



(45) 授权公告日 2016.01.06

权利要求书2页 说明书8页 附图7页

1. 一种像素电路,其特征在于,包括:发光器件、驱动控制模块、充电控制模块、补偿控制模块以及发光控制模块;其中,

所述充电控制模块的第一输入端与第一扫描信号端相连,所述充电控制模块的第二输入端分别与所述驱动控制模块的输出端和所述补偿控制模块的第一输入端相连,所述充电控制模块的第三输入端与所述补偿控制模块的第一输出端相连,所述充电控制模块的第一输出端与所述驱动控制模块的第一输入端相连,所述充电控制模块的第二输出端与第一电平信号端相连;

所述发光控制模块的第一输入端与第二电平信号端相连,所述发光控制模块的第二输入端与发光信号端相连,所述发光控制模块的输出端与所述驱动控制模块的第二输入端相连;

所述补偿控制模块的第二输入端与第二扫描信号端相连,所述补偿控制模块的第三输入端与数据信号端相连,所述补偿控制模块的第二输出端与所述发光器件相连;

在所述第一扫描信号端和所述发光信号端的控制下,所述发光控制模块控制所述充电控制模块对所述驱动控制模块进行充电;在所述第二扫描信号端的控制下,所述补偿控制模块通过所述充电控制模块向所述驱动控制模块的第一输入端传输所述数据信号端发送的数据信号;在所述第二扫描信号端和发光信号端的控制下,所述发光控制模块和所述补偿控制模块共同控制所述驱动控制模块驱动所述发光器件发光;

所述充电控制模块,具体包括:第一开关晶体管、第二开关晶体管和电容;其中,第一开关晶体管的栅极和第二开关晶体管的栅极分别与所述第一扫描信号端相连;所述第一开关晶体管的漏极与所述第一电平信号端相连,所述第一开关晶体管的源极分别与所述电容的第一端和所述补偿控制模块的第一输出端相连;所述第二开关晶体管的漏极分别与所述电容的第二端和所述驱动控制模块的第一输入端相连,所述第二开关晶体管的源极与所述驱动控制模块的输出端相连。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动控制模块具体包括:驱动晶体管;其中,

所述驱动晶体管的栅极为所述驱动控制模块的第一输入端,所述驱动晶体管的源极为所述驱动控制模块的第二输入端,所述驱动晶体管的漏极为所述驱动子模块的输出端。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述驱动晶体管为P型晶体管,所述第一电平信号端的电压为负电压或零电压,所述第二电平信号端的电压为正电压。

4. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一开关晶体管和所述第二开关晶体管同时为N型晶体管或P型晶体管。

5. 如权利要求2或3所述的像素电路,其特征在于,所述补偿控制模块,具体包括:第三开关晶体管和第四开关晶体管;其中,

所述第三开关晶体管的栅极和所述第四开关晶体管的栅极分别与所述第二扫描信号端相连;

所述第三开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第三开关晶体管的漏极与所述充电控制模块的第三输入端相连;

所述第四开关晶体管的源极与所述驱动晶体管的漏极相连,所述第四开关晶体管的漏极与所述发光器件的一端相连,所述发光器件的另一端与所述第一电平信号端相连。

6. 如权利要求 5 所述的像素电路,其特征在于,所述第三开关晶体管和第四开关晶体管同时为 N 型晶体管或 P 型晶体管。

7. 如权利要求 2 或 3 所述的像素电路,其特征在于,所述发光控制模块,具体包括:第五开关晶体管,其中,

所述第五开关晶体管的栅极与所述发光信号端相连,所述第五开关晶体管的源极与所述第二电平信号端相连,所述第五开关晶体管的漏极与所述驱动晶体管的源极相连。

8. 如权利要求 7 所述的像素电路,其特征在于,所述第五开关晶体管为 N 型晶体管或 P 型晶体管。

9. 一种有机电致发光显示面板,其特征在于,包括如权利要求 1-8 任一项所述的像素电路。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 9 所述的有机电致发光显示面板。

一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光技术领域,尤其涉及一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode,OLED)是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器相比,OLED 具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点,目前,在手机、PDA、数码相机等显示领域 OLED 已经开始取代传统的 LCD 显示屏。与 LCD 利用稳定的电压控制亮度不同, OLED 属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因,会使像素电路的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性,这样就导致了流过每个像素点 OLED 的电流发生变化使得显示亮度不均,从而影响整个图像的显示效果。

[0003] 例如最原始的 2T1C 的像素电路中,如图 1 所示,该电路由 1 个驱动晶体管 T2,一个开关晶体管 T1 和一个存储电容 Cs 组成,当扫描线 Scan 选择某一行时,扫描线 Scan 输入低电平信号,P 型的开关晶体管 T1 导通,数据线 Data 的电压写入存储电容 Cs;当该行扫描结束后,扫描线 Scan 输入的信号变为高电平,P 型的开关晶体管 T1 关断,存储电容 Cs 存储的栅极电压使驱动晶体管 T2 产生电流来驱动 OLED,保证 OLED 在一帧内持续发光。其中,驱动晶体管 T2 的饱和电流公式为 $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th})^2$,正如前述,由于工艺制程和器件老化等原因,驱动晶体管 T2 的阈值电压 V_{th} 会漂移,这样就导致了流过每个 OLED 的电流因驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的变化而变化,从而导致图像亮度不均匀。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置,用以提高显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0005] 因此,本发明实施例提供的一种像素电路,包括:发光器件、驱动控制模块、充电控制模块、补偿控制模块以及发光控制模块;其中,

[0006] 所述充电控制模块的第一输入端与第一扫描信号端相连,所述充电控制模块的第二输入端分别与所述驱动控制模块的输出端和所述补偿控制模块的第一输入端相连,所述充电控制模块的第三输入端与所述补偿控制模块的第一输出端相连,所述充电控制模块的第一输出端与所述驱动控制模块的第一输入端相连,所述充电控制模块的第二输出端与第一电平信号端相连;

[0007] 所述发光控制模块的第一输入端与第二电平信号端相连,所述发光控制模块的第二输入端与发光信号端相连,所述发光控制模块的输出端与所述驱动控制模块的第二输入端相连;

[0008] 所述补偿控制模块的第二输入端与第二扫描信号端相连,所述补偿控制模块的第三输入端与数据信号端相连,所述补偿控制模块的第二输出端与所述发光器件相连;

[0009] 在所述第一扫描信号端和所述发光信号端的控制下,所述发光控制模块控制所述充电控制模块对所述驱动控制模块进行充电;在所述第二扫描信号端的控制下,所述补偿控制模块通过所述充电控制模块向所述驱动控制模块的第一输入端传输所述数据信号端发送的数据信号;在所述第二扫描信号端和发光信号端的控制下,所述发光控制模块和所述补偿控制模块共同控制所述驱动控制模块驱动所述发光器件发光。

[0010] 本发明实施例提供的上述像素电路中,驱动控制模块驱动发光器件发光的驱动电压仅与数据信号端处输入的数据信号电压有关,与驱动控制模块中的阈值电压无关,能避免阈值电压对发光器件的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述驱动控制模块具体包括:驱动晶体管;其中,

[0012] 所述驱动晶体管的栅极为所述驱动控制模块的第一输入端,所述驱动晶体管的源极为所述驱动控制模块的第二输入端,所述驱动晶体管的漏极为所述驱动子模块的输出端。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述驱动晶体管为P型晶体管,所述第一电平信号端的电压为负电压或零电压,所述第二电平信号端的电压为正电压。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述充电控制模块,具体包括:第一开关晶体管、第二开关晶体管和电容;其中,

[0015] 第一开关晶体管的栅极和第二开关晶体管的栅极分别与所述第一扫描信号端相连;

[0016] 所述第一开关晶体管的漏极与所述第一电平信号端相连,所述第一开关晶体管的源极分别与所述电容的第一端和所述补偿控制模块的第一输出端相连;

[0017] 所述第二开关晶体管的漏极分别与所述电容的第二端和所述驱动晶体管的栅极相连,所述第二开关晶体管的源极与所述驱动晶体管的漏极相连。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述第一开关晶体管和所述第二开关晶体管同时为N型晶体管或P型晶体管。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述补偿控制模块,具体包括:第三开关晶体管和第四开关晶体管;其中,

[0020] 所述第三开关晶体管的栅极和所述第四开关晶体管的栅极分别与所述第二扫描信号端相连;

[0021] 所述第三开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第三开关晶体管的漏极与所述充电控制模块的第三输入端相连;

[0022] 所述第四开关晶体管的源极与所述驱动晶体管的漏极相连,所述第四开关晶体管的漏极与所述发光器件的一端相连,所述发光器件的另一端与所述第一电平信号端相连。

[0023] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述第三开关晶体管和第四开关晶体管同时为N型晶体管或P型晶体管。

[0024] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述发光控制模块,具体包括:第五开关晶体管,其中,

[0025] 所述第五开关晶体管的栅极与所述发光信号端相连,所述第五开关晶体管的源极与所述第二电平信号端相连,所述第五开关晶体管的漏极与所述驱动晶体管的源极相连。

[0026] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述第五开关晶体管为 N 型晶体管或 P 型晶体管。

[0027] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,包括本发明实施例提供的像素电路。

[0028] 本发明实施例提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的有机电致发光显示面板。

附图说明

[0029] 图 1 为现有的 2T1C 的像素电路的结构示意图;

[0030] 图 2 为本发明实施例提供的像素电路的结构示意图;

[0031] 图 3 为本发明实施例提供的像素电路的具体结构示意图;

[0032] 图 4 为本发明实施例提供的像素电路的电路时序图;

[0033] 图 5 为本发明实施例提供的像素电路在充电阶段的示意图;

[0034] 图 6 为本发明实施例提供的像素电路在补偿阶段的示意图;

[0035] 图 7 为本发明实施例提供的像素电路在发光阶段的示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图,对本发明实施例提供的像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0037] 本发明实施例提供了一种像素电路,如图 2 所示,包括:发光器件 D1、驱动控制模块 1、充电控制模块 2、补偿控制模块 3 以及发光控制模块 4;其中,

[0038] 充电控制模块 2 的第一输入端 2a 与第一扫描信号端 Scan1 相连,充电控制模块 2 的第二输入端 2b 分别与驱动控制模块 1 的输出端 1a' 和补偿控制模块 3 的第一输入端 3a 相连,充电控制模块 2 的第三输入端 2c 与补偿控制模块 3 的第一输出端 3a' 相连,充电控制模块 2 的第一输出端 2a' 与驱动控制模块 1 的第一输入端 1a 相连,充电控制模块 2 的第二输出端 2b' 与第一电平信号端 Ref1 相连;

[0039] 发光控制模块 4 的第一输入端 4a 与第二电平信号端 Ref2 相连,发光控制模块 4 的第二输入端 4b 与发光信号端 EM 相连,发光控制模块 4 的输出端 4a' 与驱动控制模块 1 的第二输入端 1b 相连;

[0040] 补偿控制模块 3 的第二输入端 3b 与第二扫描信号端 Scan2 相连,补偿控制模块 3 的第三输入端 3c 与数据信号端 Data 相连,补偿控制模块 3 的第二输出端 3b' 与发光器件 D1 相连;

[0041] 在第一扫描信号端 Scan1 和发光信号端 EM 的控制下,发光控制模块 4 控制充电控制模块 2 对驱动控制模块 1 进行充电;在第二扫描信号端 Scan2 的控制下,补偿控制模块 3 通过充电控制模块 2 向驱动控制模块 1 的第一输入端 1a 传输数据信号端 Data 发送的数据信号;在第二扫描信号端 Scan2 和发光信号端 EM 的控制下,发光控制模块 4 和补偿控制模块 3 共同控制驱动控制模块 1 驱动发光器件 D1 发光。

[0042] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的驱动控制模块 1,如图 2 所示,具体包括:驱动晶体管 DTFT;其中,驱动晶体管 DTFT 的栅极为驱动控制模块 1 的第一输入端 1a,驱动晶体管 DTFT 的源极为驱动控制模块 1 的第二输入端 1b,驱动晶体管 DTFT 的漏极为驱动控制模块 1 的输出端 1a'。

[0043] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光器件 D1 一般为有机发光二极管 (OLED)。发光器件 D1 在驱动晶体管 DTFT 的饱和电流的作用下实现发光显示。

[0044] 下面对本发明实施例提供的上述像素电路的工作原理进行简要介绍。

[0045] 具体地,本发明实施例提供的上述像素电路的工作分为三个阶段:

[0046] 第一阶段:充电阶段,在此阶段中像素电路实现了对驱动控制模块 1 的第一输入端 1a 即驱动晶体管 DTFT 的栅极的加载电压的功能。在此阶段,第二扫描信号端 Scan2 控制补偿控制模块 3 处于断开状态,第一扫描信号端 Scan1 控制充电控制模块 2 处于导通状态,发光信号端 EM 控制发光控制模块 4 处于导通状态;导通的发光控制模块 4 将第二电平信号端 Ref2 与驱动晶体管 DTFT 的源极导通;导通的充电控制模块 2 将第一电平信号端 Ref1 与充电控制模块 2 的第三输入端 2c 导通,并将驱动晶体管 DTFT 的漏极和栅极短接,在驱动晶体管 DTFT 的栅极处实现了驱动晶体管 DTFT 的阈值电压 V_{th} 的存储。

[0047] 第二阶段:补偿阶段,在此阶段中像素电路实现了对驱动控制模块 1 的第一输入端 1a 即驱动晶体管 DTFT 的栅极电压的补偿以及跳变的功能。在此阶段,第二扫描信号端 Scan2 控制补偿控制模块 3 处于导通状态,第一扫描信号端 Scan1 控制充电控制模块 2 处于断开状态,发光信号端 EM 控制发光控制模块 4 处于断开状态;导通的补偿控制模块 3 将数据信号端 Data 与充电控制模块 2 的第三输入端 2c 导通,并通过充电控制模块 2 将数据信号端 Data 的数据信号加载到驱动晶体管 DTFT 的栅极,在驱动晶体管 DTFT 的栅极处实现了数据信号的补偿和跳变。

[0048] 第三阶段:发光阶段,在此阶段中像素电路实现了通过驱动晶体管 DTFT 的饱和电流驱动发光器件 D1 的发光功能。在此阶段,第二扫描信号端 Scan2 控制补偿控制模块 3 处于导通状态,第一扫描信号端 Scan1 控制充电控制模块 2 处于断开状态,发光信号端 EM 控制发光控制模块 4 处于导通状态;导通的发光控制模块 4 将第二电平信号端 Ref2 与驱动晶体管 DTFT 的源极导通;导通的补偿控制模块 3 将驱动晶体管 DTFT 的漏极与发光器件 D1 导通,驱动发光器件 D1 发光。

[0049] 本发明实施例提供的上述像素电路中,驱动控制模块 1 驱动发光器件 D1 发光的驱动电压仅与数据信号端 Data 处输入的数据信号电压有关,与驱动控制模块 1 中的阈值电压无关,能避免阈值电压对发光器件 D1 的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0050] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中,驱动发光器件发光的驱动晶体管 DTFT 一般为 P 型晶体管。由于 P 型晶体管的阈值电压 V_{th} 为负值,为了保证驱动晶体管 DTFT 能正常工作,对应的第一电平信号端 Ref1 的电压需要为负电压或者零电压,一般采用现有的 VSS 信号端即可实现其功能;第二电平信号端 Ref2 的电压需要为正电压,一般采用现有的 VDD 信号端即可实现其功能。下面都是以第一电平信号端 Ref1 的电压为零值,第二电平信号端 Ref2 的电压为正值为例进行说明。

[0051] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的充电控制模块 2,如图 2 所

示,具体包括:第一开关晶体管 T1、第二开关晶体管 T2 和电容 C;其中,

[0052] 第一开关晶体管 T1 的栅极和第二开关晶体管 T2 的栅极分别与第一扫描信号端 Scan1 相连;

[0053] 第一开关晶体管 T1 的漏极与第一电平信号端 Ref1 相连,第一开关晶体管 T1 的源极分别与电容 C 的第一端和补偿控制模块 3 的第一输出端 3a' 相连;

[0054] 第二开关晶体管 T2 的漏极分别与电容的第二端和驱动晶体管 DTFT 的栅极相连,第二开关晶体管 T2 的源极与驱动晶体管 DTFT 的漏极相连。

[0055] 在具体实施时,第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 可以同时为 N 型晶体管或 P 型晶体管,在此不做限定。当第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 为 N 型晶体管时,第一扫描信号端 Scan1 的信号为高电平时,第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 处于导通状态;当第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 为 P 型晶体管时,在第一扫描信号端 Scan1 的信号为低电平时,第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 处于导通状态。

[0056] 本发明实施例提供的像素电路中的充电控制模块 2 具体采用上述第一开关晶体管 T1、第二开关晶体管 T2 和电容 C 作为具体结构时,其工作原理为:在充电阶段,第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 导通;第一电平信号端 Ref1 与电容 C 的第一端导通,即电容 C 的第一端电位为 0;第二电平信号端 Ref2 通过发光控制模块 4 → 驱动晶体管 DTFT → 第二开关晶体管 T2 后对电容 C 的第二端充电,直至电容 C 的第二端的电位到 $V_{\text{ref2}} - V_{\text{th}}$ 为止。在补偿阶段和发光阶段,第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 断开。

[0057] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的补偿控制模块 3,如图 2 所示,具体包括:第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4;其中,

[0058] 第三开关晶体管 T3 的栅极和第四开关晶体管 T4 的栅极分别与第二扫描信号端 Scan2 相连;

[0059] 第三开关晶体管 T3 的源极与数据信号端 Data 相连,第三开关晶体管 T3 的漏极与充电控制模块 2 的第三输入端 2c 相连,即第三晶体管 T3 的漏极分别与第一晶体管 T1 的漏极以及电容的第一端相连;

[0060] 第四开关晶体管 T4 的源极与驱动晶体管 DTFT 的漏极相连,第四开关晶体管 T4 的漏极与发光器件 D1 的一端相连,发光器件 D1 的另一端与第一电平信号端 Ref1 相连。

[0061] 在具体实施时,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 可以同时为 N 型晶体管或 P 型晶体管,在此不做限定。当第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 为 N 型晶体管时,第二扫描信号端 Scan2 的信号为高电平时,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 处于导通状态;当第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 为 P 型晶体管时,在第二扫描信号端 Scan2 的信号为低电平时,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 处于导通状态。

[0062] 本发明实施例提供的像素电路中的补偿控制模块 3 具体采用上述第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 作为具体结构时,其工作原理为:在充电阶段,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 断开。在补偿阶段,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 导通,数据信号端 Data 与电容 C 的第一端导通,此时电容 C 的第一端电位从 $0 \rightarrow V_{\text{data}}$,即跳变为与数据信号端的电位相同;根据电容电量守恒原理,电容 C 的第二端电压对应跳变为 $V_{\text{ref2}} - V_{\text{th}} + V_{\text{data}}$ 。在发光阶段,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 导通,第二电平信号端 Ref2 的电流信号通过发光控制模块 4 → 驱动晶体管 DTFT → 第四开关晶体管 T4 后,驱动

发光器件 D1 发光,其中,通过对驱动晶体管 DTFT 的饱和电容公式计算可以得到流入发光器件 D1 的工作电流为 $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th})^2 = K[V_{ref2} - (V_{ref2} - V_{th} + V_{data}) - V_{th}]^2 = K(V_{data})^2$,可以看出发光器件的工作电流 I_{OLED} 已经不受驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 影响,仅与数据信号端输入的信号电压 V_{data} 有关,彻底解决了由于驱动晶体管 DTFT 由于工艺制程以及长时间的操作造成的阈值电压 V_{th} 漂移,影响发光器件 D1 的工作电流 I_{OLED} ,保证了发光器件 D1 的正常工作。

[0063] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光控制模块 4,如图 2 所示,具体包括:第五开关晶体管 T5,其中,

[0064] 第五开关晶体管 T5 的栅极与发光信号端 EM 相连,第五开关晶体管 T5 的源极与第二电平信号端 Ref2 相连,第五开关晶体管 T5 的漏极与驱动晶体管 DTFT 的源极相连。

[0065] 在具体实施时,第五开关晶体管 T5 可以为 N 型晶体管或 P 型晶体管,在此不做限定。当第五开关晶体管 T5 为 N 型晶体管时,发光信号端 EM 的信号为高电平时,第五开关晶体管 T5 处于导通状态;当第五开关晶体管 T5 为 P 型晶体管时,在发光信号端 EM 的信号为低电平时,第五开关晶体管 T5 处于导通状态。

[0066] 本发明实施例提供的像素电路中的发光控制模块 4 具体采用上述第五开关晶体管 T5 作为具体结构时,其工作原理为:在充电阶段,第五开关晶体管 T5 导通;第二电平信号端 Ref2 与驱动晶体管 DTFT 的源极导通,第二电平信号端 Ref2 通过第五开关晶体管 T5 → 驱动晶体管 DTFT → 第二开关晶体管 T2 后对电容 C 的第二端充电,直至电容 C 的第二端的电位到 $V_{ref2} - V_{th}$ 为止。在补偿阶段,第五开关晶体管 T5 断开。在发光阶段,第五开关晶体管 T5 导通;第二电平信号端 Ref2 与驱动晶体管 DTFT 的源极导通,第二电平信号端 Ref2 的电流信号通过第五开关晶体管 T5 → 驱动晶体管 DTFT → 第四开关晶体管 T4 后,驱动发光器件 D1 发光。

[0067] 需要说明的是本发明上述实施例中提到的驱动晶体管和开关晶体管可以是薄膜晶体管 (TFT, Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管 (MOS, Metal Oxide Semiconductor),在此不做限定。在具体实施中,这些晶体管的源极和漏极可以互换,不做具体区分。在描述具体实施例时以驱动晶体管和开关晶体管都为薄膜晶体管为例进行说明的。

[0068] 并且,本发明实施例提供的上述像素电路中提到的驱动晶体管和开关晶体管可以全部采用 P 型晶体管设计,这样可以简化像素电路的制作工艺流程。

[0069] 下面以上述像素电路中的驱动晶体管和开关晶体管全部为 P 型晶体管为例对像素电路的工作原理进行详细的说明。其中图 3 为像素电路的具体电路示意图,图 4 为对应的电路时序图。

[0070] 第一阶段:充电阶段,如图 5 所示,在此阶段中像素电路实现了对驱动晶体管 DTFT 的栅极的加载电压的功能。在此阶段,第二扫描信号端 Scan2 输入高电平信号,第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 断开;第一扫描信号端 Scan1 和发光信号端 EM 输入低电平信号,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 和第五晶体管 T5 导通,第一电平信号端 Ref1 通过第一开关晶体管 T1 与电容 C 的第一端导通,即电容 C 的第一端电位变为 0;第二电平信号端 Ref2 通过第五开关晶体管 T5 → 驱动晶体管 DTFT → 第二开关晶体管 T2 后对电容 C 的第二端充电,直至电容 C 的第二端的电位到 $V_{ref2} - V_{th}$ 为止,即驱动晶体管 DTFT 的栅极电压为 $V_{ref2} - V_{th}$ 。此

外,由于第四开关晶体管 T4 断开,因此使得驱动晶体管 DTFT 的电流不会通过发光器件 D1,间接降低了发光器件 D1 使用寿命的损耗。

[0071] 第二阶段:补偿阶段,如图 6 所示,在此阶段中像素电路实现了对驱动晶体管 DTFT 的栅极电压的补偿以及跳变的功能。在此阶段,第一扫描信号端 Scan2 和发光信号端 EM 输入高电平信号,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 和第五晶体管 T5 断开;第二扫描信号端 Scan2 输入低电平信号,第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 导通,数据信号端 Data 通过第三开关晶体管 T3 与电容 C 的第一端导通,此时电容 C 的第一端电位从 $0 \rightarrow V_{data}$,即跳变为与数据信号端的电位相同;根据电容电量守恒原理,电容 C 的第二端电压对应跳变为 $V_{ref2} - V_{th} + V_{data}$,即驱动晶体管 DTFT 的栅极电压为 $V_{ref2} - V_{th} + V_{data}$ 。

[0072] 第三阶段:发光阶段,如图 7 所示,在此阶段中像素电路实现了通过驱动晶体管 DTFT 的饱和电流驱动发光器件 D1 的发光功能。在此阶段,第一扫描信号端 Scan2 输入高电平信号,第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 断开;第二扫描信号端 Scan2 和发光信号端 EM 输入低电平信号,第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 导通,第二电平信号端 Ref2 的电流信号通过发光控制模块 $4 \rightarrow$ 驱动晶体管 DTFT $\rightarrow$ 第四开关晶体管 T4 后,驱动发光器件 D1 发光,其中,通过对驱动晶体管 DTFT 的饱和电容公式计算可以得到流入发光器件 D1 的工作电流为 $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th})^2 = K[V_{ref2} - (V_{ref2} - V_{th} + V_{data}) - V_{th}]^2 = K(V_{data})^2$,可以看出发光器件的工作电流 I_{OLED} 已经不受驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 影响,仅与数据信号端输入的信号电压 V_{data} 有关,彻底解决了由于驱动晶体管 DTFT 由于工艺制程以及长时间的操作造成的阈值电压 V_{th} 漂移,影响发光器件 D1 的工作电流 I_{OLED} ,保证了发光器件 D1 的正常工作。

[0073] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机电致发光显示面板,包括本发明实施例提供的上述像素电路,由于该有机电致发光显示面板解决问题的原理与前述一种像素电路相似,因此该有机电致发光显示面板的实施可以参见像素电路的实施,重复之处不再赘述。

[0074] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板,该显示装置可以是显示器、手机、电视、笔记本、一体机等,对于显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0075] 本发明实施例提供一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置,包括:发光器件、驱动控制模块、充电控制模块、补偿控制模块以及发光控制模块;其中,充电控制模块的第一输入端与第一扫描信号端相连,第二输入端分别与驱动控制模块的输出端和补偿控制模块的第一输入端相连,第三输入端与补偿控制模块的第一输出端相连,第一输出端与驱动控制模块的第一输入端相连,第二输出端与第一电平信号端相连;发光控制模块的第一输入端与第二电平信号端相连,第二输入端与发光信号端相连,输出端与驱动控制模块的第二输入端相连;补偿控制模块的第二输入端与第二扫描信号端相连,第三输入端与数据信号端相连,第二输出端与发光器件相连。在第一扫描信号端和发光信号端的控制下,发光控制模块控制充电控制模块对驱动控制模块进行充电;在第二扫描信号端的控制下,补偿控制模块通过充电控制模块向驱动控制模块的第一输入端传输数据信号端发送的数据信号;在第二扫描信号端和发光信号端的控制下,发光控制模块和所述补偿控制模块共同控制驱动控制模块驱动发光器件发光。由于驱动发光器件发光的电压仅与数据信号的电

压有关,与驱动控制子模块中的阈值电压无关,能避免阈值电压对发光器件的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0076] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

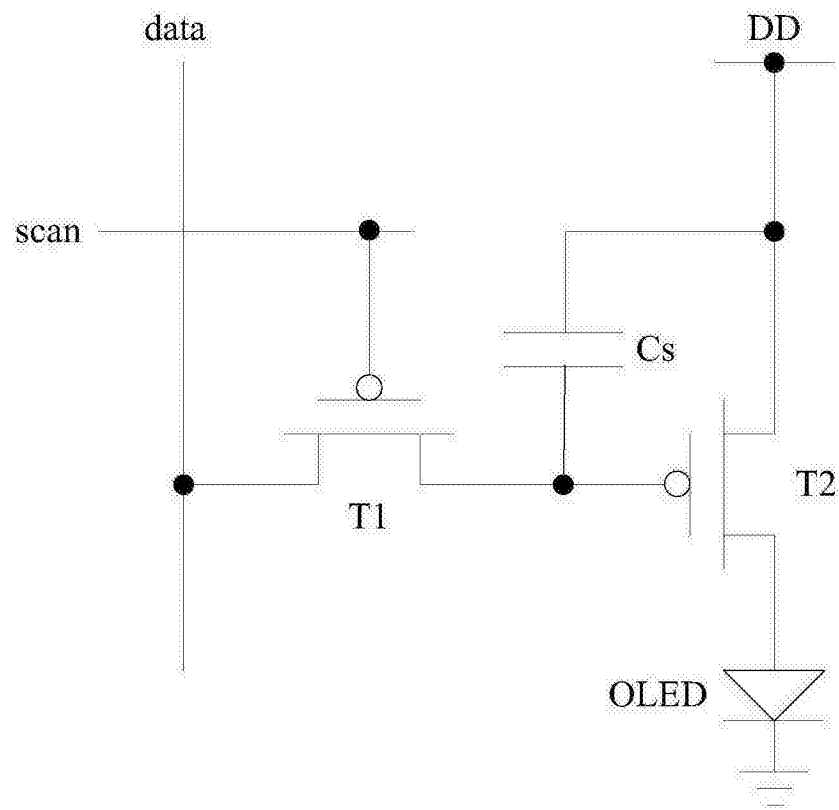


图 1

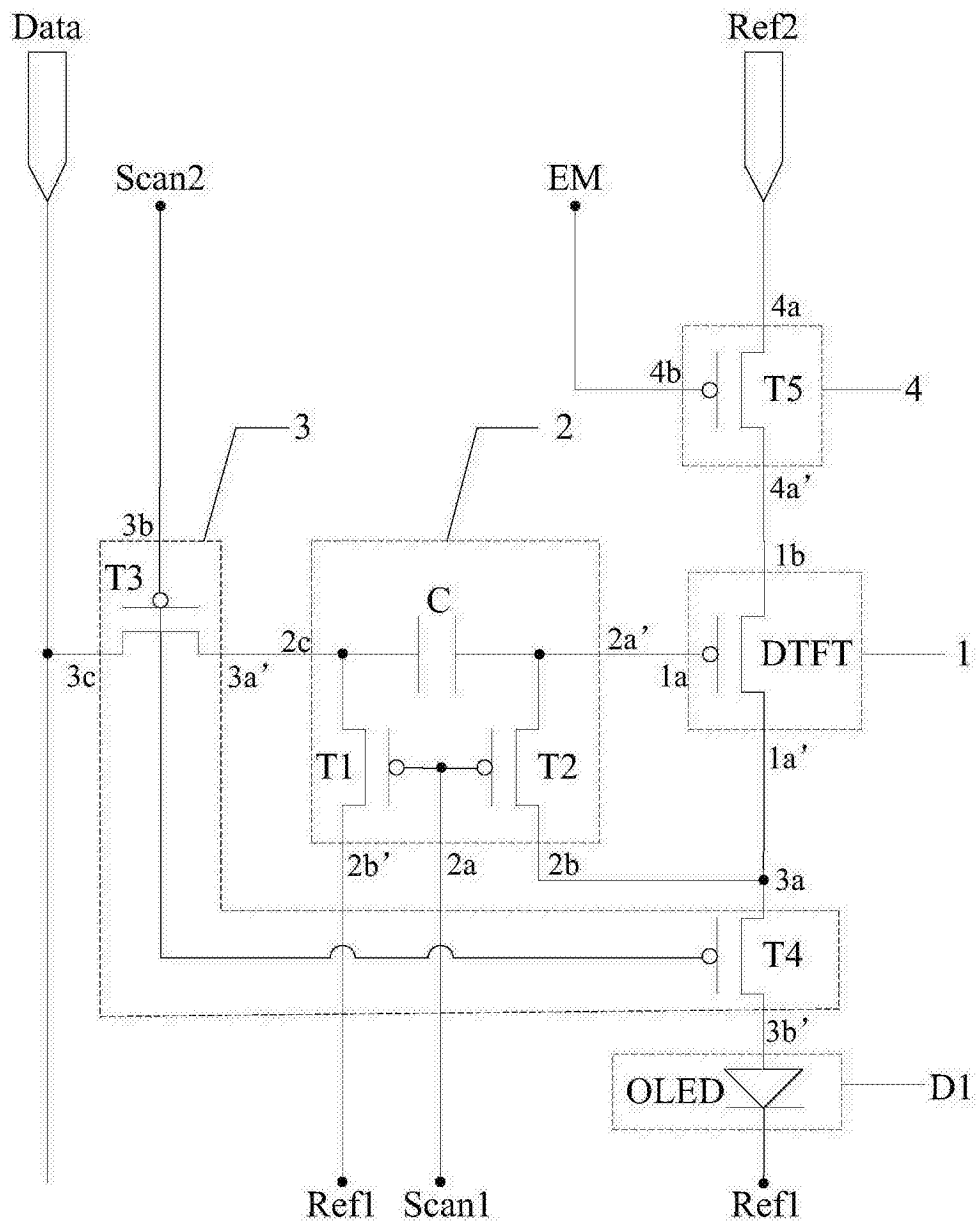


图 2

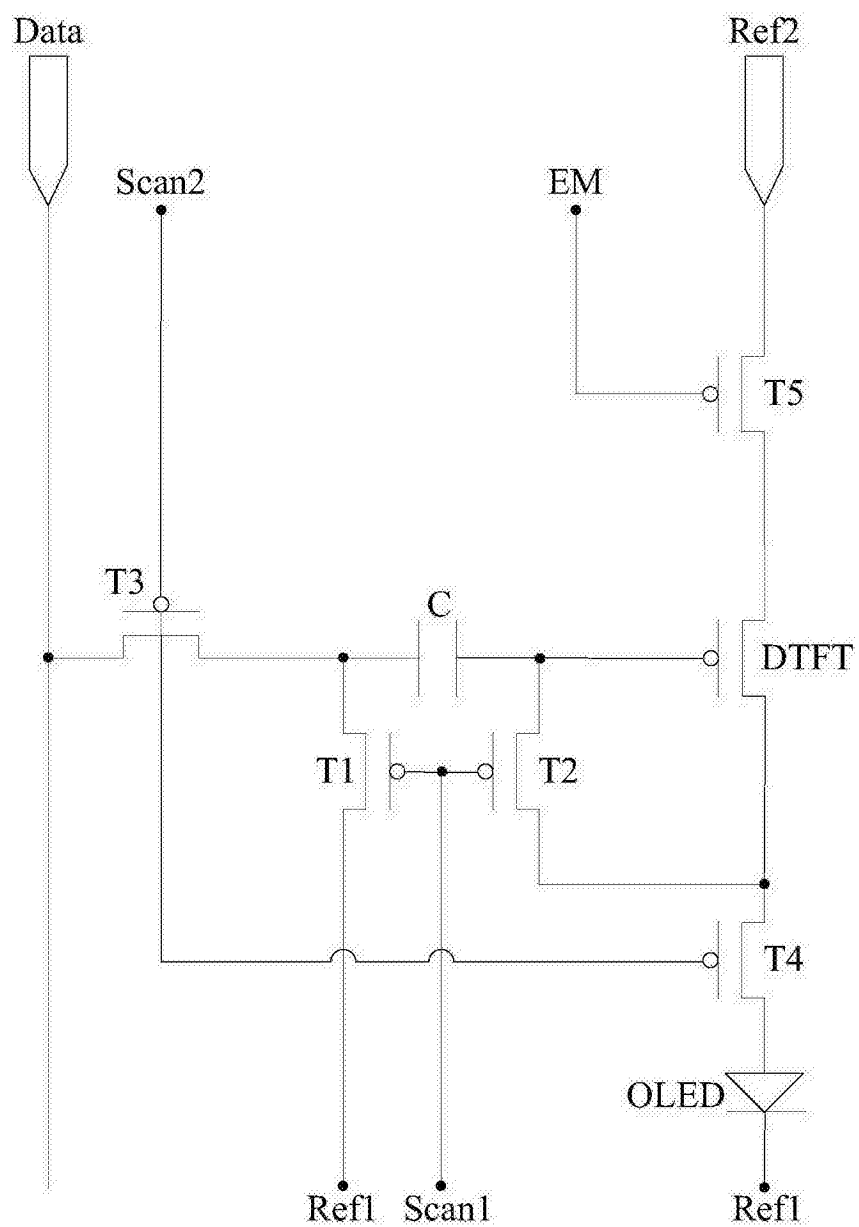


图 3

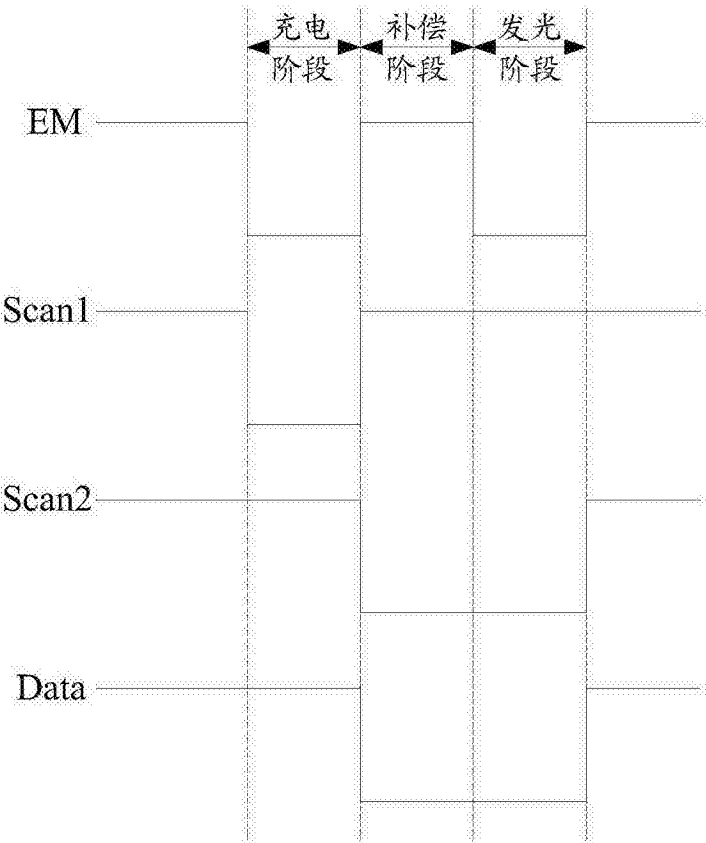


图 4

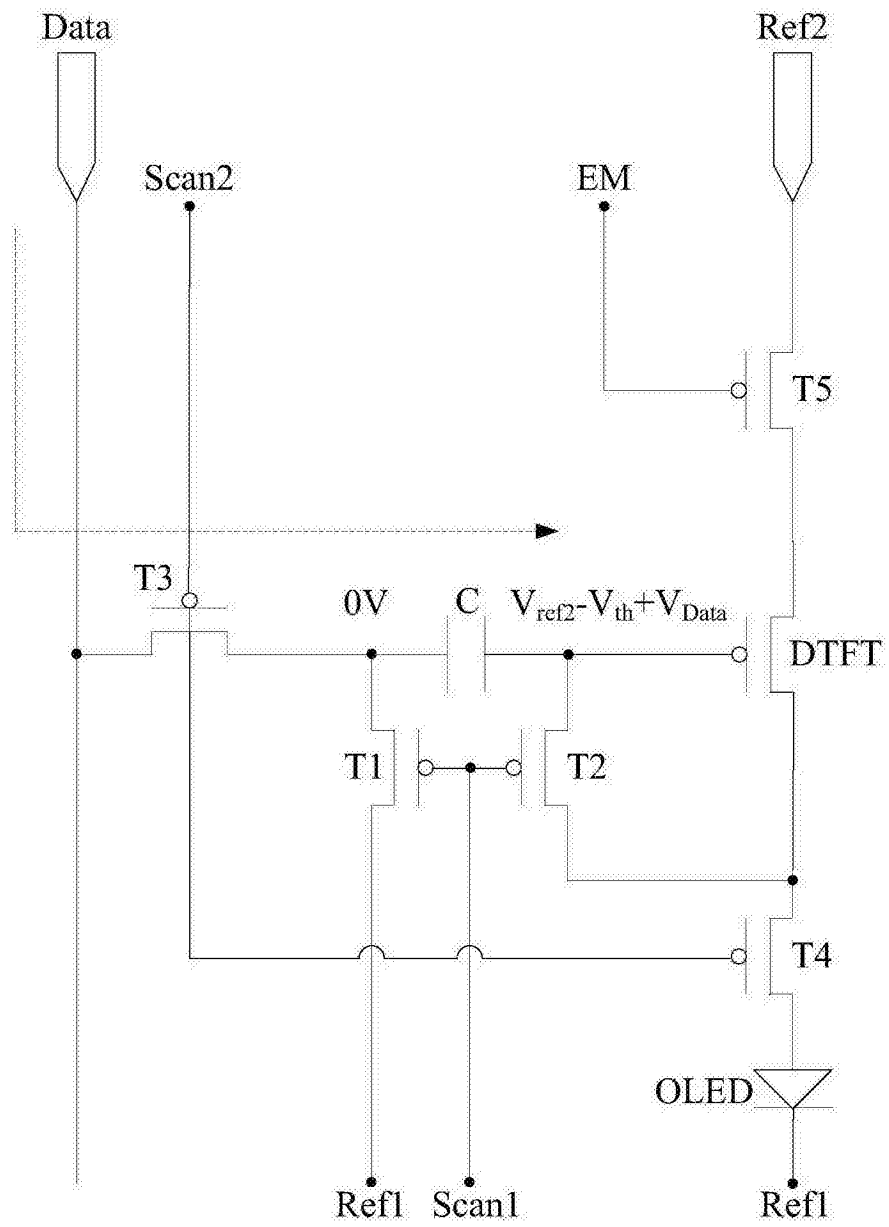


图 6

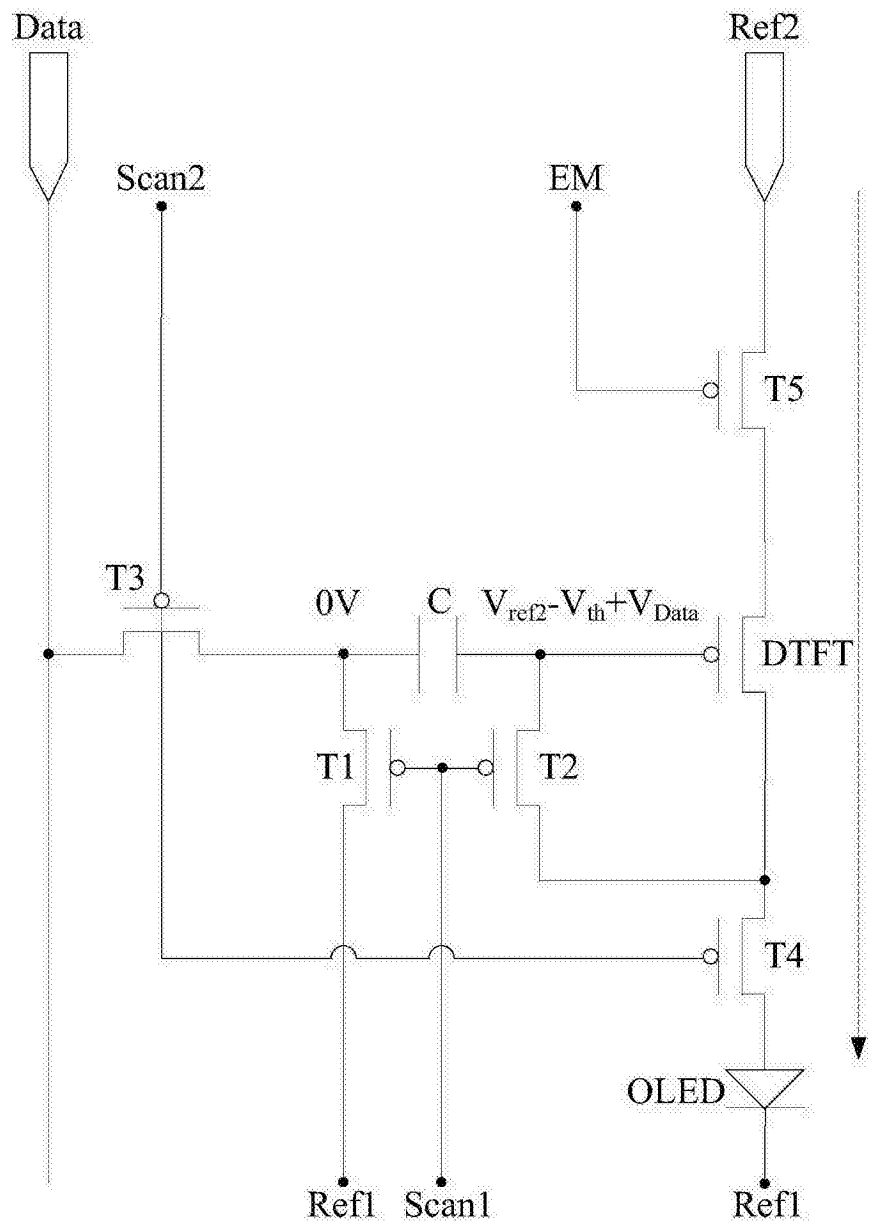


图 7

专利名称(译)	一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN104021754B	公开(公告)日	2016-01-06
申请号	CN201410219026.5	申请日	2014-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨盛际 董学 王海生 刘英明 许静波		
发明人	杨盛际 董学 王海生 刘英明 许静波		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/32 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0233 G09G2320/0626		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	张祎		
其他公开文献	CN104021754A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置，包括：发光器件、驱动控制模块、充电控制模块、补偿控制模块以及发光控制模块；在第一扫描信号端和发光信号端的控制下，发光控制模块控制充电控制模块对驱动控制模块进行充电；在第二扫描信号端的控制下，补偿控制模块通过充电控制模块向驱动控制模块的第一输入端传输数据信号端发送的数据信号；在第二扫描信号端和发光信号端的控制下，发光控制模块和所述补偿控制模块共同控制驱动控制模块驱动发光器件发光。由于驱动发光器件发光的电压仅与数据信号的电压有关，与驱动控制子模块中的阈值电压无关，能避免阈值电压对发光器件的影响，提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

