



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103035201 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201210556499. 5

CN 101192373 A, 2008. 06. 04, 说明书第 6-7

(22) 申请日 2012. 12. 19

页、附图 1-17.

(73) 专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

审查员 乔元昆

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路 188 号

(72) 发明人 韩珍珍 邱勇 黄秀颀 高孝裕
胡思明

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司 11139

代理人 孙皓晨 李涵

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 10-2008-0022718 A, 2008. 03. 12, 全文.

KR 10-2008-0099380 A, 2008. 11. 13, 全文.

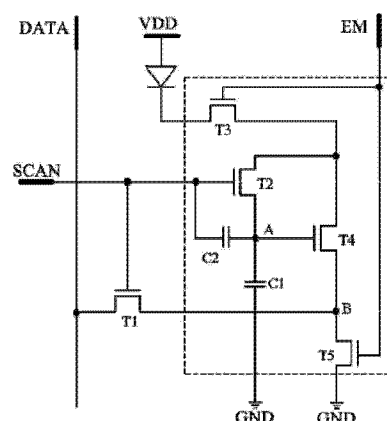
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板,所述的像素电路包括:有机发光二极管、第一薄膜晶体管及电流转换模块,其中:所述第一薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描电压信号,源极连接至数据电压信号,漏极连接所述电流转换模块;所述电流转换模块,其连接所述有机发光二极管的阴极及发光控制信号,用于将外加电压转换为所述有机发光二极管的驱动电流。本发明可有效解决驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移和非均匀性问题,以及可改善大尺寸 AMOLED 显示中背板电源的 IR Drop 问题,以实现最终显示亮度的均匀性。



1. 一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,其包括:有机发光二极管、第一薄膜晶体管及电流转换模块,其中:

所述有机发光二极管,其阳极连接至背板电源,阴极连接所述电流转换模块;

所述第一薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描电压信号,源极连接至数据电压信号,漏极连接所述电流转换模块;

所述电流转换模块,其连接所述有机发光二极管的阴极及发光控制信号,用于将外加电压转换为有机发光二极管的驱动电流;

所述的电流转换模块包括:第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及第五薄膜晶体管及第一电容器,其中:

所述第二薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描信号,源极连接至一第一节点,漏极分别与第三薄膜晶体管的第一极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

所述第三薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第二极连接至有机发光二极管的阴极,第一极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

所述第四薄膜晶体管,其栅极在一第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极、第一电容器的第一端连接,源极在一第二节点处分别与第一薄膜晶体管的漏极和第五薄膜晶体管的第二极连接,漏极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第三薄膜晶体管的第一极连接;

所述第五薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第一极与接地极连接,第二极连接至一第二节点;

所述第一电容器,其第一端在第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极和第四薄膜晶体管的栅极连接,第二端连接至接地极。

2. 根据权利要求1所述的一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,所述的电流转换模块还包括一第二电容器,其第一端连接至行扫描电压信号,第二端和第一电容器的第一端连接。

3. 根据权利要求2所述的一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,所述的第一电容器为存储电容器,其电容值大于所述第二电容器的电容值。

4. 根据权利要求3所述的一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,所述的第一电容器的电容值设定为所述的第二电容器的电容值的10倍以上。

5. 根据权利要求1所述的一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,所述第四薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管、所述第三薄膜晶体管及所述第五薄膜晶体管均为开关薄膜晶体管。

6. 根据权利要求5所述的一种有机发光二极管像素电路,其特征在于,所述的驱动薄膜晶体管为一个N型薄膜晶体管,所述的开关薄膜晶体管为一个或多个N型薄膜晶体管。

7. 一种显示面板,其特征在于,其包括权利要求1-6任一项所述的有机发光二极管像素电路,所述像素电路形成在一阵列背板上,所述的阵列背板上设置有多条数据线、多条扫描线、电源线及驱动芯片,所述的多条数据线和扫描线用于限定所述像素电路,所述驱动芯片用于给数据线、扫描线和发光控制线提供时序信号,并为电源线提供电源信号。

8. 一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其特征在于,其通过有机发光二极管像素电路实现,该像素电路包括:有机发光二极管、第一薄膜晶体管及电流转换模块,其中:

所述有机发光二极管,其阳极连接至背板电源,阴极连接所述电流转换模块;

所述第一薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描电压信号,源极连接至数据电压信号,漏极连接所述电流转换模块;

所述电流转换模块,其连接所述有机发光二极管的阴极及发光控制信号,用于将外加电压转换为有机发光二极管的驱动电流;

所述的电流转换模块包括:第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及第五薄膜晶体管及第一电容器,其中:

所述第二薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描信号,源极连接至一第一节点,漏极分别与第三薄膜晶体管的第一极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

所述第三薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第二极连接至有机发光二极管的阴极,第一极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

所述第四薄膜晶体管,其栅极在一第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极、第一电容器的第一端连接,源极在一第二节点处分别与第一薄膜晶体管的漏极和第五薄膜晶体管的第二极连接,漏极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第三薄膜晶体管的第一极连接;

所述第五薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第一极与接地极连接,第二极连接至一第二节点;

所述第一电容器,其第一端在第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极和第四薄膜晶体管的栅极连接,第二端连接至接地极;

该驱动方法包括如下步骤:

步骤 S1:分别施加一高电平至行扫描信号和发光控制信号;

步骤 S2:施加一低电平至发光控制信号,同时施加一高电平至行扫描电压信号;

步骤 S3:施加一低电平至行扫描控制信号,同时施加一高电平至发光控制信号。

9. 根据权利要求 8 所述的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其特征在于,所述的电流转换模块还包括一第二电容器,其第一端连接至行扫描电压信号,第二端和第一电容器的第一端连接。

10. 根据权利要求 9 所述的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法, 其特征在于,所述的第一电容器为存储电容器,其电容值大于所述第二电容器的电容值。

11. 根据权利要求 10 所述的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其特征在于,所述的第一电容器的电容值设定为所述的第二电容器的电容值的 10 倍以上。

12. 根据权利要求 8 所述的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其特征在于,所述第四薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管、所述第三薄膜晶体管及所述第五薄膜晶体管均为开关薄膜晶体管。

13. 根据权利要求 12 所述的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其特征在于,所述的驱动薄膜晶体管为一个 N 型薄膜晶体管,所述的开关薄膜晶体管为一个或多个 N 型薄膜晶体管。

有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板。

背景技术

[0002] 有源矩阵驱动有机发光显示器件(AMOLED)作为一种新型显示器件,由于具备主动发光、对比度更高、响应更快和体积更薄等突出优点,已被应用于诸多高性能和大尺寸显示中,并逐步成为显示领域的新兴代表力量。

[0003] AMOLED多采用低温多晶硅(LTPS)工艺实现其像素和驱动电路。与一般非晶硅(amorphous-Si)工艺相比,LTPS薄膜晶体管具有更高的迁移率和更稳定的特性,更适用于AMOLED显示。但是,因为LTPS制造工艺的限制,薄膜晶体管的阈值电压和迁移率等电学参数的均一性和稳定性不佳,导致流经OLED的驱动电流发生波动,造成OLED的显示亮度不均匀。另一方面,在大尺寸显示应用中,所有像素驱动电流均由同一背板电源VDD提供,而背板上的电源线存在一定电阻,因此远离VDD区域的电源电压将低于靠近VDD区域的电源电压。这种电压差异(IR Drop)会造成不同区域像素的驱动电流差异,导致产生AMOLED显示亮度的长程不均匀问题。

[0004] 因此,如何将上述技术问题加以解决,而提供一种有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板即为本领域技术人员的研究方向所在。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提供一种有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板,其使得流经OLED器件的驱动电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压和背板电源无关。因此消除了驱动薄膜晶体管的阈值电压不均匀性以及背板电源的IR Drop所导致的发光不均匀问题。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供一种有机发光二极管像素电路,其包括:有机发光二极管、第一薄膜晶体管及电流转换模块,其中:

[0007] 所述有机发光二极管,其阳极连接至背板电源,阴极连接所述电流转换模块;

[0008] 所述第一薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描电压信号,源极连接至数据电压信号,漏极连接所述电流转换模块;

[0009] 所述电流转换模块,其连接所述有机发光二极管的阴极及发光控制信号,用于将外加电压转换为有机发光二极管的驱动电流,并且该驱动电流与背板电源及驱动薄膜晶体管的阈值电压无直接关联。

[0010] 其中,所述电流转换模块包括:第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及第五薄膜晶体管及第一电容器,其中:

[0011] 所述第二薄膜晶体管,其栅极连接至行扫描信号,源极连接至一第一节点,漏极分别与第三薄膜晶体管的第一极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

[0012] 所述第三薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第二极连接至有机发光二极管的阴极,第一极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第四薄膜晶体管的漏极连接;

[0013] 所述第四薄膜晶体管,其栅极在第一第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极、第一电容器的第一端连接,源极在第一第二节点处分别与第一薄膜晶体管的漏极和第五薄膜晶体管的第二极连接,漏极分别与第二薄膜晶体管的漏极和第三薄膜晶体管的第一极连接;

[0014] 所述第五薄膜晶体管,其栅极连接至发光控制信号,第一极与接地极连接,第二极连接至一第二节点;

[0015] 所述第一电容器,其第一端在第一节点处分别与第二薄膜晶体管的源极和第四薄膜晶体管的栅极连接,第二端连接至接地极。

[0016] 其中,所述的补偿模块还包括一第二电容器,其第一端连接至行扫描电压信号,第二端和第一电容器的第一端连接。

[0017] 其中,所述的第一电容器为存储电容,其电容值大于所述第二电容器的电容值。

[0018] 其中,所述的第一电容器的电容值设定为所述的第二电容器的电容值的 10 倍以上。

[0019] 其中,所述第四薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管、所述第三薄膜晶体管及所述第五薄膜晶体管均为开关薄膜晶体管。

[0020] 其中,所述的驱动薄膜晶体管为一个 N 型薄膜晶体管,所述的开关薄膜晶体管为一个或多个 N 型薄膜晶体管。

[0021] 本发明还提供一种显示面板,其包括上述任一项权利要求所述的有机发光二极管像素电路,所述像素电路形成在一阵列背板上,所述的阵列背板上设置有多条数据线、多条扫描线、电源线及驱动芯片,所述的多条数据线和扫描线用于限定所述像素电路,所述驱动芯片用于给数据线、扫描线和发光控制线提供时序信号,并为电源线提供电源信号。

[0022] 本发明还提供一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其通过上述像素电路实现的,其包括如下步骤:

[0023] 步骤 S1:分别施加一高电平至行扫描信号和发光控制信号;

[0024] 步骤 S2:施加一低电平至发光控制信号,同时施加一高电平至行扫描电压信号;

[0025] 步骤 S3:施加一低电平至行扫描控制信号,同时施加一高电平至发光控制信号。

[0026] 本发明的有益效果在于:有效解决驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移和非均匀性,以及可改善大尺寸 AMOLED 显示中背板电源的 IR Drop 问题,以实现最终显示亮度的均匀性。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图 1 为本发明第一优选实施例的像素电路结构示意图;

[0029] 图 2 为图 1 对应电路的时序信号图;

[0030] 图 3 为本发明第二优先实施例的像素电路结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图 1 所示,为本发明第一优选实施例的像素电路结构示意图。

[0033] 本发明提供一种有机发光二极管像素电路,其包括:行扫描电压信号 SCAN、数据电压信号 DATA、背板电源 VDD、发光控制信号 EM、接地极 GND、第一至第五 N 型薄膜晶体管 T1 ~ T5、第一和第二电容器 C1 ~ C2、以及有机发光二极管 OLED 器件,在上述第一至第五 N 型薄膜晶体管中,第四薄膜晶体管 T4 为驱动管,其余均为开关管,其中:

[0034] 上述的第二至第五薄膜晶体管 T2 ~ T5、第一电容器 C1 及第二电容器 C2 可组合成一电流转换模块,该电流转换模块是连接所述有机发光二极管 OLED 的阴极及发光控制信号 EM,用于将外加电压转换为有机发光二极管的驱动电流,并且该驱动电流与背板电源及驱动薄膜晶体管 T4 的阈值电压无直接关联。

[0035] 所述行扫描电压信号 SCAN 提供至第一和第二薄膜晶体管 T1, T2 的栅极,以及第二电容器 C2 的第一端;所述数据电压信号 DATA 提供至第一薄膜晶体管 T1 的源极;所述背板电源 VDD 提供至有机发光二极管 OLED 的阳极;所述发光控制信号 EM 提供至第三和第五薄膜晶体管 T3, T5 的栅极;

[0036] 像素电路中各薄膜晶体管和电容器之间连接关系具体描述如下:

[0037] 所述的第一薄膜晶体管 T1,其栅极连接至行扫描电压信号 SCAN,源极连接至数据电压信号 DATA,漏极在第二节点 B 处分别与第四薄膜晶体管 T4 的源极和第五薄膜晶体管 T5 的第二极连接;

[0038] 所述的第二薄膜晶体管 T2,其栅极连接至行扫描电压信号 SCAN,源极在第一节点 A 处分别与第四薄膜晶体管 T4 的栅极、第一电容器 C1 的第一端和第二电容器 C2 的第二端连接,漏极分别与第三薄膜晶体管 T3 的第一极和第四薄膜晶体管 T4 的漏极连接;

[0039] 所述的第三薄膜晶体管 T3,栅极连接至发光控制信号 EM,第二极连接至 OLED 的阴极,第一极分别与第二薄膜晶体管 T2 的漏极和第四薄膜晶体管 T4 的漏极连接;

[0040] 所述的第四薄膜晶体管 T4:栅极在第一节点 A 处分别与第二薄膜晶体管 T2 的源极、第一电容器 C1 的第一端和第二电容器 C2 的第二端连接,源极在所述第二节点 B 处分别与第一薄膜晶体管 T1 的漏极和第五薄膜晶体管 T5 的第二极连接,漏极分别与第二薄膜晶体管 T2 的漏极和第三薄膜晶体管 T3 的第一极连接;

[0041] 所述的第五薄膜晶体管 T5:栅极连接至发光控制信号 EM,第一极发光控制信号连接至接地极 GND,第二极在所述第二节点 B 处分别与第一薄膜晶体管 T1 的漏极和第四薄膜晶体管 T4 的源极连接;

[0042] 所述的第一电容器 C1:第一端在第一节点 A 处分别与第二薄膜晶体管 T2 的源极和第四薄膜晶体管 T4 的栅极连接,第二端连接至接地极 GND;

[0043] 所述的第二电容器 C2:第一端连接至 SCAN,第二端在第一节点 A 处分别与第二薄膜晶体管 T2 的源极、第四薄膜晶体管 T4 的栅极和第一电容器 C1 的第一端连接。

[0044] 其中,在上述的驱动薄膜晶体管为一个 N 型薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管为一个或多个 N 型薄膜晶体管。

[0045] 其中,所述的第一电容器 C1 的电容值大于所述第二电容器 C2 的电容值。第一电容器 C1 的电容值足够大,可以实现存储功能;而第二电容器 C2 的电容值较小,通过调整 C1 与 C2 之间的电容值比例,例如可将 C1 设定为 C2 的 10 倍以上电容值,可实现较高的显示对比度。

[0046] 本发明还提供一种有机发光二极管像素电路的驱动方法,其是通过上述的像素电路来实现的,该像素电路工作过程分为三个阶段:初始化、数据传输和发光,其控制信号时序如图 2 所示。

[0047] 本发明的一种有机发光二极管像素电路的驱动方法包括以下步骤:

[0048] 步骤 S1:第一阶段为初始化阶段(t1):分别施加高电平至行扫描信号 SCAN 和发光控制信号 EM,此时第一至第五薄膜晶体管均导通,第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的两端电压被初始化为一定值;

[0049] 步骤 S2:第二阶段为数据传输阶段(t2):施加一低电平至发光控制信号 EM,此时第三薄膜晶体管 T3 和第五薄膜晶体管 T5 为关闭状态;同时施加一高电平(V_{gh})至扫描信号 SCAN,则 T1 和 T2 为导通状态,数据电压 DATA 对应的高电平 V_H 通过 T1 传输至第二节点 B 处,而此阶段驱动管 T4 被第二薄膜晶体管 T2 短接为二极管,因此,第一节点 A 处电压将稳定为(V_H+V_{th4}),同时该电压被存储至 C1 中;对于 C2 而言,其第一端连接电压为 V_{gh} ,第二端连接电压即为第一节点 A 电压;

[0050] 步骤 S3:第三阶段为发光阶段(t3):施加一低电平(V_{gl})至行扫描控制信号 SCAN,第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 为关闭状态,则第二节点 B 电压变为 0V;同时施加一高电平至发光控制信号 EM,则 T3 和 T5 为导通状态,此时第二电容器 C2 的第一端连接电压由第二阶段的 V_{gh} 变为 V_{gl} ,而第一电容器 C1 与第二电容器 C2 之间为串联关系,由于电容耦合效应,则第二电容器 C2 的第二端连接电压即第一节点 A 处电压随之发生变化,该变化量可表示为 $\Delta V_A = \left| \frac{C_2}{C_1 + C_2} (V_{gl} - V_{gh}) \right|$,因此第一节点 A 处电压将变更为($V_H+V_{th4} + \Delta V_A$),即

驱动管 T4 栅极电压为($V_H+V_{th4} + \Delta V_A$),而其源极电压即为第二节点 B 电压 0V,则驱动管 T4 处于饱和工作状态,其提供电流驱动所述 OLED 器件发光,其电流表达式为:

$$[0051] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{gs4} - V_{th4})^2$$

$$[0052] \quad = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} [V_{DATA_VH} + V_{th4} + \frac{C_2}{C_1 + C_2} (V_{gl} - V_{gh}) - V_{th4}]^2$$

$$[0053] \quad = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} [V_{DATA_VH} - \frac{C_2}{C_1 + C_2} (V_{gh} - V_{gl})]^2$$

[0054] 其中, μ 为载流子迁移率, C_{OX} 为栅氧化层电容, W/L 为驱动管 T4 的沟道宽长比, V_{gs4} 为驱动管 T4 的栅源间电压, V_{th4} 为驱动管 T4 的阈值电压, V_{DATA_VH} 为数据电压信号对应高电平, V_{gh} 为行扫描信号对应高电平, V_{gl} 为行扫描信号对应低电平。

[0055] 由上述表达式可知,流经 OLED 的驱动电流与驱动管 T4 的阈值电压和背板电源 VDD

均无关,因此消除了阈值电压非均匀性和一致性的影响,并基本解决了背板电源 IR Drop 问题。

[0056] 特别是,随着数据电压信号 DATA 提供的灰阶电压的不同,流经 OLED 器件的电流将不同, OLED 器件的显示亮度也将不同。由于 C2 小于 C1,通过调节 C1 和 C2 之间的电容大小,可使得电容耦合效应产生的电压变化量 ΔV_A ,在 DATA 为低灰阶电压时,对流经 OLED 器件的电流影响更大,即实现了低灰阶电压时 OLED 亮度更小,从而提高了显示对比度。

[0057] 如图 3 所示,为本发明第二优先实施例的像素电路结构示意图,本发明提供一种有机发光二极管像素电路,其包括:

[0058] 行扫描电压信号 SCAN,同一列像素单元共用的数据电压信号 DATA,发光控制信号 EM,背板电源 VDD,接地极 GND,第一至第五 N 型薄膜晶体管 T1 ~ T5,电容器 C 以及有机发光二极管 OLED 器件,在上述第一至第五 N 型薄膜晶体管中,第四薄膜晶体管 T4 为驱动管,其余均为开关管。其中:

[0059] 上述的第二至第五薄膜晶体管 T2 ~ T5 以及电容器 C 可组合成一电流转换模块,该电流转换模块是连接所述有机发光二极管 OLED 的阴极及发光控制信号 EM,用于将外加电压转换为有机发光二极管的驱动电流,并且该驱动电流与背板电源及驱动薄膜晶体管 T4 的阈值电压无直接关联。

[0060] 所述的行扫描电压信号 SCAN 提供至第一和第二薄膜晶体管 T1, T2 的栅极;

[0061] 所述的数据电压信号 DATA 提供至第一薄膜晶体管 T1 的源极;

[0062] 所述的背板电源 VDD 提供至 OLED 的阳极;

[0063] 所述的发光控制信号 EM 提供至第三和第五薄膜晶体管 T3, T5 的栅极;

[0064] 像素电路中各薄膜晶体管和电容器之间连接关系具体描述如下:

[0065] 所述的第一薄膜晶体管 T1:栅极连接至所述的行扫描电压信号 SCAN,源极连接至所述数据电压信号 DATA,漏极在第二节点 B 处分别与第四薄膜晶体管 T4 的源极和第五薄膜晶体管 T5 的第二极连接;

[0066] 所述的第二薄膜晶体管 T2:栅极连接至所述的行扫描电压信号 SCAN,源极在第一节点 A 处分别与第四薄膜晶体管 T4 的栅极、电容器 C 的第一端连接,漏极分别与第三薄膜晶体管 T3 的第一极和第四薄膜晶体管 T4 的漏极连接;

[0067] 所述的第三薄膜晶体管 T3:栅极连接至发光控制信号 EM,第二极连接至 OLED 的阴极,第一极分别与第二薄膜晶体管 T2 的漏极和第四薄膜晶体管 T4 的漏极;

[0068] 所述的第四薄膜晶体管 T4:栅极在第一节点 A 处分别与第二薄膜晶体管 T2 的源极和电容器 C 的第一端连接,源极在第二节点 B 处分别与第一薄膜晶体管 T1 的漏极和第五薄膜晶体管 T5 的第二极连接,漏极分别与第二薄膜晶体管 T2 的漏极和第三薄膜晶体管 T3 的第一极连接;

[0069] 所述的第五薄膜晶体管 T5:栅极连接至发光控制信号 EM,第一极连接至接地极 GND,第二极在第二节点 B 处分别与第一薄膜晶体管 T1 的漏极和第四薄膜晶体管 T4 的源极连接;

[0070] 所述的电容器 C:第一端在第一节点 A 处分别与第二薄膜晶体管 T2 的源极和第四薄膜晶体管 T4 的栅极连接,第二端连接至接地极 GND。

[0071] 其中,所述驱动薄膜晶体管为一个 N 型薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管为一个

或多个 N 型薄膜晶体管。

[0072] 本发明的像素电路第二优选实施例的驱动方法与第一优选实施例相同。第二优选实施例的像素电路工作过程也分为三个阶段：初始化、数据传输和发光，其控制信号时序仍采用图 2 所示。

[0073] 步骤 SS1：第一阶段为初始化阶段(t1)：分别施加高电平至行扫描信号 SCAN 和发光控制信号 EM，此时第一至第五薄膜晶体管均导通，电容器 C 的两端电压被初始化为一定值；

[0074] 步骤 SS2：第二阶段为数据传输阶段(t2)：施加一低电平至发光控制信号 EM，此时 T3 和 T5 为关闭状态；同时施加一高电平至扫描信号 SCAN，则 T1 和 T2 为导通状态，数据电压 DATA 对应的高电平 V_H 通过 T1 传输至第二节点 B 处，而此阶段驱动管 T4 被 T2 短接为二极管，因此节点 A 处电压将稳定为 $(V_H + V_{th4})$ ，同时该电压被存储至电容器 C 中；

[0075] 步骤 SS3：第三阶段为发光阶段(t3)：施加一低电平至扫描控制信号 SCAN，T1 和 T2 为关闭状态，第二节点 B 电压变为 0V；同时施加一高电平至发光控制信号 EM，T3 和 T5 为导通状态，此时，第一节点 A 处电压保持为 $(V_H + V_{th4})$ ，即 T4 栅极电压为 $(V_H + V_{th4})$ ，而源极电压即为第二节点 B 电压 0V，因此驱动管 T4 处于饱和工作状态，提供电流驱动所述 OLED 器件发光，其电流表达式为：

$$[0076] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{gs4} - V_{th4})^2 = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{DATA_VH} + V_{th4} - V_{th4})^2$$

$$[0077] \quad = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} V_{DATA_VH}^2$$

[0078] 其中， μ 为载流子迁移率， C_{OX} 为栅氧化层电容， W/L 为驱动管 T4 的沟道宽长比， V_{gs4} 为驱动管 T4 的栅源间电压， V_{th4} 为驱动管 T4 的阈值电压， V_{DATA_VH} 为数据电压信号对应高电平。

[0079] 由上述电流表达式可知，流经 OLED 的驱动电流与驱动管 T4 的阈值电压和背板电源 VDD 均无关，因此消除了阈值电压非均匀性和一致性的影响，并基本解决了背板电源 IR Drop 问题。

[0080] 本发明还提供一种显示面板，其包括上述的有机发光二极管像素电路，该像素电路形成在阵列背板上，所述的阵列背板上设置有多条数据线、扫描线、电源线及驱动芯片，所述的多条数据线和扫描线用于限定所述像素电路，所述驱动芯片用于给所述扫描线、数据线和发光控制线提供时序信号，并为电源线提供电源信号。

[0081] 综上所述，通过上述本发明的像素电路和驱动方法，能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压非均匀性以及背板电源的 IR Drop 问题，使 AMOLED 可以达到更好的显示效果。

[0082] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

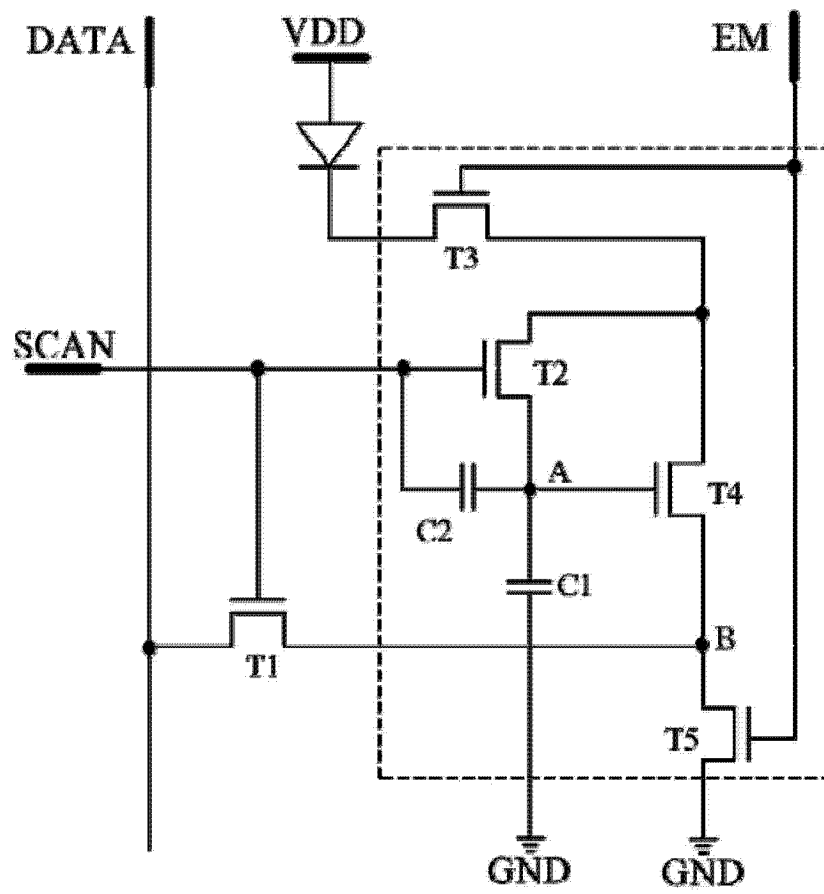


图 1

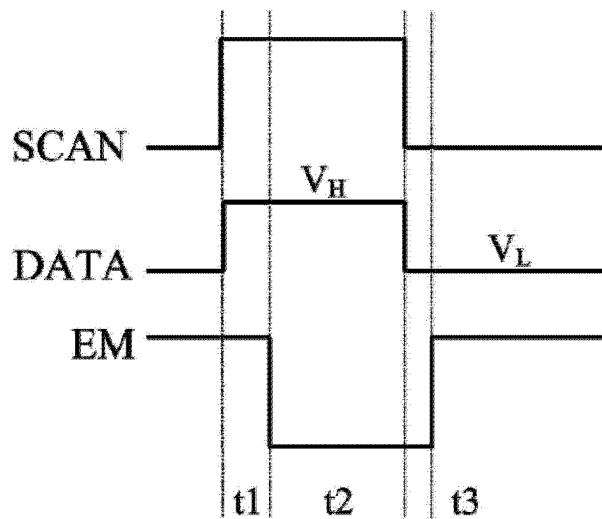


图 2

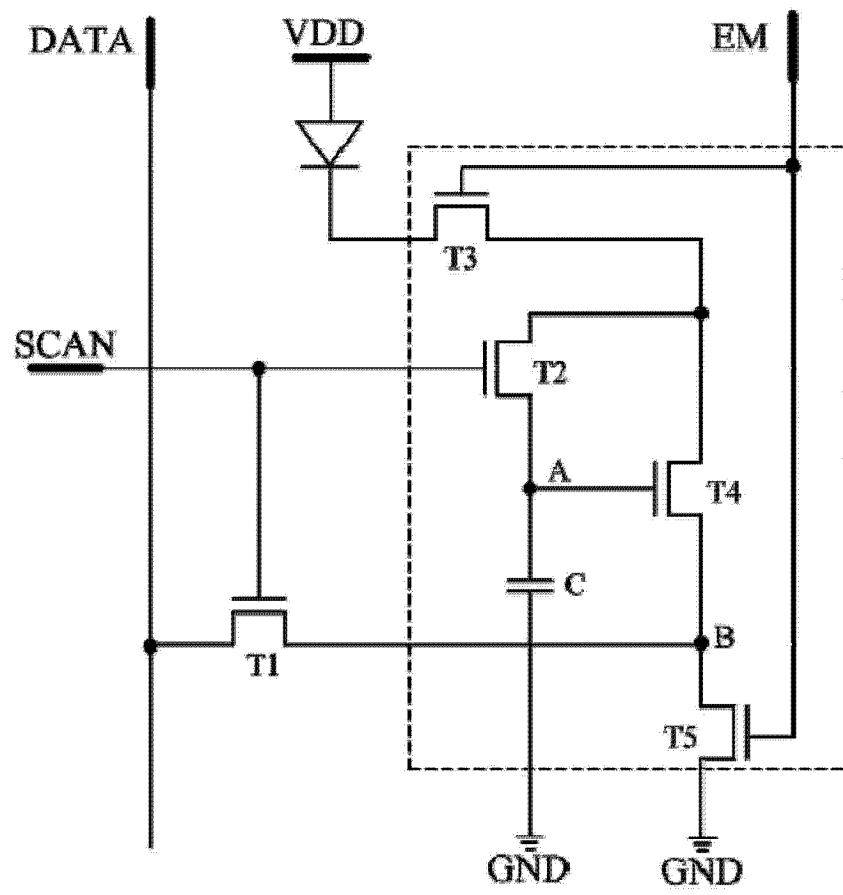


图 3

本发明提供一种有机发光二极管像素电路、驱动方法及其显示面板，所述的像素电路包括：有机发光二极管、第一薄膜晶体管及电流转换模块，其中：所述第一薄膜晶体管，其栅极连接至行扫描电压信号，源极连接至数据电压信号，漏极连接所述电流转换模块；所述电流转换模块，其连接所述有机发光二极管的阴极及发光控制信号，用于将外加电压转换为所述有机发光二极管的驱动电流。本发明可有效解决驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移和非均一性问题，以及可改善大尺寸AMOLED显示中背板电源的IR Drop问题，以实现最终显示亮度的均匀性。

