在这样的结构中,在将为了进行特性检测而取得的模拟数据转换为数字数据的AD转换期间,开关(334)为断开状态,并且紧接该AD转换期间之前的数据信号线(S(j))的电位从规定的控制线(CL)供给到数据信号线(S(j))。

