



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473377 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080029905. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 03. 17

G09G 3/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G09G 3/20 (2006. 01)

2009-172149 2009. 07. 23 JP

H01L 51/50 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/054492 2010. 03. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/010486 JA 2011. 01. 27

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 仙田孝裕

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

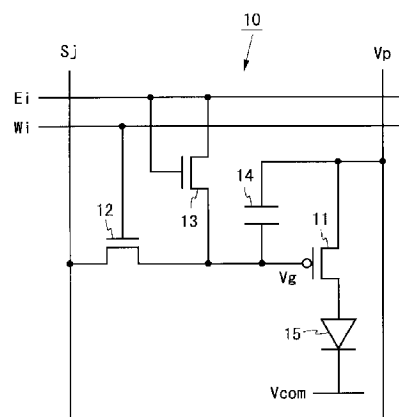
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

显示装置和显示装置的驱动方法

(57) 摘要

在驱动用 TFT(11) 的栅极端子与控制线 (Ei) 之间设置消除用 TFT(13), 并将消除用 TFT(13) 的栅极端子连接到控制线 (Ei)。在进行数据消除时, 直到进行数据写入之前, 对控制线 (Ei) 施加电源线 (Vp) 的电位和消除用 TFT(13) 的阈值电压的合计值以上的电位, 将有机 EL 元件 (15) 控制为非发光状态。当向数据线 (Sj) 施加的电位为与非发光状态对应的高电平电位时, 使向控制线 (Wi) 施加的高电平电位为写入用 TFT(12) 维持断开状态的电位。由此, 不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光。



1. 一种显示装置,其特征在于:
其为电流驱动型的显示装置,其包括:
配置成二维状的多个像素电路;
按所述像素电路的每行设置的多个第一控制线和多个第二控制线;
按所述像素电路的每列设置的多个数据线;
控制线驱动电路,其使用所述第一控制线选择成为数据写入对象的像素电路,并且使用所述第二控制线选择成为数据消除对象的像素电路;和
数据线驱动电路,其对所述数据线施加与二值的显示数据相应的电位,
所述像素电路包括:
设置在第一电源线与第二电源线之间的电光学元件;
驱动用晶体管,其与所述电光学元件串联地设置在所述第一电源线与所述第二电源线之间;
写入用晶体管,其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述数据线之间,并且该写入用晶体管的栅极端子与所述第一控制线连接;
消除用晶体管,其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与规定的信号线之间,并且该消除用晶体管的栅极端子与所述第二控制线连接;和
电容器,其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述第一电源线之间,
向所述第二控制线施加数据消除用的电位,直到向所述第一控制线施加的电位变为数据写入用的电位为止,
向所述第一控制线施加的数据写入用的电位为,当向所述数据线施加的电位是与所述电光学元件的非发光状态对应的非发光电位时所述写入用晶体管维持断开状态的电位。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
向所述第一控制线施加的数据写入用的电位,与向所述数据线施加的非发光电位相等。
3. 如权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
向所述数据线施加的非发光电位,与所述第一电源线的电位相等。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
所述消除用晶体管设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述第二控制线之间。
5. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于:
向所述第二控制线施加的数据消除用的电位,为所述第一电源线的电位和所述消除用晶体管的阈值电压的合计值以上。
6. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
所述控制线驱动电路和所述数据线驱动电路进行分时灰度等级驱动,该分时灰度等级驱动将1帧期间分割为多个子帧期间,在各子帧期间控制所述电光学元件的状态。
7. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
所述电光学元件由有机EL元件构成。
8. 一种显示装置的驱动方法,其特征在于:
该显示装置包括:配置成二维状的多个像素电路;按所述像素电路的每行设置的多个第一控制线和多个第二控制线;和按所述像素电路的每列设置的多个数据线,

在所述像素电路包含以下部件的情况下：设置在第一电源线与第二电源线之间的电光学元件；驱动用晶体管，其与所述电光学元件串联地设置在所述第一电源线与所述第二电源线之间；写入用晶体管，其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述数据线之间，并且该写入用晶体管的栅极端子与所述第一控制线连接；消除用晶体管，其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与规定的信号线之间，并且该消除用晶体管的栅极端子与所述第二控制线连接；和电容器，其设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述第一电源线之间，

所述驱动方法包括：

使用所述第一控制线选择成为数据写入对象的像素电路的步骤；

使用所述第二控制线选择成为数据消除对象的像素电路的步骤；和

对所述数据线施加与二值的显示数据相应的电位的步骤，

向所述第二控制线施加数据消除用的电位，直到向所述第一控制线施加的电位变为数据写入用的电位为止，

向所述第一控制线施加的数据写入用电位为，当向所述数据线施加的电位是与所述电光学元件的非发光状态对应的非发光电位时所述写入用晶体管维持断开状态的电位。

9. 如权利要求 8 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

向所述第一控制线施加的数据写入用的电位，与向所述数据线施加的非发光电位相等。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

向所述数据线施加的非发光电位，与所述第一电源线的电位相等。

11. 如权利要求 8 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述消除用晶体管设置在所述驱动用晶体管的栅极端子与所述第二控制线之间。

12. 如权利要求 11 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

向所述第二控制线施加的数据消除用的电位，为所述第一电源线的电位和所述消除用晶体管的阈值电压的合计值以上。

13. 如权利要求 8 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述三个步骤进行分时灰度等级驱动，该分时灰度等级驱动将 1 帧期间分割为多个子帧期间，在各子帧期间控制所述电光学元件的状态。

14. 如权利要求 8 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述电光学元件由有机 EL 元件构成。

显示装置和显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,更加特定的是,涉及有机 EL 显示器等电流驱动型显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,作为薄型、轻量、能够高速响应的显示装置,有机 EL(Electro Luminescence:电致发光)显示器受到瞩目。作为使用有机 EL 显示器进行灰度等级显示的方法,已知有使用模拟信号控制像素电路内的驱动用 TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)的模拟灰度等级驱动;和使用数字信号控制驱动用 TFT 的数字灰度等级驱动。相比模拟灰度等级驱动,数字灰度等级驱动的灰度等级再现性更高,在画质方面更加出色。

[0003] 以下,着重说明作为数字灰度等级驱动的一种的分时灰度等级驱动。所谓分时灰度等级驱动,是将 1 帧期间分割为多个子帧期间,在各子帧期间将显示元件的状态控制为发光状态或非发光状态的驱动方法。1 帧期间的显示元件的亮度,通过该显示元件为发光状态的子帧期间的长度的总和决定。分时灰度等级驱动也利用于 PDP(Plasma Display Panel:等离子体显示面板)的驱动中。

[0004] 关于有机 EL 显示器,到目前为止设计有各种像素电路(在如下所示的现有的像素电路中,为了容易与本发明比较,变更构成要素和信号线的名称)。在专利文献 1 中,如图 6 所示,记载有包括 TFT61 ~ 63、电容器 64 和有机 EL 元件 65 的像素电路 60。控制线 Ei 的电位,如图 7 所示,以比控制线 Wi 的电位延迟规定时间的方式变化。当控制线 Ei 的电位为高电平时,TFT63 为导通(ON)状态,TFT61 为断开(OFF)状态,有机 EL 元件 65 为非发光状态。因此,通过如图 7 所示调整延迟时间的长度,能够调整有机 EL 元件 65 的显示亮度。

[0005] 在专利文献 2 中,如图 8 所示,记载有包括 TFT71 ~ 73、电容器 74 和有机 EL 元件 75 的像素电路 70。当控制线 Ei 的电位为高电平时,TFT73 为导通状态,TFT71 为断开状态,有机 EL 元件 75 为非发光状态。在进行分时灰度等级驱动的有机 EL 显示器中,为了并列地进行数据的写入和消除而设置有 TFT73。

[0006] 在专利文献 3 中,如图 9 所示,记载有包括 TFT81 ~ 83、电容器 84 和有机 EL 元件 85 的像素电路 80。在像素电路 80 中,TFT83 的栅极端子和漏极端子与控制线 Ei 连接。当控制线 Ei 的电位为高电平时,电流从控制线 Ei 经由 TFT83 流向 TFT81 的栅极端子,TFT81 为断开状态,有机 EL 元件 85 为非发光状态。在进行分时灰度等级驱动和面积分割灰度等级驱动的有机 EL 显示器中,为了并列地进行数据的写入和消除而设置有 TFT83。根据现有技术已知:像这样在有机 EL 显示器的像素电路中,除数据写入用的 TFT 之外,还设置有数据消除用的 TFT。

[0007] 先行技术文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2001-60076 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2002-149113 号公报

[0010] 专利文献 3:日本特开 2007-86762 号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 在进行分时灰度等级驱动的有机 EL 显示器的像素电路中,写入有对应有机 EL 元件的发光状态的数据(以下称作白数据)和对应有机 EL 元件的非发光状态的数据(以下称作黑数据)的任一个。然而,即使在像素电路中写入黑数据后和消除写入的数据后,有机 EL 元件也以微小的亮度发光,有可能在画面内出现亮点,或画面整体以低亮度发光。以下,参照图 10 和图 11 对其理由进行说明。

[0013] 图 10 所示的像素电路 90 包括驱动用 TFT91、写入用 TFT92、消除用 TFT93、电容器 94 和有机 EL 元件 95。如图 11 所示,当向像素电路 90 写入白数据(黑数据)时,数据线 Sj 的电位被控制为低电平(高电平),控制线 Wi 的电位被控制为高电平。当消除写入的数据时,控制线 Ei 的电位被控制为高电平。控制线 Wi、Ei 的电位全都只在 1 水平扫描期间(1H 期间)被控制为高电平。

[0014] 当在时刻 Tb 控制线 Ei 的电位变为高电平时,消除用 TFT93 为导通状态,驱动用 TFT91 的栅极电位 Vg 与电源线 Vp 的电位相等。之后,即使在时刻 Tc 控制线 Ei 的电位变为低电平,消除用 TFT93 为断开状态,栅极电位 Vg 也应该不发生变化。然而实际上,由于在消除用 TFT93 的栅极端子与源极端子之间存在寄生电容 96,所以在控制线 Ei 的电位为低电平的时刻 Tc,栅极电位 Vg 降低 $\Delta V2$ 。此时,当栅极电位 Vg 变得比驱动用 TFT91 的导通电位 Von 低时,有机 EL 元件 95 在时刻 Tc 以后无用地发光。

[0015] 同样的现象也发生在写入黑数据时。当在时刻 Td 控制线 Wi 和数据线 Sj 的电位都变为高电平时,写入用 TFT92 为导通状态,栅极电位 Vg 与数据线 Sj 的电位相等。之后,即使在时刻 Te 控制线 Wi 的电位变为低电平,写入用 TFT92 为断开状态,栅极电位 Vg 也应该不发生变化。然而实际上,由于在写入用 TFT92 的栅极端子与驱动用 TFT91 侧的导通端子之间存在寄生电容 97,所以在控制线 Wi 的电位变为低电平的时刻 Te,栅极电位 Vg 降低 $\Delta V1$ 。此时,当栅极电位 Vg 变得比驱动用 TFT91 的导通电位 Von 低时,有机 EL 元件 95 在时刻 Te 以后无用地发光。

[0016] 另外,当写入白数据时,在控制线 Wi 的电位变为低电平的时刻 Ta,栅极电位 Vg 下降。此时,即使栅极电位 Vg 下降,有机 EL 元件 95 也保持发光,所以不妨碍像素电路 90 的动作。

[0017] 为了防止数据消除后的无用发光,可以向消除用 TFT93 的漏极端子施加与驱动用 TFT91 的导通电位 Von 相比充分高的电位。然而,在像素电路 90 中,为了减少电源和配线的数量,消除用 TFT93 的漏极端子与驱动用 TFT91 的源极端子一起连接到电源线 Vp。因此,在像素电路 90 中不能向消除用 TFT93 的漏极端子施加自由的电位。

[0018] 另外,为了防止黑数据写入后的无用发光,可以在黑数据写入时向数据线 Sj 施加充分高的电位。然而,为了对数据线 Sj 施加电源线 Vp 的电位以外的高电平电位,需要产生该电位的电源,会增加显示装置的电路量。

[0019] 图 6、图 8 和图 9 所示的现有的像素电路 60、70、80 也不能解决上述问题。该问题发生在包含具有容易导通的特性的驱动用 TFT,且在数据消除时对驱动用 TFT 的栅极端子施加接近源极电位的电位的像素电路中。

[0020] 因此,本发明的目的在于提供一种不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光的显示装置。

[0021] 用于解决课题的方法

[0022] 本发明的第一方面是一种电流驱动型的显示装置,其特征在于,包括:

[0023] 配置成二维状的多个像素电路;

[0024] 按上述像素电路的每行设置的多个第一控制线和多个第二控制线;

[0025] 按上述像素电路的每列设置的多个数据线;

[0026] 控制线驱动电路,其使用上述第一控制线选择成为数据写入对象的像素电路,并且使用上述第二控制线选择成为数据消除对象的像素电路;和

[0027] 数据线驱动电路,其对上述数据线施加与二值的显示数据相应的电位,

[0028] 上述像素电路包括:

[0029] 设置在第一电源线与第二电源线之间的电光学元件;

[0030] 驱动用晶体管,其与上述电光学元件串联地设置在上述第一电源线与上述第二电源线之间;

[0031] 写入用晶体管,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述数据线之间,并且该写入用晶体管的栅极端子与上述第一控制线连接;

[0032] 消除用晶体管,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与规定的信号线之间,并且该消除用晶体管的栅极端子与上述第二控制线连接;和

[0033] 电容器,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述第一电源线之间,

[0034] 向上述第二控制线施加数据消除用的电位,直到向上述第一控制线施加的电位变为数据写入用的电位为止,

[0035] 向上述第一控制线施加的数据写入用的电位为,当向上述数据线施加的电位是与上述电光学元件的非发光状态对应的非发光电位时上述写入用晶体管维持断开状态的电位。

[0036] 本发明的第二方面在本发明的第一方面的基础上,其特征在于:

[0037] 向上述第一控制线施加的数据写入用的电位,与向上述数据线施加的非发光电位相等。

[0038] 本发明的第三方面在本发明的第二方面的基础上,其特征在于:

[0039] 向上述数据线施加的非发光电位,与上述第一电源线的电位相等。

[0040] 本发明的第四方面在本发明的第一方面的基础上,其特征在于:

[0041] 上述消除用晶体管设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述第二控制线之间。

[0042] 本发明的第五方面在本发明的第四方面的基础上,其特征在于:

[0043] 向上述第二控制线施加的数据消除用的电位,为上述第一电源线的电位和上述消除用晶体管的阈值电压的合计值以上。

[0044] 本发明的第六方面在本发明的第一方面的基础上,其特征在于:

[0045] 上述控制线驱动电路和上述数据线驱动电路进行分时灰度等级驱动,该分时灰度等级驱动将1帧期间分割为多个子帧期间,在各子帧期间控制上述电光学元件的状态。

[0046] 本发明的第七方面在本发明的第一方面的基础上,其特征在于:

[0047] 上述电光学元件由有机EL元件构成。

[0048] 本发明的第八方面是一种显示装置的驱动方法,其特征在于:

[0049] 该显示装置包括:配置成二维状的多个像素电路;按上述像素电路的每行设置的多个第一控制线和多个第二控制线;和按上述像素电路的每列设置的多个数据线,

[0050] 在上述像素电路包含以下部件的情况下:设置在第一电源线与第二电源线之间的电光学元件;驱动用晶体管,其与上述电光学元件串联地设置在上述第一电源线与上述第二电源线之间;写入用晶体管,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述数据线之间,并且该写入用晶体管的栅极端子与上述第一控制线连接;消除用晶体管,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与规定的信号线之间,并且该消除用晶体管的栅极端子与上述第二控制线连接;和电容器,其设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述第一电源线之间,

[0051] 上述驱动方法包括:

[0052] 使用上述第一控制线选择成为数据写入对象的像素电路的步骤;

[0053] 使用上述第二控制线选择成为数据消除对象的像素电路的步骤;和

[0054] 对上述数据线施加与二值的显示数据相应的电位的步骤,

[0055] 向上述第二控制线施加数据消除用的电位,直到向上述第一控制线施加的电位变为数据写入用的电位为止,

[0056] 向上述第一控制线施加的数据写入用电位为,当向上述数据线施加的电位是与上述电光学元件的非发光状态对应的非发光电位时上述写入用晶体管维持断开状态的电位。

[0057] 本发明的第九方面在本发明的第八方面的基础上,其特征在于:

[0058] 向上述第一控制线施加的数据写入用的电位,与向上述数据线施加的非发光电位相等。

[0059] 本发明的第十方面在本发明的第九方面的基础上,其特征在于:

[0060] 向上述数据线施加的非发光电位,与上述第一电源线的电位相等。

[0061] 本发明的第十一方面在本发明的第八方面的基础上,其特征在于:

[0062] 上述消除用晶体管设置在上述驱动用晶体管的栅极端子与上述第二控制线之间。

[0063] 本发明的第十二方面在本发明的第十一方面的基础上,其特征在于:

[0064] 向上述第二控制线施加的数据消除用的电位,为上述第一电源线的电位和上述消除用晶体管的阈值电压的合计值以上。

[0065] 本发明的第十三方面在本发明的第八方面的基础上,其特征在于:

[0066] 上述三个步骤进行分时灰度等级驱动,该分时灰度等级驱动将1帧期间分割为多个子帧期间,在各子帧期间控制上述电光学元件的状态。

[0067] 本发明的第十四方面在本发明的第八方面的基础上,其特征在于:

[0068] 上述电光学元件由有机EL元件构成。

[0069] 发明的效果

[0070] 根据本发明的第一或第八方面,直到对像素电路进行数据写入之前,对像素电路进行数据消除,控制电光学元件为非发光状态。另外,当将与电光学元件的非发光状态对应的黑数据写入像素电路时,写入用晶体管维持断开状态。由此,能够不写入黑数据地将电光学元件控制为与黑数据对应的非发光状态,并且在数据写入结束时防止第一控制线的电位变化时的驱动用晶体管的栅极电位的变化。因此,能防止黑数据写入后的电光学元件的无用发光。

[0071] 根据本发明的第二或第九方面,通过使向第一控制线施加的数据写入用的电位等于向数据线施加的与黑数据对应的电位,能够不增加用于生成数据写入用的电位的电源地防止黑数据写入后的电光学元件的无用发光。

[0072] 根据本发明的第三或第十方面,通过使向数据线施加的与黑数据对应的电位等于第一电源线的电位,能够不增加用于生成与黑数据对应的电位的电源地防止黑数据写入后的电光学元件的无用发光。

[0073] 根据本发明的第四或第十一方面,通过使消除用晶体管的一个导通端子与栅极端子一起连接到第二控制线,能够用第二控制线向驱动用晶体管的栅极端子施加适宜的电位,确实地在数据消除中将电光学元件控制为非发光状态。另外,通过向第二控制线施加预估有裕的电位,即使在数据消除结束时第二控制线的电位发生变化,驱动用晶体管的栅极电位发生变化的情况下,也能够防止数据消除后的电光学元件的无用发光。

[0074] 根据本发明的第五或第十二方面,通过使向第二控制线施加的数据消除用的电位为第一电源线的电位和消除用晶体管的阈值电压的合计值以上,能够确实地在数据消除中控制电光学元件为非发光状态。

[0075] 根据本发明的第六或第十三方面,能够得到不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光的,进行分时灰度等级驱动的显示装置。

[0076] 根据本发明的第七或第十四方面,能够得到不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光的有机 EL 显示器。

附图说明

[0077] 图 1 是表示本发明的实施方式的显示装置的结构方框图。

[0078] 图 2 是图 1 所示的显示电路进行的分时灰度等级驱动的时间图。

[0079] 图 3 是图 1 所示的显示电路所含的像素电路的电路图。

[0080] 图 4 是图 3 所示的像素电路的时间图。

[0081] 图 5 是表示向图 3 所示的像素电路施加的电位的图。

[0082] 图 6 是现有的显示装置所含的像素电路(第一例)的电路图。

[0083] 图 7 是图 6 所示的像素电路的时间图。

[0084] 图 8 是现有的显示装置所含的像素电路(第二例)的电路图。

[0085] 图 9 是现有的显示装置所含的像素电路(第三例)的电路图。

[0086] 图 10 是比较例的像素电路的电路图。

[0087] 图 11 是图 10 所示的像素电路的时间图。

具体实施方式

[0088] 以下,参照附图对本发明的实施方式的显示装置进行说明。本发明的实施方式的显示装置具有包括电光学元件、电容器、驱动用晶体管、写入用晶体管和消除用晶体管的像素电路。像素电路,包含有机 EL 元件作为电光学元件,包含 TFT 作为 3 种晶体管。像素电路所含的 TFT 例如使用低温多晶硅等形成。以下,设 n 、 m 和 p 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, k 为 1 以上 p 以下的整数。

[0089] 图 1 是表示本发明的实施方式的显示装置的结构方框图。图 1 所示的显示装置

1 具有多个像素电路 A_{ij} 、显示控制电路 2、栅极驱动器电路 3 和源极驱动器电路 4。像素电路 A_{ij} 在行方向上每行 m 个,在列方向上每列 n 个,配置为二维状。在像素电路 A_{ij} 的各行设置有 2 种控制线 W_i 、 E_i ,在像素电路 A_{ij} 的各列设置有数据线 S_j 。像素电路 A_{ij} 与控制线 W_i 和数据线 S_j 的各交叉点对应地配置。

[0090] 控制线 W_i 、 E_i 连接到栅极驱动器电路 3,数据线 S_j 连接到源极驱动器电路 4。控制线 W_i 、 E_i 的电位由栅极驱动器电路 3 进行控制,数据线 S_j 的电位由源极驱动器电路 4 进行控制。另外,虽然在图 1 中省略,但在像素电路 A_{ij} 的配置领域中,为了向像素电路 A_{ij} 供给电源电压,配置有电源线 V_p 和共用阴极 V_{com} 。

[0091] 在显示装置 1 中输入:垂直同步信号 VS_{ync} 或水平同步信号 HS_{ync} 等控制信号;或具有 2 比特 (bit) 以上的宽度的显示数据 DT 。显示装置 1,通过将 1 帧期间分割为 p 个子帧期间的分时灰度等级驱动,来进行 2^p 水平的灰度等级显示。

[0092] 显示控制电路 2,基于输入的控制信号,对栅极驱动器电路 3 输出启动 (enable) 信号 OE ,起始脉冲 YI ,时钟 YCK 和延迟时间信号 DL ,对源极驱动器电路 4 输出起始脉冲 SP ,时钟 CLK 和锁存 (latch) 脉冲 LP 。起始脉冲 YI 、 SP 在每子帧期间输出。延迟时间信号 DL 在每子帧期间指定从数据写入到数据消除的延迟时间。除此之外,显示控制电路 2 基于显示数据 DT 在每子帧期间输出 $(m \times n)$ 个二值显示数据 (以下称作二值数据 BD)。

[0093] 栅极驱动器电路 3 包括移位寄存器电路、写入信号生成电路、消除信号生成电路和缓冲器 (全都未图示)。起始脉冲 YI 在各子帧期间的最前头为规定电平 (例如高电平)。移位寄存器电路与时钟 YCK 同步地依次传送起始脉冲 YI 。写入信号生成电路在从移位寄存器电路的各级输出的脉冲与输出启动信号 OE 之间进行逻辑运算。写入信号生成电路的输出经由缓冲器提供给对应的控制线 W_i 。消除信号生成电路,比写入信号生成电路的输出延迟由延迟时间信号 DL 指定的时间而变为高电平,接着在写入信号生成电路的输出变为高电平时输出变为低电平的信号。消除信号生成电路的输出经由缓冲器提供给对应的控制线 E_i 。

[0094] 控制线 W_i 的电位和控制线 E_i 的电位在 1 子帧期间各 1 次地被控制为高电平。当控制线 W_i 的电位变为高电平时,1 行的像素电路 A_{ij} 因数据写入而被选择。当控制线 E_i 的电位为高电平时,1 行的像素电路 A_{ij} 因数据消除而被选择。像这样,像素电路 A_{ij} 在 1 帧期间因数据写入和因数据消除而各被选择 p 回。像这样栅极驱动器电路 3 作为控制线驱动电路起作用,该控制线驱动电路用控制线 W_i 选择成为数据写入对象的像素电路 A_{ij} ,并且用控制线 E_i 选择成为数据消除对象的像素电路 A_{ij} 。

[0095] 源极驱动器电路 4 包括 m 比特的移位寄存器 5、寄存器 6、锁存电路 7 和 m 个缓冲器 8。移位寄存器 5 包括级联连接的 m 个 1 比特寄存器。移位寄存器 5 与时钟 CLK 同步地依次传送起始脉冲 SP ,从各级的寄存器输出定时脉冲 (timing pulse) DLP 。与定时脉冲 DLP 的输出时刻相应地,向寄存器 6 供给当前的子帧期间的二值数据 BD 供应。寄存器 6 遵从定时脉冲 DLP 存储二值数据 BD 。当寄存器 6 存储有 1 行的二值数据 BD 时,显示控制电路 2 对锁存电路 7 输出锁存脉冲 (latch pulse) LP 。锁存电路 7 一接收锁存脉冲 LP ,就将存储于寄存器 6 的二值数据保持。

[0096] 缓冲器 8 与数据线 S_j 地设置,对数据线 S_j 施加与锁存电路 7 所保持的二值数据对应的电位。更详细地说,缓冲器 8,在所保持的二值数据为白数据 (与有机 EL 元件 15 的发

光状态对应的数据)时,对数据线 Sj 施加低电平电位,在所保持的二值数据为黑数据(与有机 EL 元件 15 的非发光状态对应的数据)时,对数据线 Sj 施加高电平电位。像这样源极驱动器电路 4 作为对数据线 Sj 施加与二值的显示数据对应的电位的数据线驱动电路起作用。

[0097] 图 2 是显示装置 1 进行的分时灰度等级驱动的时间图。如图 2 所示,1 帧期间被分割为 p 个子帧期间。在各子帧期间,控制线 Wi 的电位按顺序被控制为高电平,且对 1 行的像素电路 Aij 按顺序进行数据写入。数据写入结束后,像素电路 Aij 内的有机 EL 元件的状态,根据被写入的数据成为发光状态或非发光状态。

[0098] 自控制线 Wi 起延迟规定时间,控制线 Ei 的电位被控制为高电平,且对 1 行的像素电路 Aij 进行数据消除。控制线 Ei 的电位直到下次控制线 Wi 的电位变为高电平为止维持为高电平。由此,像素电路 Aij 内的有机 EL 元件直到进行下次数据写入为止被控制为非发光状态。从数据写入到数据消除的期间,为各子帧期间的有机 EL 元件的发光期间。该期间的长度通过从显示控制电路 2 输出到栅极驱动器电路 3 的延迟时间信号 DL 来指定。

[0099] 例如,显示数据 DT 的宽度为 8 比特时,将 1 帧期间分割为 8 个子帧期间,第一~第八子帧期间的有机 EL 元件的发光期间的长度比设为 $2^0 : 2^1 : 2^2 : 2^3 : 2^4 : 2^5 : 2^6 : 2^7$ 。在这种情况下,作为第 k 子帧期间的二值数据 BD,能照原样地使用从显示数据 DT 的低位至第 k 比特。另外,在此处显示装置 1 按照图 2 所示的时间图进行分时灰度等级驱动,但也可以进行除此之外的分时灰度等级驱动。

[0100] 图 3 是在显示装置 1 所含的像素电路 Aij 的电路图。图 3 所示的像素电路 10 包括驱动用 TFT11、写入用 TFT12、消除用 TFT13、电容器 14 和有机 EL 元件 15。驱动用 TFT11 是 P 沟道型晶体管,写入用 TFT12 和消除用 TFT13 是 N 沟道型晶体管。像素电路 10 相当于图 1 的像素电路 Aij。

[0101] 像素电路 10 与电源线 Vp、共用阴极 Vcom、控制线 Wi、Ei 和数据线 Sj 连接。共用阴极 Vcom 为显示装置 1 内的全部有机 EL 元件 15 的共用电极。在像素电路 10 中,驱动用 TFT11 源极端子连接到电源线 Vp,漏极端子连接到有机 EL 元件 15 的阳极端子。有机 EL 元件 15 的阴极端子连接到共用阴极 Vcom。写入用 TFT12 设置在驱动用 TFT11 的栅极端子与数据线 Sj 之间。消除用 TFT13 设置在驱动用 TFT11 的栅极端子与控制线 Ei 之间。写入用 TFT12 的栅极端子连接到控制线 Wi,消除用 TFT13 栅极端子连接到控制线 Ei。电容器 14 设置在驱动用 TFT11 的栅极端子与源极端子之间。以下,驱动用 TFT11 的栅极电位称作 Vg,在写入用 TFT12 的导通端子之中,将数据线 Sj 侧的端子称作第一端子,将驱动用 TFT11 侧的端子称作第二端子。

[0102] 消除用 TFT13 的栅极端子和漏极端子都连接到控制线 Ei。这样连接的消除用 TFT13 作为二极管起作用。更详细地说,当控制线 Ei 的电位比栅极电位 Vg 高时,电流从控制线 Ei 经由消除用 TFT13 流向驱动用 TFT11 栅极端子,栅极电位 Vg 上升,最终变得与控制线 Ei 的电位(更正确地说,是从控制线 Ei 的电位减去消除用 TFT13 阈值电压后的电位)相等。相对于此,当控制线 Ei 的电位比栅极电位 Vg 低时,经由消除用 TFT13 的电流不流动,栅极电位 Vg 不发生变化。像这样消除用 TFT13 具有使电流只在从控制线 Ei 向驱动用 TFT11 的栅极端子的方向流动的整流作用。

[0103] 图 4 是像素电路 10 的时间图。在图 4 中记载有控制线 Wi、Ei 和数据线 Sj 的电位

变化以及栅极电位 V_g 的变化。如图 4 所示,向像素电路 10 写入数据时,控制线 W_i 的电位只在 1 水平扫描期间 (1H 期间) 被控制为高电平。与之一起地,数据线 S_j 的电位在写入白数据时被控制为低电平,在写入黑数据时被控制为高电平。在消除所写入的数据时,控制线 E_i 的电位被控制为高电平。控制线 E_i 的电位在下次控制线 W_i 的电位为高电平时变为低电平。换言之,控制线 E_i 的电位在控制线 W_i 的电位为低电平的期间维持为高电平。

[0104] 在图 4 中,从时刻 T_1 到时刻 T_2 的期间为白数据的写入期间,从时刻 T_1 到时刻 T_3 的期间为基于白数据的有机 EL 元件 15 的发光期间,从时刻 T_3 到时刻 T_4 的期间为数据消除期间,时刻 $T_4 \sim T_5$ 的期间为黑数据的写入期间,时刻 $T_4 \sim T_6$ 的期间为基于黑数据的有机 EL 元件 15 的非发光期间,时刻 T_6 以后为数据消除期间。在数据消除期间,有机 EL 元件 15 为非发光状态。

[0105] 此处,如图 5 所示,将向控制线 W_i 施加的高电平电位设为 V_{wh} ,将向控制线 E_i 施加的高电平电位设为 V_{eh} ,将向数据线 S_j 施加的高电平电位 (对应黑数据) 设为 V_{sh} ,将向数据线 S_j 施加的低电平电位 (对应白数据) 设为 V_{sl} 。另外,将电源线 V_p 的电位设为 V_{dd} ,将消除用 TFT13 的阈值电压设为 V_{th} 。

[0106] 在显示装置 1 中,这些的电位以满足以下所示的 3 个条件的方式来决定。

[0107] (1) 向控制线 W_i 施加的高电平电位 V_{wh} ,是在向数据线 S_j 施加的电位为高电平电位 V_{sh} 时写入用 TFT12 维持断开状态的电位。

[0108] (2) 向控制线 E_i 施加的高电平电位 V_{eh} ,在电源线 V_p 的电位 V_{dd} 和消除用 TFT13 阈值电压 V_{th} 的合计值以上 ($V_{eh} \geq V_{dd} + V_{th}$)。

[0109] (3) 向数据线 S_j 施加的低电平电位 V_{sl} ,是在向栅极端子施加该电位时驱动用 TFT11 以线性状态动作的电位。

[0110] 或者,也可以限定于第一条件,满足以下所示的第四条件。在这种情况下,也可以进一步满足以下所示的第五条件。

[0111] (4) 向控制线 W_i 施加的高电平电位 V_{wh} ,与向数据线 S_j 施加的高电平电位 V_{sh} 相等 ($V_{wh} = V_{sh}$)。

[0112] (5) 向数据线 S_j 施加的高电平电位 V_{sh} ,与电源线 V_p 的电位 V_{dd} 相等 ($V_{sh} = V_{dd}$)。

[0113] 以下,参照图 4 对像素电路 10 的动作进行说明。此处,设为满足上述第一~第五条件。在时刻 T_1 之前,栅极电位 V_g 为高电平。将此时的栅极电位 V_g 设为 V_{gh} 。

[0114] 在时刻 T_1 ,控制线 W_i 的电位变为高电平,控制线 E_i 的电位变为低电平。另外,从时刻 T_1 到时刻 T_2 期间,数据线 S_j 的电位被控制为低电平。此时,写入用 TFT12 的栅极电位为 V_{wh} ,第一端子的电位为 V_{sl} ,第二端子的电位为 V_{gh} 。因为第一端子的电位比第二端子的电位低,所以第一端子为源极端子,第二端子为漏极端子。因为栅极电位 V_{wh} 比源极电位 V_{sl} 充分地高,所以写入用 TFT12 为导通状态。因此,电流从驱动用 TFT11 的栅极端子经由写入用 TFT12 流向数据线 S_j ,栅极电位 V_g 下降,变得与数据线 S_j 的电位 V_{sl} 相等。因而,时刻 T_1 以后,驱动用 TFT11 为导通状态,在电源线 V_p 与共用阴极 V_{com} 之间经由驱动用 TFT11 和有机 EL 元件 15 的电流流动,有机 EL 元件 15 发光。另外,在该期间,因为控制线 E_i 的电位比栅极电位 V_g 低,所以经由消除用 TFT13 的电流不流动。

[0115] 在时刻 T_2 ,当控制线 W_i 的电位变为低电平时,写入用 TFT12 为断开状态。因为这

时电容器 14 保持有电极间的电位差,所以在时刻 T2 以后,栅极电位 V_g 维持在低电平。因此,时刻 T2 之后,驱动用 TFT11 也为导通状态,在电源线 V_p 与共用阴极 V_{com} 之间经由驱动用 TFT11 和有机 EL 元件 15 的电流流动,有机 EL 元件 15 发光。

[0116] 另外,由于在写入用 TFT12 的栅极端子与第二端子之间存在寄生电容(未图示),所以当在时刻 T2 控制线 W_i 的电位变为低电平时,栅极电位 V_g 下降。因为此时即使栅极电位 V_g 下降,有机 EL 元件 15 也保持发光,所以不妨碍像素电路 10 动作。

[0117] 从时刻 T3 到时刻 T4 期间,控制线 E_i 的电位被控制为高电平。当在时刻 T3 控制线 E_i 的电位变得比栅极电位 V_g 高时,电流从控制线 E_i 经由消除用 TFT13 流向驱动用 TFT11 的栅极端子,栅极电位 V_g 上升,变得与控制线 E_i 的电位 V_{eh} (更正确地说,是从电位 V_{eh} 减去消除用 TFT13 的阈值电压 V_{th} 后的电位)相等。此时的栅极电位 V_g 是上述 V_{gh} 。

[0118] 在栅极电位 V_g 为高电平的期间,驱动用 TFT11 为断开状态,经由驱动用 TFT11 和有机 EL 元件 15 的电流不流动,有机 EL 元件 15 不发光。因此,从时刻 T3 到时刻 T4 期间,通过将控制线 E_i 的电位控制为高电平,将有机 EL 元件 15 控制为非发光状态。

[0119] 在时刻 T4,控制线 W_i 的电位变为高电平,控制线 E_i 的电位变为低电平。另外,从时刻 T4 到时刻 T5 期间,数据线 S_j 的电位被控制为高电平。此时,写入用 TFT12 的栅极电位为 V_{wh} ,第一端子的电位为 V_{sh} ,第二端子的电位为 V_{gh} 。根据上述第一、第四和第五条件,在这 3 个电位之间成立 $V_{wh} = V_{sh} \leq V_{gh}$ 的关系。

[0120] 此处,如果考虑第一端子为源极端子,第二端子为漏极端子,则在写入用 TFT12 的栅极-源极之间没有电位差。反之,如果考虑第一端子为漏极端子,第二端子为源极端子,则栅极电位也不会充分地比源极电位高。因此,不论考虑哪一个为源极端子,在时刻 T4 控制线 W_i 的电位变为高电平时,写入用 TFT12 都不会为导通状态。

[0121] 因此,在时刻 T4 以后,写入用 TFT12 也维持断开状态,栅极电位 V_g 也维持高电平。因此,时刻 T4 以后,驱动用 TFT11 也维持断开状态,经由驱动用 TFT11 和有机 EL 元件 15 的电流不流动,有机 EL 元件 15 不发光。

[0122] 在时刻 T5,即使控制线 W_i 的电位变为低电平,像素电路 10 的状态也不发生变化,有机 EL 元件 15 维持非发光状态。由于在写入用 TFT12 栅极端子与第二端子之间(未图示)存在寄生电容,所以当在时刻 T5 控制线 W_i 的电位变为低电平时,栅极电位 V_g 下降。于是,只要使向控制线 E_i 施加的高电平电位预估有充裕地充分地高,即使栅极电位 V_g 下降,也能控制有机 EL 元件 15 为非发光状态。

[0123] 时刻 T6 以后,控制线 E_i 的电位再次被控制为高电平。时刻 T6 之后的像素电路 10 的状态与从时刻 T3 到时刻 T4 期间相同。

[0124] 如以上所示,在本实施方式的显示装置 1 中,直到向控制线 W_i 施加的电位变为数据写入用的高电平电位为止,向控制线 E_i 施加数据消除用的高电平电位(参照图 4)。另外,当向数据线 S_j 施加的电位为对应有机 EL 元件 15 的非发光状态的高电平电位时,向控制线 W_i 施加的数据写入用的高电平电位为写入用 TFT12 维持断开状态的电位。

[0125] 像这样,在显示装置 1 中,直到对像素电路 10 进行数据写入之前为止,对像素电路 10 进行数据消除,有机 EL 元件 15 被控制为非发光状态。另外,向像素电路 10 写入与有机 EL 元件 15 的非发光状态对应的黑数据时,写入用 TFT12 维持断开状态。由此,能够不写入黑数据地将有机 EL 元件 15 控制为与黑数据对应的非发光状态,并且在数据写入结束时防

止控制线 Wi 的电位变化时的驱动用 TFT11 的栅极电位变化。因此,能够防止黑数据写入后的有机 EL 元件 15 的无用发光。

[0126] 另外,通过使向控制线 Wi 施加的数据写入用的高电平电位与向数据线 Sj 施加的高电平电位相等,能够不增加用于生成数据写入用的电位的电源地防止黑数据写入后的有机 EL 元件 15 的无用发光。另外,通过使向数据线 Sj 施加的高电平电位与电源线 Vp 的电位相等,能够不增加用于生成与黑数据对应的电位的电源地防止黑数据写入后的有机 EL 元件 15 的无用发光。

[0127] 另外,消除用 TFT13 设置在驱动用 TFT11 的栅极端子与控制线 Ei 之间。通过像这样将消除用 TFT13 的一个导通端子与栅极端子一起连接到控制线 Ei,能够使用控制线 Ei 向驱动用 TFT11 的栅极端子施加适宜的电位,在数据消除中确实地将有机 EL 元件 15 控制为非发光状态。另外,通过向控制线 Ei 施加预估有余裕的电位,即使在数据消除结束时控制线 Ei 的电位发生变化,驱动用 TFT11 的栅极电位发生变化的情况下,也能够防止数据消除后的有机 EL 元件 15 的无用发光。另外,通过使向控制线 Ei 施加的数据消除用的高电平电位为电源线 Vp 的电位和消除用 TFT13 的阈值电压的合计值之上,能够在数据消除中确实地将有机 EL 元件 15 控制为非发光状态。

[0128] 另外,栅极驱动器电路 3 和源极驱动器电路 4,将 1 帧期间分割为多个子帧期间,进行在各子帧期间控制有机 EL 元件 15 的状态的分时灰度等级驱动。因此,能够得到进行有分时灰度等级驱动的有机 EL 显示器,其能不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线 Wi、Ei 的电位变化的有机 EL 元件 15 的无用发光。

[0129] 如以上所示,根据本发明的显示装置,能够不增加配线和电源的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光。

[0130] 产业上的利用可能性

[0131] 本发明的显示装置,由于发挥能够不增加配线和电源的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光的效果,所以能够利用于有机 EL 显示器等电流驱动型显示装置。

[0132] 符号说明

[0133] 1...显示装置

[0134] 2...显示控制电路

[0135] 3...栅极驱动器电路

[0136] 4...源极驱动器电路

[0137] 5...移位寄存器

[0138] 6...寄存器

[0139] 7...锁存电路

[0140] 8...缓冲器

[0141] 10...像素电路

[0142] 11...驱动用 TFT

[0143] 12...写入用 TFT

[0144] 13...消除用 TFT

[0145] 14...电容器

- [0146] 15...有机 EL 元件
- [0147] Wi、Ei...控制线
- [0148] Sj...数据线

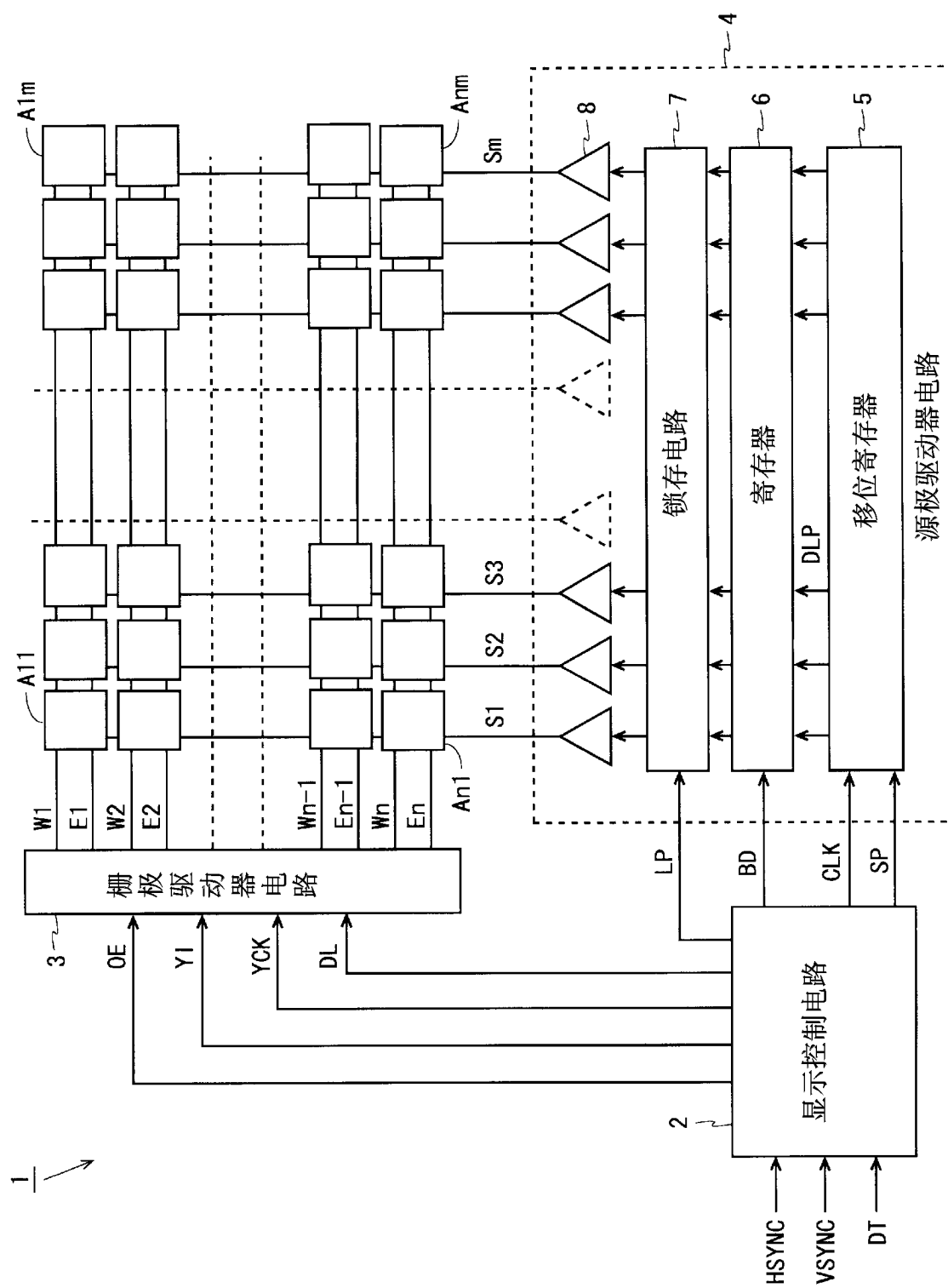


图 1

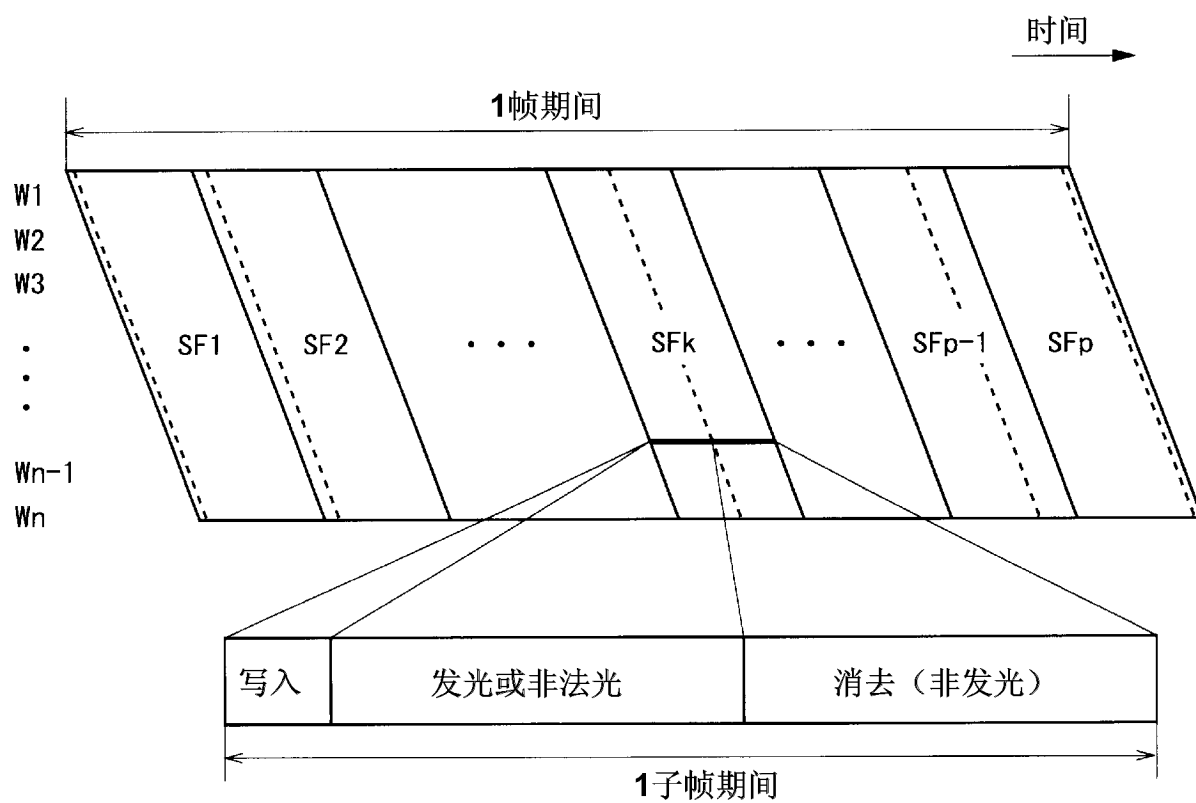


图 2

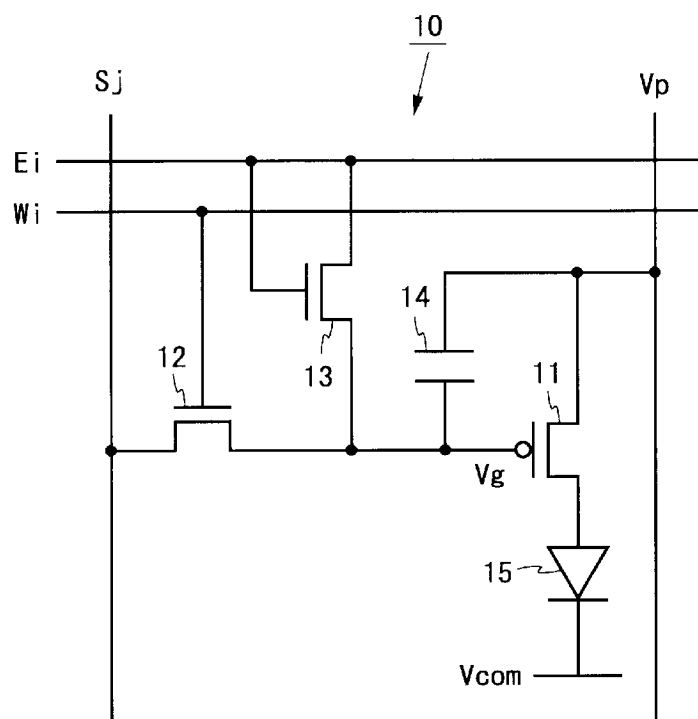


图 3

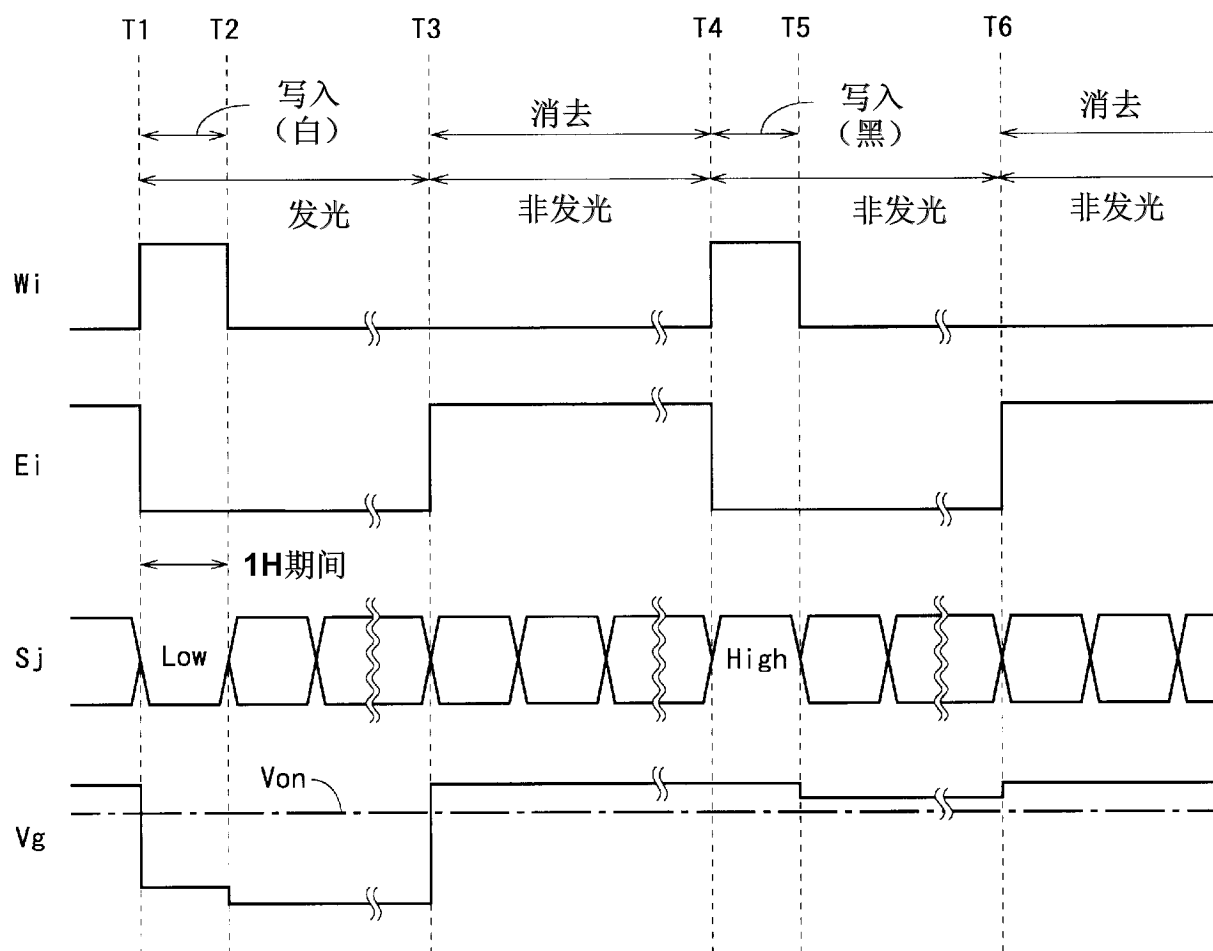


图 4

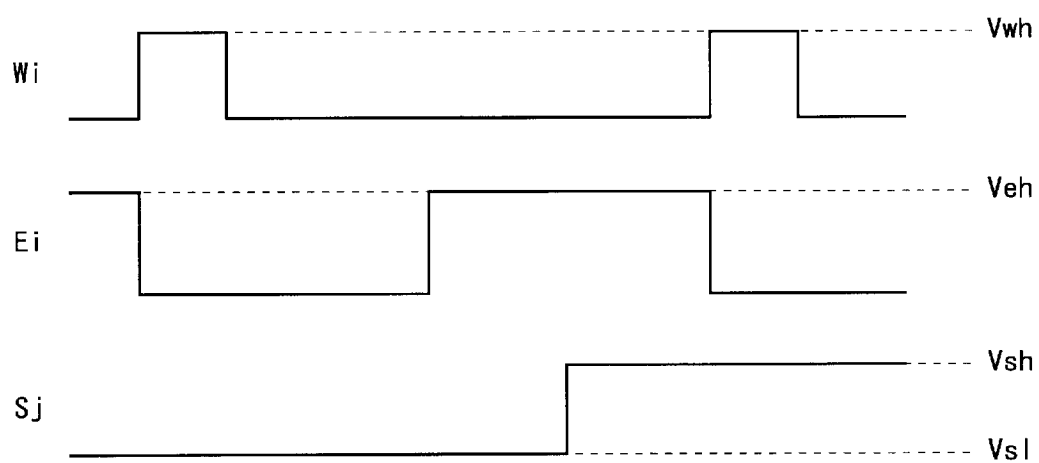


图 5

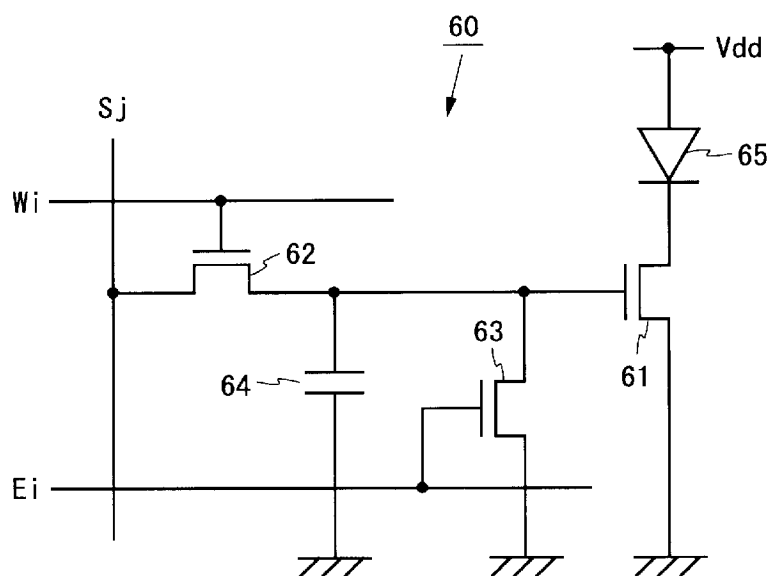


图 6

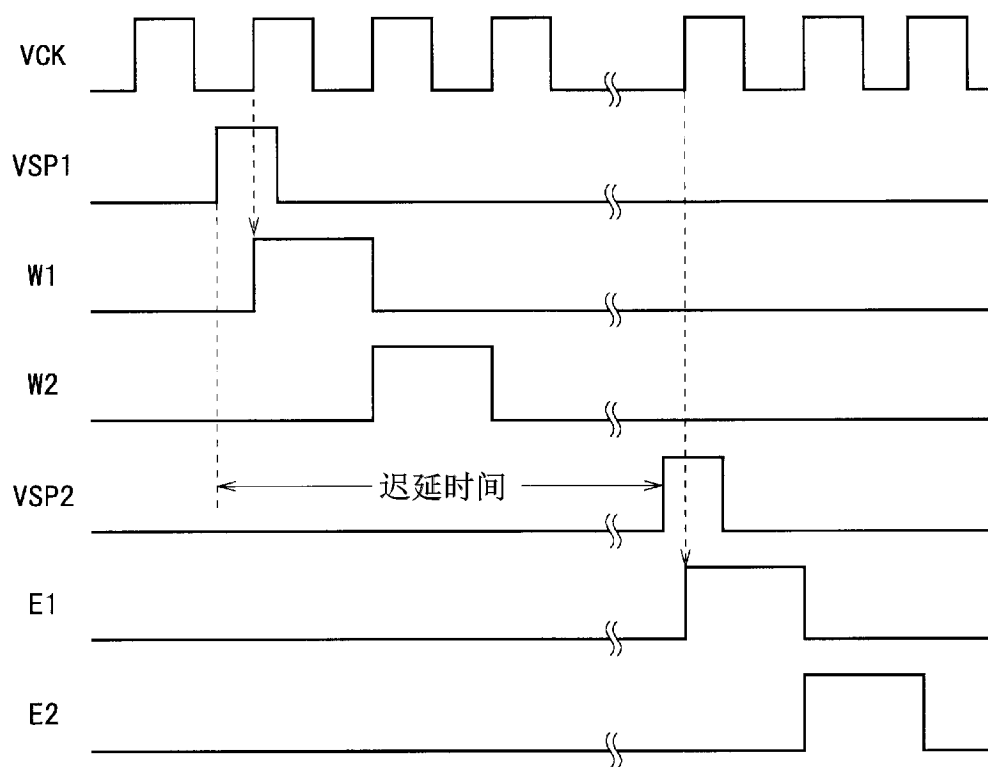


图 7

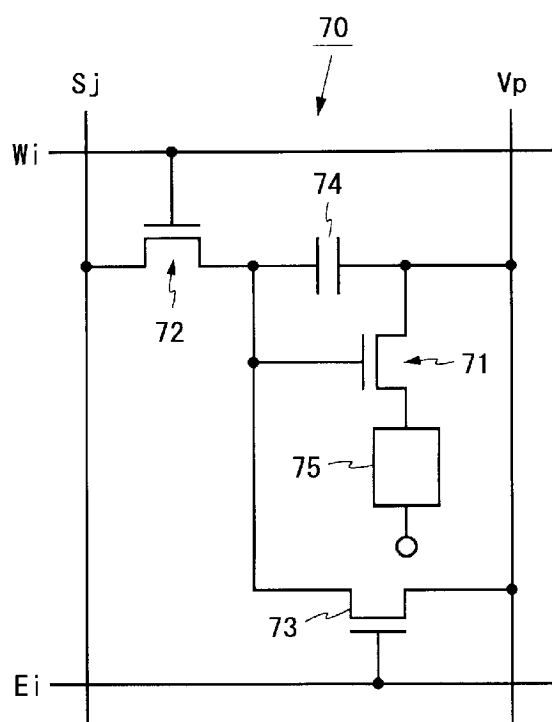


图 8

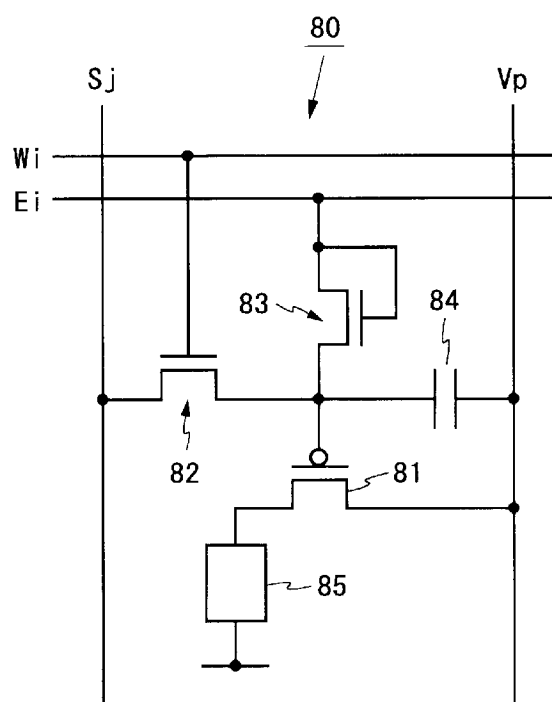


图 9

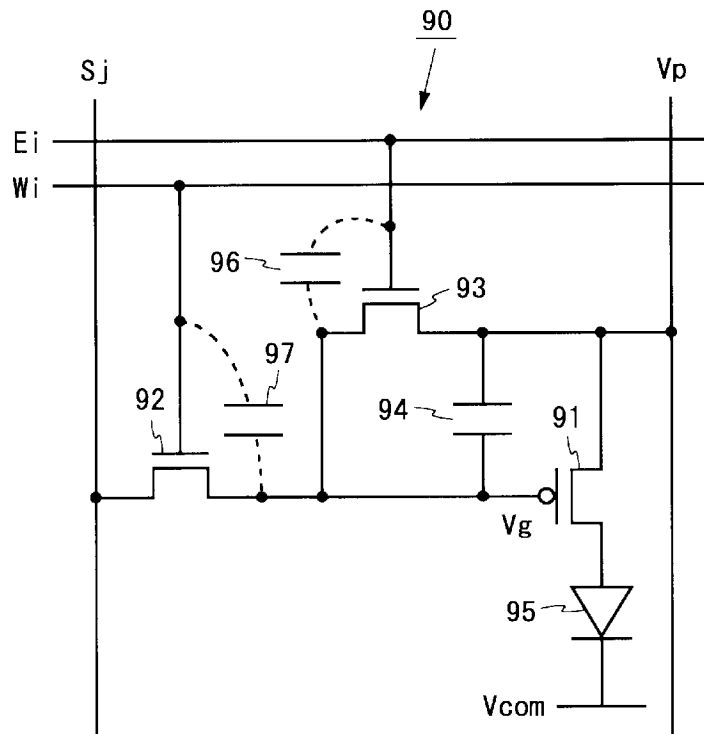


图 10

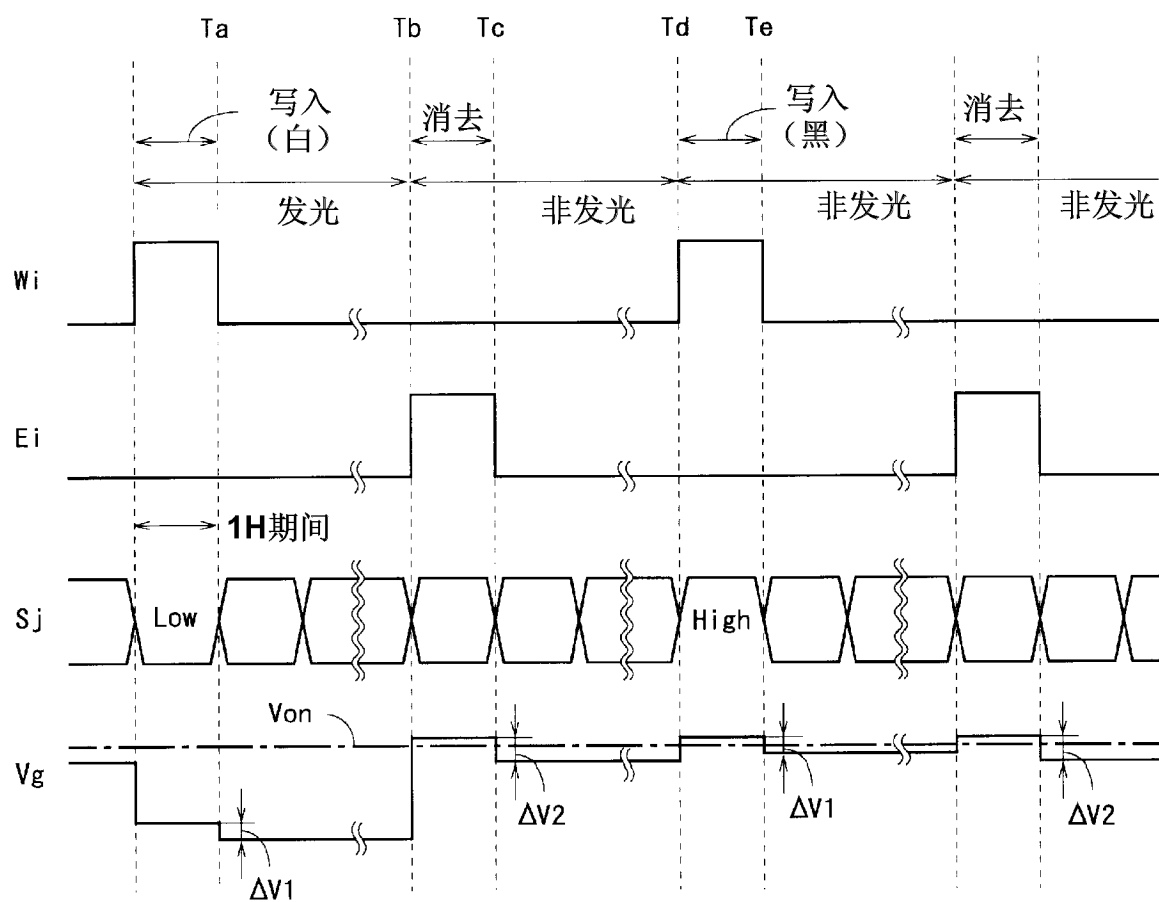


图 11

专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN102473377A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080029905.1	申请日	2010-03-17
[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	仙田孝裕		
发明人	仙田孝裕		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0895 G09G2310/0262 G09G3/3225 G09G2310/0251 G09G2320/0238 G09G3/2022		
优先权	2009172149 2009-07-23 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在驱动用TFT(11)的栅极端子与控制线(Ei)之间设置消除用TFT(13)，并将消除用TFT(13)的栅极端子连接到控制线(Ei)。在进行数据消除时，直到进行数据写入之前，对控制线(Ei)施加电源线(Vp)的电位和消除用TFT(13)的阈值电压的合计值以上的电位，将有机EL元件(15)控制为非发光状态。当向数据线(Sj)施加的电位为与非发光状态对应的高电平电位时，使向控制线(Wi)施加的高电平电位为写入用TFT(12)维持断开状态的电位。由此，不增加电源和配线的数量地防止伴随控制线的电位变化的电光学元件的无用发光。

