

1. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 包括:

与高电位电压端子和第二节点连接的第一晶体管;

与数据线和所述第二节点连接的开关晶体管;

与驱动器晶体管的漏极和第一节点连接的第二晶体管;

与所述驱动器晶体管的漏极和 OLED 的一个电极连接的发光控制晶体管;

与所述 OLED 的所述一个电极连接的第三晶体管, 所述第三晶体管用于减小施加给所述 OLED 的所述一个电极的电压, 其中所述第三晶体管的栅极与所述第二晶体管的栅极连接, 其中所述第三晶体管的源极连接到所述发光控制晶体管的漏极和所述 OLED 的所述一个电极, 并且其中所述第三晶体管的漏极与用于提供基准电压的基准电压线连接、或者与用于提供低电位电压的低电位电压端子连接; 和

连接在所述高电位电压端子与所述第一节点之间的第一电容器,

其中当所述第三晶体管、所述发光控制晶体管和所述第二晶体管导通时, 所述基准电压或所述低电位电压施加到所述发光控制晶体管的漏极和所述 OLED 的所述一个电极, 并且施加到所述第一节点。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其中, 所述第一晶体管的栅极和所述发光控制晶体管的栅极与发光控制线连接, 所述第一晶体管和所述发光控制晶体管响应于通过所述发光控制线传输的发光控制信号而导通, 以及

其中, 所述开关晶体管的栅极以及所述第二晶体管的栅极和所述第三晶体管的栅极与扫描线连接, 所述开关晶体管以及所述第二晶体管和所述第三晶体管响应于通过所述扫描线传输的扫描信号而导通。

3. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其中, 所述第一晶体管的栅极与初始化线连接, 并响应于通过所述初始化线传输的初始化信号而导通,

所述发光控制晶体管的栅极与发光控制线连接, 并响应于通过所述发光控制线传输的发光控制信号而导通,

所述开关晶体管的栅极与扫描线连接, 并响应于通过所述扫描线传输的扫描信号而导通, 以及

所述第二晶体管的所述栅极和所述第三晶体管的所述栅极与感测线连接, 并响应于通过所述感测线传输的感测信号而导通。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其中, 所述第一晶体管的栅极与第 N 条发光控制线连接, 并响应于通过第 N 条发光控制线传输的第 N 个发光控制信号而导通,

所述发光控制晶体管的栅极与第 N+1 条发光控制线连接, 并响应于通过第 N+1 条发光控制线传输的第 N+1 个发光控制信号而导通,

所述开关晶体管的栅极与第 N+1 条扫描线连接, 并响应于通过第 N+1 条扫描线传输的第 N+1 个扫描信号而导通, 以及

所述第二晶体管的所述栅极和所述第三晶体管的所述栅极与第 N 条扫描线连接, 并响应于通过第 N 条扫描线传输的第 N 个扫描信号而导通。

5. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 还包括连接在所述第一节点与所述第二晶体管的所述栅极之间的第二电容器。

6. 一种用于驱动有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法, 所述显示装置包括开关晶

体管、驱动器晶体管、发光控制晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第一电容器、第二电容器以及 OLED，其中所述第三晶体管的源极连接到所述发光控制晶体管的漏极和所述 OLED 的一个电极，并且其中所述第三晶体管的漏极与用于提供基准电压的基准电压线连接、或者与用于提供低电位电压的低电位电压端子连接，所述方法包括：

在所述第三晶体管和所述发光控制晶体管的导通操作期间，向所述发光控制晶体管的所述漏极和所述 OLED 的所述一个电极施加电压；

在所述第二晶体管和第三晶体管以及发光控制晶体管的导通操作期间，将与所述驱动器晶体管的栅极连接的第一节点初始化，以使得所述基准电压或所述低电位电压通过所述第三晶体管施加到所述发光控制晶体管的所述漏极和所述 OLED 的所述一个电极，并且使得所述基准电压或所述低电位电压通过所述第三晶体管、所述发光控制晶体管和所述第二晶体管施加到所述第一节点；

在所述开关晶体管以及第二晶体管和第三晶体管的导通操作期间，感测所述驱动器晶体管的阈值电压，并向所述第一节点传输数据电压；以及

在所述发光控制晶体管的导通操作期间使所述 OLED 发光。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述第一晶体管和所述发光控制晶体管响应于通过发光控制线传输的发光控制信号而导通，以及

所述开关晶体管以及所述第二晶体管和第三晶体管响应于通过扫描线传输的扫描信号而导通。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述第一晶体管响应于通过初始化线传输的初始化信号而导通，所述发光控制晶体管与发光控制线连接并响应于通过所述发光控制线传输的发光控制信号而导通，所述开关晶体管响应于通过扫描线传输的扫描信号而导通，所述第二晶体管和第三晶体管响应于通过感测线传输的感测信号而导通。

9. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述第一晶体管响应于通过第 N 条发光控制线传输的第 N 个发光控制信号而导通，

所述发光控制晶体管响应于通过第 N+1 条发光控制线传输的第 N+1 个发光控制信号而导通，

所述开关晶体管响应于通过第 N+1 条扫描线传输的第 N+1 个扫描信号而导通，以及

所述第二晶体管和第三晶体管通过第 N 条扫描线传输的第 N 个扫描信号而导通。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求 2011 年 12 月 5 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0128917 的优先权,在此援引该专利申请作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法,尤其涉及一种可改善初始化特性以提高响应特性并解决亮度降低问题的 OLED 显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0003] 近年来,随着信息时代的发展,对显示领域的各种需求日益增加。为满足这些需求,对可制造成超薄、重量轻且功耗低的各种平板显示(FPD)装置,例如液晶显示器(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置和有机发光二极管(OLED)装置进行了研究。

[0004] OLED 显示装置是包含有机化合物的自发光显示器,所述有机化合物形成在透明基板上以发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光。一般来说,OLED 显示装置可包括 OLED 面板和驱动器电路。

[0005] 因而,与 LCD 装置不同,OLED 显示装置不需要额外的光源。

[0006] 结果,因为不需要背光单元(BLU),所以可以以比 LCD 装置低的制造成本使用简单的工艺制造 OLED 显示装置,并且 OLED 显示装置作为一种先进的 FPD 引起了很大的关注。

[0007] 而且,OLED 显示装置可具有比 LCD 装置宽的视角和高的对比度,可以以低直流(DC)电压驱动,具有较高的响应速度,对外部冲击具有较强的抵抗性,并可应用在较宽温度范围内。

[0008] 特别是,在有源矩阵型 OLED (AMOLED)显示装置中,用于控制施加给像素区域的电流的电压可被充入存储电容器中,从而可一直保持该电压,直到施加下一帧信号为止。因而,不管栅极线数量如何,AMOLED 显示装置可被驱动为在一屏的显示期间保持发光状态。

[0009] 相应地,因为即使施加低电流,AMOLED 显示装置仍表现出相同的亮度,所以 AMOLED 显示装置可降低功耗并大规模应用。

[0010] 图 1 是常规 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图。

[0011] 如图 1 中所示,在常规 OLED 显示装置中,栅极线 GL 和数据线 DL 可彼此交叉地形成,以限定像素区域 P,像素区域 P 可包括开关晶体管 Tsw、驱动器晶体管 Tdr、存储电容器 Cst 和 OLED。

[0012] 开关晶体管 Tsw 可与栅极线 GL、数据线 DL 和存储电容器 Cst 的一端连接。

[0013] 此外,驱动器晶体管 Tdr 可与存储电容器 Cst 的一端、OLED 和存储电容器 Cst 的另一端连接。

[0014] 在这种情形中,OLED 和驱动器晶体管 Tdr 可连接在高电位电压线 VDD 与低电位电压线 VSS 之间。

[0015] 现在将描述 OLED 显示装置的像素区域的操作。首先,当通过栅极线 GL 提供栅极信号以导通开关晶体管 Tsw 时,通过数据线 DL 施加的数据信号可传输到驱动器晶体管 Tdr

和存储电容器 Cst。

[0016] 此外,当驱动器晶体管 Tdr 响应于数据信号而导通时,电流可流经 OLED,从而 OLED 能够发光。

[0017] 在这种情形中,OLED 发射的光的强度可与流经 OLED 的电流量成正比,所述电流量可与数据信号的幅度成正比。

[0018] 因此,OLED 显示装置可向各个像素区域 P 施加具有各种幅度的数据信号,以产生各种灰度级。结果,OLED 显示器能够显示图像。

[0019] 此外,存储电容器 Cst 可在一帧期间保持数据信号,从而流经 OLED 的电流量可保持恒定,且由 OLED 显示的灰度级可保持恒定。

[0020] 同时,与其中在一帧期间像素区域的晶体管仅导通相对较短时间的液晶显示器 (LCD) 不同,在 OLED 显示装置中,驱动器晶体管 Tdr 可保持导通相对较长的时间来使 OLED 发光,以显示灰度级,从而驱动器晶体管 Tdr 很容易恶化。

[0021] 结果,驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 会发生变化。驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 的变化会不利地影响 OLED 显示装置的分辨率。

[0022] 也就是说,由于驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 的变化,OLED 显示装置的像素区域可响应于同一数据信号而显示不同的灰度级,由此降低了 OLED 显示装置的分辨率。

[0023] 因此,必须开发一种 OLED 显示装置的新的像素结构,以补偿由驱动器晶体管的恶化导致的阈值电压的变化。

发明内容

[0024] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光二极管(OLED)显示装置及其驱动方法。

[0025] 在下面的描述中将列出本发明的其它特点和优点,这些特点和优点的一部分从下面的描述将是显而易见的,或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0026] 为了实现这些和其他优点,根据本发明的用途,如在此具体化和概括描述的,一种 OLED 显示装置包括:与高电位电压端子和第二节点连接的第一晶体管;与数据线和所述第二节点连接的开关晶体管;与驱动器晶体管的漏极和第一节点连接的第二晶体管;与所述驱动器晶体管的漏极和 OLED 的一个电极连接的发光控制晶体管;与所述 OLED 的所述一个电极连接的第三晶体管,所述第三晶体管用于减小施加给所述 OLED 的所述一个电极的电压;和连接在所述高电位电压端子与所述第一节点之间的第一电容器。

[0027] 在另一个方面中,提供一种用于驱动 OLED 显示装置的方法,所述 OLED 显示装置包括开关晶体管、驱动器晶体管、发光控制晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第一电容器、第二电容器以及 OLED,所述方法包括:在所述第二晶体管和第三晶体管以及发光控制晶体管的导通操作期间,将与所述驱动器晶体管的栅极连接的第一节点初始化;在所述开关晶体管以及第二晶体管和第三晶体管的导通操作期间,感测所述驱动器晶体管的阈值电压,并向所述第一节点传输数据电压;以及在所述发光控制晶体管的导通操作期间使所述 OLED 发光。

[0028] 应当理解,本发明前面的大体描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,

意在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

- [0029] 给本发明提供进一步理解并组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：
- [0030] 图 1 是常规有机发光二极管 (OLED) 显示装置的像素区域的示意性等效电路图；
- [0031] 图 2 是根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的示意图；
- [0032] 图 3 是根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图；
- [0033] 图 4 是施加给根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号的时序图；
- [0034] 图 5 是用于描述根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作的参考图；
- [0035] 图 6 是根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图；
- [0036] 图 7 是施加给根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号、第一和第二节点的电压、以及流经发光二极管的电流的时序图；
- [0037] 图 8 是用于描述根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作的参考图；
- [0038] 图 9 是根据本发明第三个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图；
- [0039] 图 10 是根据本发明第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图；
- [0040] 图 11 是施加给根据本发明第三和第四个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号的时序图；
- [0041] 图 12A 和 12B 是用于描述根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的初始化特性的参考图；以及
- [0042] 图 13A 和 13B 是用于描述根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的初始化特性的参考图。

具体实施方式

- [0043] 现在详细描述本发明的优选实施方式，附图中示出了这些实施方式的一些例子。
- [0044] 图 2 是根据本发明实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示装置的示意图，图 3 是根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图。
- [0045] 如图 2 中所示，根据本发明的 OLED 显示装置 100 可包括用于显示图像的显示面板 110、源极驱动器 120、扫描驱动器 130、以及用于控制源极驱动器 120 和扫描驱动器 130 的每一个的驱动时间点的时序控制器 140。
- [0046] 显示面板 110 可包括可彼此交叉以限定多个像素区域 P 的多条扫描线 SCL1 到 SCLm 和多条数据线 DL1 到 DLn、以及多条发光控制线 EL1 到 ELm。

[0047] 因为各个像素区域 P 具有相同的构造,所以为简明起见,多条扫描线 SCL1 到 SCLm、多条数据线 DL1 到 DLn、和多条发光控制线 EL1 到 ELm 将分别被描述为扫描线 SCL、数据线 DL 和发光控制线 EL。

[0048] 如图 3 中所示,在每个像素区域 P 中可形成开关晶体管 Tsw、驱动器晶体管 Tdr、发光控制晶体管 Tem、第一到第三晶体管 T1 到 T3、第一电容器 C1 和 OLED。

[0049] 尽管图 3 显示了其中开关晶体管 Tsw、驱动器晶体管 Tdr、发光控制晶体管 Tem 和第一到第三晶体管 T1 到 T3 为 P 型晶体管的例子,但本发明并不限于此。例如,开关晶体管 Tsw、驱动器晶体管 Tdr、发光控制晶体管 Tem 和第一到第三晶体管 T1 到 T3 可为 N 型晶体管。

[0050] 开关晶体管 Tsw 的源极和栅极可分别与数据线 DL 和扫描线 SCL 连接,开关晶体管 Tsw 的漏极可与第二节点 N2 连接。

[0051] 开关晶体管 Tsw 可响应于通过扫描线 SCL 施加(或传输)的扫描信号而导通,并向第二节点 N2 施加数据电压 Vdata。

[0052] 驱动器晶体管 Tdr 的源极和栅极可分别与第二节点 N2 和第一节点 N1 连接,驱动器晶体管 Tdr 的漏极可与第三节点 N3 连接。

[0053] 换句话说,第一节点 N1 可为与驱动器晶体管 Tdr 的栅极连接的节点,第二节点 N2 可为与驱动器晶体管 Tdr 的源极连接的节点,第三节点 N3 可为与驱动器晶体管 Tdr 的漏极连接的节点。

[0054] 驱动器晶体管 Tdr 可用于控制流经 OLED 的电流量。流经 OLED 的电流量可与施加给驱动器晶体管 Tdr 的栅极的数据电压 Vdata 的幅度成正比。

[0055] 也就是说,OLED 显示装置 100 可向各个像素区域 P 施加具有各种幅度的数据电压 Vdata,显示不同的灰度级,从而显示图像。

[0056] 发光控制晶体管 Tem 的源极和栅极可分别与第三节点 N3 和发光控制线 EL 连接,发光控制晶体管 Tem 的漏极可与 OLED 的一个电极连接。

[0057] 发光控制晶体管 Tem 可响应于通过发光控制线 EL 施加(或传输)的发光控制信号而导通,以控制 OLED 的发光时间点。

[0058] 第一晶体管 T1 的源极和栅极可分别与高电位电压 Vdd 的端子和发光控制线 EL 连接,第一晶体管 T1 的漏极可与第二节点 N2 连接。

[0059] 第一晶体管 T1 可响应于通过发光控制线 EL 施加的发光控制信号 Em 而导通,并向第二节点 N2 施加高电位电压 Vdd。

[0060] 在这种情形中,高电位电压 Vdd 例如可为大约 5V。

[0061] 第二晶体管 T2 的源极和栅极可分别与第三节点 N3 和扫描线 SCL 连接,第二晶体管 T2 的漏极可与第一节点 N1 连接。

[0062] 第二晶体管 T2 可响应于通过扫描线 SCL 施加的扫描信号而导通,并将第一节点 N1 初始化为通过基准电压线 VL 施加的基准电压。

[0063] 第三晶体管 T3 的源极和栅极可分别与发光控制晶体管 Tem 的漏极和扫描线 SCL 连接,第三晶体管 T3 的漏极可与基准电压线 VL 连接。

[0064] 第三晶体管 T3 可响应于通过扫描线 SCL 施加的扫描信号而导通,并向 OLED 的阳极施加基准电压。第三晶体管可与 OLED 的上述一个电极连接,并用于减小施加给这一个电

极的电压。

[0065] 因而,在第三晶体管 T3 的导通操作期间,从第三晶体管 T3 的漏极到基准电压线 VL 可形成电流通路,从而能够减小流进 OLED 中的电流。

[0066] 第一电容器 C1 可连接在第一节点 N1 与第一晶体管 T1 的源极之间,并存储第一节点 N1 的电压与施加到第一晶体管 T1 的源极的电压之间的电压差。

[0067] 第一电容器 C1 可为存储电容器,其可在一帧期间保持数据电压,从而流经 OLED 的电流量能够保持恒定,且由 OLED 显示的灰度级能够保持恒定。

[0068] OLED 的阳极可与发光控制晶体管 Tem 的漏极连接,OLED 的阴极可与低电位电压 Vss 的端子连接。

[0069] 在这种情形中,低电位电压 Vss 例如可为 -5V。

[0070] 返回参照图 2,源极驱动器 120 可包括用于向显示面板 110 提供数据信号的至少一个驱动器集成电路(IC)(未示出)。

[0071] 源极驱动器 120 可从时序控制器 140 接收转换后的图像信号(红色 / 绿色 / 蓝色(R/G/B))和多个数据控制信号,使用转换后的图像信号(R/G/B)和多个数据控制信号产生数据信号,并通过数据线 DL 将产生的信号施加给显示面板 110。

[0072] 时序控制器 140 可通过接口从诸如图形卡这样的系统接收多个控制信号,如多个图像信号、垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE。

[0073] 时序控制器 140 可产生多个数据信号,并将数据信号施加给源极驱动器 120 的各个驱动器 IC。

[0074] 扫描驱动器 130 可使用从时序控制器 140 接收的控制信号产生扫描信号,并通过扫描线 SCL 将产生的扫描信号提供给显示面板 110。

[0075] 此外,尽管图 2 显示了扫描驱动器 130 通过发光控制线 EL 向显示面板 110 施加发光控制信号,但本发明并不限于此。例如,可在根据本发明的 OLED 显示装置中形成用于施加发光控制信号的附加发光控制驱动器。

[0076] 下文将描述 OLED 显示装置 100 的像素区域 P 的操作。

[0077] 图 4 是施加给根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号的时序图,图 5 是用于描述根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作的参考图。

[0078] 如图 4 中所示,可在第一时间 t1 期间施加低电平扫描信号 Scan 和低电平发光控制信号 Em。

[0079] 在这种情形中,可以按如下方式来设置通过基准电压线 VL 施加的基准电压的电压电平:使得基准电压与低电位电压 Vss 之间的电压差低于 OLED 的阈值电压 Vth。

[0080] 其中,OLED 的阈值电压 Vth 例如可为 2V。

[0081] 此外,基准电压的电压电平可设为低于数据电压 Vdata 与驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 之间的电压差“Vdata-Vth”。

[0082] 在这种情形中,基准电压例如可为 -4V。

[0083] 因而,开关晶体管 Tsw 以及第二和第三晶体管 T2 和 T3 可响应于低电平扫描信号 Scan 而导通,发光控制晶体管 Tem 和第一晶体管 T1 可响应于发光控制信号 Em 而导通并将第一节点 N1 初始化为基准电压。

[0084] 换句话说,在第一时间 t_1 期间,开关晶体管 T_{sw} 、发光控制晶体管 T_{em} 、以及第一到第三晶体管 T_1 到 T_3 可导通,驱动器晶体管 T_{dr} 响应于存储在第一电容器 C_1 中的前一帧的数据电压也可导通。

[0085] 因为第二晶体管 T_2 、发光控制晶体管 T_{em} 和第三晶体管 T_3 同时导通,所以从第一节点 N_1 到基准电压线 VL 可形成初始化电流通路。

[0086] 结果,在第一时间 t_1 期间,第一节点 N_1 可被初始化为基准电压。

[0087] 此外,由于形成了初始化电流通路,所以可减小流进 OLED 中的电流,由此阻止 OLED 发光。

[0088] 在第一时间 t_1 期间,施加给第一节点 N_1 的电压 V_{N1} 可为基准电压,而施加给第二节点 N_2 的电压 V_{N2} 可为高电位电压 V_{dd} 。

[0089] 在第二时间 t_2 期间可施加低电平扫描信号 $Scan$ 和高电平发光控制信号 E_m 。

[0090] 结果,开关晶体管 T_{sw} 以及第二和第三晶体管 T_2 和 T_3 可响应于低电平扫描信号 $Scan$ 而导通,并感测驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 。

[0091] 此外,数据电压 V_{data} 可沿着从第二节点 N_2 到第一节点 N_1 的采样 / 写入电流通路而施加到(或传输到)第一节点 N_1 ,其中采样 / 写入电流通路可通过导通开关晶体管 T_{sw} 而形成。

[0092] 在第二时间 t_2 期间,施加给第一节点 N_1 的电压 V_{N1} 可为“ $V_{data}-V_{th}$ ”,施加给第二节点 N_2 的电压 V_{N2} 可为“ V_{data} ”。

[0093] 在第二时间 t_2 期间,驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 和数据电压 V_{data} 可同时存储在第一电容器 C_1 中。

[0094] 其中,发光控制晶体管 T_{em} 和第一晶体管 T_1 可截止。

[0095] 在第三时间 t_3 期间,可施加高电平扫描信号 $Scan$,在发光控制信号 E_m 的从高到低转换期间可施加发光控制信号 E_m 。

[0096] 结果,发光控制晶体管 T_{em} 、第一晶体管 T_1 和驱动器晶体管 T_{dr} 可导通,从而从第二节点 N_2 到 OLED 可形成发光电流通路。此外,电流 I_{OLED} 可沿着发光电流通路提供给 OLED,以实现发光状态。

[0097] 这里,开关晶体管 T_{sw} 以及第二和第三晶体管 T_2 和 T_3 可保持截止。

[0098] 在第三时间 t_3 期间,施加给第一节点 N_1 的电压 V_{N1} 可为“ $V_{data}-V_{th}$ ”,施加给第二节点 N_2 的电压 V_{N2} 可为“ V_{dd} ”。

[0099] 在这种情形中,流经 OLED 的电流 I_{OLED} 可由等式 1 限定:

$$I_{OLED}=k*(V_{dd}-V_{data})^2 \quad (1)$$

[0101] 其中 k 是由驱动器晶体管 T_{dr} 的结构和物理特性,例如驱动器晶体管 T_{dr} 的迁移率以及驱动器晶体管 T_{dr} 的沟道宽度 W 与其沟道长度 L 的比率 W/L 确定的比例常数。

[0102] 结果,在第三时间 t_3 提供给 OLED 的电流 I_{OLED} 与驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 可不相关,并且可由高电位电压 V_{dd} 和数据电压 V_{data} 确定。

[0103] 因而,可改善由晶体管特性之间的差别导致的亮度的不均匀。

[0104] 在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置中,需要用于将第一节点 N_1 初始化为预定电压的初始化周期,使得驱动器晶体管 T_{dr} 不会由于驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压(V_{th})补偿电路的操作特性而受前一帧的数据电压影响。

[0105] 因而,根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构可包括第三晶体管 T3,第三晶体管 T3 可使提供给 OLED 的电流在作为初始化周期的第一时间 t1 期间流进基准电压线 VL,第一节点 N1 可在第一时间 t1 期间被初始化为作为初始化电压的基准电压。

[0106] 然而,在第一时间 t1 期间,不仅第二和第三晶体管 T2 和 T3 保持导通,而且开关晶体管 Tsw 和第一晶体管 T1 也可保持导通。

[0107] 因此,如图 5 中所示,可分别形成从第二节点 N2 朝向开关晶体管 Tsw、第一晶体管 T1 和驱动器晶体管 Tdr 的第一到第三电流通路。

[0108] 换句话说,从第二节点 N2 朝向开关晶体管 Tsw 可形成第一电流通路,从第二节点 N2 朝向第一晶体管 T1 可形成第二电流通路,从第二节点 N2 朝向驱动器晶体管 Tdr 可形成第三电流通路。

[0109] 结果,因为较高的初始化电流沿着在第一时间 t1 期间形成的从第一节点 N1 到基准电压线 VL 的初始化电流通路以及第三电流通路流动,所以第一节点 N1 可被初始化为作为初始化电压的基准电压。

[0110] 此外,因为开关晶体管 Tsw 和第一晶体管 T1 导通,所以在高电位电压 Vdd 与数据电压 Vdata 之间会产生电短路,从而产生过电流。

[0111] 在一个例子中,较高的初始化电流可沿着在第一时间 t1 期间形成的从第一节点 N1 到基准电压线 VL 之间的初始化电流通路以及第三电流通路流动。

[0112] 在这种情形中,高电位电压 Vdd 和低电位电压 Vss 可分别为 5V 和 -5V,基准电压可为 -4V。

[0113] 此外,通过施加较高的初始化电流,由于发光控制晶体管 Tem 和第三晶体管 T3 的导通电阻 Ron 会产生分压。

[0114] 在这种情形中,可向与 OLED 的阳极连接的节点施加 -2.8V 的电压,可向第一和第三节点 N1 和 N3 的每一个施加 -2V 的电压。

[0115] 因此,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,在初始化周期期间,第一节点 N1 不会被初始化为作为初始化电压的基准电压。

[0116] 结果,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,获得的亮度以及补偿驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 偏移的能力可依赖于数据电压 Vdata。

[0117] 特别是,在较低数据电压 Vdata 时,期望亮度的获得以及补偿驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 的偏移的能力可能会恶化。

[0118] 例如,当数据电压 Vdata 大约为 3V 且驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 范围从大约 -2V 到大约 -4V 时,能够正常实现灰度级表现和阈值电压 Vth 的补偿。

[0119] 与此相对照,当数据电压 Vdata 大约为 1V 且驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 大约为 -3V 或更小时,不能正常实现灰度级表现和阈值电压 Vth 的补偿。

[0120] 也就是说,当数据电压 Vdata 保持恒定时,随着驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 降低,期望亮度的获得以及补偿驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 偏移的能力可能会进一步恶化。

[0121] 此外,当驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 保持恒定时,随着数据电压 Vdata 降低,期望亮度的获得以及补偿驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 偏移的能力可能会进一步恶化。

[0122] 因此,当数据电压 V_{data} 或驱动器晶体管的阈值电压 V_{th} 减小时,基准电压的电压电平应当进一步下降,以正常采样(或感测)驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 。

[0123] 然而,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,因为由于在初始化周期期间高电位电压 V_{dd} 与数据电压 V_{data} 之间的电短路而产生过电流,所以即使进一步减小基准电压的电压电平,第一节点 N_1 也可能不能被初始化为作为初始化电压的基准电压。

[0124] 结果,当应用根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构时,在获得期望亮度以及补偿驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 偏移的能力方面存在具体限制。

[0125] 图 6 是根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图。因为根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的一些组件与第一个实施方式中的大致相同,所以将主要描述第一和第二实施方式之间的区别。

[0126] 如图 6 中所示,在每个像素区域中可形成开关晶体管 T_{sw} 、驱动器晶体管 T_{dr} 、发光控制晶体管 T_{em} 、第一到第三晶体管 T_1 到 T_3 、第一电容器 C_1 、第二电容器 C_2 和 OLED。

[0127] 在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,修改了第一到第三晶体管 T_1 到 T_3 中的连接结构。

[0128] 第一晶体管 T_1 的源极和栅极可分别与高电位电压 V_{dd} 的端子和初始化线 IL 连接,第一晶体管 T_1 的漏极可与第二节点 N_2 连接。

[0129] 第一晶体管 T_1 可响应于通过初始化线 IL 施加(或传输)的初始化信号而导通,并向第二节点 N_2 施加高电位电压 V_{dd} 。在这种情形中,高电位电压 V_{dd} 例如可为大约 5V。

[0130] 第二晶体管 T_2 的源极和栅极可分别与第三节点 N_3 和感测线 SEL 连接,第二晶体管 T_2 的漏极可与第一节点 N_1 连接。

[0131] 第二晶体管 T_2 可响应于通过感测线 SEL 施加(或传输)的感测信号而导通,并向第一节点 N_1 施加基准电压,以将第一节点 N_1 初始化。

[0132] 第三晶体管 T_3 的源极和栅极可分别与发光控制晶体管 T_{em} 的漏极和感测线 SEL 连接,第三晶体管 T_3 的漏极可与基准电压线 VL 连接。

[0133] 第三晶体管 T_3 可响应于通过感测线 SEL 施加的感测信号而导通,并向 OLED 的阳极施加基准电压。

[0134] 第一电容器 C_1 可连接在第一节点 N_1 与第一晶体管 T_1 的源极之间,并存储第一节点 N_1 的电压与施加到第一晶体管 T_1 的源极的电压之间的电压差。

[0135] 第一电容器 C_1 可为存储电容器,其用于在一帧期间保持数据电压,使得流经 OLED 的电流量能够保持恒定,且由 OLED 显示的灰度级能够保持恒定。

[0136] 第二电容器 C_2 可连接在第一节点 N_1 与感测线 SEL 之间,并存储第一节点 N_1 的电压与感测信号之间的电压差。

[0137] 应用上述像素结构的根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置可进一步包括用于施加初始化信号的初始化驱动器以及用于施加感测信号的感测驱动器。

[0138] 也就是说,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置中,通过增加驱动器数量,可使各个晶体管的控制信号彼此分离。

[0139] 图 7 是施加给根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号、第一和第二节点的电压、以及流经发光二极管的电流的时序图,图 8 是用于描述根据本发明第

二个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作的参考图。下文将参照图 6 到 8 描述根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作。

[0140] 如图 7 中所示,在初始化时间 T_{ini} 期间,可施加低电平感测信号 Sen 和低电平发光控制信号 Em ,并可施加高电平扫描信号 $Scan$ 和初始化信号 $Init$ 。

[0141] 在这种情形中,可按如下方式设置通过基准电压线 VL 施加的基准电压的电压电平:使得基准电压与低电位电压 Vss 之间的电压差低于 OLED 的阈值电压 Vth 。

[0142] 其中,OLED 的阈值电压 Vth 例如可为 2V。

[0143] 此外,基准电压的电压电平可设为低于数据电压 $Vdata$ 与驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 之间的电压差。

[0144] 例如,基准电压可为大约 -4V。

[0145] 因而,第二和第三晶体管 $T2$ 和 $T3$ 以及发光控制晶体管 Tem 可分别响应于低电平感测信号 Sen 和低电平发光控制信号 Em 而导通,从而可将第一节点 $N1$ 初始化为基准电压。

[0146] 也就是说,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,开关晶体管 Tsw 和第一晶体管 $T1$ 可在初始化时间 T_{ini} 期间保持截止。

[0147] 结果,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,可防止由高电位电压 Vdd 与数据电压 $Vdata$ 之间的电短路而导致的过电流流动。

[0148] 更具体地说,如图 8 中所示,在初始化时间 T_{ini} 期间,从第一节点 $N1$ 到基准电压线 VL 可形成初始化电流通路。

[0149] 此外,开关晶体管 Tsw 和第一晶体管 $T1$ 可截止,从而施加给第二节点 $N2$ 的电压可浮置并降低到大约 -2.4V。

[0150] 因而,沿着从第二节点 $N2$ 朝向驱动器晶体管 Tdr 形成的第三电流通路流动的电流会减小,从而沿着初始化电流通路和第三电流通路流动的初始化电流会减小。

[0151] 此外,由于初始化电流减小,由发光控制晶体管 Tem 和第三晶体管 $T3$ 的导通电阻 Ron 导致的分压会减小。

[0152] 在这种情形中,当初始化时间 T_{ini} 的持续时间足够长时,可向与 OLED 的阳极连接的节点施加大约 -3.9V 的电压,可向第一和第二节点 $N1$ 和 $N2$ 施加大约 -3.8V 的电压。

[0153] 因此,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,在始化时间 T_{ini} 期间,第一节点 $N1$ 可被初始化为大约 -3.8V,这大约等于与初始化电压对应的基准电压。

[0154] 此外,可向与 OLED 的阳极连接的节点施加大约 -3.9V 的电压,从而与 OLED 的阳极连接的节点的电压与低电位电压 Vss 之间的电压差会变得小于 OLED 的阈值电压 Vth ,以阻止 OLED 发光。

[0155] 在初始化时间 T_{ini} 期间施加给第一节点 $N1$ 的电压 $VN1$ 可为基准电压,施加给第二节点 $N2$ 的电压 $VN2$ 可为高电位电压 Vdd 。

[0156] 在感测时间 T_{sen} 期间,可施加低电平感测信号 Sen 和高电平发光控制信号 Em ,并可施加低电平扫描信号 $Scan$ 和高电平初始化信号 $Init$ 。

[0157] 结果,开关晶体管 Tsw 以及第二和第三晶体管 $T2$ 和 $T3$ 可响应于低电平感测信号 Sen 而导通,并感测驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 。

[0158] 此外,数据电压 $Vdata$ 可沿着从第二节点 $N2$ 到第一节点 $N1$ 的采样 / 写入电流通

路而施加到第一节点 N1, 其中采样 / 写入电流通路通过导通开关晶体管 Tsw 和第二晶体管 T2 而形成。

[0159] 在感测时间 T_{sen} 期间施加给第一节点 N1 的电压 $VN1$ 可为“ $Vdata-Vth$ ”或更小, 以实现正常的采样(感测)操作。

[0160] 此外, 施加给第二节点 N2 的电压 $VN2$ 可为“ $Vdata$ ”。

[0161] 在感测时间 T_{sen} 期间, 驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 和数据电压 $Vdata$ 可同时存储在第一电容器 C1 中。

[0162] 这里, 发光控制晶体管 Tem 和第一晶体管 T1 可处于截止状态。

[0163] 在保持时间 T_{hold} 期间, 在感测信号 Sen 从低到高转换期间可施加感测信号 Sen, 在发光控制信号 Em 从高到低转换期间可施加发光控制信号 Em, 在扫描信号 Scan 从低到高转换期间可施加扫描信号 Scan, 在初始化信号 Init 从高到低转换期间可施加初始化信号 Init。

[0164] 结果, 开关晶体管 Tsw、发光控制晶体管 Tem、以及第一到第三晶体管 T1 到 T3 的状态会改变。

[0165] 更具体地说, 开关晶体管 Tsw 可从导通状态变为截止状态, 第一晶体管 T1 可从截止状态变为导通状态, 第二和第三晶体管 T2 和 T3 的每一个都可从导通状态变为截止状态, 发光控制晶体管 Tem 可从截止状态变为导通状态。

[0166] 在保持时间 T_{hold} 期间, 施加给第二电容器 C2 的一端的感测信号 Sen 可实现从低到高转换。

[0167] 因而, 在由于第二电容器 C2 的耦合效应导致的电压变化的影响下, 施加给第一节点 N1 的电压 $VN1$ 可升高。

[0168] 此外, 在保持时间 T_{hold} 期间, 在施加给第一节点 N1 的电压变化的影响下, 施加给第二节点 N2 的电压 $VN2$ 也可升高。

[0169] 在这种情形中, 在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中, 初始化时间 T_{ini} 、感测时间 T_{sen} 和保持时间 T_{hold} 之和可为一个水平周期 1H。

[0170] 在发光时间 T_{em} 期间, 可施加高电平感测信号 Sen 和低电平发光控制信号 Em, 并可施加高电平扫描信号 Scan 和低电平初始化信号 Init。

[0171] 结果, 通过导通发光控制晶体管 Tem、第一晶体管 T1 和驱动器晶体管 Tdr, 可形成从第二节点 N2 到 OLED 的发光电流通路, 电流 I_{OLED} 可沿着发光电流通路流进 OLED 中, 以实现发光状态。

[0172] 这里, 开关晶体管 Tsw 以及第二和第三 T2 和 T3 可处于截止状态。

[0173] 在发光时间 T_{em} 期间, 施加给第一节点 N1 的电压 $VN1$ 可为“ $Vdata-Vth$ ”, 施加给第二节点 N2 的电压 $VN2$ 可为“ Vdd ”。

[0174] 在这种情形中, 流经 OLED 的电流 I_{OLED} 可由等式 2 限定 :

$$I_{OLED} = 0.5 * K * (Vdd - Vdata)^2 \quad (2)$$

[0176] 其中 k 是由驱动器晶体管 Tdr 的结构和物理特性, 例如驱动器晶体管 Tdr 的迁移率以及驱动器晶体管 Tdr 的沟道宽度 W 与其沟道长度 L 的比率 W/L 确定的比例常数。

[0177] 结果, 在发光时间 T_{em} 期间流经 OLED 的电流 I_{OLED} 可与驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 不相关, 并可由高电位电压 Vdd 和数据电压 $Vdata$ 确定。

[0178] 因此,可改善由晶体管特性之间的差别导致的亮度的不均匀。

[0179] 在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,在初始化周期期间,较高的初始化电流可沿着初始化电流通路和第三电流通路流动。

[0180] 此外,通过施加较高的初始化电流,由于发光控制晶体管 T_{em} 和第三晶体管 T_3 的导通电阻 R_{on} 会发生分压,从而第一节点 N_1 可能不会被初始化为对应于初始化电压的基准电压。

[0181] 结果,因为第一节点 N_1 不会被初始化为基准电压,所以根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构可能会受到前一帧的数据电压 V_{data} 的影响。

[0182] 也就是说,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,根据数据电压 V_{data} ,可能会使亮度的获得恶化。

[0183] 特别是,根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构在黑-白转换期间可能不能达到一帧的白色亮度,由此会使响应特性退化。

[0184] 然而,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,因为开关晶体管 T_{sw} 和第一晶体管 T_1 在初始化时间 T_{ini} 期间截止,所以沿着初始化电流通路和第三电流通路流动的初始化电流可减小。

[0185] 此外,因为初始化电流减小,所以由于发光控制晶体管 T_{em} 和第三晶体管 T_3 的导通电阻(R_{on})而导致的分压会减小,从而第一节点 N_1 能够被初始化为大约 $-3.8V$,这大约等于基准电压。

[0186] 也就是说,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,可通过增加驱动器的数量使各个晶体管的控制信号分离,从而可控制每个晶体管导通的时间点,以改善初始化特性。

[0187] 结果,因为第一节点 N_1 可被初始化为基准电压,所以根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构可不受前一帧的数据电压 V_{data} 的影响。

[0188] 因而,根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构可改善响应特性的退化、亮度恶化以及补偿驱动器晶体管 T_{dr} 的阈值电压 V_{th} 偏移的能力的恶化。

[0189] 图 9 是根据本发明第三个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图,图 10 是根据本发明第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的示意性等效电路图。

[0190] 参照图 9,在每个像素区域中可形成开关晶体管 T_{sw} 、驱动器晶体管 T_{dr} 、发光控制晶体管 T_{em} 、第一到第三晶体管 T_1 到 T_3 、第一电容器 C_1 、第二电容器 C_2 和 OLED。

[0191] 在根据本发明第三个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,修改了开关晶体管 T_{sw} 、发光控制晶体管 T_{em} 和第一到第三晶体管 T_1 到 T_3 中的连接结构。

[0192] 开关晶体管 T_{sw} 的源极和栅极可分别与数据线 DL 和第 $N+1$ 条扫描线 $SCL (N+1)$ 连接,开关晶体管 T_{sw} 的漏极可与第二节点 N_2 连接。

[0193] 开关晶体管 T_{sw} 可响应于通过第 $N+1$ 条扫描线 $SCL (N+1)$ 施加的第 $N+1$ 个扫描信号而导通,并向第二节点 N_2 施加数据电压 V_{data} 。

[0194] 发光控制晶体管 T_{em} 的源极和栅极可分别与第三节点 N_3 和第 $N+1$ 条发光控制线 $EL (N+1)$ 连接,发光控制晶体管 T_{em} 的漏极可与 OLED 的一个电极连接。

[0195] 发光控制晶体管 T_{em} 可响应于通过第 $N+1$ 条发光控制线 $EL (N+1)$ 施加的第 $N+1$

个发光控制信号而导通，并控制 OLED 的发光时间点。

[0196] 第一晶体管 T1 的源极和栅极可分别与高电位电压 Vdd 的端子和第 N 条发光控制线 EL (N) 连接，第一晶体管 T1 的漏极可与第二节点 N2 连接。

[0197] 第一晶体管 T1 可响应于通过第 N 条发光控制线 EL (N) 施加的第 N 个发光控制信号而导通，并向第二节点 N2 施加高电位电压 Vdd。在这种情形中，高电位电压 Vdd 例如可为大约 5V。

[0198] 第二晶体管 T2 的源极和栅极可分别与第三节点 N3 和第 N 条扫描线 SCL(N) 连接，第二晶体管 T2 的漏极可与第一节点 N1 连接。

[0199] 第二晶体管 T2 可响应于通过第 N 条扫描线 SCL (N) 施加的第 N 个扫描信号而导通，并向第一节点 N1 施加基准电压，以将第一节点 N1 初始化。

[0200] 第三晶体管 T3 的源极和栅极可分别与发光控制晶体管 Tem 的漏极和第 N 条扫描线 SCL (N) 连接，第三晶体管 T3 的漏极可与基准电压线 VL 连接。

[0201] 第三晶体管 T3 可响应于通过第 N 条扫描线 SCL (N) 施加的第 N 个扫描信号而导通，并向 OLED 的阳极施加基准电压。

[0202] 在应用上述像素结构的根据本发明第三个实施方式的 OLED 显示装置中，在无需形成附加驱动器的条件下，通过使用扫描驱动器和发光控制驱动器的输出可控制每个晶体管导通的时间点。

[0203] 换句话说，根据本发明第三个实施方式的 OLED 显示装置可使用下一水平线的控制信号以及当前水平线的控制信号来控制每个晶体管导通的时间点，由此改善了初始化特性。

[0204] 因为根据本发明第四个实施方式的 OLED 显示装置的一些组件大致与第三个实施方式中的相同，所以将主要描述第三和第四个实施方式之间的区别。

[0205] 如图 10 中所示，在每个像素区域中可形成开关晶体管 Tsw、驱动器晶体管 Tdr、发光控制晶体管 Tem、第一到第三晶体管 T1 到 T3、第一电容器 C1、第二电容器 C2 和 OLED。

[0206] 在根据本发明第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中，修改了第三晶体管 T3 的连接结构。

[0207] 第三晶体管 T3 的源极和栅极可分别与发光控制晶体管 Tem 的漏极和第 N 条扫描线 SCL (N) 连接，第三晶体管 T3 的漏极可与低电位电压 Vss 的端子连接。

[0208] 第三晶体管 T3 可响应于通过第 N 条扫描线 SCL (N) 施加的第 N 个扫描信号而导通，并向 OLED 的阳极施加低电位电压 Vss。

[0209] 也就是说，在根据本发明第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中，第三晶体管 T3 的漏极可与低电位电压 Vss 的端子连接，从而可取消基准电压线 VL。

[0210] 图 11 是施加给根据本发明第三和第四个实施方式的 OLED 显示装置的多个控制信号的时序图。下文将参照图 10 和 11 描述根据本发明第三和第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素区域的操作。

[0211] 参照图 11，在初始化时间 T_ini 期间，可施加低电平的第 N 个扫描信号 Scan (N) 和高电平的第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1)，并可施加高电平的第 N 个发光控制信号 Em (N) 和低电平的第 N+1 个发光控制信号 Em (N+1)。

[0212] 在这种情形中，初始化时间 T_ini 可为一个水平周期 1H。

[0213] 这里,通过基准电压线 VL 施加的基准电压可具有例如大约 -4V 的电压电平,低电位电压 Vss 可具有例如 -5V 的电压电平。

[0214] 因此,第二和第三晶体管 T2 和 T3 以及发光控制晶体管 Tem 可分别响应于低电平的第 N 个扫描信号 Scan (N) 和第 N+1 个发光控制信号 Em (N+1) 而导通,从而第一节点 N1 可被初始化为基准电压。

[0215] 也就是说,在根据本发明第三和第四个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,因为开关晶体管 Tsw 和第一晶体管 T1 在初始化时间 T_ini 期间保持截止,所以可防止由高电位电压 Vdd 与数据电压 Vdata 之间的电短路而导致的过电流流动。

[0216] 在感测时间 T_sen 期间,可施加低电平的第 N 个扫描信号 Scan (N) 和低电平的第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1),并可施加高电平的第 N 个发光控制信号 Em (N) 和高电平的第 N+1 个发光控制信号 Em (N+1)。

[0217] 在这种情形中,感测时间 T_sen 可为一个水平周期 1H。

[0218] 结果,开关晶体管 Tsw 以及第二和第三晶体管 T2 和 T3 可分别响应于第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1) 和低电平的第 N 个扫描信号 Scan (N) 而导通,并感测驱动器晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth。

[0219] 此外,数据电压 Vdata 可沿着从第二节点 N2 到第一节点 N1 的采样 / 写入电流通路而施加到第一节点 N1,其中采样 / 写入电流通路通过导通开关晶体管 Tsw 和第二晶体管 T2 而形成。

[0220] 在感测时间 T_sen 期间,施加给第一节点 N1 的电压 VN1 可为“Vdata-Vth”或更小,以实现正常的采样(或感测)操作。

[0221] 此外,施加给第二节点 N2 的电压 VN2 可为“Vdata”。

[0222] 在感测时间 T_sen 期间,发光控制晶体管 Tem 和第一晶体管 T1 可处于截止状态。

[0223] 在保持时间 T_hold 期间,可施加高电平的第 N 扫描信号 Scan (N),在第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1) 从低到高转换期间可施加第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1),在第 N 个发光控制信号 Em (N) 从高到低转换期间可施加第 N 个发光控制信号 Em (N),并可施加高电平的第 N+1 个发光控制信号 Em (N+1)。

[0224] 在这种情形中,保持时间 T_hold 可为两个水平周期 2H。

[0225] 因而,可在两个水平周期 2H 期间以高电平施加第 N 个扫描信号 Scan (N),可在两个水平周期 1H 期间以低电平施加第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1),并可在两个水平周期 1H 期间以高电平施加第 N+1 个扫描信号 Scan (N+1)。

[0226] 此外,可在两个水平周期 1H 期间以高电平施加第 N 个发光控制信号 Em (N),并可在两个水平周期 1H 期间以低电平施加第 N 个发光控制信号 Em (N),可在两个水平周期 2H 期间以高电平施加第 N+1 个发光控制信号 Em (N+1)。

[0227] 在保持时间 T_hold 的第一个水平周期 1H 期间,开关晶体管 Tsw 可保持导通状态,第二和第三晶体管 T2 和 T3 可从导通状态变为截止状态,第一晶体管 T1 和发光控制晶体管 Tem 可保持截止状态。

[0228] 因而,因为施加给第二电容器 C2 的一端的第 N 个扫描信号 Scan (N) 在保持时间 T_hold 的第一个水平周期 1H 期间进行从低到高的转换,所以在由于第二电容器 C2 的耦合效应导致的电压变化的影响下,施加给第一节点 N1 的电压 VN1 可升高。

[0229] 接着,在保持时间 T_{hold} 的第二个水平周期 1H 期间,开关晶体管 T_{sw} 可从导通状态变为截止状态,第二和第三晶体管 T_2 和 T_3 以及发光控制晶体管 T_{em} 的每一个都可保持截止状态,第一晶体管 T_1 可从截止状态变为导通状态。

[0230] 因而,通过截止开关晶体管 T_{sw} 并导通第一晶体管 T_1 ,第二节点 N_2 会受到第一节点 N_1 的电压变化的影响。

[0231] 因此,在保持时间 T_{hold} 的第二个水平周期 1H 期间,施加给第二节点 N_2 的电压 V_{N2} 可升高并最终达到“ V_{dd} ”。

[0232] 在发光时间 T_{em} 期间,可施加高电平的第 N 个扫描信号 $Scan(N)$ 和高电平的第 $N+1$ 个扫描信号 $Scan(N+1)$,并可施加低电平的第 N 个发光控制信号 $Em(N)$ 和低电平的第 $N+1$ 个发光控制信号 $Em(N+1)$ 。

[0233] 结果,通过导通发光控制晶体管 T_{em} 、第一晶体管 T_1 和驱动器晶体管 T_{dr} ,可形成从第二节点 N_2 到 OLED 的发光电流通路,电流 I_{OLED} 可沿着发光电流通路流进 OLED,以实现发光状态。

[0234] 这里,开关晶体管 T_{sw} 以及第二和第三晶体管 T_2 和 T_3 可处于截止状态。

[0235] 同时,如图 11 中所示,在一个水平周期 1H 期间,可控制第 N 个扫描信号 $Scan(N)$ 和第 $N+1$ 个扫描信号 $Scan(N+1)$ 彼此重叠。

[0236] 此外,在两个水平周期 2H 期间,可控制第 N 个发光控制信号 $Em(N)$ 和第 $N+1$ 个发光控制信号 $Em(N+1)$ 彼此重叠。

[0237] 结果,在根据本发明第三和第四个实施方式的 OLED 显示装置中,在无需形成附加驱动器的条件下可使用扫描驱动器和发光控制驱动器的输出来控制每个晶体管导通的时间点。

[0238] 图 12A 和 12B 是用于描述根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的初始化特性的参考图,图 13A 和 13B 是用于描述根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的初始化特性的参考图。

[0239] 如图 12A 中所示,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,在初始化时间 t 期间保持大约 $2 \mu A$ 的初始化电流 I_{ref} 。

[0240] 在这种情形中,初始化时间 t 可为大约 $6 \mu s$ 。

[0241] 结果,如图 12B 中所示,在初始化时间 t 期间施加给第一节点 N_1 的电压 V_{N1} 可为大约 $-2V$,这比大约 $-4V$ 的初始化电压高(参考部分 A),其中 V_{anode} 表示施加给阳极的电压。

[0242] 也就是说,在根据本发明第一个实施方式的 OLED 显示装置中,因为在初始化时间 t 期间,相对较高的初始化电流 I_{ref} 流经初始化电流通路,所以第一节点 N_1 不会被初始化为初始化电压。

[0243] 与此相对照,如图 13A 中所示,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置的像素结构中,在初始化时间 t 期间初始化电流 I_{ref} 达到峰值并急剧下降。

[0244] 结果,如图 13B 中所示,在初始化时间 t 期间施加给第一节点 N_1 的电压 V_{N1} 下降并最终达到大约 $-4V$ 的初始化电压(参考部分 B)。

[0245] 因此,在根据本发明第二个实施方式的 OLED 显示装置中,因为在初始化时间 t 期间,较低的初始化电流 I_{ref} 流经初始化电流通路,所以第一节点 N_1 可被初始化为初始化电压。

[0246] 尽管未示出,根据本发明第三和第四个实施方式的OLED显示装置的像素结构可获得与第二个实施方式中相同的效果。

[0247] 如至此所描述的,在根据本发明第二到第四个实施方式的OLED显示装置中,不必使用附加晶体管就可控制每个晶体管导通的时间点,从而与驱动器晶体管的源极连接的节点在初始化时间期间可浮置,与驱动器晶体管的栅极连接的节点可被初始化为初始化电压电平。

[0248] 结果,响应特性的退化、亮度恶化以及补偿驱动器晶体管的阈值电压偏移的能力的恶化可得到改善。

[0249] 此外,当OLED显示装置应用触摸屏面板时,可改善触摸噪声。

[0250] 如上所述,在根据本发明的OLED显示装置及其驱动方法中,不必使用附加晶体管就可控制每个晶体管导通的时间点,从而与驱动器晶体管的源极连接的节点在初始化时间期间可浮置,与驱动器晶体管的栅极连接的节点可被初始化为初始化电压电平。

[0251] 结果,可改善响应特性的退化和亮度恶化,并能够补偿驱动器晶体管的阈值电压偏移以及在高电位电压端子处发生的波动。

[0252] 此外,因为可减小在初始化时间期间产生的较高初始化电流并可应用较长的初始化时间,所以可抑制对比度降低以及功耗升高。

[0253] 此外,当根据本发明的OLED显示装置应用触摸屏面板时,可改善触摸噪声。

[0254] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明的显示装置中可进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等效范围内的对本发明的所有修改和变化。

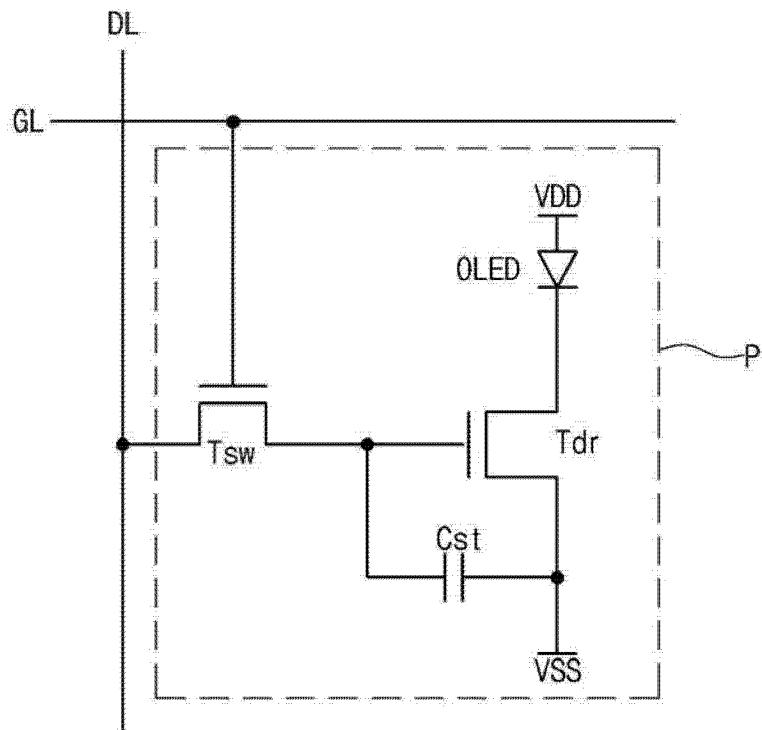


图 1

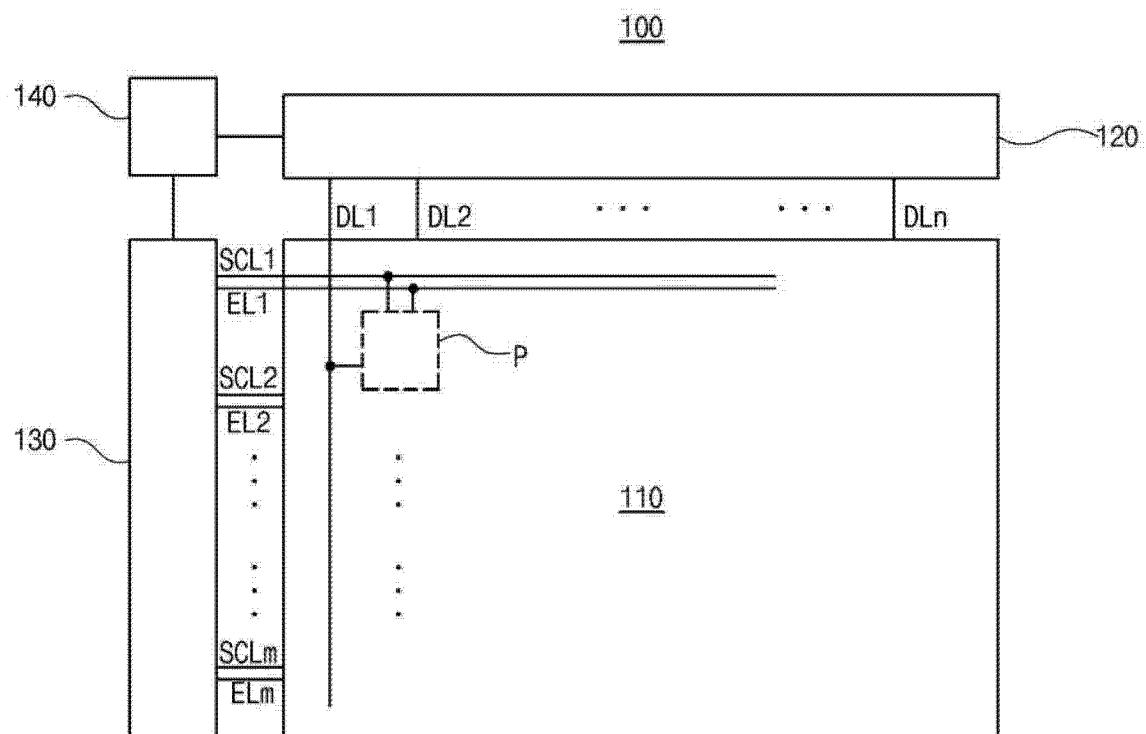


图 2

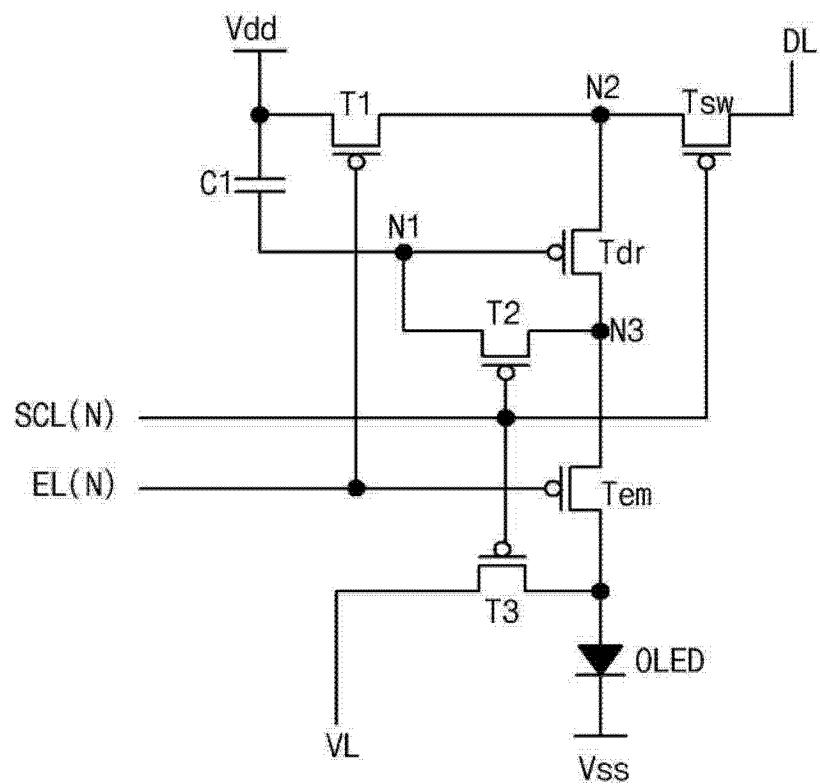


图 3

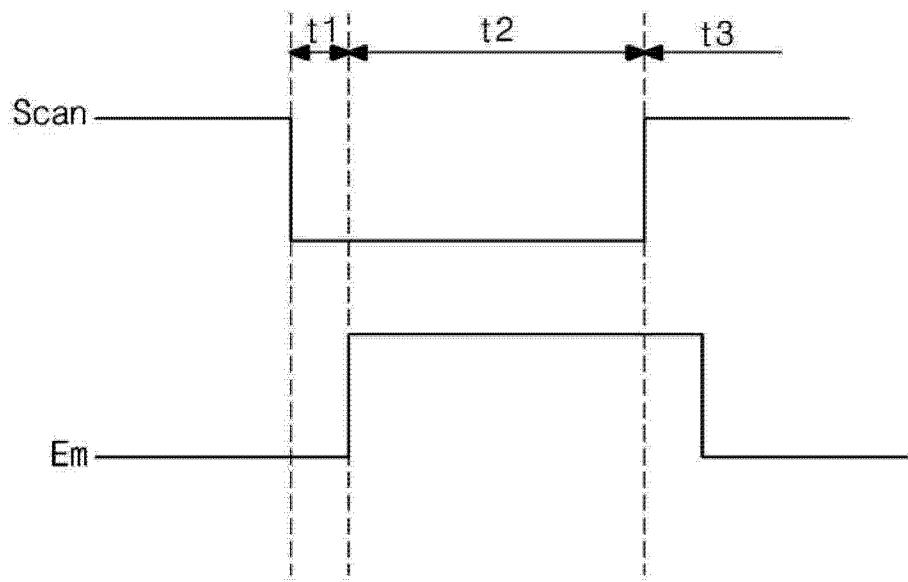


图 4

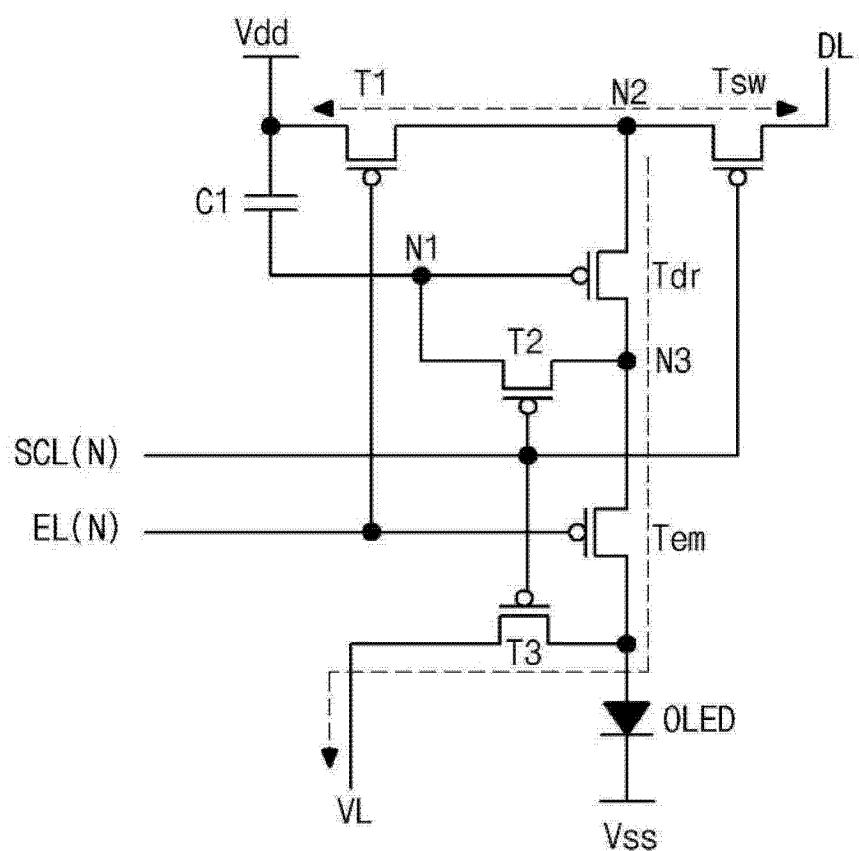


图 5

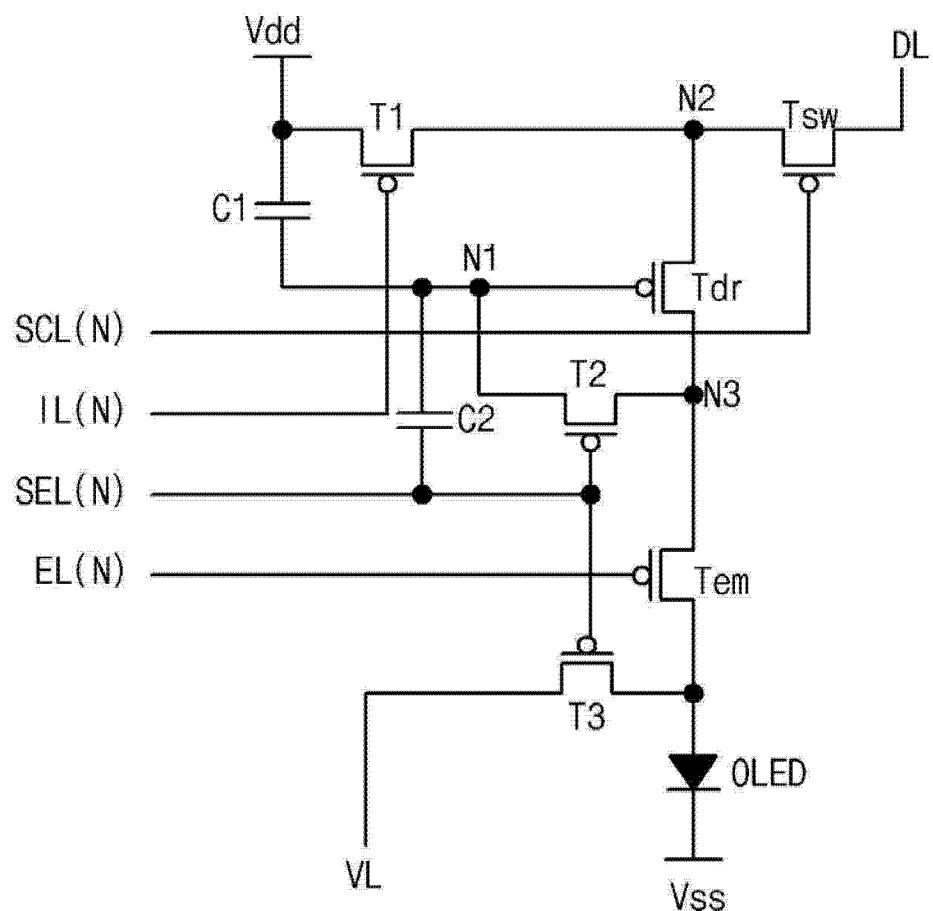


图 6

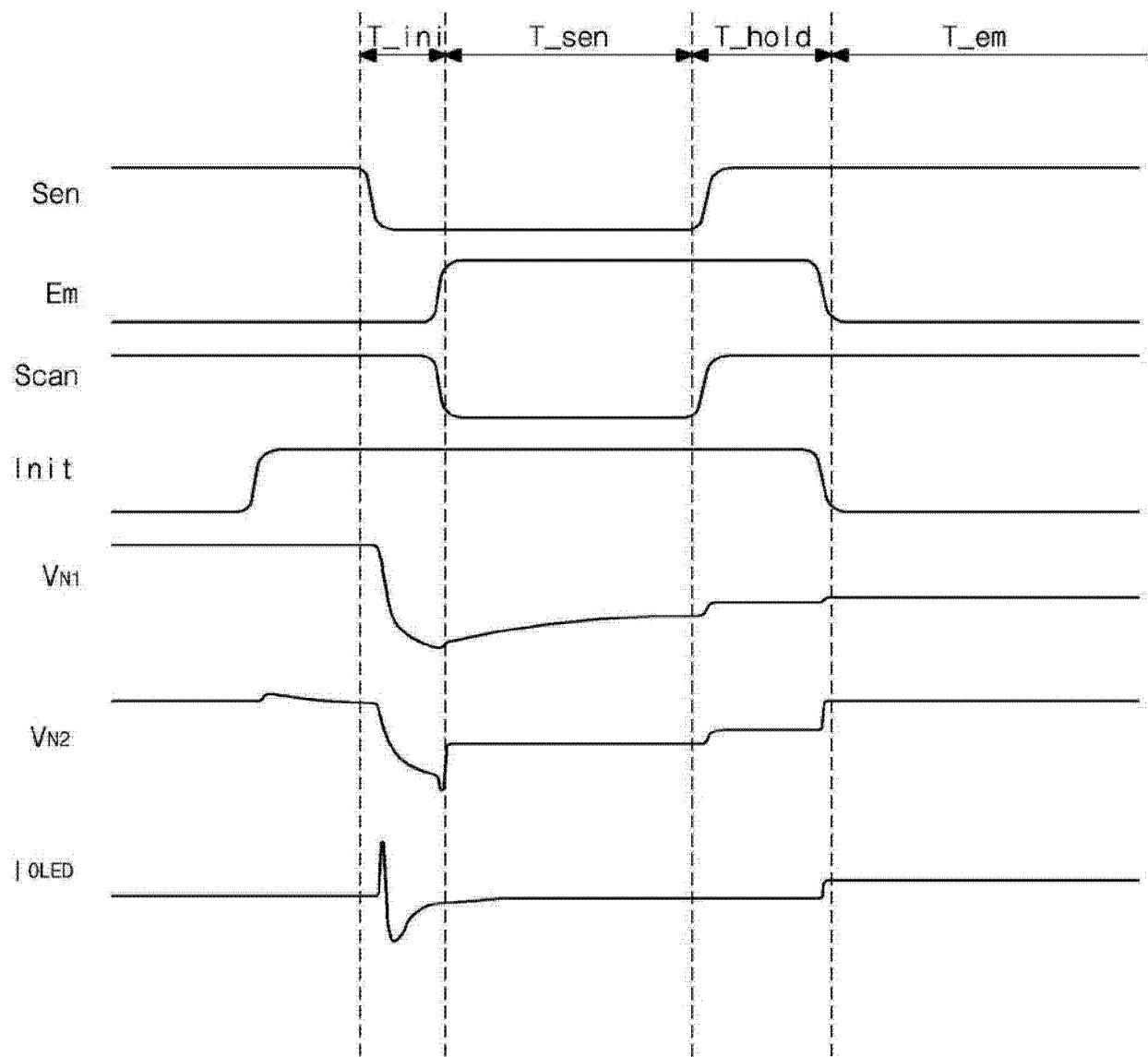


图 7

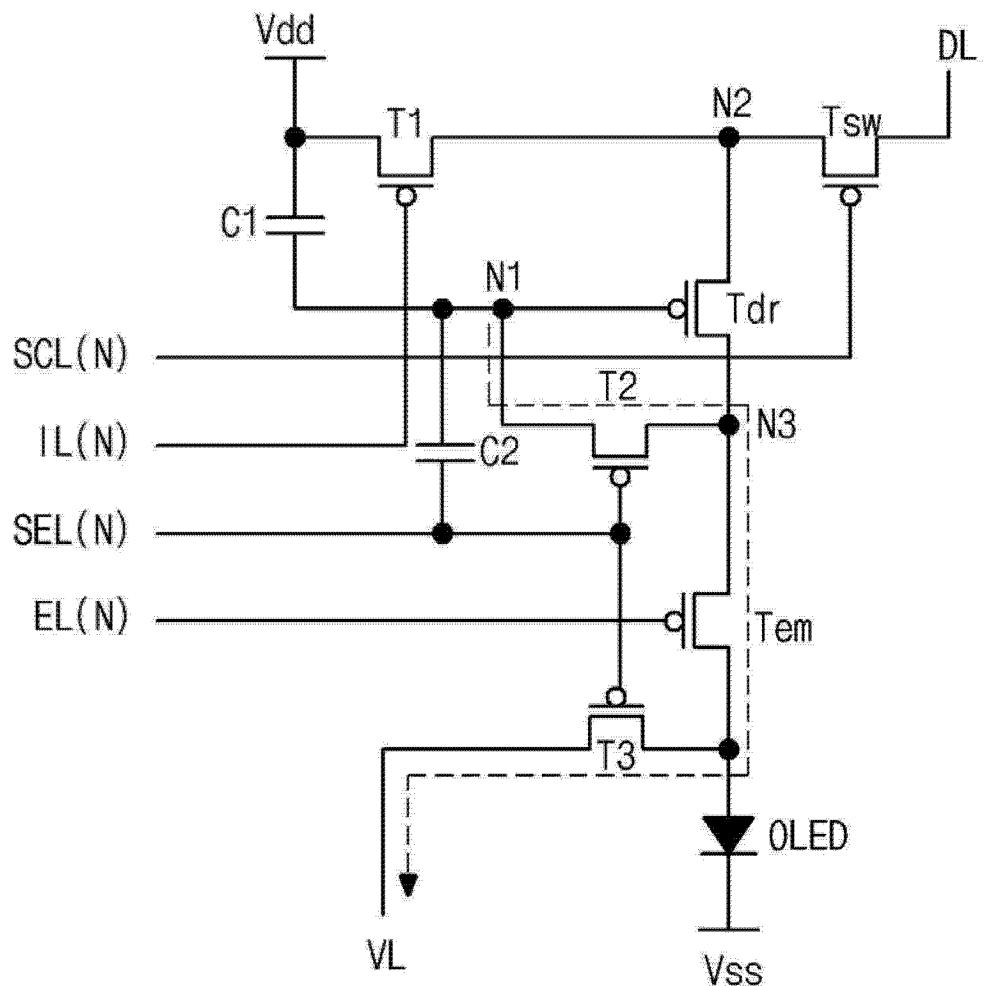


图 8

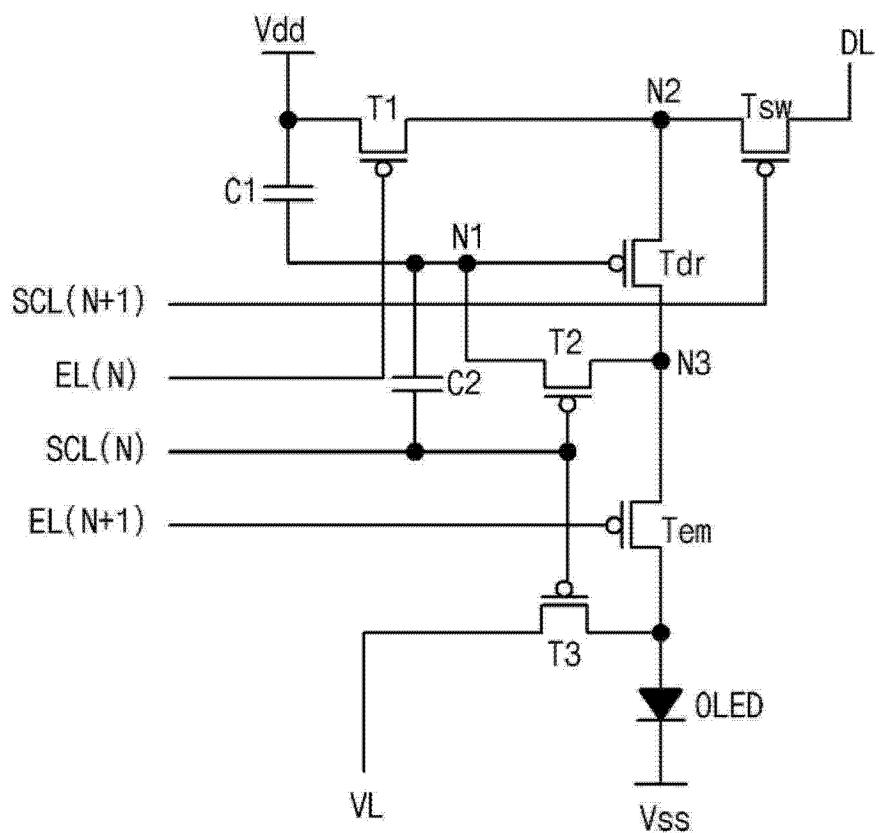


图 9

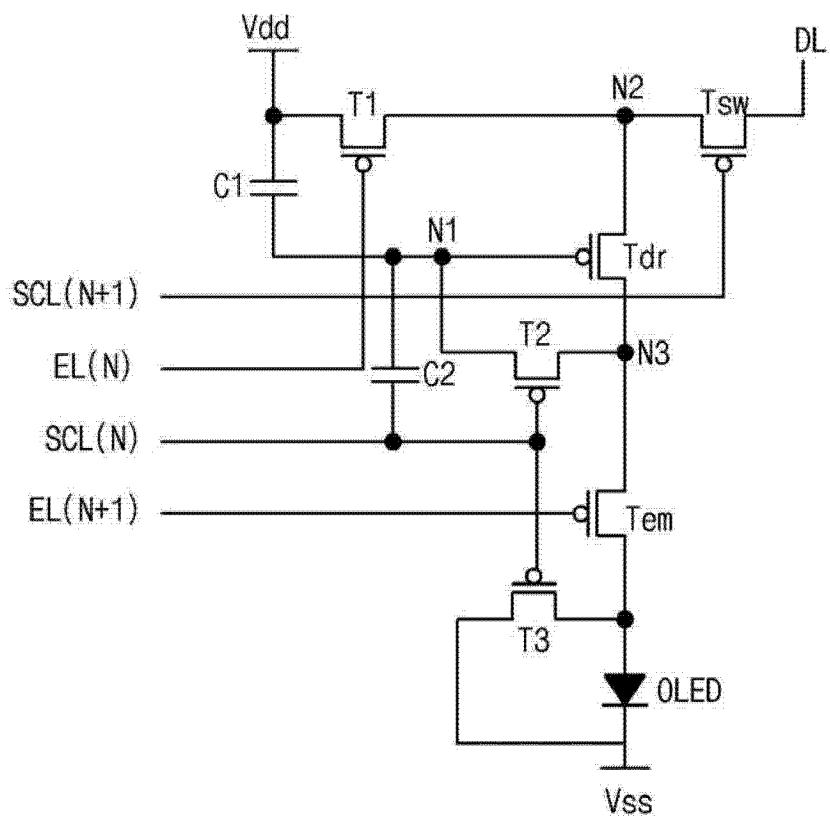


图 10

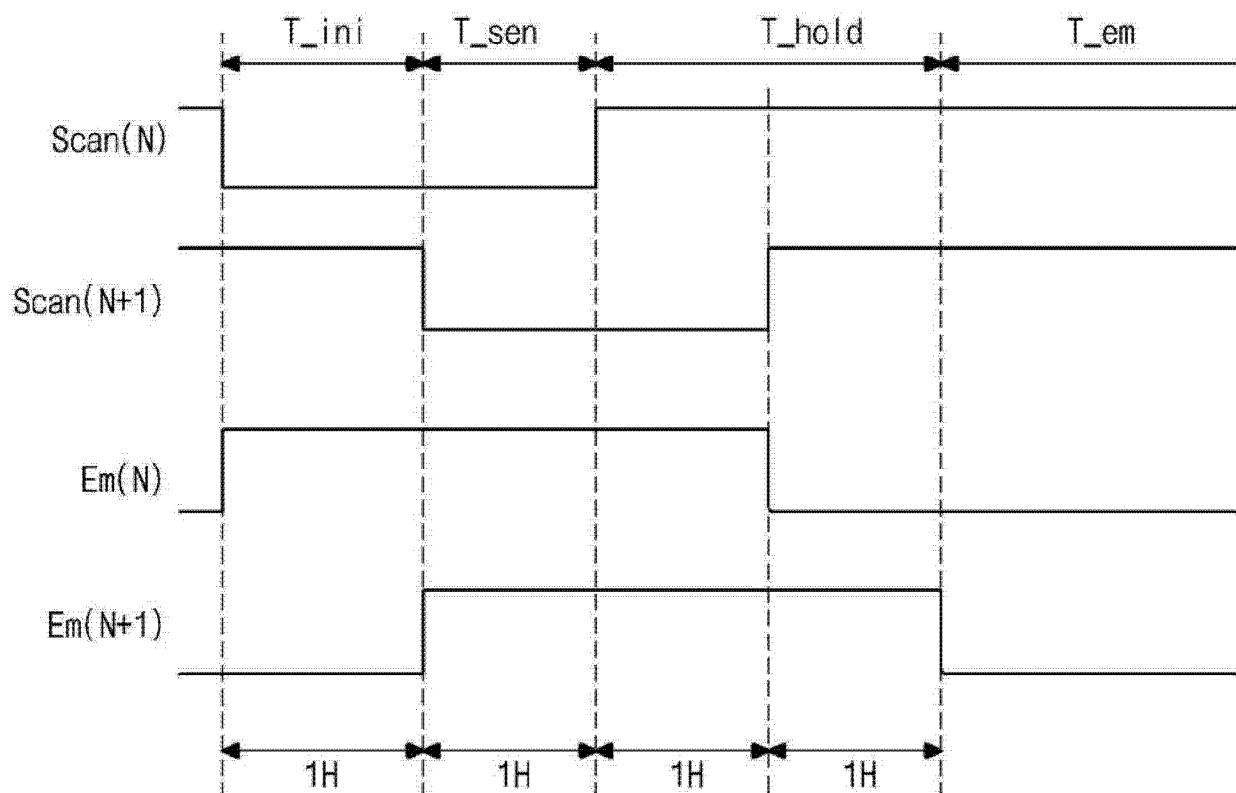


图 11

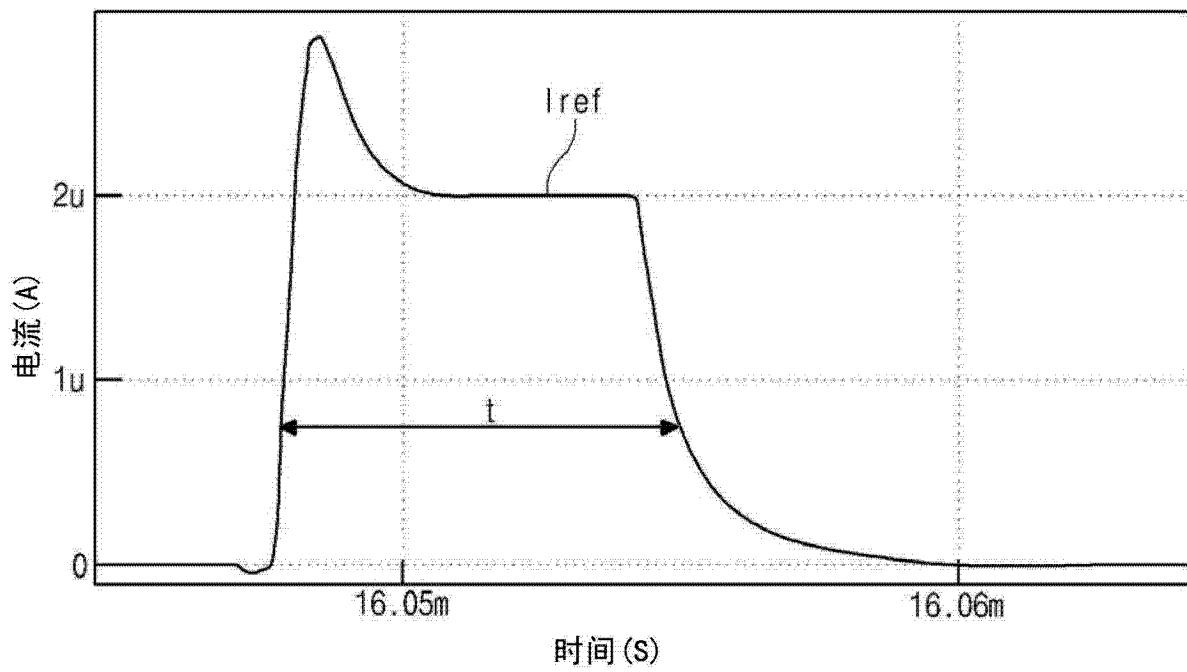


图 12A

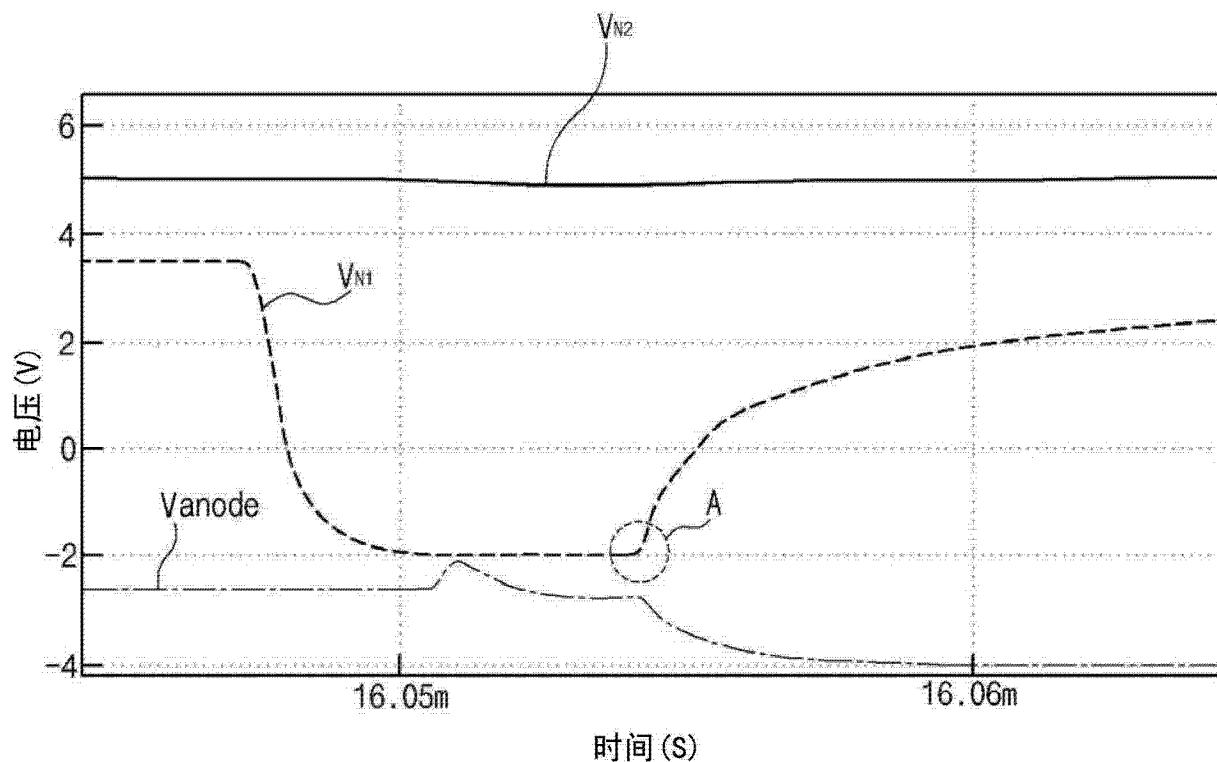


图 12B

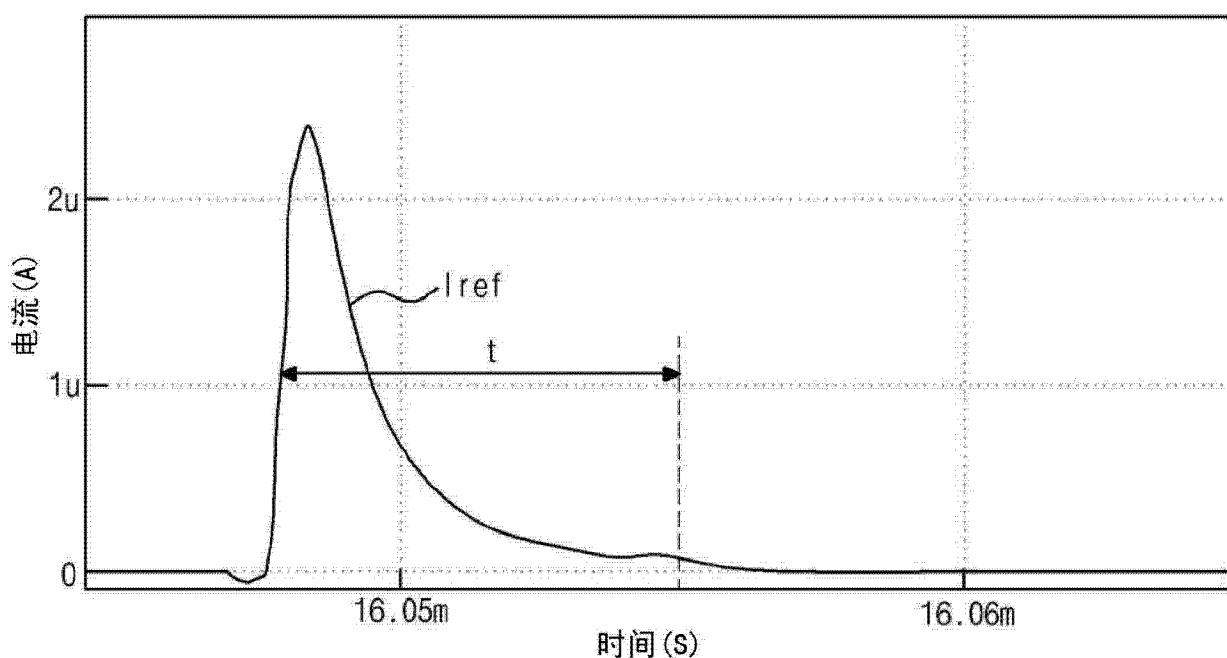


图 13A

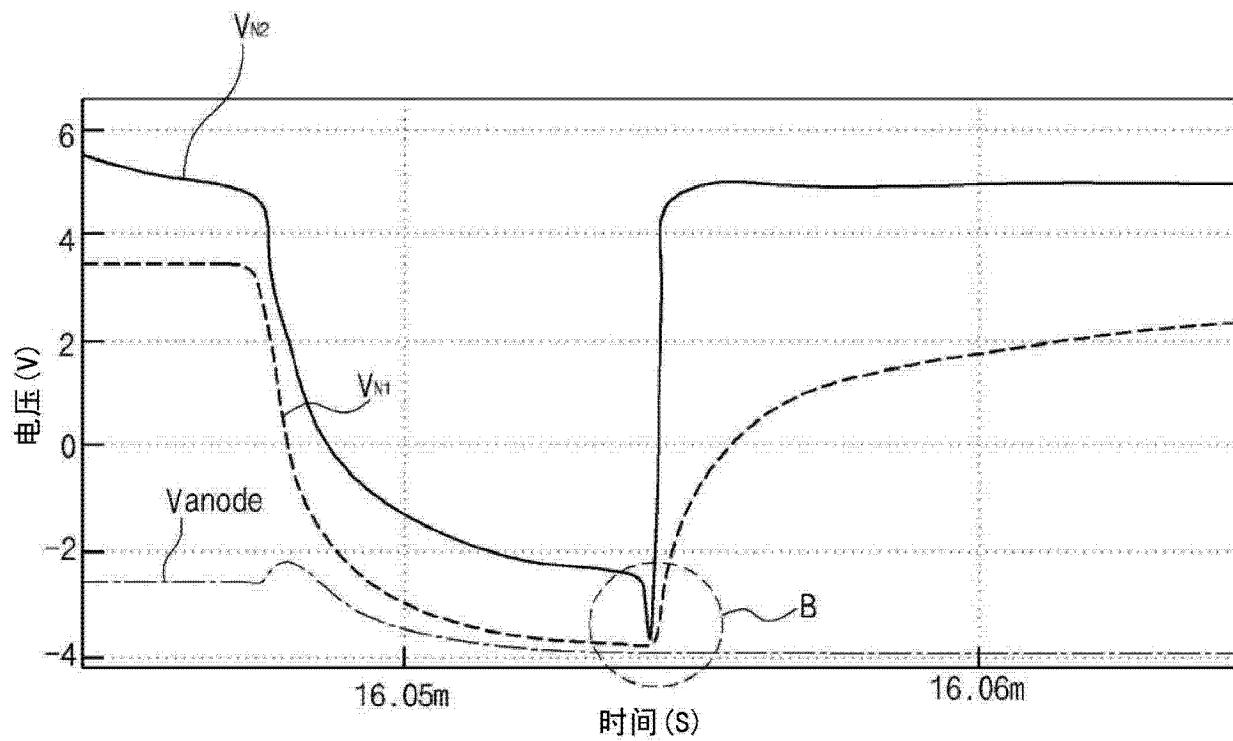


图 13B

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN103137067B	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	CN201210479084.2	申请日	2012-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李定恣 沈载昊		
发明人	李定恣 沈载昊		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2310/0256 G09G2300/0842 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/045 G09G3/3266 G09G2310/0264 G09G2300/0852 G09G2300/0861		
代理人(译)	徐金国 钟强		
审查员(译)	李小艳		
优先权	1020110128917 2011-12-05 KR		
其他公开文献	CN103137067A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。所述显示装置包括：与高电位电压端子和第二节点连接的第一晶体管；与数据线和第二节点连接的开关晶体管；与驱动器晶体管的漏极和第一节点连接的第二晶体管；与驱动器晶体管的漏极和OLED的一个电极连接的发光控制晶体管；与OLED的所述一个电极连接的第三晶体管，所述第三晶体管用于减小施加给OLED的所述一个电极的电压；和连接在高电位电压端子与第一节点之间的第一电容器。由此，与驱动器晶体管的栅极连接的节点可被初始化为初始化电压电平。因而，可改善初始化特性，以改善响应特性的退化和亮度恶化，并可补偿驱动器晶体管的阈值电压偏移以及在高电位电压端子处发生的波动。

