

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101226719 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200810002740. 3

(22) 申请日 2008. 01. 16

(30) 优先权数据

10-2007-0004860 2007. 01. 16 KR

(73) 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金阳完

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 陆弋 宋志强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

审查员 高静微

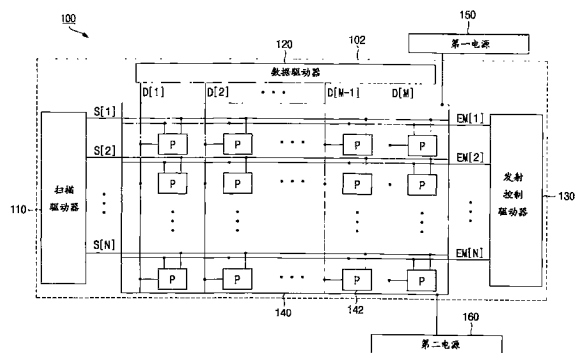
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

有机发光显示器

(57) 摘要

公开一种有机发光显示器。该显示器包括扫描线、数据线和连接到所述扫描线和所述数据线的像素。该像素被配置为至少部分地补偿晶体管门限变化和电源线上的 IR-降, 其中所述像素包括至多三个晶体管和至多两个电容器。



1. 一种有机发光显示器,包括:

扫描线;

数据线;和

连接到所述扫描线和所述数据线的像素;

其中,所述像素包括:

包括连接到所述扫描线的控制电极和连接到所述数据线的第一电极的第一开关晶体管;

连接在第一电源线和第二电源线之间的驱动晶体管,该驱动晶体管包括连接到所述第一开关晶体的第二电极的控制电极;

第一存储电容器,包括第一电极和第二电极,该第一存储电容器的第一电极连接到所述第一电源线,该第一存储电容器的第二电极连接到所述第一开关晶体的第二电极和所述驱动晶体的控制电极;

第二开关晶体管,包括控制电极、第一电极和第二电极,该第二开关晶体的控制电极连接到发射控制线,该第二开关晶体的第一电极连接到所述第一电源线,该第二开关晶体的第二电极连接到所述驱动晶体的第一电极;

第二存储电容器,包括第一电极和第二电极,该第二存储电容器的第一电极连接到所述第二开关晶体的第二电极和所述驱动晶体的第一电极,该第二存储电容器的第二电极连接到所述第一存储电容器的第二电极、所述第一开关晶体的第二电极和所述驱动晶体的控制电极;和

有机发光二极管,包括阳极和阴极,该有机发光二极管的阳极连接到所述驱动晶体的第二电极,该有机发光二极管的阴极连接到所述第二电源线,

其中在显示一帧的时段期间,

当所述第一开关晶体管和所述第二开关晶体管导通时,来自所述数据线的的数据电压施加到所述第一存储电容器的第二电极、所述第二存储电容器的第二电极和所述驱动晶体的控制电极,然后,来自所述第一电源线的的第一电源电压施加到所述第一存储电容器的第一电极和所述第二存储电容器的第一电极;

当所述第一开关晶体管导通而所述第二开关晶体管断开时,来自所述数据线的的数据电压施加到所述第一存储电容器的第二电极、所述第二存储电容器的第二电极和所述驱动晶体的控制电极,然后,来自所述第一电源线的的第一电源电压施加到所述第一存储电容器的第一电极;并且

当所述第一开关晶体管断开而所述第二开关晶体管导通时,所述第一电源线、所述驱动晶体管和所述有机发光二极管彼此耦连,而且电流从该有机发光二极管的阳极流向该有机发光二极管的阴极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一开关晶体管被配置为,在所述第一开关晶体的控制电极从所述扫描线接收扫描信号时,从所述第一电极向所述第二电极传递数据。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述驱动晶体管被配置为,根据所述驱动晶体的控制电极处的数据信号,控制来自所述第一电源线的驱动电流。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第二电源线的第二电源电压低于

所述第一电源线的第一电源电压。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述第二电源线的第二电源电压为地电压。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中在所述驱动晶体管和所述有机发光二极管之间还包括发射控制开关晶体管。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示器,其中所述发射控制开关晶体管包括连接到所述发射控制线的控制电极、连接到所述驱动晶体管第二电极的第一电极,和连接到所述有机发光二极管阳极的第二电极。

有机发光显示器

技术领域

[0001] 该领域涉及有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有机发光显示器具有轻薄、大视角以及高速度的有益方面。有机发光显示器可以通过控制流经有机发光二极管 (OLED) 的电流来控制各像素的亮度并显示图像。在该显示器中,一旦向有机发光二极管供给对应于数据的电流,有机发光二极管就发出对应于所供给电流的光。向有机发光二极管施加的数据具有在预定范围内的经量化的灰度值,以便表现灰度。

[0003] 当具有非晶硅 (a-Si) 的薄膜晶体管被用作驱动晶体管时,该驱动晶体管的缺点在于电流驱动能力可能相对较弱。然而,它的优点在于显示装置的均匀性非常好,并且更适合于在大尺寸显示器中制造。由于有机发光显示器的各像素电路的驱动晶体管可能具有彼此不同的门限电压,因此显示面板亮度的均匀性可能较低。进一步,由于在使各像素电路互相连接的电源线 (VDD) 中发生 IR-降,面板的一部分可能比其他部分更亮。并且,在有机发光显示器的像素电路包括许多晶体管的情况下,难以实现面板的高分辨率,因为高度集成变得不可能。在用于对像素电路中的驱动晶体管的门限电压进行补偿的传统电路的情况下,形成从驱动晶体的控制电极到负电源的路径,然后泄漏电流可以从该路径流过。结果,可能导致有机发光二极管不正确地发射。

[0004] 此外,在使用多路分配器 (demux) 向像素电路施加 RGB 数据信号的情况下,如果通过连接到像素电路的发射控制线所施加的发射控制信号被断开,那么 RGB 数据信号可能被不正确地存储在像素电路的存储电容器中。

[0005] 当通过驱动 RGB 数据信号 (电压) 向尚未初始化的存储电容器连续地施加 RGB 数据信号 (电压) 时,实际的 RGB 数据信号 (电压) 无法被正确地存储在该存储电容器中。

[0006] 在彩色有机发光显示器的情况下,可以通过包括具有发出红绿蓝三色光的有机发光二极管的显示装置来实现彩色显示器。然而,用作有机发光层的材料可能会被发射期间所生成的热量退化。由于这种退化,有机发光二极管的亮度可能降低。结果,有机发光二极管的寿命可能缩短。由于形成红、绿、蓝有机发光层的有机发光层的被退化程度彼此不同,红、绿和蓝有机发光层的亮度差异可能随时间而变得更大。相应地,由于在白平衡相对于初始值变化时发生颜色数据的转变,因此无法精确地再现所期望的色彩。由于对应于红、绿和蓝颜色的各发光层具有彼此不同的寿命,因此难以在长时间驱动发光层时维持白平衡。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面是一有机发光显示器,包括扫描线、数据线和连接到所述扫描线及数据线的像素。该像素包括第一开关晶体管,所述第一开关晶体管包括连接到所述扫描线的控制电极和连接到所述数据线的的第一电极。所述像素还包括连接在第一电源线和第二电源线之间的驱动晶体管,该驱动晶体管包括连接到所述第一开关晶体的控制电极。

所述像素还包括连接到所述第一开关晶体管、所述第一电源线和所述驱动晶体管的第一存储电容器。所述像素还包括连接在所述第一电源线和所述驱动晶体管之间的第二开关晶体管,该第二开关晶体管包括连接到发射控制线的控制电极。所述像素还包括连接到所述第一开关晶体管、所述第一存储电容器、所述第二开关晶体管和所述驱动晶体管的第二存储电容器,以及连接在所述驱动晶体管和所述第二电源线之间的有机发光二极管。

[0008] 本发明的另一方面是有机发光显示器,包括扫描线、数据线和连接到扫描线及数据线的像素,该像素被配置为至少部分地补偿晶体管门限变化和电源线中的 IR-降,其中所述像素包括至多三个晶体管。

附图说明

- [0009] 图 1 是有有机发光二极管显示器的基本结构的框图 ;
- [0010] 图 2 是示出根据有机发光二极管显示器一示例性实施例的像素电路的电路图 ;
- [0011] 图 3 是图 2 所示像素电路的驱动时序图 ;
- [0012] 图 4 是示出在数据写入时段 (T1) 期间电流如何流经图 2 所示像素电路的附图 ;
- [0013] 图 5 是示出在用于存储驱动晶体管门限电压的时段 (T2) 期间电流如何流经图 2 所示像素电路的附图 ;
- [0014] 图 6 是示出在发射时段 (T3) 期间电流如何流经图 2 所示像素电路的附图 ;
- [0015] 图 7 是示出根据另一实施例的像素电路的电路图 ;
- [0016] 图 8 是示出 RGB 像素电路和多路分配器如何根据实施例连接的附图 ;
- [0017] 图 9 是根据图 8 所示的 RGB 电路实施例的驱动时序图 ;
- [0018] 图 10 是根据图 8 所示的 RGB 电路实施例的驱动时序图 ;
- [0019] 图 11 是示出 RGB 像素电路和多路分配器如何根据实施例连接的附图 ;
- [0020] 图 12 是图 11 所示 RGB 像素电路的驱动时序图。

具体实施方式

- [0021] 参见图 1,以框图示出有机发光显示器。
- [0022] 如图 1 所示,有机发光显示器 100 可以包括扫描驱动器 110 ;数据驱动器 120 ;发射控制驱动器 130 ;有机发光显示面板 140 (以下称为面板 140) ;第一电源 150 ;和第二电源 160。
- [0023] 扫描驱动器 110 可以依次通过多条扫描线 (S[1],...,S[N]) 向面板 140 供给扫描信号。
- [0024] 数据驱动器 120 可以通过多条数据线 (D[1],...,D[M]) 向面板 140 供给数据信号。
- [0025] 发射控制驱动器 130 可以依次通过多条发射控制线 (EM[1],...,EM[N]) 向面板 140 供给发射控制信号。
- [0026] 另外,面板 140 可以包括沿着列方向排列的多条扫描线 (S[1],...,S[N]),沿着列方向排列的多条发射控制线 (EM[1],...,EM[N]),沿着行方向排列的多条数据线 (D[1],...,D[M]),以及由扫描线 (S[1],...,S[N])、发射控制线 (EM[1],...,EM[N]) 和数据线 (D[1],...,D[M]) 定义的像素电路 (142,像素)。

[0027] 此处,像素电路(140,像素)可以在由扫描线和数据线限定的像素区域形成。如上所述,可以从扫描驱动器110向扫描线($S[1], \dots, S[N]$)供给扫描信号,从数据驱动器120向数据线($D[1], \dots, D[M]$)供给数据信号,从发射控制驱动器130向发射控制线($EM[1], \dots, EM[N]$)供给发射控制信号。

[0028] 第一电源150和第二电源160向放置在面板140上的各像素电路142供给第一电源电压和第二电源电压。

[0029] 如图1所示,扫描驱动器110、数据驱动器120、发射控制驱动器130、面板140、第一电源150和第二电源160可以形成在一块基板102上。

[0030] 特别是,驱动器和电源电压供给者110、120、130、150和160可以与扫描线($S[1], \dots, S[N]$)、数据线($D[1], \dots, D[M]$)、发射控制线($EM[1], \dots, EM[N]$)以及像素电路142的晶体管(图中未示出)在同一层形成。当然,驱动器和电源电压供给者110、120、130、150和160也可以在另一基板上(图中未示出)形成,该基板可以连接到基板102。进一步,驱动器和电源电压供给者110、120、130、150和160可以以诸如TCP(薄膜封装)、FPC(柔性印刷电路)、TAB(卷带自动结合)、COG(玻璃上芯片)及其等效的形式形成,这些形式将驱动器和供给者连接到基板102。然而,驱动器和供给者110、120、130、150和160的形式和位置不受限制。

[0031] 参见图2,示出根据有机发光显示器的一个实施例的像素电路的电路图。下面将要描述的像素电路意指形成在图1所示面板140上的像素电路。

[0032] 如图2所示,有机发光显示器的像素电路可以包括:扫描线($S[N]$);数据线($D[M]$);发射控制线($EM[N]$);第一电源线(VDD);第二电源线(VSS);第一开关晶体管(SW_TR1);第二开关晶体管(SW_TR2);驱动晶体管(DR_TR);第一存储电容器($C1$);第二存储电容器($C2$);和有机发光二极管(OLED)。

[0033] 扫描线($S[N]$)向第一开关晶体管(SW_TR1)的控制电极供给扫描信号,该扫描信号选择将要发光的有机发光二极管(OLED)。该扫描线($S[N]$)可以连接到生成扫描信号的扫描驱动器110(参见图1)。

[0034] 数据线($D[M]$)向第一存储电容器($C1$)的第二电极、第二存储电容器($C2$)的第二电极和驱动晶体管(DR_TR)的控制电极供给与亮度成比例的数据信号(电压)。数据线($D[M]$)可以连接到生成数据信号的数据驱动器120(参见图1)。

[0035] 发射控制线($EM[N]$)在其连接到第二开关晶体管(SW_TR2)的控制电极时,向第二开关晶体管(SW_TR2)的控制电极供给发射控制信号。一旦第二开关晶体管(SW_TR2)被发射控制信号导通,来自第一电源线(VDD)的第一电源电压就可以施加到第一存储电容器($C1$)的第一电极、第二存储电容器($C2$)的第一电极和第一驱动晶体管(DR_TR)的第一电极。发射控制线($EM[N]$)可以连接到生成发射控制信号的发射控制驱动器130(参见图1)。

[0036] 第一电源线(VDD)向有机发光二极管(OLED)供给第一电源电压。第一电源线(VDD)可以连接到供给第一电源电压的第一电源150(参见图1)。

[0037] 第二电源线(VSS)向有机发光二极管(OLED)供给第二电源电压。第二电源线(VSS)可以连接到供给第二电源电压的第二电源160(参见图1)。在此,第一电源电压通常可以比第二电源电压具有更高的电压电平。

[0038] 另外,第二电源电压可以使用地电压。

[0039] 第一开关晶体管 (SW_TR1) 可以包括 : 连接到数据线 (D[M]) 的第一电极 (源极或漏极); 连接到驱动晶体管 (DR_TR) 控制电极 (栅极)、第一存储电容器 (C1) 第二电极和第二存储电容器第二电极的第二电极 (源极或漏极); 和连接到扫描线 (S[N]) 的控制电极 (栅极)。第一开关晶体管 (SW_TR1) 可以是 P 型沟道晶体管。一旦第一开关晶体管 (SW_TR1) 被通过扫描线 (S[N]) 施加到所述控制电极的低电平扫描信号导通, 第一开关晶体管 (SW_TR1) 通过数据线 (D[M]) 将数据电压施加到第一存储电容器 (C1) 的第二电极、第二存储电容器 (C2) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极。

[0040] 驱动晶体管 (DR_TR) 可以包括 : 连接到第二存储电容器 (C2) 第一电极和第二开关晶体管 (SW_TR2) 第二电极的第一电极; 连接到有机发光二极管 (OLED) 阳极的第二电极; 以及连接到第一开关晶体管 (SW_TR1) 第二电极、第一存储电容器 (C1) 第二电极和第二存储电容器 (C2) 第二电极的控制电极。驱动晶体管 (DR_TR) 可以是 P 型沟道晶体管。根据实施例, 一旦驱动晶体管 (DR_TR) 被施加于控制电极的低电平信号导通, 驱动该驱动晶体管 (DR_TR) 的方法就向有机发光二极管 (OLED) 供给来自第一电源线 (VDD) 的电流。数据信号被供给存储电容器, 并且存储在该存储电容器中。这样, 即使由于第一开关晶体管 (SW_TR1) 被断开, 与数据线 (D[M]) 的电连接中断而使低电平信号也可以通过存储电容器中所充的电压连续地施加到驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极。

[0041] 驱动晶体管 (DR_TR) 可以是, 例如选自非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管、有机薄膜晶体管、纳米薄膜晶体管及其等效物的任意一种。然而, 驱动晶体管的材料或种类不受限制。

[0042] 当驱动晶体管 (DR_TR) 是多晶硅薄膜晶体管时, 存在多种结晶方法, 例如使用准分子激光器的激光结晶法 (准分子激光器退火; ELA)、使用催化金属的金属导致结晶 (MIC)、固相结晶、在高温高湿环境下进行结晶的高压退火以及使用掩膜作为对传统激光结晶的补充的连续侧向结晶 (SLS)。

[0043] 有机发光二极管 (OLED) 可以包括连接到驱动晶体管 (DR_TR) 第二电极的阳极和连接到第二电源线 (VSS) 的阴极。当第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通时, 有机发光二极管 (OLED) 以通过驱动晶体管 (DR_TR) 控制的电流所确定的亮度发光。

[0044] 有机发光二极管 (OLED) 包括发射层 (未示出)。该发射层可以是, 例如, 选自荧光材料、磷光材料、荧光材料和磷光材料的混合及其等效物的任意一种。然而, 发射层的材料或种类不受限制。

[0045] 此外, 该发射层可以是, 例如, 选自红色发射材料、绿色发射材料、蓝色发射材料、红色、绿色、蓝色发射材料的混合及其等效物的一种。然而, 发射层的材料或种类不受该示例性实施例的限制。

[0046] 第二开关晶体管 (SW_TR2) 包括 : 连接到第一电源线 (VDD) 和第一存储电容器 (C1) 的第一电极的第一电极; 连接到第二存储电容器 (C2) 的第一电极和驱动晶体管 (DR-TR) 的第一电极的第二电极; 以及连接到发射控制线 (EM[N]) 的控制电极。在本实施例中, 第二开关晶体管 (SW_TR2) 是 P 型沟道晶体管。一旦第二开关晶体管 (SW_TR2) 被通过发射控制线 (EM[N]) 施加到其控制电极的低电平信号导通, 电流就从第一电源线 (VDD) 流向有机发光二极管 (OLED)。

[0047] 第一存储电容器 (C1) 包括 : 连接到第一电源线 (VDD) 和第二开关晶体管 (SW_

TR2) 的第一电极的第一电极;连接到第二存储电容器 (C2) 的第二电极、第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极的第二电极。

[0048] 第二存储电容器 (C2) 包括:连接到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极的第一电极;连接到第一存储电容器 (C1) 的第二电极、第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极的第二电极。

[0049] 第二存储电容器 (C2) 将数据信号电压和驱动晶体管的门限电压维持一个周期。此外,一旦第二开关晶体管 (SW_TR2) 被导通(当低电平信号通过发射控制线 (EM[N]) 施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的控制电极时),第二存储电容器 (C2) 上的电压控制一与数据信号的强度成比例的电流从第一电源线流向有机发光二极管。结果,有机发光二极管发光。进一步,下文中将要描述的对 IR-降或驱动晶体管的门限电压进行的补偿,可以通过控制第一存储电容器与第二存储电容器的电容比 (C1 : C2) 来实现。

[0050] 第一开关晶体管 (SW_TR1)、驱动晶体管 (DR_TR) 和第二开关晶体管 (SW_TR2) 可以,例如,是选自 P 型沟道晶体管及其等效的任意一种。然而,晶体管的类型不受限制。

[0051] 参见图 3,示出了图 2 所示像素电路的驱动时序图。如图 3 所示,在有机发光显示器的像素电路中,一帧可以被分为第一时段、第二时段和第三时段。更具体地说,一帧可以包括数据写入时段 (T1)、存储驱动晶体管的门限电压的时段 (T2) 和发射时段 (T3)。可以形成数据写入时段 (T1)、存储驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压的时段 (T2) 与发射时段 (T3) 之间的各种比。在某些实施例中,数据写入时段 (T1) 和存储驱动晶体管的门限电压的时段 (T2) 比发射时段 (T3) 短。

[0052] 参见图 4,示出了在数据写入时段 (T1) 中电流如何流经图 2 所示的像素电路。将参见图 3 的时序图来描述上述像素电路的操作。

[0053] 当低电平的扫描信号施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,第一开关晶体管 (SW_TR1) 导通。然后当发射控制线 (EM[N]) 的低电平信号施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的控制电极时,第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通。

[0054] 由于第一开关晶体管 (SW_TR1) 被导通,数据线 (D[M]) 的数据电压 (Vdata) 被沿着从第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第一电极到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极的方向施加。结果,数据电压 (Vdata) 被施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极、第一存储电容器 (C1) 的第二电极、第二存储电容器 (C2) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极。

[0055] 由于第二开关晶体管 (SW_TR2) 被导通,来自第一电源线 (VDD) 的第一电源电压被沿着从第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第一电极到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第二电极的方向施加。结果,第一电源电压施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第二电极、第二存储电容器 (C2) 的第一电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极。

[0056] 此外,来自第一电源线 (VDD) 的第一电源电压还施加到第一存储电容器 (C1) 的第一电极。

[0057] 在上述数据写入时段 (T1) 期间,驱动晶体管 (DR_TR) 被断开,这样没有电流流经有机发光二极管 (OLED)。结果,有机发光二极管 (OLED) 不发光。

[0058] 在数据写入时段 (T1) 期间,电压 Vdata 施加到驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极(栅极)、第二存储电容器 (C2) 的第二电极和第一存储电容器 (C1) 的第二电极。此外,电

压 VDD 施加到驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极 (源电极)、第二存储电容器 (C2) 的第一电极和第一存储电容器 (C1) 的第一电极。相应地,电压 (VDD-Vdata) 存储在存储电容器中。

[0059] 参见图 5,示出在存储驱动晶体管门限电压的时段 (T2) 期间电流如何流经图 2 所示的像素电路。在此,将参见图 3 的时序图来描述该像素电路的操作。

[0060] 首先,当来自扫描线 (S[N]) 的低电平扫描信号施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,第一开关晶体管 (SW_TR1) 导通;当来自发射控制线 (EM[N]) 的高电平信号施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的控制电极时,第二开关晶体管 (SW_TR2) 断开。

[0061] 由于第一开关晶体管 (SW_TR1) 被导通,数据线 (D[M]) 的数据电压 (Vdata) 从第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第一电极施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极。结果,数据电压 (Vdata) 可被施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的第二电极、第一存储电容器 (C1) 的第二电极、第二存储电容器 (C2) 的第二电极和驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极。

[0062] 在此,由于第二开关晶体管 (SW_TR2) 断开,来自第一电源线 (VDD) 的第一电源电压可以施加到第一存储电容器 (C1) 的第一电极。

[0063] 在上述存储驱动晶体管门限电压的时段 (T2) 期间,驱动晶体管 (DR_TR) 被断开,这样没有电流施加到有机发光二极管 (OLED)。结果,有机发光二极管 (OLED) 不发光。

[0064] 在存储驱动晶体管 (DR_TR) 门限电压的时段 (T2) 期间,电压 Vdata 施加到驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极 (栅极)、第二存储电容器 (C2) 的第二电极和第一存储电容器 (C1) 的第二电极。此外,电压 VDD 施加到第一存储电容器 (C1) 的第一电极。相应地,电压 (VDD-Vdata) 存储在第二存储电容器 (C2) 中。

[0065] 此处,驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极 (源极) 的电压 (V_s) 的值为 ($V_s = V_{data} + V_{th}$)。相应地,驱动晶体管 (DR_TR) 的电压 (V_{th}) 存储在第二存储电容器 (C2) 中。

[0066] 参见图 3 的时序图,在第三时段 (T3) 开始处,当高电平的信号从扫描线 (S[N]) 施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,第一开关晶体管 (SW_TR1) 断开;当高电平信号从发射控制线 (EM[N]) 施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的控制电极时,第二开关晶体管 (SW_TR2) 断开。

[0067] 相应地,在第三时段 (T3) 期间,在第二时段 (T2) 期间存储在存储电容器中的电压保持不变。

[0068] 参见图 6,示出在发射时段 (T3) 期间电流如何流经图 2 所示的像素电路。这里,将参见图 3 的时序图描述该像素电路的操作。

[0069] 当来自扫描线 (S[N]) 的高电平信号施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,第一开关晶体管 (SW_TR1) 断开;当发射控制线 (EM[N]) 的低电平信号施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的控制电极时,第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通。

[0070] 由于第一开关晶体管 (SW_TR1) 断开,数据线 (D[M]) 的数据电压 (Vdata) 不会进一步施加到像素电路。

[0071] 这里,由于第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通,来自第一电源线 (VDD) 的第一电源电压从第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第一电极施加到第二开关晶体管 (SW_TR2) 的第二电极。结果,第一电源电压可以施加到驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极 (源极)。来自第一电源线 (VDD) 的电流可以在发射时段 (T3) 期间通过有机发光二极管 (OLED) 流向第二电源线 (VSS)。相应地,有机发光二极管可以发光。

[0072] 在发射时段 (T3) 期间,驱动晶体管 (DR_TR) 的第一电极 (源极) 的电压 (V_s) 变为 VDD。此外,驱动晶体管 (DR_TR) 的控制电极 (栅极) 的电压 (V_g),以及驱动晶体管 (DR_TR) 的源极和栅极之间的电压差 (V_{sg}) 可以通过以下的公式 1 计算。

[0073] 【公式 1】

$$[0074] \quad V_g = V_{data} + \left(\frac{C2}{C1+C2} \right) * (VDD - V_{data} - V_{th})$$

$$[0075] \quad V_s = VDD$$

$$[0076] \quad V_{sg} = V_s - V_g$$

$$[0077] \quad V_{sg} = VDD - \left[V_{data} + \left(\frac{C2}{C1+C2} \right) * (VDD - V_{data} - V_{th}) \right]$$

[0078] 流经有机发光二极管 (OLED) 的电流可以通过以下的公式 2 计算。

[0079] 【公式 2】

$$[0080] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} * (V_{sg} - |V_{th}|)^2$$

[0081] 也就是说,驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压 (V_{th}) 在第二时段 (T2) 期间被存储在第二存储电容器 (C2) 中。然后,在发射时段 (T3) 期间,数据由数据电压 (V_{data}) 和 C1 与 C2 的比来表示。

[0082] 这里, C1 与 C2 的最优比可以随着包含在各像素电路中的驱动晶体管的门限电压 (V_{th}) 的变化而变化。例如,如果在有机发光显示器的面板处的门限电压 (V_{th}) 变化为 0.1V,那么可以说图像质量未受影响。然而,如果在制造过程期间门限电压 (V_{th}) 的变化为 0.5V,就可能发生图像质量的退化。然而,如果 C1 与 C2 之比被设置为 1 : 5 (C1 : C2 = 1 : 5),那么即使在制造过程中门限电压 (V_{th}) 的变化为 0.5V,面板处的门限电压 (V_{th}) 的有效变化可能小于 0.1V。结果,图像质量没有问题。

[0083] 如果, C2 被设置为具有比 C1 更大的取值 (即 $C2 \gg C1$),则 C2 除以 C1 与 C2 的和得到的商 ($C2/(C1+C2)$) 可能接近 1。这样,在上述公式 1 中, V_{sg} 中只剩下 V_{th} 。此外,当在公式 2 中以 V_{th} 代替 V_{sg} 时,驱动晶体管的门限电压 (V_{th}) 可以被补偿到流经有机发光二极管 (OLED) 的电流。

[0084] 如果 C2 远大于 C1,那么 C2 除以 C1 与 C2 的和得到的商 ($C2/(C1+C2)$) 变为 1, V_{sg} 变为 V_{th} 。这里,无论 V_{data} 有多大变化,驱动晶体管 (DR_TR) 的 V_{sg} 就是 V_{th} 。所以,如公式 2 所示,在有机发光二极管的公式中未出现数据电压 (V_{data})。相应地,无法产生根据数据电压 (V_{data}) 所要的电流。所以,数据范围无限地扩展。然而,如果 C1 被设置为具有比 C2 大得多的取值,那么 C2 除以 C1 与 C2 的和得到的商 ($C2/(C1+C2)$) 变为接近 0。结果,公式 1 中的 V_{sg} 变为 $VDD - V_{data}$ 。结果,可以根据数据电压 (V_{data}) 生成所要的电流。然而,无法地完成对驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压 (V_{th}) 的补偿或者对第一电源线 (VDD) 的 IR- 降的补偿。

[0085] 也就是说,在有机发光显示器中,驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压 (V_{th}) 和第一电源线 (VDD) 的 IR- 降可以通过正确地控制 C1 与 C2 的比来补偿。

[0086] 例如,如果 C2 除以 C1 与 C2 的和得到的商 ($C2/(C1+C2)$) 为 0.5V,则 V_{sg} 变为 $VDD - V_{data} - 0.5VDD + 0.5V_{data} + 0.5V_{th}$ 。结果,数据范围增加到两倍,而驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压 (V_{th}) 和第一电源线 (VDD) 的 IR- 降的影响降低到一半。也就是说,可以通过将 C2

确定为具有大于 C1 的取值,来最小化驱动晶体管 (DR_TR) 的门限电压 (V_{th}) 和第一电源线 (VDD) 的 IR- 降的影响。

[0087] 并且,用于补偿驱动晶体管的门限电压和第一电源线的 IR- 降的传统电路比图 2 的像素电路需要更多的二极管。所以,难以实现高度集成。然而,图 2 的像素电路可以实现高度集成,因为其仅仅由三个晶体管和两个存储电容器构成。结果,可以实现高分辨率的有机发光显示器。

[0088] 在用于补偿驱动晶体管的门限电压的某些电路中,由于从驱动晶体的控制电极到负电源电压之间形成了路径,所以泄漏电流可能流经该路径。在图 2 的电路中,如果泄漏电流(驱动晶体的截止电流)很大,那么虽然所要表现的是黑色图像,但是流入有机发光二极管(OLED)的泄漏电流可能产生不正确地发射。由于面板中驱动晶体的泄漏特性彼此不同,虽然所要表现的是黑色图像,但是某些具有大泄漏特性的像素可能发出一些光。可以通过让驱动晶体管经历反向老化(reverse aging)来减小上述不正确的发射,因为反向老化可以减少驱动晶体的泄漏电流。然而,图 2 的像素电路几乎没有泄漏。这样,就不需要上述对驱动晶体管进行反向老化。

[0089] 优选地,数据写入时段(T1)和存储驱动晶体管门限电压的时段(T2)应该比发射时段(T3)更短,从而使有机发光二极管(OLED)发光的时间变得最大化。

[0090] 参见图 7,示出根据有机发光显示器另一实施例的像素电路。图 7 所示的像素电路类似图 2 所示的像素电路。然而,图 7 所示的像素电路还包括一附加的发射控制开关晶体管(EM_TR)。

[0091] 该发射控制开关晶体管(EM-TR)包括:连接到发射控制线(EM[N])的控制电极、连接到驱动晶体管第二电极的第一电极和连接到有机发光二极管(OLED)阳极的第二电极。该发射控制开关晶体管控制从第一电源线(VDD)经由有机发光二极管(OLED)流向第二电源线(VSS)的电流。在发射时段(T3)期间,当来自发射控制线(EM[N])的低电平信号施加到发射控制开关晶体管(EM_TR)的控制电极时,发射控制信号开关晶体管(EM_TR)被导通。结果,有机发光二极管(OLED)根据从第一电源线(VDD)经有机发光二极管(OLED)流向第二电源线(VSS)的电流而发光。

[0092] 如图 7 所示,P 型沟道晶体管可以用作发射控制开关晶体管(EM_TR)。

[0093] 参见图 8,根据一个实施例连接 RGB 像素电路和多路分配器。

[0094] 多路分配器可以具有与有机发光显示器的数据驱动器的各 RGB 数据信号对应的布局结构。

[0095] 由于要求高分辨率,所以有机发光显示器的数据线数目增加,而且驱动有机发光显示器的数据驱动器包括更多的集成电路。为了解决数据线过多的问题,可以使用包括数据驱动器较少输出线的多路分配器。多路分配器包括多个数据供给开关元件,这些开关元件共同连接到数据驱动器的输出线,并且各数据供给开关元件连接到分离的数据线。因此,多路分配器通过所述数据供给开关元件的操作来依次向各数据线供给数据信号。

[0096] 这里,RGB 意指红色(R),绿色(G)和蓝色(B)。在图 8 中,三个像素电路连接到多路分配器 1000,然而,像素电路的数目不受限制。此外,可以通过使用多个多路分配器向像素电路施加数据信号,所使用的多路分配器的数目不受限制。

[0097] 在多路分配器 1000 中,每条红色数据线、绿色数据线和蓝色数据线均连接到相应

像素电路的数据线 (D[M])。此外,各条 RGB 数据线连接到 RGB 开关晶体管 (SW_TR3)。RGB 开关晶体管可以由红色数据线开关晶体管 (SW_TR3R)、绿色数据线开关晶体管 (SW_TR3G) 和蓝色数据线开关晶体管 (SW_TR3B) 组成。RGB 控制信号可以分别通过 RGB 控制线 (CR、CG 和 CB) 施加到 RGB 开关晶体管的控制电极。

[0098] 一旦 RGB 开关晶体管被 RGB 控制信号 (CR、CG 和 CB) 导通,正确的数据信号 (电压) 就可以通过多路分配器从数据驱动器施加到各 RGB 像素电路。

[0099] RGB 开关晶体管可以是 P 型沟道晶体管,但是 RGB 开关晶体管的种类不受限制。

[0100] 参见图 9 和图 10,示出图 8 的 RGB 像素电路的驱动时序图。

[0101] 首先,将参见图 9 的驱动时序图来描述图 8 所示的 RGB 像素电路的操作。

[0102] 一旦通过扫描线 (S[N]) 施加低电平的扫描信号,RGB 像素电路的各第一开关晶体管 (SW_TR1) 导通。并且,一旦通过发射控制线 (EM[N]) 施加低电平发射控制信号,RGB 像素电路的各第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通。

[0103] 在如图 9 所示的有机发光显示器的驱动方法中,通过在扫描信号和发射控制信号为低电平的时段期间,经 RGB 控制线 (CR、CG 和 CB) 施加低电平信号,来导通 RGB 开关晶体管 (SW_TR3)。结果,可以施加 RGB 数据信号。

[0104] 当如图 8 所示使用 P 型沟道晶体管时,RGB 开关晶体管 (SW_TR3) 在被施加以低电平信号时导通,如上所述。然而,如果使用 N 型沟道晶体管,则 RGB 开关晶体管 (SW_TR3) 在被施加以高电平信号时导通。因此,驱动时序图可能不同。然而,晶体管类型和驱动时序图不限于所描述的特定示例。

[0105] 参见图 10 的驱动时序图来描述图 8 所示的 RGB 像素电路的操作。

[0106] 当通过扫描线 (S[N]) 施加高电平信号时,RGB 像素电路的各第一开关晶体管 (SW_TR1) 断开。并且,当通过扫描线 (S[N]) 施加低电平信号时,RGB 像素电路的各第二开关晶体管 (SW_TR2) 导通。

[0107] 在图 10 所示的有机发光显示器驱动方法中,通过在扫描信号为高电平且发射控制信号为低电平的时段期间,经 RGB 控制线 (CR、CG 和 CB) 施加低电平信号,来导通 RGB 开关晶体管 (SW_TR3)。结果,可以施加 RGB 数据信号。

[0108] 当高电平扫描信号施加到像素电路的第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,第一开关晶体管 (SW_TR1) 断开。这样,在施加断开扫描信号的时段期间,RGB 数据信号未施加到像素电路的存储电容器。在由数据线 (D[M]) 形成的寄生电容器 (Cd) 对数据信号 (电压) 进行充电后,当导通扫描信号施加到第一开关晶体管 (SW_TR1) 的控制电极时,一旦第一开关晶体管 (SW_TR1) 导通,就通过第一开关晶体管 (SW_TR1) 施加在寄生电容器 (Cd) 中所充的数据信号。寄生电容器 (Cd) 的电容可以大于像素电路中所包括的第一存储电容器 (C1) 和第二存储电容器 (C2) 的电容。

[0109] 在如图 8 所示使用 P 型沟道晶体管的情况下,RGB 开关晶体管 (SW_TR3) 在被施加以低电平信号时导通。然而,如果使用 N 型沟道晶体管,RGB 开关晶体管 (SW_TR3) 在被施加以高电平信号时导通。因此,驱动时序图可能不同。然而,晶体管类型和驱动时序图不限于说明书中所公开的。

[0110] 如上所述,通过在从发射控制线 (EM[N]) 施加低电平信号期间,经 RGB 控制线 (CR、CG 和 CB) 施加低电平信号来导通 RGB 开关晶体管 (SW_TR3),不管从扫描线 (S[N]) 施加的

是高电平还是低电平。结果,存储有前一数据电压的存储电容器可以在其连接到第一电源线 (VDD) 时被初始化。进一步,当从发射控制线 (EM[N]) 施加的低电平信号导通像素电路的第二开关晶体管 (SW_TR2) 时,存储电容器可以连接到第一电源线 (VDD)。这样,通过在存储电容器初始化后施加新的 RGB 数据信号,可以将正确的数据写入存储电容器。

[0111] 图 11 示出 RGB 像素电路和多路分配器如何连接。

[0112] 多路分配器 1000 具有与有机发光显示器的数据驱动器的各 RGB 数据信号对应的布局结构,并且其类似图 8 所示的多路分配器。然而,多路分配器 1000 还包括初始化电源电压线 (Vrst) 和将初始化电源电压线 (Vrst) 连接到 RGB 数据电压线的初始化开关晶体管 (SW_TR4)。

[0113] 在图 11 中,三个像素电路连接到多路分配器 1000,然而,连接到多路分配器的像素电路的数目不受限制。此外,可以通过使用多个多路分配器将数据信号施加到像素电路,所使用的多路分配器的数目不受限制。

[0114] 在图 11 所示的多路分配器 1000 中,每条红色数据线、绿色数据线和蓝色数据线均连接到相应像素电路的数据线 (D[M])。此外,各 RGB 数据线连接到 RGB 开关晶体管 (SW_TR3)。RGB 开关晶体管可以包括红色数据线开关晶体管 (SW_TR3R)、绿色数据线开关晶体管 (SW_TR3G) 和蓝色数据线开关晶体管 (SW_TR3B)。RGB 控制信号可以分别通过 RGB 控制线 (CR、CG 和 CB) 施加到 RGB 开关晶体管的控制电极。

[0115] 一旦 RGB 开关晶体管被相应的 RGB 控制信号 (CR、CG 和 CB) 导通,来自数据驱动器的正确的数据信号 (电压) 就可以通过多路分配器施加到相应的 RGB 像素电路。

[0116] 此外,初始化电源电压线 (Vrst) 通过初始化开关晶体管 (SW_TR4) 连接到相应的 RGB 数据线。一旦导通的初始化信号 (Rst) 施加到初始化开关晶体管 (SW_TR4),初始化开关晶体管 (SW_TR4R、SW_TR4G 和 SW_TR4B) 就被导通,然后初始化电源电压就从初始化电源电压线 (Vrst) 施加到各 RGB 数据线。由于施加初始化电源电压,所以施加到 RGB 数据线的以前的数据电压被初始化。这样,就可以施加新的 RGB 数据信号 (电压)。

[0117] RGB 开关晶体管和初始化开关晶体管可以是 P 型沟道晶体管,但是晶体管的种类不受限制。

[0118] 薄膜晶体管可以用作图 8 所示的 RGB 开关晶体管 (SW_TR3) 和图 11 所示的初始化开关晶体管 (SW_TR4)。进一步,使用准分子激光器的激光结晶法 (ELA)、使用催化金属的金属导致结晶 (MIC) 和固相结晶,可以用作薄膜晶体管的结晶方法。此外,还可以使用在高温高湿环境下进行结晶的高压退火 (HPA) 和使用掩膜作为对传统激光结晶的补充的连续侧向结晶。

[0119] 激光结晶方法是一种广泛使用的结晶方法,其中薄膜晶体管被结晶成为多晶硅。该方法不仅可以直接使用已有的用于多晶硅液晶显示装置的结晶过程,而且该过程十分简单,并且该过程的技术已经完整地建立起来了。

[0120] 参见图 12,示出图 11 所示的 RGB 像素电路的驱动时序图。

[0121] 将参见图 12 的驱动时序图描述图 11 所示的 RGB 像素电路的操作。

[0122] 一旦通过初始化信号线 (Rst) 施加低电平的初始化信号,多路分配器中的初始化开关晶体管 (SW_TR4) 就被导通。这样,来自初始化电源电压线 (Vrst) 的初始化电源电压就初始化数据线。

[0123] 一旦通过发射控制线 (EM[N]) 施加低电平的发射控制信号, 并且从扫描线 (S[N]) 施加低电平的扫描信号, 当通过 RGB 控制信号线施加低电平信号时, RGB 开关晶体管 (SW_TR3R、SW_TR3G 和 SW_TR3B) 就可以导通。

[0124] 以绿色控制信号、红色控制信号和蓝色控制信号的顺序施加 RGB 控制信号。这样, RGB 数据电压就依次施加到相应的绿色、红色和蓝色像素电路。

[0125] 如图 12 所示, 从施加绿色发射控制信号的时段到从发射控制线 (EM[N]) 施加高电平发射控制信号的时段, 绿色有机发光二极管 (OLED Green) 在电流流经该绿色有机发光二极管 (OLED Green) 时发光。

[0126] 从施加红色发射控制信号的时段到从发射控制线施加高电平发射控制信号的时段, 红色有机发光二极管 (OLED Red) 在电流流经红色有机发光二极管 (OLED Red) 时发光。

[0127] 此外, 从施加蓝色发射控制信号的时段到从发射控制线 (EM[N]) 施加高电平发射控制信号的时段, 蓝色有机发光二极管 (OLED Blue) 在电流流经该蓝色有机发光二极管 (OLED Blue) 时发光。

[0128] 如图 12 所示, 在补偿白平衡的时段期间, 电流流过绿色有机发光二极管的时间最长, 流过红色有机发光二极管的时间次之, 流过蓝色有机发光二极管的时间最短。

[0129] 在本实施例中, 补偿白平衡的时间按照绿色、红色和蓝色的顺序安排的原因在于, 绿色 OLED 比红色和蓝色 OLED 具有更高的发光效率。为了调整白平衡, 在非发射时段 (补偿白平衡的时段), 电流流经具有最高发光效率的绿色有机发光二极管的时间最长。接下来, 以红色和蓝色的顺序, 形成补偿白平衡的时段。这样, 可以实现均匀的亮度。在某些实施例中, 在补偿白平衡的时段期间流经有机发光二极管的电流比在发射时段期间流经有机发光二极管的电流更大。

[0130] 在某些实施例中, 在显示帧的时段, 补偿白平衡的时段可以比发射时段更短。

[0131] 如上所述, 有机发光显示器可以将显示一帧的时段分为第一时段 (T1)、第二时段 (T2) 和第三时段 (T3)。各时段都由数据写入时段 (T1)、存储驱动晶体管的门限电压的时段 (T2) 和发射时段 (T3) 组成。

[0132] 在有机发光显示器中, 可以通过使用三个晶体管来实现高度集成, 三个晶体管少于传统像素电路的晶体管数目。这样, 高分辨率就变得可行。

[0133] 可以通过补偿门限电压 (V_{th}) 和正确地控制第一存储电容器与第二存储电容器的比 ($C1 : C2$) 来改善亮度的均匀性。进一步, 可以通过控制第一存储电容器与第二存储电容器的电容比来改善第一电源线 (VDD) 的 IR-降。

[0134] 在该像素电路中, 由于不存在泄漏电流可以从驱动晶体管的控制电极流到负电源电压的电连接, 故可以抑制有机发光二极管的不正确发射。

[0135] 在驱动方法的情况下, 通过使用多路分配器来施加 RGB 数据信号, 在发射控制信号被导通的时段期间, 不管扫描信号是导通还是断开, 都可以施加 RGB 数据信号。这样, RGB 数据可以正确地存储在各存储电容器中。由于在 RGB 数据施加到相应像素电路的各存储电容器之前相应的存储电容器被第一电源线的的第一电源电压初始化, 所以新的 RGB 数据可以正确地存储在存储电容器中。

[0136] 进一步, 在一种驱动方法的情况下, 通过使用多路分配器来在非发射时段 (补偿白平衡的时段) 施加 RGB 数据信号。在该时段期间, 电流流经具有最长寿命的发光二极管

的时间应该最长。接下来,以红色和蓝色有机发光二极管的顺序,进行补偿白平衡的时段。结果,可以延长均匀亮度水平的寿命。相应地,由于进行补偿白平衡的时段,因此随着时间流逝保持了白平衡,所以就可以重现所要的色彩。

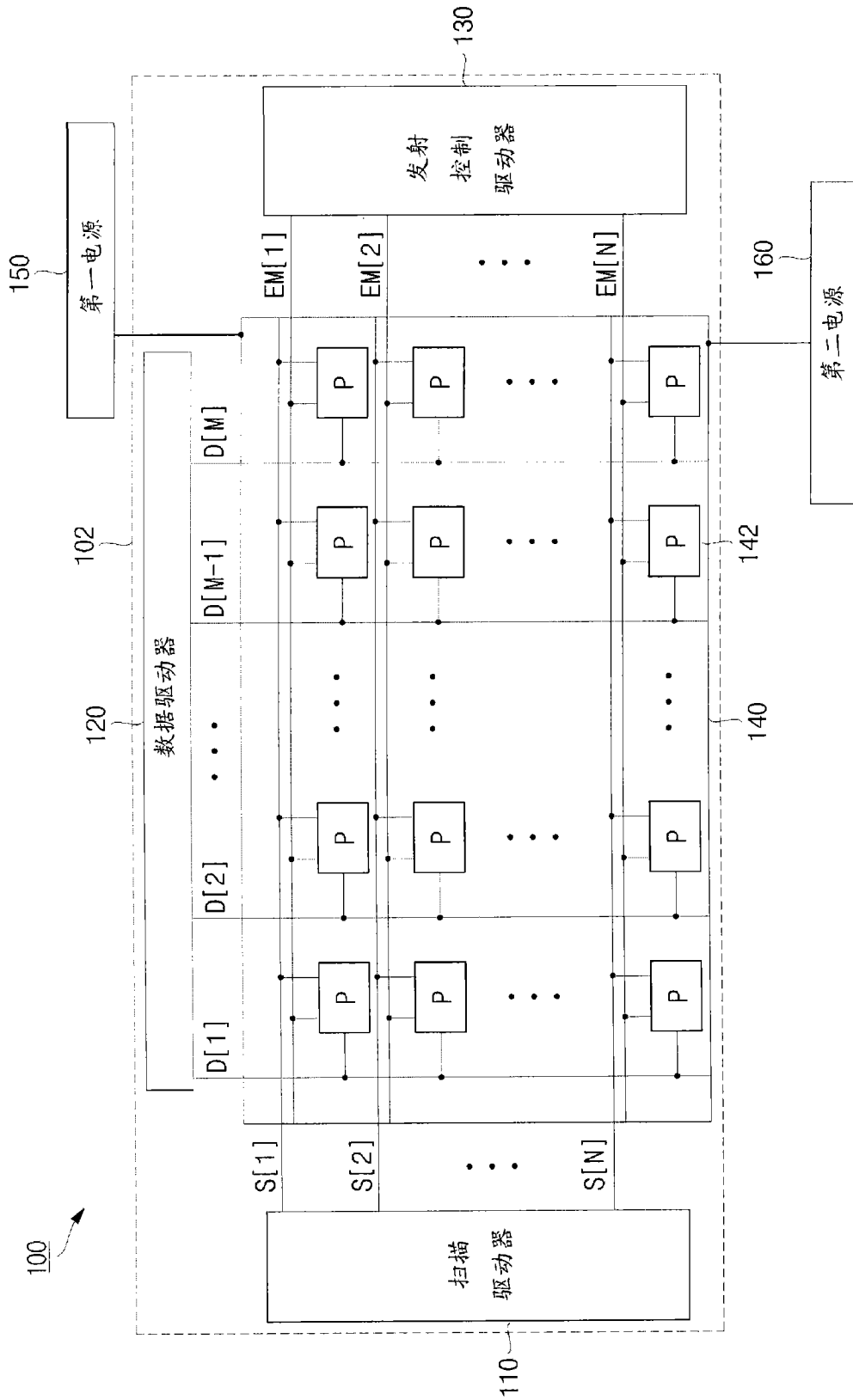


图 1

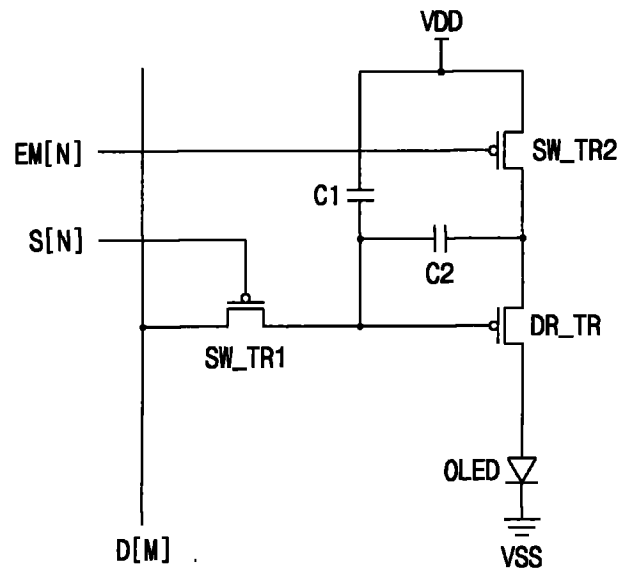


图 2

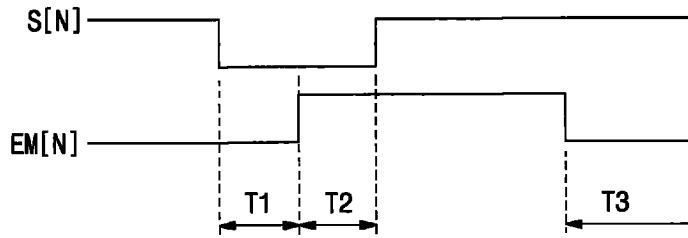


图 3

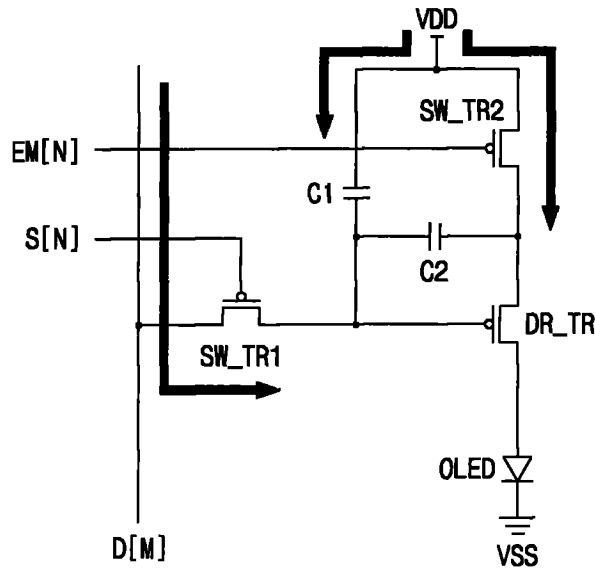


图 4

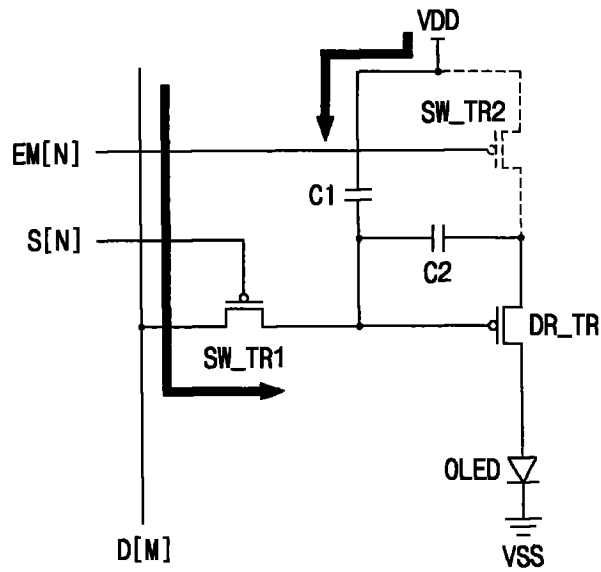


图 5

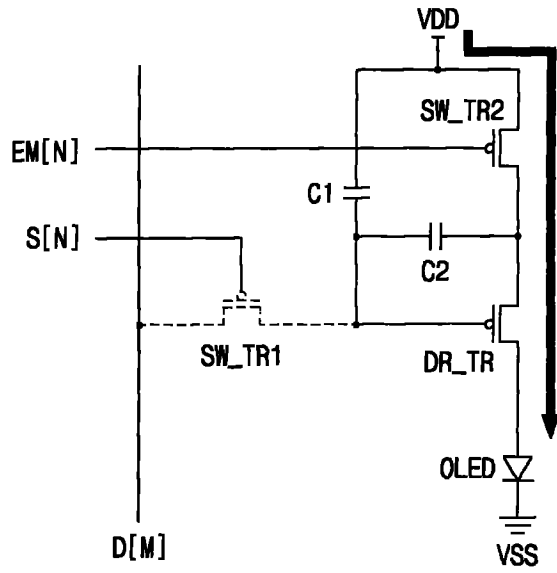


图 6

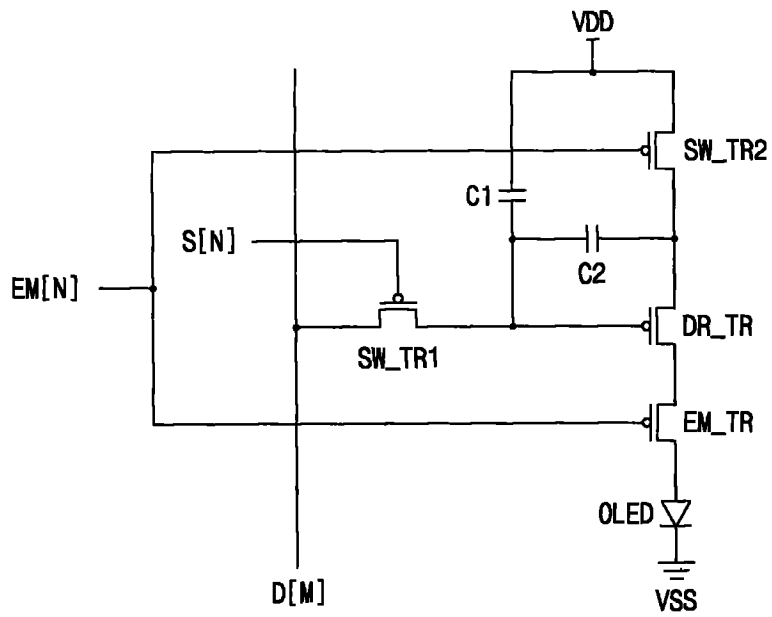


图 7

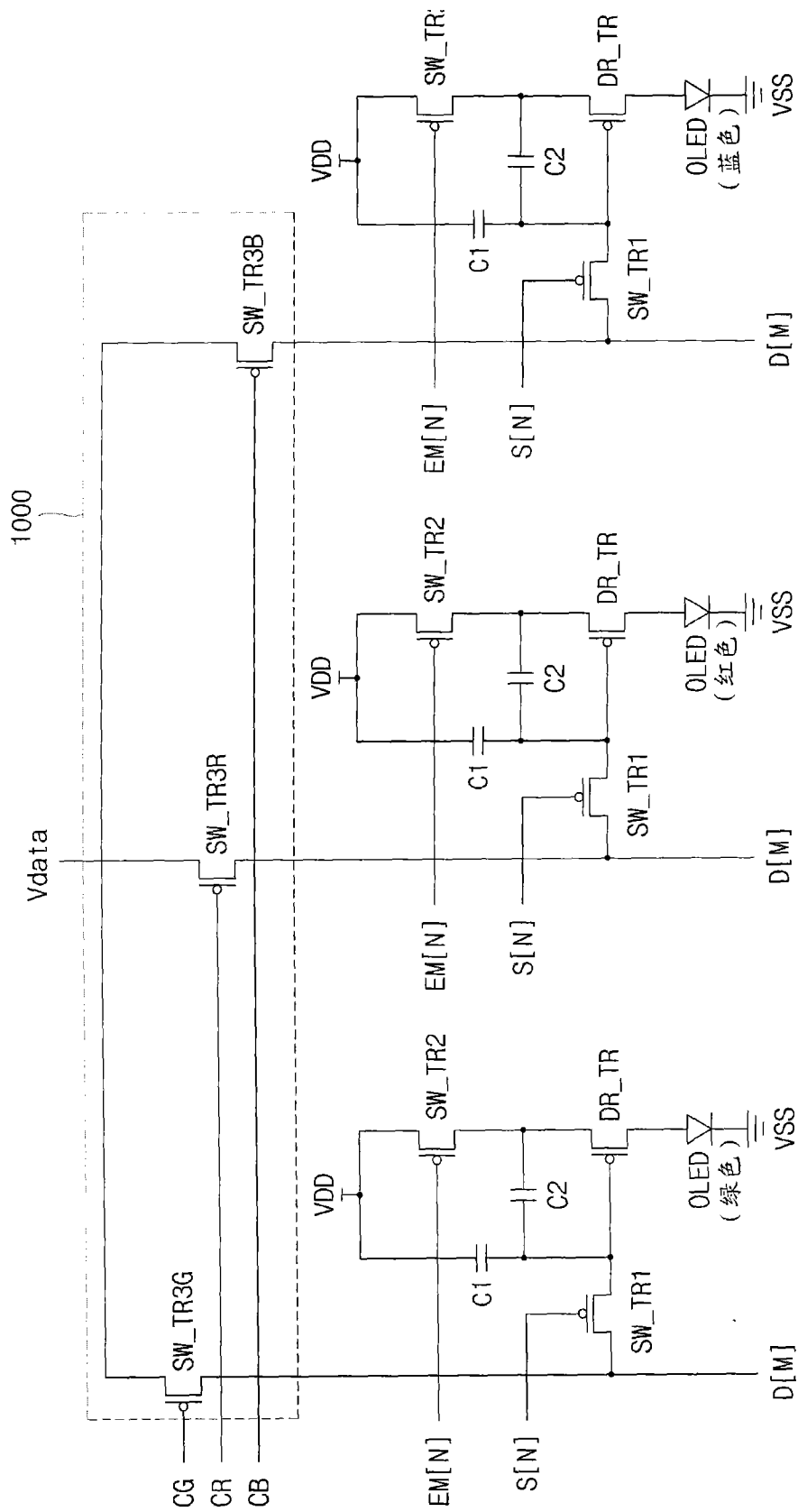


图 8

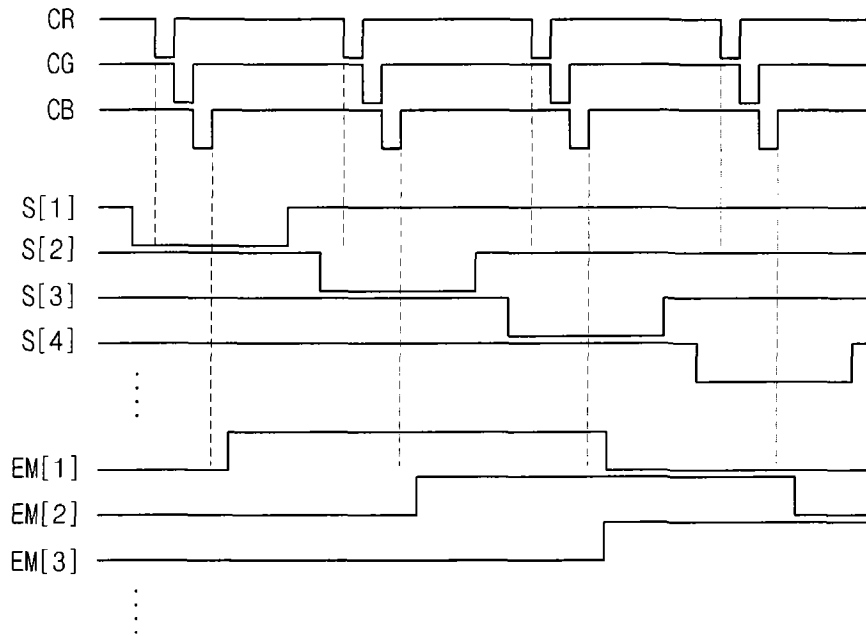


图 9

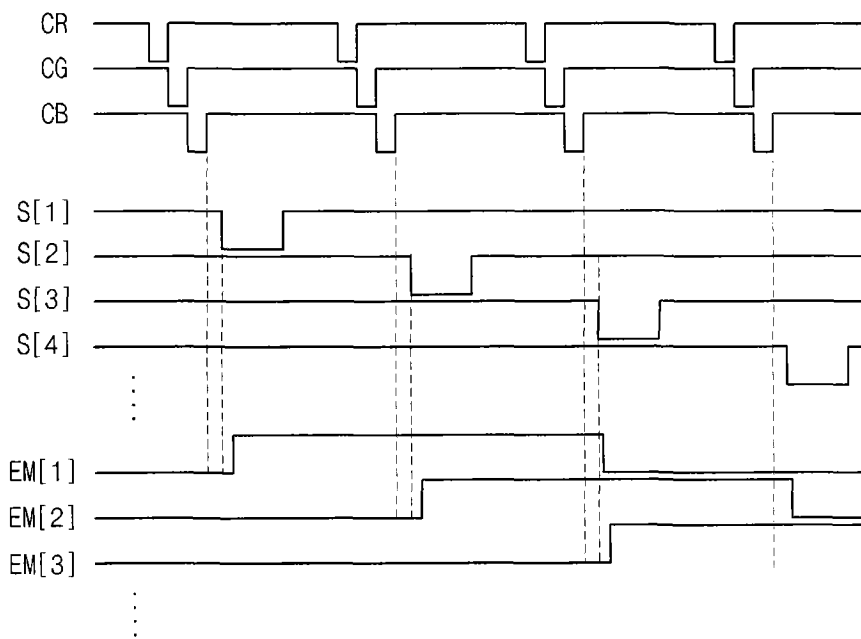


图 10

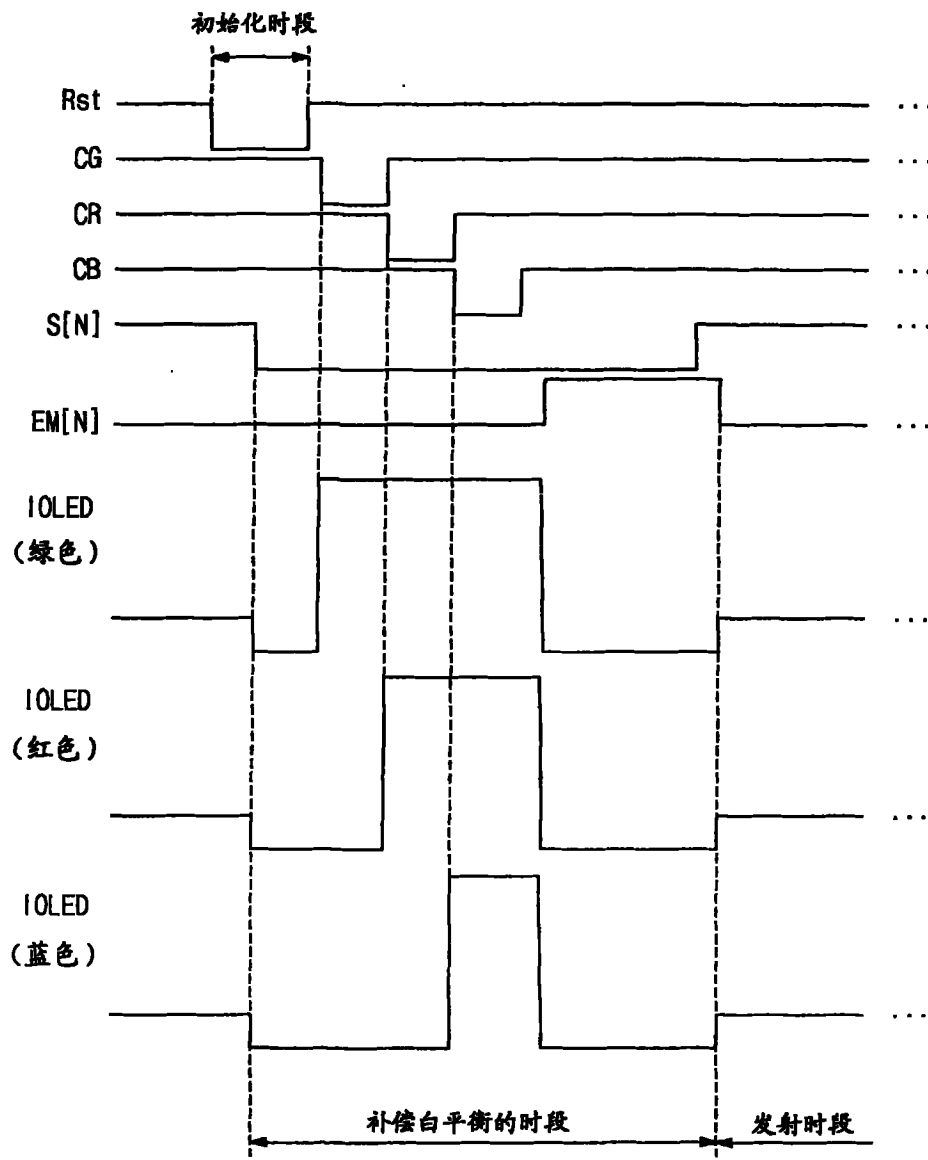


图 12

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN101226719B	公开(公告)日	2010-11-03
申请号	CN200810002740.3	申请日	2008-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	金阳完		
发明人	金阳完		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2300/0861 G09G2300/0852 G09G2320/0666 G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2310/0248 G09G2310/0297 G09G2300/0819 A45D8/02 A45D8/20 A45D8/22 A45D8/24		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020070004860 2007-01-16 KR		
其他公开文献	CN101226719A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种有机发光显示器。该显示器包括扫描线、数据线和连接到所述扫描线和所述数据线的像素。该像素被配置为至少部分地补偿晶体管门限变化和电源线上的IR-降，其中所述像素包括至多三个晶体管 and 至多两个电容器。

