



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103943060 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201310272582. 4

US 2006/0232521 A1, 2006. 10. 19,

(22) 申请日 2013. 06. 28

US 2008/0100545 A1, 2008. 05. 01,

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

审查员 王婷

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 888、
889 号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 钱栋 顾寒昱

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 吴靖靓 骆苏华

(51) Int. Cl.

G09G 3/3225(2016. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103123773 A, 2013. 05. 29,

CN 103035195 A, 2013. 04. 10,

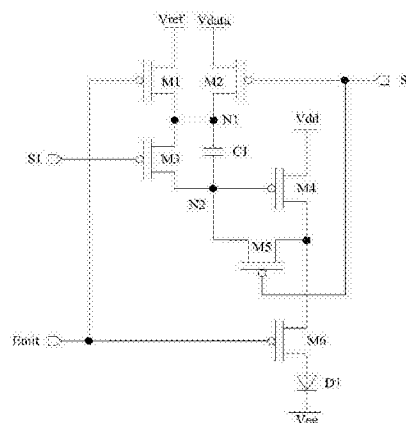
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法

(57) 摘要

一种有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法,所述像素电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、电容和有机发光二极管;其中,所述第三晶体管的第一电极连接所述第一晶体管的第二电极。本发明提供的像素电路能够补偿因工艺造成的阈值漂移和负载电路造成的压降,消除了显示器件发光不均匀的问题,并且,提高了像素电路的集成度,简化了外围驱动电路,降低了电路功耗。



1. 一种有机发光显示器的像素电路,其特征在于,包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、电容和有机发光二极管,其中,所述第一晶体管的栅极连接所述第六晶体管的栅极,所述第一晶体管的第一电极适于连接基准电压信号线,所述第一晶体管的第二电极连接所述电容的第一端、所述第二晶体管的第二电极和所述第三晶体管的第一电极;所述第二晶体管的栅极连接所述第五晶体管的栅极,所述第二晶体管的第一电极适于连接数据线;所述第三晶体管的第二电极连接所述电容的第二端、所述第四晶体管的栅极和所述第五晶体管的第一电极;所述第四晶体管的第一电极适于连接第一电源线,所述第四晶体管的第二电极连接所述第五晶体管的第二电极和所述第六晶体管的第一电极;所述第六晶体管的第二电极连接所述有机发光二极管的阳极;所述有机发光二极管的阴极适于连接第二电源线,所述第二电源线提供的电压低于所述第一电源线提供的电压。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管均为PMOS管。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管均为NMOS管。

4. 一种如权利要求1至3任一项所述像素电路的驱动方法,其特征在于,包括:

在初始化阶段,施加具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的控制信号使所述第一晶体管和所述第六晶体管导通;施加具有第一电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的第一扫描信号使所述第三晶体管导通;施加具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的第二扫描信号使所述第二晶体管和所述第五晶体管截止;

在数据写入阶段,施加具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的控制信号使所述第一晶体管和所述第六晶体管截止;施加具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的第一扫描信号使所述第三晶体管截止;施加具有第一电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的第二扫描信号使所述第二晶体管和所述第五晶体管导通;

在发光阶段,施加所述具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

5. 根据权利要求4所述的驱动方法,其特征在于,所述第一扫描信号和所述第二扫描信号在时序上相互独立。

6. 根据权利要求4所述的驱动方法,其特征在于,还包括:

在所述初始化阶段和所述数据写入阶段之间的第一时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第一电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

在所述第一时间段和所述数据写入阶段之间的第二时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

在所述数据写入阶段和所述发光阶段之间的第三时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

7. 根据权利要求 4 所述的驱动方法,其特征在于,还包括:

在所述初始化阶段和所述数据写入阶段之间的第四时间段,施加所述具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

在所述第四时间段和所述数据写入阶段之间的第五时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

在所述数据写入阶段和所述发光阶段之间的第六时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

8. 根据权利要求 4 所述的驱动方法,其特征在于,在所述数据写入阶段,提供数据信号至所述第二晶体管的第一电极连接的数据线;在所述初始化阶段和所述发光阶段,不提供所述数据信号至所述第二晶体管的第一电极连接的数据线。

9. 一种有机发光显示器,其特征在于,包括:扫描驱动单元、数据驱动单元、N+1 条扫描线、M 条数据线以及多个如权利要求 1~3 任一项所述的像素电路;其中,多个所述像素电路分别位于所述 N+1 条扫描线和 M 条数据线交叉形成的像素区域内,第 n 行像素电路的第三晶体管的栅极连接至第 n 条扫描线,第 n 行像素电路的第二晶体管的栅极和第五晶体管的栅极均连接至第 n+1 条扫描线,第 m 列像素电路的第二晶体管的第一电极连接至第 m 条数据线, $1 \leq n \leq N$, $1 \leq m \leq M$;所述扫描驱动单元适于向各条扫描线提供相应的扫描信号,所述数据驱动单元适于向各条数据线提供数据信号。

有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示器技术领域,特别涉及一种有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法。

背景技术

[0002] 与传统的液晶面板相比,有源矩阵有机发光二极管(AMOLED, Active Matrix Organic Light Emitting Diode)面板具有反应速度快、对比度高、视角广等诸多优点。

[0003] AMOLED 显示面板中通常采用薄膜晶体管构建像素电路,为有机发光显示二极管(OLED, Organic Light Emitting Diode)提供相应的驱动电流。但是由于制造工艺的局限性,像素电路中的薄膜晶体管常常在诸如阈值电压、迁移率等电学参数上具有非均匀性,这种非均匀性会造成 OLED 的驱动电流差异和亮度差异。

[0004] 此外,在大尺寸显示应用中,由于背板电源线存在一定的电阻,且所有像素单元的驱动电流都由同一电源线提供,因此在背板中靠近电源供电位置区域的电源电压要比距离供电位置较远区域的电源电压要高,这种现象被称为压降(IR Drop)。由于像素单元的驱动电流与电源电压相关,IR Drop 会造成不同区域的驱动电流差异,进而使得不同区域的 OLED 出现亮度不均的现象。

[0005] 为了解决显示器件发光不均匀的问题,现有的有机发光显示器的像素电路需要接收基准电压信号,在版图设计时,需要两根基准电压信号线提供,电路的集成度较低,不能满足图像高分辨率的需求。

发明内容

[0006] 本发明解决的是有机发光显示器发光不均匀、有机发光显示器的像素电路集成度较低的问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种有机发光显示器的像素电路,所述像素电路包括:第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、电容和有机发光二极管,其中,所述第一晶体管的栅极连接所述第六晶体管的栅极,所述第一晶体管的第一电极适于连接基准电压信号线,所述第一晶体管的第二电极连接所述电容的第一端、所述第二晶体管的第二电极和所述第三晶体管的第一电极;所述第二晶体管的栅极连接所述第五晶体管的栅极,所述第二晶体管的第一电极适于连接数据线;所述第三晶体管的第二电极连接所述电容的第二端、所述第四晶体管的栅极和所述第五晶体管的第一电极;所述第四晶体管的第一电极适于连接第一电源线,所述第四晶体管的第二电极连接所述第五晶体管的第二电极和所述第六晶体管的第一电极;所述第六晶体管的第二电极连接所述有机发光二极管的阳极;所述有机发光二极管的阴极适于连接第二电源线,所述第二电源线提供的电压低于所述第一电源线提供的电压。

[0008] 可选的,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管均为 PMOS 管。

[0009] 可选的,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管均为 NMOS 管。

[0010] 基于上述有机发光显示器的像素电路,本发明提供一种像素电路的驱动方法,包括:在初始化阶段,施加具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的控制信号使所述第一晶体管和所述第六晶体管导通;施加具有第一电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的第一扫描信号使所述第三晶体管导通;施加具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的第二扫描信号使所述第二晶体管和所述第五晶体管截止;

[0011] 在数据写入阶段,施加具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的控制信号使所述第一晶体管和所述第六晶体管截止;施加具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,所述具有第二电压幅值的第一扫描信号使所述第三晶体管截止;施加具有第一电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极,所述具有第一电压幅值的第二扫描信号使所述第二晶体管和所述第五晶体管导通;

[0012] 在发光阶段,施加所述具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

[0013] 可选的,所述第一扫描信号和所述第二扫描信号在时序上相互独立。

[0014] 可选的,所述驱动方法还包括:在所述初始化阶段和所述数据写入阶段之间的第一时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第一电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

[0015] 在所述第一时间段和所述数据写入阶段之间的第二时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

[0016] 在所述数据写入阶段和所述发光阶段之间的第三时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

[0017] 可选的,所述驱动方法还包括:在所述初始化阶段和所述数据写入阶段之间的第四时间段,施加所述具有第一电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

[0018] 在所述第四时间段和所述数据写入阶段之间的第五时间段,施加所述具有第二电

压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极;

[0019] 在所述数据写入阶段和所述发光阶段之间的第六时间段,施加所述具有第二电压幅值的控制信号至所述第一晶体管的栅极和所述第六晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号至所述第三晶体管的栅极,施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号至所述第二晶体管的栅极和所述第五晶体管的栅极。

[0020] 可选的,在所述数据写入阶段,提供数据信号至所述第二晶体管的第一电极连接的数据线;在所述初始化阶段和所述发光阶段,不提供所述数据信号至所述第二晶体管的第一电极连接的数据线。

[0021] 基于上述有机发光显示器的像素电路,本发明提供一种有机发光显示器,包括:扫描驱动单元、数据驱动单元、N+1 条扫描线、M 条数据线以及多个上述的像素电路;其中,所述多个像素电路分别位于所述 N+1 条扫描线和 M 条数据线交叉形成的像素区域内,第 n 行像素电路的第三晶体管的栅极连接至第 n 条扫描线,第 n 行像素电路的第二晶体管的栅极和第五晶体管的栅极均连接至第 n+1 条扫描线,第 m 列像素电路的第二晶体管的第一电极连接至第 m 条数据线, $1 \leq n \leq N, 1 \leq m \leq M$;所述扫描驱动单元适于向各条扫描线提供相应的扫描信号,所述数据驱动单元适于向各条数据线提供数据信号。

[0022] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:通过各个晶体管和电容间的相互配合,使得第四晶体管产生的驱动有机发光二极管发光的电流与给像素电路供电的电源电压以及晶体管的阈值电压无关,补偿因工艺造成的阈值漂移和负载电路造成的压降,能够消除显示器件发光不均匀的问题,并且,第三晶体管的源极与电容的第一端连接,在版图设计时,仅需要一根基准电压信号线给第一晶体管提供基准电压信号,提高了像素电路的集成度,增加了有机发光显示器每英寸所拥有的像素数目,能够适应图像高分辨率的需求。

[0023] 进一步,本发明技术方案提供了多种驱动所述像素电路的方法,每种驱动方法中的第一扫描信号和第二扫描信号在时序上相互独立,简化了外围驱动电路的结构,更进一步提高了电路的集成度。

[0024] 进一步,本发明技术方案中的像素电路在初始化阶段和发光阶段均不需要提供数据信号,降低了电路的功率损耗。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图;

[0026] 图 2 是本发明实施例 1 的像素电路的驱动信号时序图;

[0027] 图 3 是本发明实施例 2 的像素电路的驱动信号时序图;

[0028] 图 4 是本发明实施例 3 的像素电路的驱动信号时序图;

[0029] 图 5 本发明实施例有机发光显示器的电路结构示意图。

具体实施方式

[0030] 正如背景技术中所描述的,为了解决有机发光显示器因晶体管阈值电压和 IR

drop 而导致的发光不均匀的问题,现有的像素电路需要两根基准电压信号线提供基准电压信号,电路的集成度较低,不能满足图像高分辨率的需求。发明人经过研究,提供了一种有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法。

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0032] 图 1 是本发明实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图。参考图 1,所述像素电路包括:第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4、第五晶体管 M5、第六晶体管 M6、电容 C1 和有机发光二极管 D1。

[0033] 所述第一晶体管 M1 的栅极连接所述第六晶体管 M6 的栅极,所述第一晶体管 M1 的第一电极适于连接基准电压信号线,所述基准电压信号线适于在所述像素电路工作时提供低电平的基准电压信号 V_{ref} ,所述第一晶体管 M1 的第二电极连接所述电容 C1 的第一端 N1、所述第二晶体管 M2 的第二电极和所述第三晶体管 M3 的第一电极。

[0034] 所述第二晶体管 M2 的栅极连接所述第五晶体管 M5 的栅极,所述第二晶体管 M2 的第一电极适于连接数据线,所述数据线适于在所述像素电路工作时提供数据信号 V_{data} 。

[0035] 所述第三晶体管 M3 的第二电极连接所述电容 C1 的第二端 N2、所述第四晶体管 M4 的栅极和所述第五晶体管 M5 的第一电极。

[0036] 所述第四晶体管 M4 的第一电极适于连接第一电源线,所述第一电源线适于提供第一电源电压 V_{dd} ,所述第四晶体管 M4 的第二电极连接所述第五晶体管 M5 的第二电极和所述第六晶体管 M6 的第一电极。

[0037] 所述第六晶体管 M6 的第二电极连接所述有机发光二极管 D1 的阳极。

[0038] 所述有机发光二极管 D1 的阴极适于连接第二电源线,所述第二电源线适于提供第二电源电压 V_{ee} ,所述第二电源电压 V_{ee} 低于所述第一电源电压 V_{dd} 。

[0039] 具体地,在本实施例中,所述第一晶体管 M1、所述第二晶体管 M2、所述第三晶体管 M3、所述第四晶体管 M4、所述第五晶体管 M5 和所述第六晶体管 M6 均为 PMOS 管。各个晶体管的第一电极为 PMOS 管的源极,各个晶体管的第二电极为 PMOS 管的漏极。

[0040] 需要说明的是,在其他实施例中,所述第一晶体管 M1、所述第二晶体管 M2、所述第三晶体管 M3、所述第四晶体管 M4、所述第五晶体管 M5 和所述第六晶体管 M6 也可以均为 NMOS 管,各个晶体管的第一电极为 NMOS 管的漏极,各个晶体管的第二电极为 NMOS 管的源极。当然,本发明对此并不做限制,本领域技术人员还可以根据实际需要晶体管的做其他变形,例如将部分晶体管设置为 PMOS 管,而将相应的其他部分晶体管设置为 NMOS 管,只要电路能够实现本发明的目的,其均应落入本发明的保护范围。

[0041] 本发明技术方案提供的像素电路,由于所述第三晶体管 M3 的第一电极与所述电容 C1 的第一端 N1 连接,不需要连接基准电压信号线,因此,只需要一根基准电压信号线给所述第一晶体管 M1 的第一电极提供所述基准电压信号 V_{ref} ,能够提高像素电路的集成度,增加有机发光显示器每英寸所拥有的像素数目,适应图像高分辨率的需求。

[0042] 基于所述像素电路,本发明提供了驱动所述像素电路方法。为更好地理解本发明的原理和效果,下面结合具体的实施例对所述像素电路的工作过程进行详细的说明。

[0043] 实施例 1

[0044] 图 2 是本发明实施例 1 的像素电路的驱动信号时序图,其中,所述第三晶体管 M3

的栅极接收第一扫描信号 S1, 所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极接收第二扫描信号 S2, 所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极接收控制信号 Emit。

[0045] 参考图 1 和图 2, 在初始化阶段 T31, 施加具有第一电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极, 所述具有第一电压幅值的控制信号 Emit 使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 导通; 施加具有第一电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极, 所述具有第一电压幅值的第一扫描信号 S1 使所述第三晶体管 M3 导通; 施加具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极, 所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0046] 在本发明提供的三个实施例中, 由于所述第一晶体管 M1、所述第二晶体管 M2、所述第三晶体管 M3、所述第五晶体管 M5 和所述第六晶体管 M6 均为 PMOS 管, 因此, 所述第一电压幅值为低电平电压值, 所述第二电压幅值为高电平电压值。进一步, 所述第一电压幅值和所述第二电压幅值的大小可以根据各晶体管的阈值电压大小进行设定。

[0047] 相应地, 在其他实施例中, 若所述第一晶体管 M1、所述第二晶体管 M2、所述第三晶体管 M3、所述第五晶体管 M5 和所述第六晶体管 M6 均为 NMOS 管, 则所述第一电压幅值为高电平电压值, 所述第二电压幅值为低电平电压值。同理, 本领域技术人员可以根据实施例的精神, 在部分采用 PMOS 管、部分采用 NMOS 管的情况下, 做相应的变换, 以同样地达到上述驱动所述像素电路的效果, 在此不再一一穷尽式列举。因此, 不应以本发明提供的三个实施例中给出的具体细节形成对本发明的限制。

[0048] 在所述初始化阶段 T31, 由于所述第一晶体管 M1 导通, 所述基准电压信号 Vref 通过所述第一晶体管 M1 传输至所述电容 C1 的第一端 N1 和所述第三晶体管 M3 的第一电极。所述第三晶体管 M3 也导通, 所述基准电压信号 Vref 通过所述第三晶体管 M3 传输至所述电容 C1 的第二端 N2, 对所述第四晶体管 M4 的栅极初始化完成。

[0049] 继续参考图 2, 在数据写入阶段 T32, 施加具有第二电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极, 所述具有第二电压幅值的控制信号 Emit 使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 截止; 施加具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极, 所述具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 使所述第三晶体管 M3 截止; 施加具有第一电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极, 所述具有第一电压幅值的第二扫描信号 S2 使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 导通。

[0050] 在所述数据写入阶段 T32, 由于所述第一晶体管 M1 截止、所述第二晶体管 M2 导通、所述第三晶体管 M3 截止, 所述数据信号 Vdata 通过所述第二晶体管 M2 传输至所述电容 C1 的第一端 N1。

[0051] 所述第五晶体管 M5 导通使所述第四晶体管 M4 形成二极管连接, 并且所述第四晶体管 M4 的栅极与所述电容 C1 的第二端 N2 连接, 所述电容 C1 的第二端 N2 输入的为低电平的所述基准电压信号 Vref, 即所述第四晶体管 M4 的栅极为低电位, 因此, 所述第六晶体管 M6 截止迫使所述第四晶体管 M4 的第一电极和栅极间的压差为晶体管的阈值电压 V_{th} , 所述电容 C1 的第二端 N2 的电压为所述第一电源电压 Vdd 与所述阈值电压 V_{th} 的差值, 即

Vdd-Vth, 数据写入完成, 所述电容 C1 两端的电压差为 Vdata- (Vdd-Vth)。

[0052] 继续参考图 2, 在发光阶段 T33, 施加所述具有第一电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极, 使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 导通; 施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极, 使所述第三晶体管 M3 截止; 施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极, 使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0053] 在所述发光阶段 T33, 所述第一晶体管 M1 导通、所述第二晶体管 M2 截止和所述第三晶体管 M3 截止, 使所述电容 C1 的第一端 N1 的信号被重置为所述基准电压信号 Vref。所述第五晶体管 M5 截止, 根据电荷守恒原理和电容的耦合效应, 所述电容 C1 的第二端 N2 的电压为 Vref-Vdata+(Vdd-Vth), 因此, 所述第四晶体管 M4 的第一电极极和栅极之间的电压差 $V_{sg}=V_{dd}-[V_{ref}-V_{data}+(V_{dd}-V_{th})]=V_{data}-V_{ref}+V_{th}$ 。所述第四晶体管 M4 处于饱和导通状态, 由此可以得出流经所述第四晶体管 M4 的电流 $I=k(V_{sg}-V_{th})^2=k(V_{data}-V_{ref})^2$, 其中, k 为与晶体管的迁移率、宽长比以及栅源电容值相关的常数系数。所述第六晶体管 M6 处于导通状态, 流经所述第四晶体管 M4 的电流 I 驱动所述有机发光二极管 D1 发光。

[0054] 由流经所述第四晶体管 M4 的电流 I 的表达式可知, 驱动所述有机发光二极管 D1 的电流与所述第一电源电压 Vdd 和晶体管的阈值电压 Vth 无关, 能够补偿因工艺造成的阈值漂移和负载电路造成的压降, 消除了显示器件发光不均匀的问题。

[0055] 由所述像素电路的工作过程可知, 在所述初始化阶段 T31, 所述第一晶体管 M1 和所述第三晶体管 M3 同时处于导通状态, 因此, 所述基准电压信号 Vref 能够通过所述第一晶体管 M1 和所述第三晶体管 M3 传输至所述电容 C1 的第二端 N2, 而不再需要基准电压信号线直接向所述第三晶体管 M3 的第一电极提供所述基准电压信号 Vref, 即所述第三晶体管 M3 的第一电极不需要连接基准电压信号线。

[0056] 另外, 本发明技术方案的像素电路在所述初始化阶段 T31 和所述发光阶段 T33, 所述第二晶体管 M2 没有导通, 所述电容 C1 的第一端 N1 不存在漏电流现象, 因此, 在所述初始化阶段 T31 和所述发光阶段 T33, 不需要提供所述数据信号 Vdata 至所述第二晶体管 M2 的第一电极连接的数据线, 在所述数据写入阶段 T32, 提供所述数据信号 Vdata 至所述第二晶体管 M2 的第一电极连接的数据线即可, 降低了电路的整体功耗。

[0057] 以上描述了所述像素电路工作的三个阶段, 需要说明的是, 为了方便提供所述第一扫描信号 S1、所述第二扫描信号 S2 和所述控制信号 Emit 的驱动电路的设置, 在所述初始化阶段 T31、所述数据写入阶段 T32 和所述发光阶段 T33 之间还可以设置过渡阶段。

[0058] 实施例 2

[0059] 图 3 是本发明实施例 2 的像素电路的驱动信号时序图, 在初始化阶段 T41、数据写入阶段 T44 和发光阶段 T46 对所述像素电路施加的信号与实施例 1 中类似, 在此不再赘述, 下面仅就上述三个阶段之间的过渡阶段进行说明。

[0060] 参考图 3, 在所述初始化阶段 T41 和所述数据写入阶段 T44 之间的第一时间段 T42, 施加所述具有第二电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极, 使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 截止; 施加所述具有第一电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极, 使所述第三晶体管 M3 导通; 施加

所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极,使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0061] 在所述第一时间段 T42,由于所述第一晶体管 M1 截止,所述电容 C1 的两端仍存储所述基准电压信号 Vref。

[0062] 在所述第一时间段 T42 和所述数据写入阶段 T44 之间的第二时间段 T43,施加所述具有第二电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极,使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 截止;施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极,使所述第三晶体管 M3 截止;施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极,使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0063] 在所述第二时间段 T43,所述第三晶体管 M3 截止,为写入数据做准备。

[0064] 在所述数据写入阶段 T44 和所述发光阶段 T46 之间的第三时间段 T45,施加所述具有第二电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极,使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 截止;施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极,使所述第三晶体管 M3 截止;施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极,使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0065] 在所述第三时间段 T45,所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止,为所述发光阶段 T46 做准备。

[0066] 实施例 3

[0067] 图 4 是本发明实施例 3 的像素电路的驱动信号时序图,在初始化阶段 T51、数据写入阶段 T54 和发光阶段 T56 对所述像素电路施加的信号与实施例 1 中类似,在此不再赘述,下面仅就上述三个阶段之间的过渡阶段进行说明。

[0068] 参考图 4,在所述初始化阶段 T51 和所述数据写入阶段 T54 之间的第四时间段 T52,施加所述具有第一电压幅值的控制信号 Emit 至所述第一晶体管 M1 的栅极和所述第六晶体管 M6 的栅极,使所述第一晶体管 M1 和所述第六晶体管 M6 导通;施加所述具有第二电压幅值的第一扫描信号 S1 至所述第三晶体管 M3 的栅极,使所述第三晶体管 M3 截止;施加所述具有第二电压幅值的第二扫描信号 S2 至所述第二晶体管 M2 的栅极和所述第五晶体管 M5 的栅极,使所述第二晶体管 M2 和所述第五晶体管 M5 截止。

[0069] 在所述第四时间段 T52,由于所述第三晶体管 M3 截止,所述电容 C1 的两端仍存储所述基准电压信号 Vref。

[0070] 在所述第四时间段 T52 和所述数据写入阶段 T54 之间的第五时间段 T53 与实施例 2 中的所述第二时间段 T43 相同,在此不再赘述。

[0071] 在所述数据写入阶段 T54 和所述发光阶段 T56 之间的第六时间段 T55 与实施例 2 中的所述第三时间段 T45 相同,在此不再赘述。

[0072] 在实施例 1、实施例 2 和实施例 3 中,所述第一扫描信号 S1 和所述第二扫描信号 S2 在时序上是相互独立的,因此,可以采用更为简单的驱动电路来提供这种驱动信号,同时驱动电路的运作也更加方便。另外,由于驱动信号的在时序上相互独立,还可以实现对像素电路的多路选择,从而提高了像素电路的集成度和便利性。

[0073] 相应地,本发明还提供一种有机发光显示器,如图 5 所示。所述有机发光显示器包括:扫描驱动单元 10、数据驱动单元 20、 $N+1$ 条扫描线 Sc_n 、 M 条数据线 Dm 以及多个像素电路 Pnm ,其中, $1 \leq n \leq N, 1 \leq m \leq M$,所述像素电路的结构与上述实施例中任意一种像素电路结构相类似,在此不再赘述。

[0074] 具体地,所述多个像素电路分别位于所述 $N+1$ 条扫描线和 M 条数据线交叉形成的像素区域内。第 n 行像素电路的第三晶体管 $M3$ 的栅极连接至第 n 条扫描线,第 n 行像素电路的第二晶体管 $M2$ 的栅极和第五晶体管 $M5$ 的栅极均连接至第 $n+1$ 条扫描线,第 m 列像素电路的第二晶体管 $M2$ 的第一电极连接至第 m 条数据线。

[0075] 所述扫描驱动单元 10 适于向各条扫描线提供相应的扫描信号,所述数据驱动单元 20 适于向各条数据线提供数据信号。

[0076] 由于本发明提供的有机发光显示器的像素电路中,驱动有机发光二极管的电流与电源电压和晶体管的阈值电压无关,因此,所述有机发光显示器能够均匀发光,并且,由于像素电路的集成度提高,从而使得所述有机发光显示器具有更高的分辨率。

[0077] 综上所述,本发明技术方案提供的像素电路能够补偿因工艺造成的晶体管阈值漂移和负载电路造成的压降,消除了显示器件发光不均匀的问题,同时进一步提高了电路集成度,增加了有机发光显示器每英寸所拥有的像素数目,能够适应图像高分辨率的需求,并且,简化了外围驱动电路,降低了电路功耗。

[0078] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

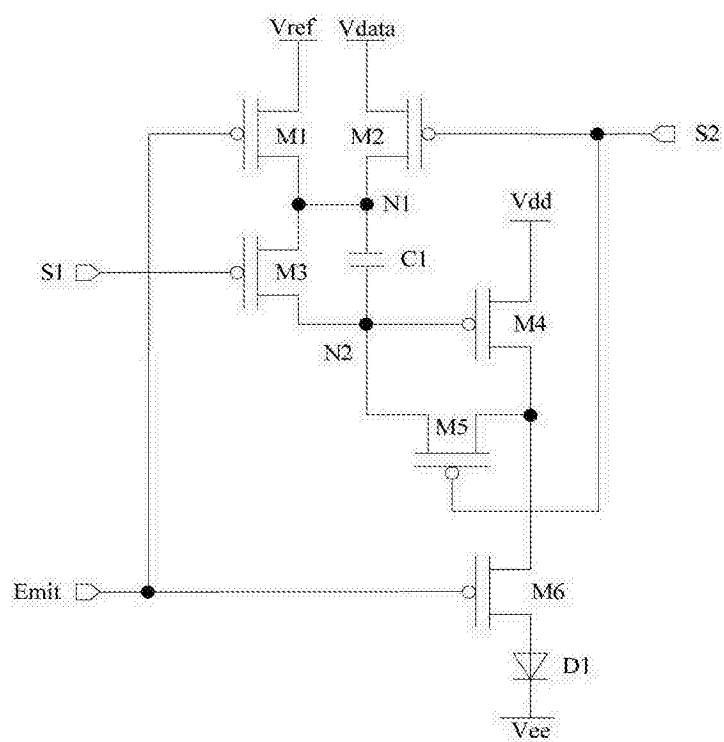


图 1

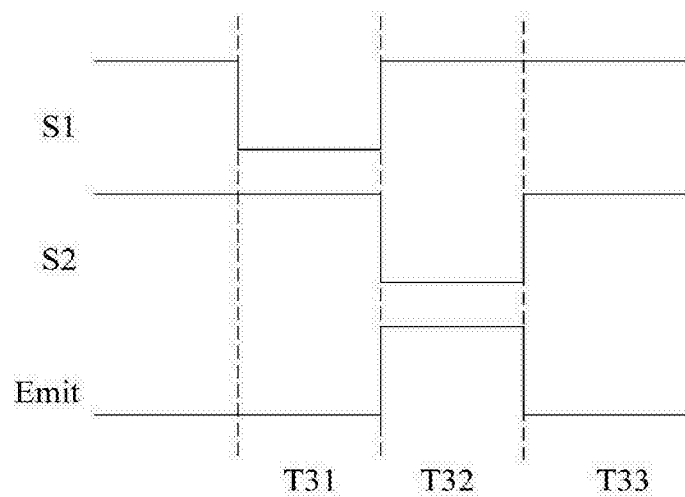


图 2

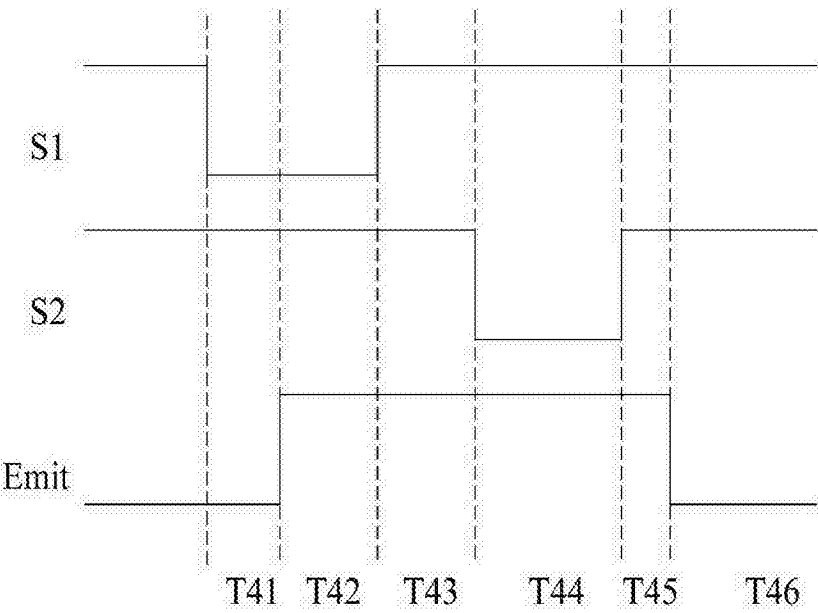


图 3

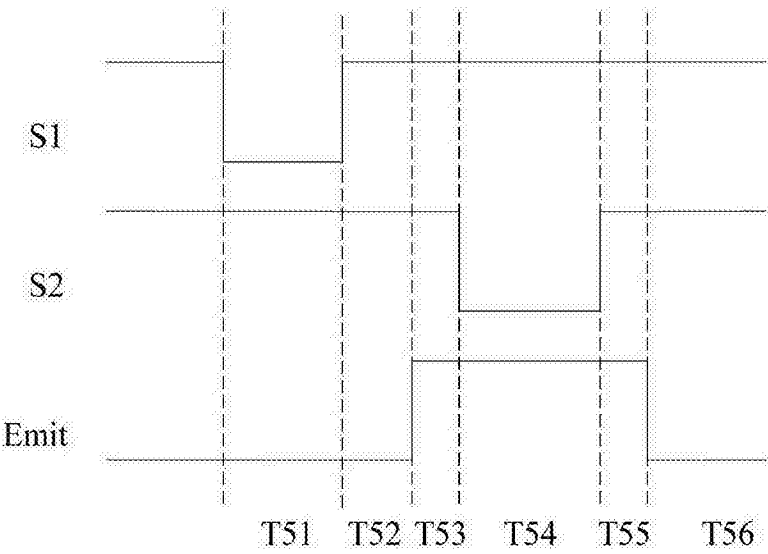


图 4

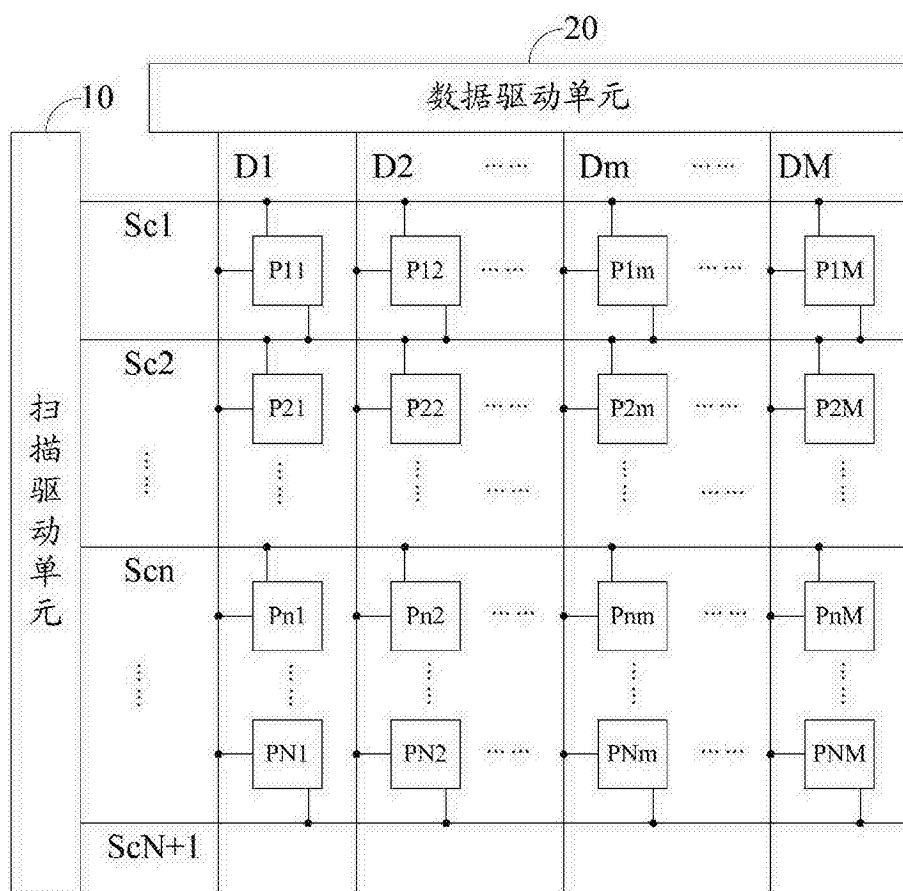


图 5

专利名称(译)	有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法		
公开(公告)号	CN103943060B	公开(公告)日	2016-03-16
申请号	CN201310272582.4	申请日	2013-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	钱栋 顾寒昱		
发明人	钱栋 顾寒昱		
IPC分类号	G09G3/3225 H01L27/32 G09G3/3233		
审查员(译)	王婷		
其他公开文献	CN103943060A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示器及其像素电路、像素电路的驱动方法，所述像素电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、电容和有机发光二极管；其中，所述第三晶体管的第一电极连接所述第一晶体管的第二电极。本发明提供的像素电路能够补偿因工艺造成的阈值漂移和负载电路造成的压降，消除了显示器件发光不均匀的问题，并且，提高了像素电路的集成度，简化了外围驱动电路，降低了电路功耗。

