



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104700782 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510157745. 3

(22) 申请日 2015. 04. 03

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 孙亮

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

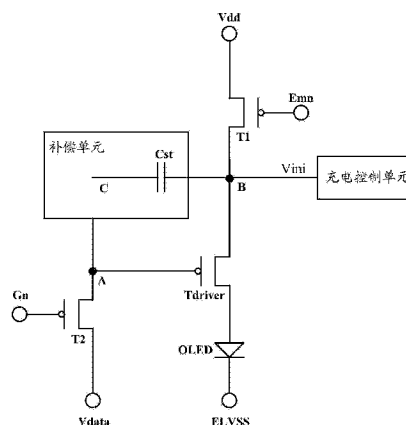
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

OELD 像素电路、显示装置及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 OELD 像素电路、显示装置及控制方法,该 OELD 像素电路包括:有机发光二极管、驱动晶体管,漏极与有机发光二极管连接;第一开关单元,用于在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极;第二开关单元,用于在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极;包括电容结构的补偿单元;所述 OLED 像素电路还包括:充电控制单元,用于在充电阶段输出充电信号到所述电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值。本发明提高了驱动电路设计的灵活性,确保了阈值电压补偿的正常进行。



1. 一种 OLED 像素电路,其特征在于,包括:

有机发光二极管;

驱动晶体管,漏极与所述有机发光二极管连接;

第一开关单元,用于在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极;

第二开关单元,用于在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极;

包括电容结构的补偿单元,所述补偿单元与所述驱动晶体管的栅极连接,所述电容结构第一端连接到所述驱动晶体管的源极,用于在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关;

充电控制单元,用于在充电阶段输出充电信号到所述电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,所述充电控制单元包括:

信号生成单元,用于生成并输出所述充电信号;

第三开关单元,用于在充电阶段输出所述信号生成单元生成的充电信号到所述电容结构。

3. 根据权利要求 2 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,不同帧对应的充电信号相同,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值。

4. 根据权利要求 2 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,每一帧具有各自对应的充电信号,所述充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号的实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的 OLED 像素电路,其特征在于,

所述第一开关单元为:源极连接电源信号输出端子,漏极连接驱动晶体管的源极,栅极连接发光控制信号输出端子,在发光控制信号有效时导通的薄膜晶体管;所述发光控制信号在发光阶段有效;

所述第二开关单元为:源极连接数据信号输出端子,漏极连接驱动晶体管的栅极,栅极连接当前扫描信号输出端子,在当前扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述当前扫描信号在当前扫描阶段有效。

6. 根据权利要求 1-4 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,所述补偿单元还包括:

第四开关单元,用于在当前扫描阶段输出参考电压到所述电容结构的第二端;

第五开关单元,用于在发光阶段导通所述电容结构的第二端与所述驱动晶体管的栅极。

7. 根据权利要求 6 所述的 OLED 像素电路,其特征在于:

所述第四开关单元为:源极连接参考信号输出端子,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接当前扫描信号输出端子,在当前扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述当前扫描信号在当前扫描阶段有效;

所述第五开关单元为:源极连接驱动晶体管的栅极,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接发光控制信号输出端子,在发光控制信号有效时导通的薄膜晶体管;所述发光控制信号在发光阶段有效。

8. 根据权利要求 1-4 中任意一项所述的 OLED 像素电路,其特征在于,所述充电阶段和

当前扫描阶段的开始时间相同,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

9. 根据权利要求 2-4 中任意一项所述的 OLED 像素电路,其特征在于,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的开始时间。

10. 根据权利要求 9 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,所述第三开关单元为源极连接所述信号生成单元的输出端,漏极连接所述驱动晶体管的源极,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

11. 根据权利要求 10 所述的 OLED 像素电路,其特征在于,还包括:

源极连接参考信号输出端子,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

12. 一种显示装置,包括权利要求 1-11 任一项所述的 OLED 像素电路。

13. 一种 OLED 像素电路的控制方法,其特征在于,所述 OLED 像素电路包括一具有电容结构的补偿单元,所述控制方法包括:

充电控制步骤,在充电阶段输出充电信号到所述电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持驱动晶体管的栅极电压,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值;

写入步骤,在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极;

发光步骤,在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极。

14. 根据权利要求 13 所述的控制方法,其特征在于,不同帧对应的充电信号相同,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值。

15. 根据权利要求 13 所述的控制方法,其特征在于,每一帧具有各自对应的充电信号,所述充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号的实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

16. 根据权利要求 13 所述的控制方法,其特征在于,所述充电阶段和当前扫描阶段的开始时间相同,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

17. 根据权利要求 13 所述的控制方法,其特征在于,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的开始时间。

18. 根据权利要求 17 所述的控制方法,其特征在于,所述充电阶段为上一扫描阶段。

OELD 像素电路、显示装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,特别是一种 OELD 像素电路、显示装置及控制方法。

背景技术

[0002] 就显示装置而言,有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 由于具有能自发光、对比度高,色域广等优点,并且还具有制备工艺简单、功耗低、易于实现柔性显示等优点,成为新兴的平板显示装置中重要的发光元件。

[0003] 在 OLED 显示面板的像素结构中,每一个子像素中都包括一驱动晶体管。而有机发光二极管像素电路中,流过 OLED 的电流不仅受数据信号 Vdata 的控制,同时也受驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的影响。

[0004] 由于多个像素电路中 TFT 的阈值电压和迁移率等特性存在差异,各 OLED 像素电路的驱动晶体管不可能具备完全一致的性能参数,由此导致流经 OLED 的电流会随着驱动晶体管的阈值电压漂移 (V_{th} Shift) 而有所不同,最终导致有机发光二极管显示装置的亮度均匀性与亮度恒定性受影响,影响有机发光二极管显示装置的显示效果。

[0005] 因此,有必要为像素电路设置一阈值电压补偿电路,以消除阈值电压漂移对亮度有机发光二极管显示装置的均匀性与亮度恒定性的影响。

[0006] 通常情况下,阈值电压补偿电路都是通过在充电阶段输出充电信号到一电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关。

[0007] 然而现有技术的驱动电路存在着数据信号的设计受制于电源的情况,存在不灵活的缺点。

发明内容

[0008] 本发明实施例的目的在于提供一种 OELD 像素电路及显示装置,提高驱动电路设计的灵活性以及阈值电压补偿的可靠性。

[0009] 为实现上述目的,本发明实施例公开了一种 OLED 像素电路,包括:

[0010] 有机发光二极管;

[0011] 驱动晶体管,漏极与有机发光二极管连接;

[0012] 第一开关单元,用于在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极;

[0013] 第二开关单元,用于在当前扫描阶段输出数据信号到驱动晶体管的栅极;

[0014] 包括电容结构的补偿单元,所述补偿单元与所述驱动晶体管的栅极连接,所述电容结构第一端连接到所述驱动晶体管的源极,用于在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关;

[0015] 所述 OLED 像素电路还包括:

[0016] 充电控制单元,用于在充电阶段输出充电信号到所述电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,所述充电信号

的电压值大于所述数据信号的实际电压值。

[0017] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述充电控制单元包括:

[0018] 信号生成单元,用于生成并输出所述充电信号;

[0019] 第三开关单元,用于在充电阶段输出所述第一信号生成单元生成的充电信号到所述电容结构。

[0020] 上述的 OLED 像素电路,其中,不同帧对应的充电信号相同,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值。

[0021] 上述的 OLED 像素电路,其中,每一帧具有各自对应的充电信号,所述充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

[0022] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述第一开关单元为:源极连接电源信号输出端子,漏极连接驱动晶体管的源极,栅极连接发光控制信号输出端子,在发光控制信号有效时导通的薄膜晶体管;所述发光控制信号在发光阶段有效;

[0023] 所述第二开关单元为:源极连接数据信号输出端子,漏极连接驱动晶体管的栅极,栅极连接当前扫描信号输出端子,在当前扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述当前扫描信号在当前扫描阶段有效。

[0024] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述补偿单元还包括:

[0025] 第四开关单元,用于在当前扫描阶段输出参考电压到电容结构的第二端;

[0026] 第五开关单元,用于在发光阶段导通所述电容结构的第二端与所述驱动晶体管的栅极。

[0027] 上述的 OLED 像素电路,其中,

[0028] 所述第四开关单元为:源极连接参考信号输出端子,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接当前扫描信号输出端子,在当前扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述当前扫描信号在当前扫描阶段有效;

[0029] 所述第五开关单元为:源极连接驱动晶体管的栅极,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接发光控制信号输出端子,在发光控制信号有效时导通的薄膜晶体管;所述发光控制信号在发光阶段有效。

[0030] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述充电阶段和当前扫描阶段的开始时间相同,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

[0031] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的开始时间。

[0032] 上述的 OLED 像素电路,其中,所述第三开关单元为源极连接所述信号生成单元的输出端,漏极连接所述驱动晶体管的源极,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

[0033] 上述的 OLED 像素电路,其中,还包括:

[0034] 源极连接参考信号输出端子,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

[0035] 为实现上述目的,本发明实施例还公开了使用上述 OLED 像素电路的一种显示装置。

[0036] 为实现上述目的,本发明实施例还公开了一种 OLED 像素电路的控制方法,所述 OLED 像素电路包括一具有电容结构的补偿单元,所述控制方法包括:

[0037] 充电控制步骤,在充电阶段输出充电信号到所述电容结构,为所述电容结构充电,使得所述电容结构能够在发光阶段维持驱动晶体管的栅极电压,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值;

[0038] 写入步骤,在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极;

[0039] 发光步骤,在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极。14、根据权利要求 13 所述的控制方法,其特征在于,不同帧对应的充电信号相同,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值。

[0040] 上述的控制方法,其中,每一帧具有各自对应的充电信号,所述充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号的实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

[0041] 上述的控制方法,其中,所述充电阶段和当前扫描阶段的开始时间相同,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

[0042] 上述的控制方法,其中,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的开始时间。

[0043] 上述的控制方法,其中,所述充电阶段为上一扫描阶段。

[0044] 本发明实施例至少具有以下有益效果:

[0045] 本发明实施例中,使用另外设计的电压值大于数据信号的实际电压值的充电信号对电容结构进行充电,代替了现有的作为充电信号使用的电源信号,由于电源信号所需要考虑的因素多种多样,进而导致数据信号的设计也需要考虑很多的因素。而 V_{ini} 的作用仅仅就是对 C_{st} 进行充电,因此其需要考虑的因素比电源信号所需要考虑的因素大为减小,其对数据信号的制约大大少于电源信号对数据信号的制约,因此提高了驱动电路设计的灵活性。

[0046] 而从阈值电压补偿的角度而言,本发明具体实施例的驱动电路中,使用充电控制单元输出的充电信号 V_{ini} 对电容进行充电,而所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值,避免了施加到驱动晶体管的栅极的信号电压值大于施加到驱动晶体管的源极的信号电压值的情况,保证了驱动晶体管的导通,使得阈值电压 V_{th} 能够正常写入到电容结构 C_{st} ,进而确保阈值电压补偿的正常进行。

附图说明

[0047] 图 1 表示现有技术的使用电源信号对电容结构进行充电的示意图;

[0048] 图 2 表示本发明实施例的驱动电路的结构示意图;

[0049] 图 3 表示本发明实施例的包括完整补偿单元的驱动电路的结构示意图;

[0050] 图 4 表示本发明实施例的充电和 V_{th} 写入错开的驱动电路的结构示意图;

[0051] 图 5 所示为图 4 对应的驱动电路的信号时序图;

[0052] 图 6 所示为图 4 对应的驱动电路在充电阶段的等效电路图;

[0053] 图 7 所示为图 4 对应的驱动电路在补偿阶段的等效电路图;

[0054] 图 8 所示为图 4 对应的驱动电路在发光阶段的等效电路图;

[0055] 图 9 所示为本发明实施例的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0056] 本发明实施例的目的在于提供一种 OLED 像素电路及显示装置中,使用另外设计的电压值大于数据信号的实际电压值的充电信号对电容进行充电,代替了现有的作为充电信号使用的电源信号,避免了电源信号对数据信号的设计制约,提高了设计 OLED 像素电路的灵活性,同时提高了阈值电压补偿的可靠性。

[0057] 发明人在实现本发明实施例的过程中,通过创造性的劳动,发现了现有技术的 OLED 像素的驱动电路存在电源信号与数据信号之间相互制约,导致设计 OLED 像素的驱动电路时存在的限制较多,以及阈值电压补偿不可靠的问题,对此详细说明如下。

[0058] 如图 1 所示,现有的驱动电路中,在充电阶段使用电源信号 Vdd 为电容 Cst 进行充电,因此,在充电结束后,B 节点的电压为 Vdd 的电压值。

[0059] 而在接下来,为了保证电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,则需要将阈值电压 V_{th} 写入到电容结构 Cst,也就是说,需要将 B 节点的电压控制到数据信号 Vdata 的电压值和驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的绝对值之和。

[0060] 然而,在接下来的阶段中,当施加到驱动晶体管的栅极的 Vdata 的电压值较大,大于施加到源极的 Vdd 的电压值时,此时驱动晶体管 T1 会处于截止状态,从而使得电容结构 Cst 处于断路状态,阈值电压 V_{th} 无法写入到电容结构 Cst。而阈值电压 V_{th} 无法写入到 Cst 则会导致阈值电压补偿无法实现。

[0061] 以上的问题可以从如下两方面进行分析如下:

[0062] 1、如果想要阈值电压补偿正常运行,则每一个 Vdata 的电压设计均需要考虑 Vdd,也就是说, Vdata 的电压设计受限于 Vdd。而作为电源信号,其本身受到收到的均小于电源电压,而电源本身需要考虑的因素非常多,这些因素最终都会影响到 Vdata 的设计,给 Vdata 的设计带来很大的限制,降低了驱动电路设计的灵活性;

[0063] 2、如果 Vdata 的电压值设计比较随意,则在部分情况下会出现 Vdata 的电压值大于 Vdd 的电压值,出现阈值补偿功能失效,对有机发光二极管显示装置的均匀性与亮度恒定性带来不利影响。

[0064] 基于以上的问题,本发明实施例提供了一种 OLED 像素电路,如图 2 所示,包括:

[0065] OLED;

[0066] 驱动晶体管 Tdriver,漏极与有机发光二极管 OLED 连接;

[0067] 第一开关单元 T1,用于在发光阶段输出电源信号 ELVDD 到所述驱动晶体管 Tdriver 的源极;

[0068] 第二开关单元 T2,用于在当前扫描阶段输出数据信号 Vdata 到所述驱动晶体管 Tdriver 的栅极;

[0069] 包括电容结构 Cst 的补偿单元,所述补偿单元与所述驱动晶体管 Tdriver 的栅极连接,所述电容结构 Cst 的第一端(即 B 节点)连接到所述驱动晶体管 Tdriver 的源极,用于在发光阶段维持所述驱动晶体管 Tdriver 的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管 Tdriver 的阈值电压 V_{th} 无关;

[0070] 所述 OLED 像素电路还包括:

[0071] 充电控制单元,用于在充电阶段输出充电信号 V_{ini} 到所述电容结构 C_{st} ,为所述电容结构 C_{st} 充电,使得所述电容结构 C_{st} 能够在发光阶段维持所述驱动晶体管 T_{driver} 的栅极电压,所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值。

[0072] 应当理解的是,,虽然图 2 中第一开关单元和第二开关单元是以薄膜晶体管为例进行的说明,但其他能够在某一时段控制导通的开关模块都可以用于本发明实施例,在此不作详细说明。

[0073] 本发明实施例的驱动电路中,使用另外设计的电压值大于数据信号的实际电压值的充电信号 V_{ini} 对电容进行充电,代替了现有的作为充电信号使用的电源信号,由于电源信号所需要考虑的因素多种多样,进而导致数据信号的设计也需要考虑很多的因素。而 V_{ini} 的作用仅仅就是对 C_{st} 进行充电,因此其需要考虑的因素比电源信号所需要考虑的因素大为减小,其对 V_{data} 的制约大大少于 V_{dd} 对 V_{data} 的制约,因此提高了驱动电路设计的灵活性。

[0074] 而从阈值电压补偿的角度而言,本发明具体实施例的驱动电路中,使用充电控制单元输出的充电信号 V_{ini} 对电容进行充电,而所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值,避免了施加到驱动晶体管的栅极的信号电压值大于施加到驱动晶体管的源极的信号电压值的情况,保证了驱动晶体管的导通,使得阈值电压 V_{th} 能够正常写入到电容结构 C_{st} ,进而确保阈值电压补偿的正常进行。

[0075] 在本发明的具体实施例中,所述充电控制单元包括:

[0076] 信号生成单元,用于生成并输出所述充电信号;

[0077] 第三开关单元,用于在充电阶段输出所述第一信号生成单元生成的充电信号到所述电容结构。

[0078] 在本发明的具体实施例中,上述的第三开关单元可以通过薄膜晶体管来实现,但也可以通过其他方式来实现,在此不作详细描述。

[0079] 本发明的具体实施例中,需要保证每一帧中,充电信号的电压值大于当前帧的数据信号的实际电压值。而在像素的工作过程中, V_{data} 在每一帧都可能不相同,但 V_{data} 的所有可能的电压值中存在一个最大值。

[0080] 因此,针对上述的需求,一种相对较为简单的设计为,设置一个充电信号,而该充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值,因此能够保证在每一帧中,充电信号的电压值大于当前帧的数据信号的实际电压值。

[0081] 上述的方式只需要设计一个充电信号,实现简单。然而,在图像显示过程中,数据信号的电压值是随时发生变化的,绝大部分的情况下,数据信号的电压值都是小于其所有可能的电压值的最大值的。而本发明的具体实施例中,只需要保证每一帧中,充电信号的电压值大于当前帧的数据信号的实际电压值即可,当 V_{ini} 的电压值较大时,会加大驱动电路的功耗。

[0082] 为了降低驱动电路的功耗,本发明具体实施例中,为每一帧设置各自对应的充电信号,而每一帧对应的充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号的实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

[0083] 本发明实施例的充电信号的第二种实现方式中,是根据当前数据信号的电压值来设计对应的充电信号,是一种按需提供充电信号的方式,当数据信号的电压值较大时,充电

信号的电压值较大,而当数据信号的电压值减小时,充电信号的电压值也相应减小,相比于充电信号一直大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值的设计而言,降低了充电信号的平均电压,从而降低了驱动电路的功耗。

[0084] 在本发明的具体实施例中,如图 2 所示,所述第一开关单元为:源极连接电源信号输出端子 ELVDD,漏极连接驱动晶体管 Tdriver 的源极,栅极连接发光控制信号 Emn 输出端子,在发光控制信号 Emn 有效时导通的薄膜晶体管 T1;所述发光控制信号在发光阶段有效;

[0085] 所述第二开关单元为:源极连接数据信号 Vdata 输出端子,漏极连接驱动晶体管 Tdriver 的栅极,栅极连接当前扫描信号 Gn 输出端子,在当前扫描信号 Gn 有效时导通的薄膜晶体管 T2;所述当前扫描信号在当前扫描阶段有效。

[0086] 在驱动电路工作的过程中,为了在发光阶段由 Cst 来维持所述驱动晶体管 Tdriver 的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管 Tdriver 的阈值电压 Vth 无关,需要在发光阶段导通 Cst 的第二端与所述驱动晶体管的栅极。而在扫描阶段,为了保证 Cst 不会浮接,则需要输出参考电压到所述电容结构的第二端,因此,在本发明的具体实施例中,所述补偿单元还包括:

[0087] 第四开关单元,用于在当前扫描阶段输出参考电压到所述电容结构的第二端;

[0088] 第五开关单元,用于在发光阶段导通所述电容结构的第二端与所述驱动晶体管的栅极。

[0089] 如图 3 所示,所述第四开关单元为:源极连接参考信号 Vref 输出端子,漏极连接所述电容结构 Cst 的第二端(即 C 节点),栅极连接当前扫描信号 Gn 输出端子,在当前扫描信号 Gn 有效时导通的薄膜晶体管 T4;所述当前扫描信号 Gn 在当前扫描阶段有效;

[0090] 所述第五开关单元为:源极连接驱动晶体管 Tdriver 的栅极,漏极连接所述电容结构 Cst 的第二端,栅极连接发光控制信号 Emn 输出端子,在发光控制信号 Emn 有效时导通的薄膜晶体管 T5;所述发光控制信号在发光阶段有效。

[0091] 通过 T4 和 T5 的设计,能够保证在扫描阶段,Cst 能够处于连接状态,能够将 Vth 写入到 Cst,而在发光阶段,能够借由 Cst 维持驱动晶体管 Tdriver 的栅极电压,使得流过所述 OLED 的电流与所述驱动晶体管 Tdriver 的阈值电压 Vth 无关。

[0092] 通过以上的描述可以发现,在本发明的具体实施例中,包括了充电阶段和当前扫描阶段,而充电阶段和当前扫描阶段可以是重叠,即:充电阶段和当前扫描阶段的开始时间相同,所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

[0093] 在具有补偿结构的 OLED 驱动电路中,在一个循环中至少需要完成三件事情:电容结构的充电、Vth 写入到电容结构、维持 OLED 的发光,当充电阶段和当前扫描阶段重叠时,前两件事情需要在发光阶段之前完成,也就是说需要在一个扫描阶段中完成。

[0094] 而随着显示设备的分辨率越来越高,一个扫描阶段的时间越来越短。当一个扫描阶段的时间越来越短时,能够用于电容结构的充电和 Vth 写入到电容结构中的时间也越来越短,但电容结构的完全充电以及 Vth 完美写入到电容结构必须要有一定的时间保障。

[0095] 因此充电阶段和当前扫描阶段重叠的设计不利于分辨率的提高,或者说无法使用于分辨率较高的显示设备中。

[0096] 为了解决上述的问题,在本方面的具体实施例中,将充电阶段和扫描阶段分开设

置,即所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的开始时间。

[0097] 通过上述的设计,使得扫描阶段可以完整的用于 V_{th} 写入到电容结构,而电容结构的充电利用在先的时间预先完成,因此从整体上增加了电容结构的充电和 V_{th} 写入到电容结构的时间,不再局限于一个扫描阶段内完成,因此在分辨率增加的情况下也能够保证了电容结构的完全充电以及 V_{th} 完美写入到电容结构,实现阈值电压的补偿。

[0098] 在本发明的具体实施例中,如图 4 所示,所述第三开关单元为源极连接所述信号生成单元的输出端,漏极连接所述驱动晶体管的源极,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管 T3;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

[0099] 因此,在本发明的具体实施例中,可以在上一扫描阶段对电容结构进行预充电,错开了充电阶段和 V_{th} 写入电容结构的阶段,保证了在分辨率增加的情况下也能够实现阈值电压的补偿。

[0100] 当然,在上一扫描阶段进行充电时也需要保证 C_{st} 不是浮接,因此如图 4 所示,所述 OLED 像素电路还包括:

[0101] 源极连接参考信号输出端子,漏极连接所述电容结构的第二端,栅极连接上一扫描信号输出端子,在上一扫描信号有效时导通的薄膜晶体管 T6;所述上一扫描信号在上一扫描阶段有效。

[0102] 以下结合图 4 所示的结构对本发明实施例的驱动电路的工作过程详细说明如下。

[0103] 如图 5 所示,为图 4 对应的驱动电路的信号时序图。

[0104] 结合图 5 和图 4 所示,在复位阶段, G_{n-1} 为低电平, G_n 、 Emn 为高电平,因此 T1、T2、T4、T5 关断,而 T3 和 T6 导通,对应的等效电路图如图 6 所示,此时, B 节点的电压为 V_{ini} , C 节点的电压为 V_{ref} 。

[0105] 当进入补偿阶段时, G_{n-1} 为高电平, G_n 为低电平、 Emn 为高电平,因此 T2 和 T4 导通,而 T1、T3、T5 和 T6 关断,对应的等效电路图如图 7 所示,此时, B 节点的电压会放电至 V_{data} 和 $|V_{th}|$ 的和值,而 C 节点的电压为 V_{ref} ,因此电容结构 C_{st} 的两端压差为 $V_{data}+|V_{th}|-V_{ref}$ 。

[0106] 当进入发光阶段时, G_{n-1} 和 G_n 为高电平, Emn 为低电平,因此 T1、T2、导通,而 T3、T4、T5 和 T6 关断,对应的等效电路图如图 8 所示,由于 B 点被 $ELVDD-IR$ 的电压值,而电容结构为了维持两端的压差为 $V_{data}+|V_{th}|-V_{ref}$,则 A 点电压会维持在 $V_{ref}+VDD-IR-V_{data}-|V_{th}|$ 。该回路的电流正比于 $(V_{data}-V_{ref})^2$,与 V_{th} 以及电源压降 IR 无关。

[0107] 驱动晶体管的尺寸和存储电容的大小会对显示时的补偿效果会有很大的,本发明具体实施例中,存储电容的大小和驱动 TFT 的栅漏极间寄生电容的大小比例在 2:1 ~ 50:1,该比例越大阈值电压的补偿效果越好。

[0108] 本发明具体实施例中,晶体管都是以 P 型晶体管为例进行的说明,但应该理解的是,本发明具体实施例的技术方案中,每一个 P 型晶体管都可以改成 N 型薄膜晶体管或 CMOS 管电路,并配合相应的时序设计即可。如将作为开关使用的 P 型晶体管替换为 N 型晶体管时,只需要将对应的高、低电平互换即可实现。而将驱动晶体管替换时,则需要相应修改 OLED 的位置及电源信号的设计,但这些都属于本领域技术人员所熟知的手段,在此不再重复说明。为实现上述目的,本发明实施例还公开了使用上述 OLED 像素电路的一种显示装

置。

[0109] 所述显示装置可以为：液晶面板、电子纸、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0110] 本发明实施例还公开了一种 OLED 像素电路的控制方法，所述 OLED 像素电路包括一具有电容结构的补偿单元，所述控制方法如图 9 所示，包括：

[0111] 步骤 901，充电控制步骤，在充电阶段输出充电信号到所述电容结构，为所述电容结构充电，使得所述电容结构能够在发光阶段维持驱动晶体管的栅极电压，所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值；

[0112] 步骤 902，写入步骤，在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极；

[0113] 步骤 903，发光步骤，在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极。

[0114] 其中，对于充电信号的设计可以有如下两种方式：

[0115] 不同帧对应的充电信号相同，所述充电信号的电压值大于所述数据信号的所有可能的电压值中的最大值；以及

[0116] 每一帧具有各自对应的充电信号，所述充电信号的电压值为对应帧在扫描阶段输出的数据信号的实际电压值与预定的大于 0 的电压值的和。

[0117] 所述充电阶段和当前扫描阶段的开始时间可以相同，所述充电阶段的结束时间早于所述当前扫描阶段的结束时间。

[0118] 但所述充电阶段的结束时间也可以早于所述当前扫描阶段的开始时间，其中一种具体的方式为，所述充电阶段为上一扫描阶段。以上所述仅是本发明的实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

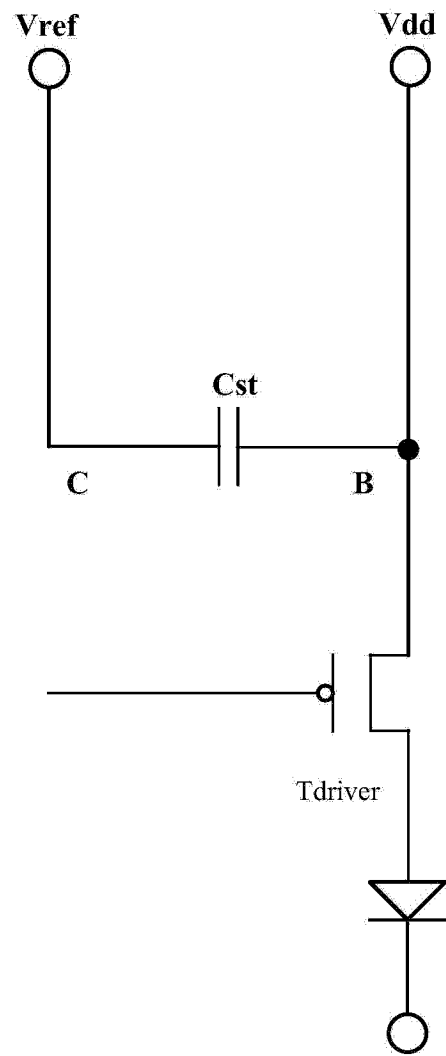


图 1

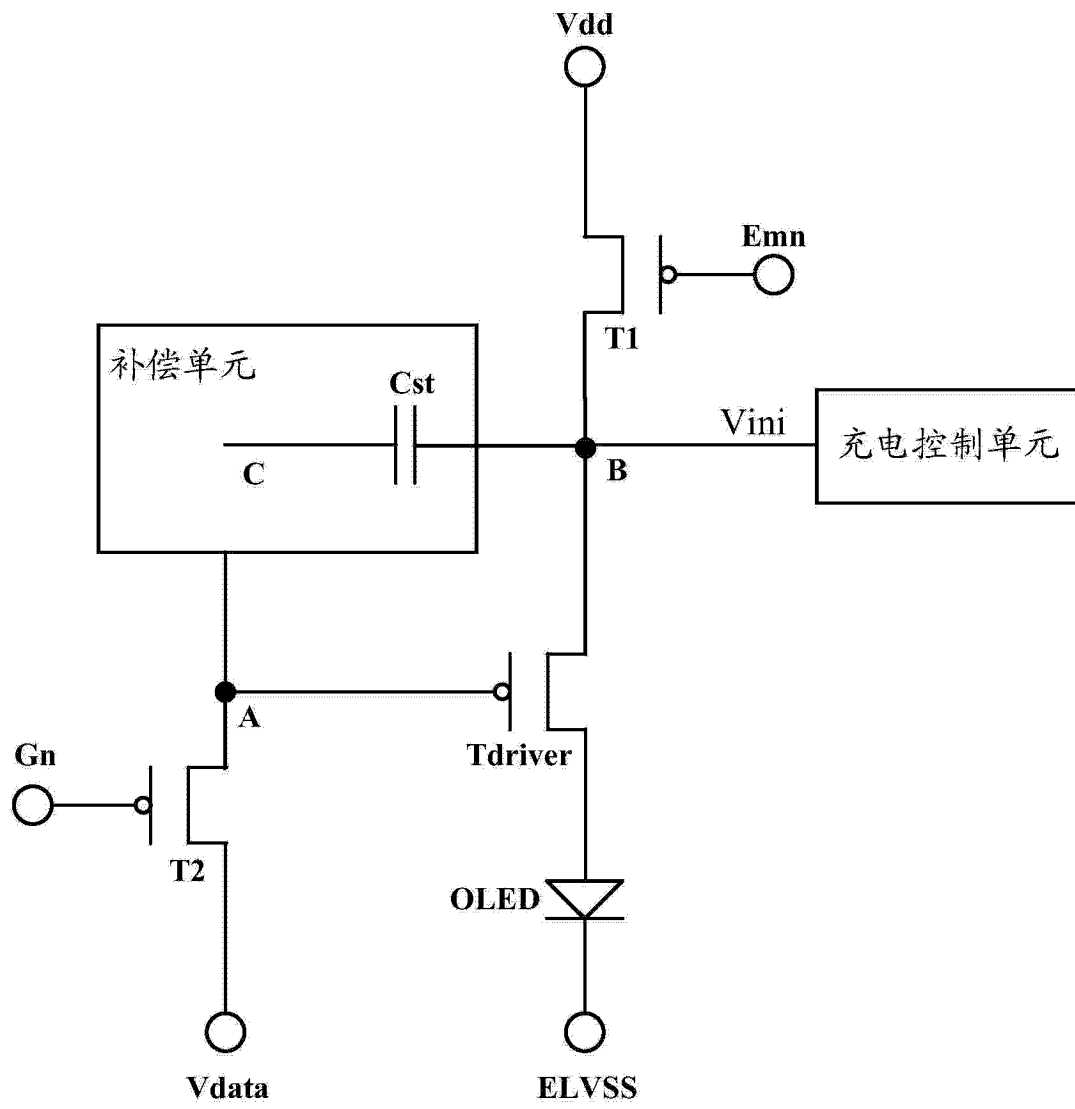


图 2

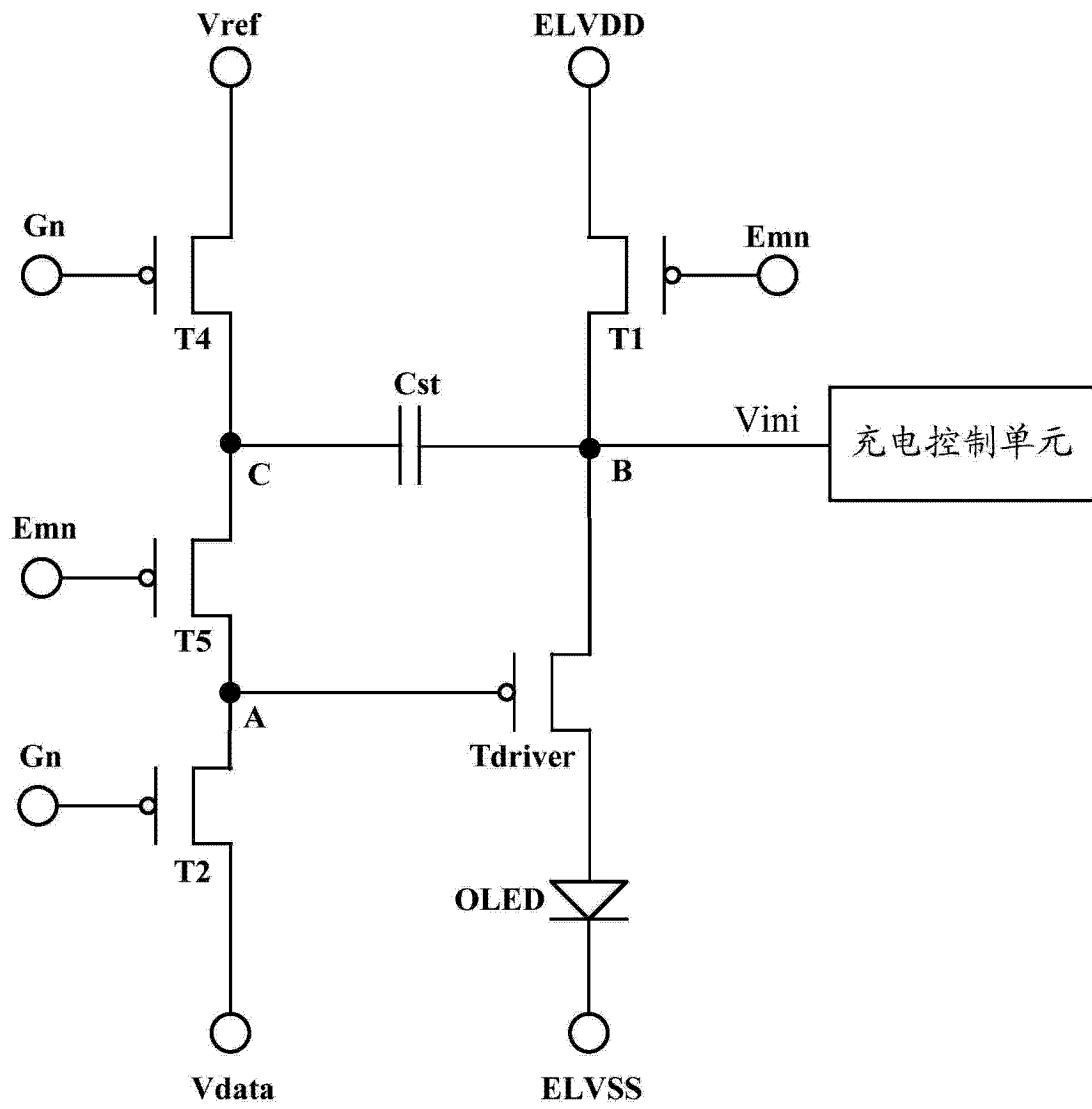


图 3

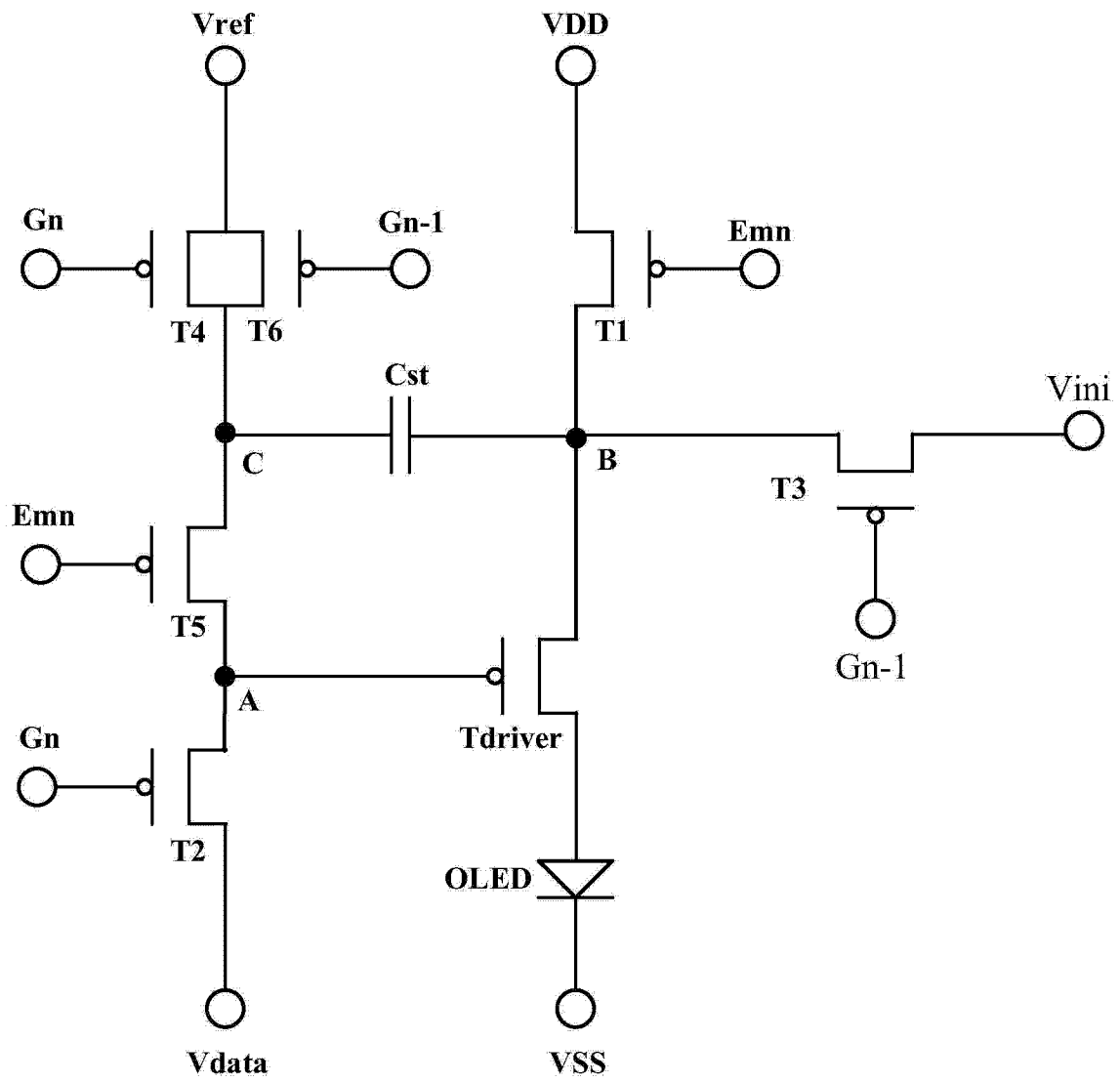


图 4

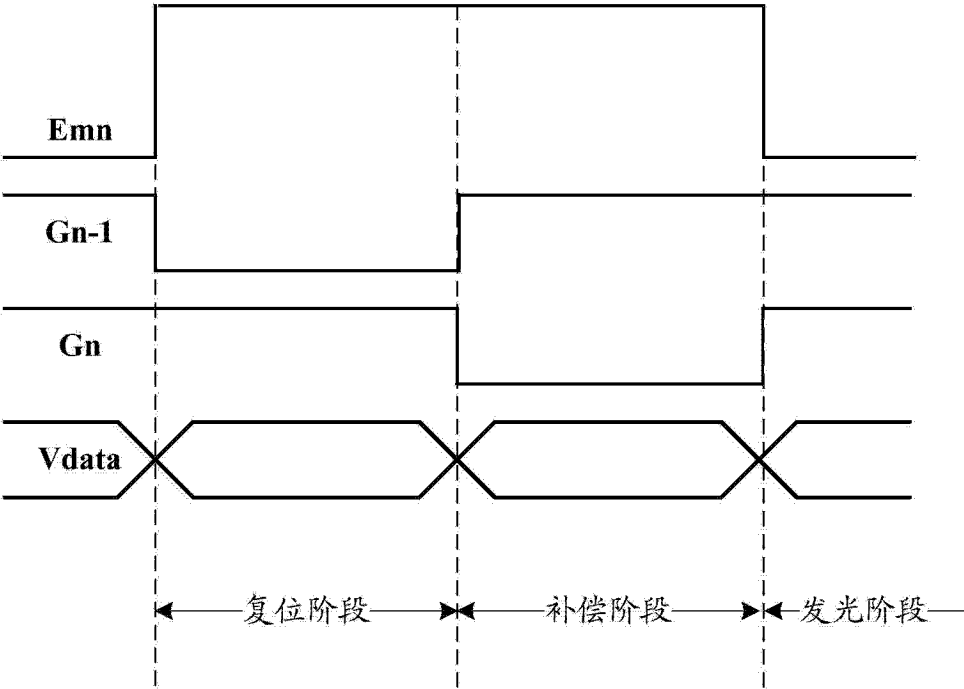


图 5

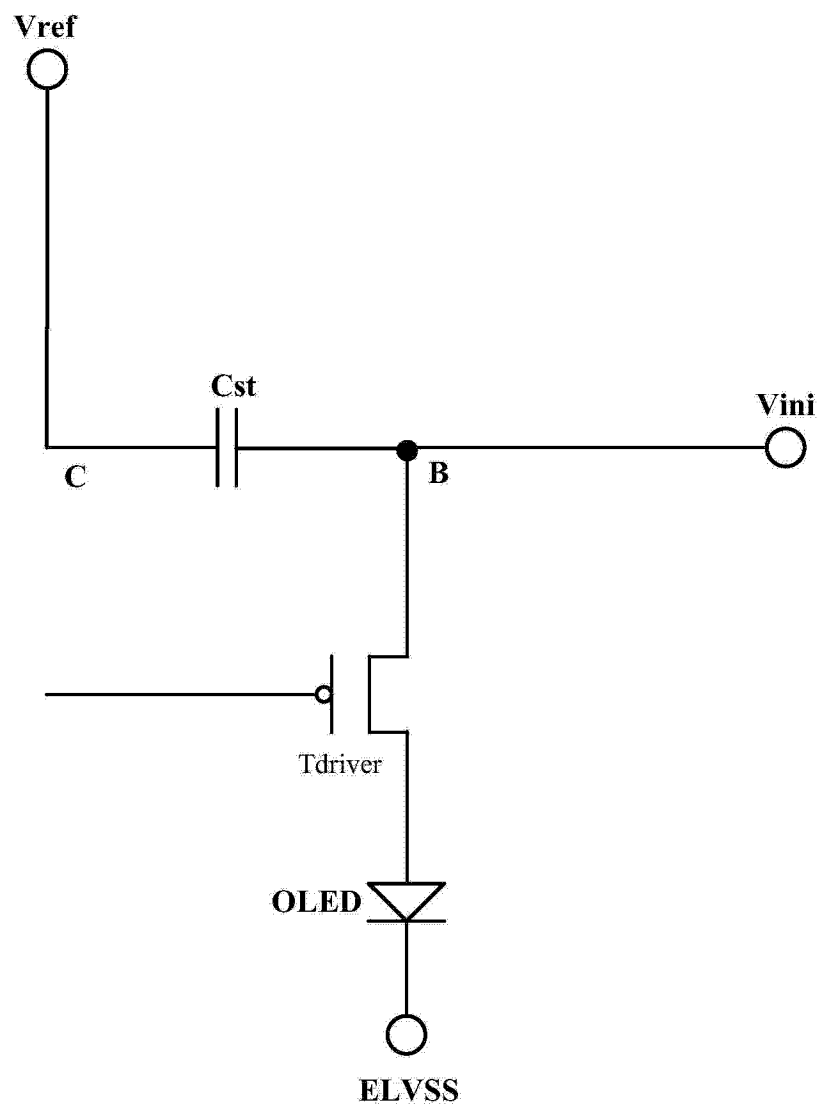


图 6

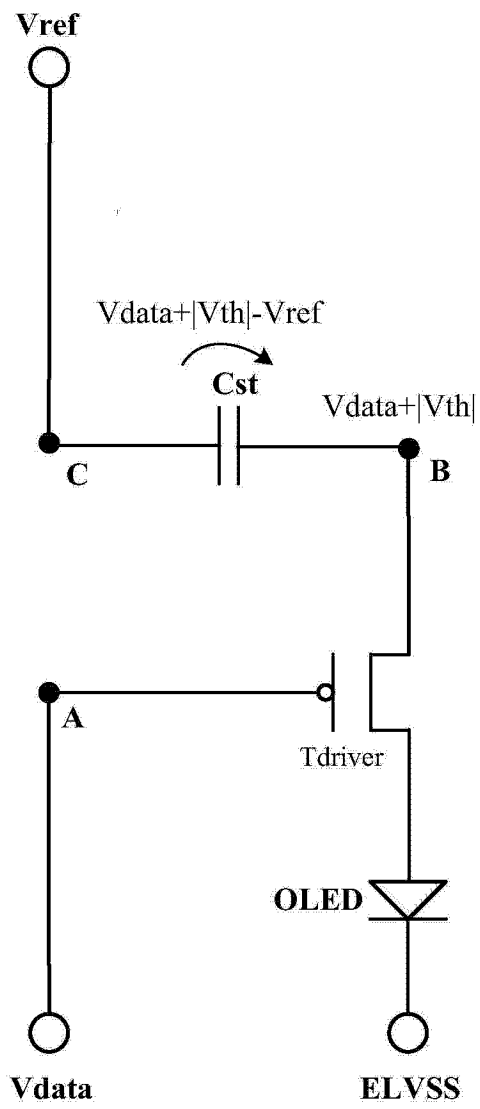


图 7

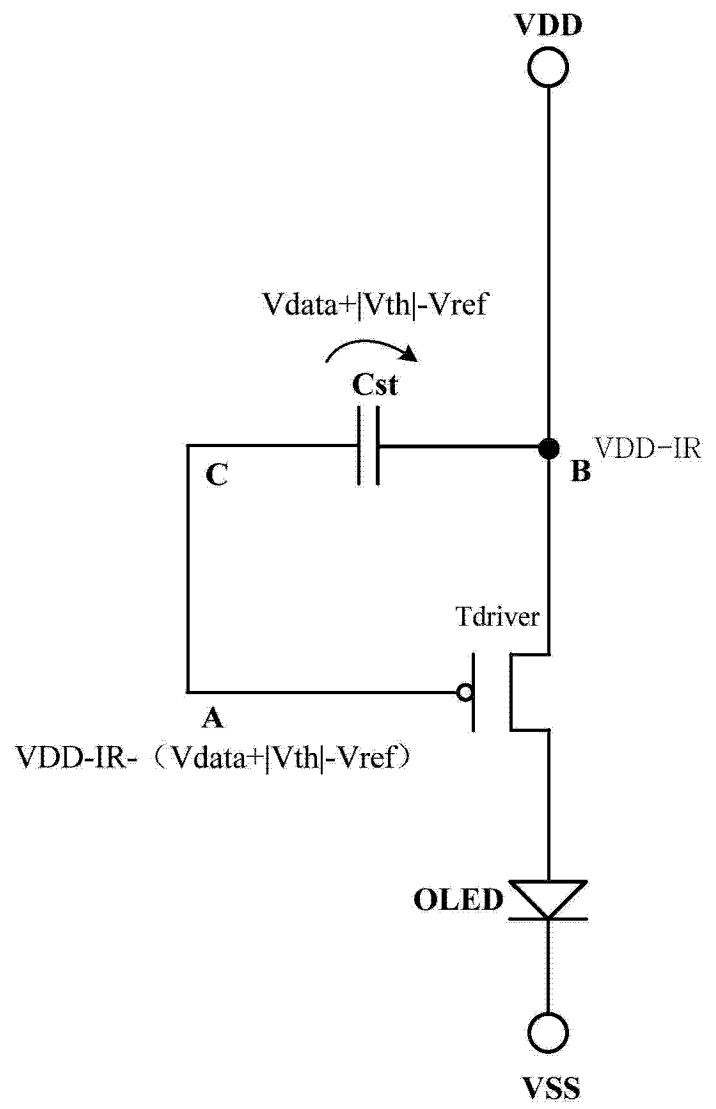


图 8

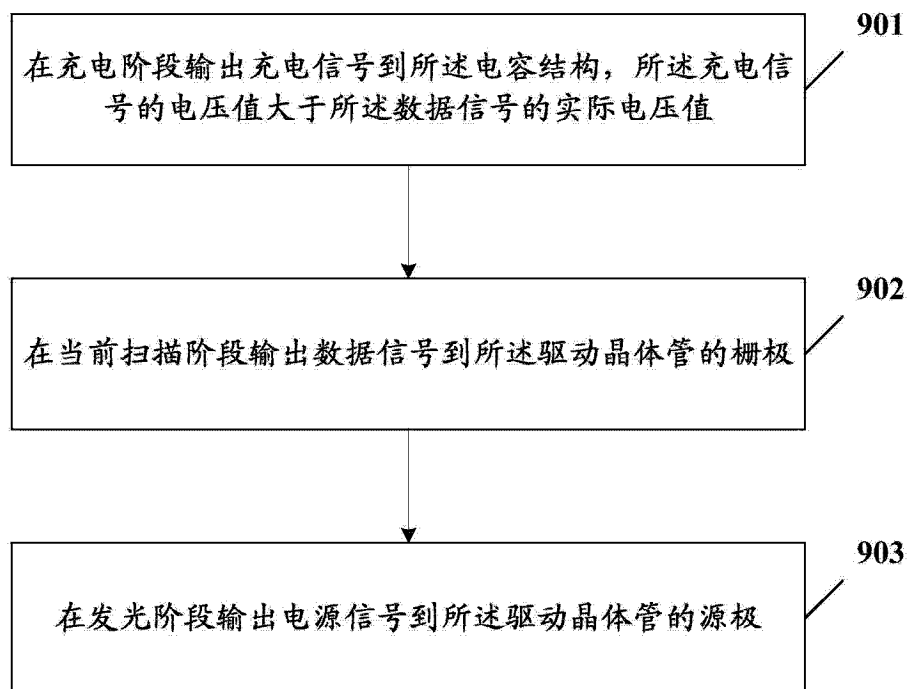


图 9

专利名称(译)	OELD像素电路、显示装置及控制方法		
公开(公告)号	CN104700782A	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201510157745.3	申请日	2015-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	孙亮		
发明人	孙亮		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2320/045		
代理人(译)	许静 黄灿		
其他公开文献	CN104700782B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OELD像素电路、显示装置及控制方法，该OELD像素电路包括：有机发光二极管、驱动晶体管，漏极与有机发光二极管连接；第一开关单元，用于在发光阶段输出电源信号到所述驱动晶体管的源极；第二开关单元，用于在当前扫描阶段输出数据信号到所述驱动晶体管的栅极；包括电容结构的补偿单元；所述OLED像素电路还包括：充电控制单元，用于在充电阶段输出充电信号到所述电容结构，为所述电容结构充电，使得所述电容结构能够在发光阶段维持所述驱动晶体管的栅极电压，所述充电信号的电压值大于所述数据信号的实际电压值。本发明提高了驱动电路设计的灵活性，确保了阈值电压补偿的正常进行。

