



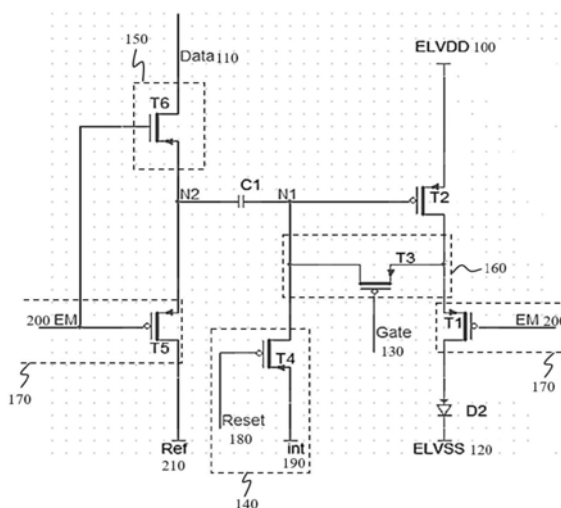
(43)申请公布日 2019.03.26

G09G 3/3225(2016.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

有源矩阵有机发光二极管像素驱动电路

本发明提出一种有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light-Emitting Diode, AMOLED)像素驱动电路,包括:数据线、栅线、第一电源线、第二电源线、发光器件、驱动晶体管、存储电容、复位单元、数据写入单元、补偿单元、以及发光控制单元。通过驱动晶体管的栅极和漏极相连的结构,即当栅极控制信号开启时,驱动晶体管的栅极与漏极通过第三开关晶体管相连,能够在对发光器件进行驱动的过程中,有效消除驱动晶体管由自身阈值电压所造成的非均匀性和因阈值电压漂移造成的残影现象,避免不同像素驱动单元的发光器件之间,因其驱动晶体管的阈值电压不同而造成亮度不均的问题。



1. 一种AMOLED像素驱动电路,其特征在于,包括:

数据线、栅线、第一电源线、第二电源线、发光器件、驱动晶体管、存储电容、复位单元、数据写入单元、补偿单元、以及发光控制单元;

所述数据线用于提供数据电压;

所述栅线用于扫描电压;

所述第一电源线用于提供第一电源电压;

所述第二电源线用于提供第二电源电压;

所述发光器件连接所述第二电源线;

所述驱动晶体管,连接所述第一电源线;

所述存储电容,其第一端连接所述驱动晶体管的栅极,用于将包括数据电压的信息转写至所述驱动晶体管的栅极;

所述复位单元,连接所述复位信号线和存储电容,用于将所述存储电容两端的电压复位为预定信号电压;

所述数据写入单元,连接所述数据线和所述存储电容的第二端,用于向所述存储电容的第二端写入包括数据电压的信息;

所述补偿单元,连接所述栅线、所述存储电容的第一端、以及所述驱动晶体管,用于向所述存储电容的第一端写入包括驱动晶体管阈值电压的信息和第一电源电压的信息;

所述发光控制单元,连接所述存储电容、驱动晶体管、以及发光器件,用于控制所述驱动晶体管驱动所述发光器件发光;

其中所述驱动晶体管用于将所述第一电源电压连同所述驱动晶体管的阈值电压一起加载至所述存储电容的第一端。

2. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述发光器件为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)。

3. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述驱动晶体管为P型晶体管。

4. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述复位单元包括:

复位控制线、复位信号线、以及第四晶体管;所述第四晶体管的栅极电性连接复位控制线、源极电性连接复位信号线、漏极电性连接存储电容的第一端;所述第四晶体管用于将复位信号线电压写入所述存储电容的第一端。

5. 如权利要求4所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第四晶体管为P型晶体管。

6. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述数据写入单元包括:

第六晶体管,所述第六晶体管的栅极电性连接发光控制线、源极电性连接存储电容的第二端、漏极电性连接数据线;所述第六晶体管用于将数据电压写入存储电容的第二端。

7. 如权利要求6所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第六晶体管为N型晶体管。

8. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述补偿单元包括:

第三开关晶体管,所述第三开关晶体管的栅极电性连接栅线、源极电性连接所述驱动晶体管的漏极、漏极电性连接第四晶体管的漏极;所述第三开关晶体管用于将包括驱动晶

体管的阈值电压信息和第一电源电压的信息写入所述存储电容的第一端。

9. 如权利要求8所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第三开关晶体管为P型晶体管。

10. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述发光控制单元包括:

发光控制线、第一晶体管、以及第五晶体管;所述第一晶体管的栅极电性连接发光控制线、源极电性连接驱动晶体管的漏极、漏极电性连接发光器件;所述第一晶体管用于控制所述发光器件发光;所述第五晶体管的栅极电性连接发光控制线、源极电性连接存储电容的第二端、漏极电性连接参考电压;所述第五晶体管用于将所述参考电压的信息写入所述存储电容的第二端。

11. 如权利要求10所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一晶体管和第五晶体管为P型晶体管。

12. 如权利要求10所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述参考电压为一恒定电压。

有源矩阵有机发光二极管像素驱动电路

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light-Emitting Diode,AMOLED)像素驱动电路。

【背景技术】

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light-Emitting Diode, AMOLED)作为一种电流型发光器件,已愈来愈普遍地被应用于高性能有源矩阵有机电致显示器中。有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)采用薄膜晶体管(Thin-Film Transistor, TFT)构建像素驱动单元,为发光器件提供相应的驱动电流。在这样的像素电路设计中,主要需要解决各像素驱动单元所驱动的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)器件亮度非均匀性的问题。

[0003] 现有技术中,大多采用低温多晶硅薄膜晶体管或氧化物薄膜晶体管。与一般的非晶硅薄膜晶体管相比,低温多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管具有更高的迁移率和更稳定的特性,更适合应用于有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)显示中。然而,由于晶化工艺的局限性,在大面积玻璃基板上制作的低温多晶硅薄膜晶体管,常常在诸如阈值电压、迁移率等电学参数上具有非均匀性,这种非均匀性会转化为有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)器件的驱动电流差异和亮度差异,并被人眼所感知,此即为色不均现象。氧化物薄膜晶体管虽然工艺的均匀性较好,但是与非晶硅薄膜晶体管类似,在长时间加压和高温下,其阈值电压会出现漂移。由于显示画面不同,面板各部分薄膜晶体管的阈值漂移量不同,会造成显示亮度差异,由于这种差异与之前显示的图像有关,因此常呈现为残影现象。

[0004] 现有的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)像素电路为了消除驱动晶体管阈值电压差所造成的影响,通常会将像素电路的结构设计的比较复杂,这导致有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)像素电路制作良率的降低。

【发明内容】

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)像素驱动电路,包括:

[0006] 数据线(Data)、栅线(Gate)、第一电源线(ELVDD)、第二电源线(ELVSS)、发光器件、驱动晶体管、存储电容、复位单元、数据写入单元、补偿单元、以及发光控制单元;所述数据线(Data)用于提供数据电压;所述栅线(Gate)用于提供扫描电压;所述第一电源线(ELVDD)用于提供第一电源电压;所述第二电源线(ELVSS)用于提供第二电源电压;所述发光器件连接所述第二电源线(ELVSS);所述驱动晶体管连接所述第一电源线(ELVDD);所述存储电容,其第一端连接所述驱动晶体管的栅极,用于将包括数据电压的信息转写至所述驱动晶体管的栅极;所述复位单元,连接复位信号线(int)和所述存储电容,用于将所述存储电容两端的电压复位为预定信号电压;所述数据写入单元,连接所述数据线(Data)和所述存储电容的第二端,用于向所述存储电容的第二端写入包括数据电压的信息;所述补偿单元连接所

述栅线 (Gate)、所述存储电容的第一端、以及所述驱动晶体管,用于向所述存储电容的第一端写入包括所述驱动晶体管阈值电压的信息和所述第一电源电压的信息;所述发光控制单元,连接所述存储电容、所述驱动晶体管、以及所述发光器件,用于控制所述驱动晶体管驱动发光器件发光;其中所述驱动晶体管用于将所述第一电源电压连同所述驱动晶体管的阈值电压,一起加载至所述存储电容的第一端;所述发光器件可为有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED)。

[0007] 所述复位单元包括:复位控制线 (Reset)、复位信号线 (int)、以及第四晶体管。所述第四晶体管的栅极电性连接所述复位控制线 (Reset)、源极电性连接所述复位信号线 (int)、漏极电性连接所述存储电容的第一端,所述第四晶体管用于将复位信号线 (int) 电压写入所述存储电容的第一端。

[0008] 所述数据写入单元包括第六晶体管。所述第六晶体管的栅极电性连接发光控制线 (EM)、源极电性连接所述存储电容的第二端、漏极电性连接所述数据线 (Data)。所述第六晶体管用于将数据电压写入所述存储电容的第二端。

[0009] 所述补偿单元包括第三开关晶体管。所述第三开关晶体管的栅极电性连接所述栅线 (Gate)、源极电性连接所述驱动晶体管的漏极、漏极电性连接所述第四晶体管的漏极。所述第三开关晶体管用于将包括所述驱动晶体管的阈值电压信息和所述第一电源电压的信息写入所述存储电容的第一端。

[0010] 所述发光控制单元包括:所述发光控制线 (EM)、第一晶体管以及第五晶体管;所述第一晶体管的栅极电性连接所述发光控制线 (EM)、源极电性连接所述驱动晶体管的漏极、漏极电性连接所述发光器件。所述第一晶体管用于控制发光器件发光;所述第五晶体管的栅极电性连接所述发光控制线 (EM)、源极电性连接所述存储电容的第二端、漏极电性连接参考电压 (ref)。所述第五晶体管用于将所述参考电压 (ref) 的信息写入存储电容的第二端。

[0011] 所述第一晶体管、驱动晶体管、第三开关晶体管、第四晶体管、以及第五晶体管皆为P型晶体管;所述第六晶体管为N型晶体管。

[0012] 所述参考电压 (ref) 可为一恒定电压。

【附图说明】

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,以下将对实施例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。

[0014] 图1为本发明的AMOLED像素驱动电路图;及

[0015] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图。

【具体实施方式】

[0016] 以下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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0017] 请参阅图1,本发明提供一种有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 像素驱动电路,包括:数据线110 (Data)、栅线130 (Gate)、第一电源线100 (ELVDD)、第二电源线120 (ELVSS)、发光器件D2、驱动晶体管T2、存储电容C1、复位单元140、数据写入单元150、补偿单元160、以及发光控制单元170。数据线110用于提供数据电压,栅线130用于提供扫描电压,第一电源线100用于提供第一电源电压,第二电源线120用于提供第二电源电压。

[0018] 发光器件D2可为有机发光二极管 (OLED)。

[0019] 驱动晶体管T2的栅极连接存储电容C1的第一端N1、源极连接第一电源线100 (ELVDD)、漏极连接发光控制单元170。

[0020] 复位单元140,连接复位信号线190 (int) 和存储电容C1,用于将存储电容C1两端的电压复位为预定信号电压。

[0021] 数据写入单元150,连接数据线110 (Data) 和存储电容C1的第二端N2,用于向存储电容C1的第二端N2写入包括数据电压的信息。

[0022] 补偿单元160,连接所述栅线130 (Gate)、存储电容C1的第一端N1、以及驱动晶体管T2,用于向存储电容C1的第一端N1写入包括驱动晶体管T2阈值电压的信息和第一电源电压的信息。

[0023] 发光控制单元170,连接所述存储电容C1、驱动晶体管T2、以及发光器件D2,用于控制驱动晶体管T2驱动发光器件D2发光。

[0024] 存储电容C1,其第一端N1连接驱动晶体管T2的栅极,用于将包括数据电压的信息转写至所述驱动晶体管T2的栅极。

[0025] 驱动晶体管T2,连接第一电源线100 (ELVDD);发光器件D2连接第二电源线120 (ELVSS)。驱动晶体管T2用于将第一电源电压连同所述驱动晶体管T2的阈值电压一起加载至存储电容C1的第一端N1。

[0026] 复位单元140包括:复位控制线180 (Reset)、复位信号线190 (int)、以及第四晶体管T4;第四晶体管T4的栅极电性连接复位控制线180 (Reset)、源极电性连接复位信号线190 (int)、漏极电性连接存储电容C1的第一端N1,第四晶体管T4用于将复位信号线电压写入存储电容C1的第一端N1。

[0027] 数据写入单元150包括:第六晶体管T6,第六晶体管T6的栅极电性连接发光控制线200 (EM)、源极电性连接存储电容C1的第二端N2、漏极电性连接数据线110 (Data),第六晶体管T6用于将数据电压写入存储电容C1的第二端N2。

[0028] 补偿单元160包括第三开关晶体管T3,第三开关晶体管T3的栅极电性连接栅线130 (Gate)、源极电性连接驱动晶体管T2的漏极、漏极电性连接第四晶体管T4的漏极,第三开关晶体管T3用于将包括驱动晶体管T2的阈值电压信息和第一电源电压的信息写入存储电容C1的第一端N1。

[0029] 发光控制单元170包括:发光控制线200 (EM)、第一晶体管T1、以及第五晶体管T5;第一晶体管T1的栅极电性连接发光控制线200 (EM)、源极电性连接驱动晶体管T2的漏极、漏极电性连接发光器件D2;第一晶体管T1用于控制发光器件D2发光;第五晶体管T5的栅极电性连接发光控制线200 (EM)、源极电性连接存储电容C1的第二端N2、漏极电性连接参考电压210 (ref),第五晶体管T5用于将Vref写入存储电容C1的第二端N2。

[0030] 本实施例中的第一晶体管T1、驱动晶体管T2、第三开关晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5皆为P型晶体管；第六晶体管T6为N型晶体管。参考电压210(ref)可为一恒定电压。

[0031] 本实施例的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 像素驱动电路,通过驱动晶体管T2的栅极和漏极相连的结构,即当栅极控制信号开启时,驱动晶体管T2的栅极与漏极通过第三开关晶体管T3相连,使驱动晶体管T2的漏极将第一电源电压连同驱动晶体管T2的阈值电压一起加载至存储电容C1第一端N1,并以此抵消驱动晶体管T2的阈值电压,可以在对发光器件进行驱动的过程中,有效地消除因驱动晶体管自身阈值电压所造成的非均匀性,以及因阈值电压漂移造成的残影现象,避免有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 中,不同像素驱动单元的发光器件之间,因其驱动晶体管的阈值电压不同,而造成有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 亮度不均的问题,因而提高了像素驱动单元对发光器件的驱动效果,进一步提高显示画面亮度的均匀性。

[0032] 本实施例的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 像素驱动电路,主要要分为三个阶段,请参阅图2:

[0033] 第一阶段t1为复位阶段:

[0034] 复位控制线180 (Reset) 信号为低电平有效,第四晶体管T4导通,对存储电容C1的第一端N1进行复位。发光控制线200 (EM) 为高电平,第六晶体管T6导通,对存储电容C1的第二端N2进行复位。此时,存储电容C1的第一端N1写入复位信号线190 (int) 的电压 V_{int} ,存储电容C1的第二端N2为数据电压 V_{data} 。至此,完成存储电容C1的复位。

[0035] 第二阶段t2为补偿阶段:

[0036] 发光控制线200 (EM) 继续保持高电平,第六晶体管T6导通,存储电容C1的第二端N2保持 V_{data} ,栅线130 (Gate) 信号为低电平有效,第三开关晶体管T3导通,驱动晶体管T2导通, V_{dd} 通过驱动晶体管T2、第三开关晶体管T3,给存储电容C1的第一端N1充电。直到 $V_{g_T2} - V_{s_T2} = V_{th}$ (由于驱动晶体管T2是P型晶体管, V_{th} 为负值),驱动晶体管T2截止,存储电容C1的第一端N1 $= V_{g_T2} = V_{s_T2} + V_{th} = V_{dd} - |V_{th}|$ 。此时存储电容C1存储的电压为 $V_{dd} - |V_{th}| - V_{data}$ 。本阶段驱动晶体管T2将包括第一电源电压信息 V_{dd} 和驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 的信息写入存储电容C1的第一端N1。

[0037] 第三阶段t3为发光阶段:

[0038] 发光控制线200 (EM) 的信号有效,第五晶体管T5、第一晶体管T1导通,存储电容C1的第二端N2电位为 V_{ref} ,存储电容C1的第一端N1电位为 $V_{dd} - |V_{th}| - V_{data} + V_{ref}$,此亦为驱动晶体管T2的栅极电位,驱动晶体管T2的源极电位为 V_{dd} ,栅源电压 $V_{gs} = (V_{dd} - |V_{th}| - V_{data} + V_{ref}) - V_{dd}$,流向发光器件D2的电流:

[0039]
$$I = 1/2\mu C_{ox} (W/L) (|V_{gs}| - |V_{th}|)^2 = 1/2\mu C_{ox} (W/L) [V_{dd} - (V_{dd} - |V_{th}| - V_{data} + V_{ref}) - |V_{th}|]^2 = 1/2\mu C_{ox} (W/L) (V_{ref} - V_{data})^2$$

[0040] 其中, μ 为载流子迁移率, C_{ox} 为栅氧化层电容, W/L 为驱动晶体管T2的宽长比。

[0041] 由上述公式可知,此像素驱动电路消除驱动晶体管T2阈值电压 V_{th} 对有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 亮度均匀性的影响,并可调节 V_{ref} 的控制亮度。

[0042] 本发明之有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 的像素驱动电路,通过驱动晶体管T2之栅极和漏极相连的结构,即当栅极控制信号开启时,驱动晶体管T2的栅极与漏极通过第

三开关晶体管T3相连,使所述驱动晶体管T2的漏极将所述第一电源电压连同所述驱动晶体管T2的阈值电压一起加载至存储电容的第一端N1,并以此抵消驱动晶体管T2的阈值电压;可在对发光器件D2进行驱动的过程中,有效地消除驱动晶体管T2由自身阈值电压所造成的非均匀性和因阈值电压漂移造成的残影现象;避免有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 中不同像素驱动单元的发光器件之间,因其驱动晶体管的阈值电压不同,而造成的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 亮度不均的问题,提高像素驱动单元对发光器件的驱动效果,且进一步提高显示画面亮度的均匀性。

[0043] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本申请,本领域的普通技术人员,在不脱离本申请的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

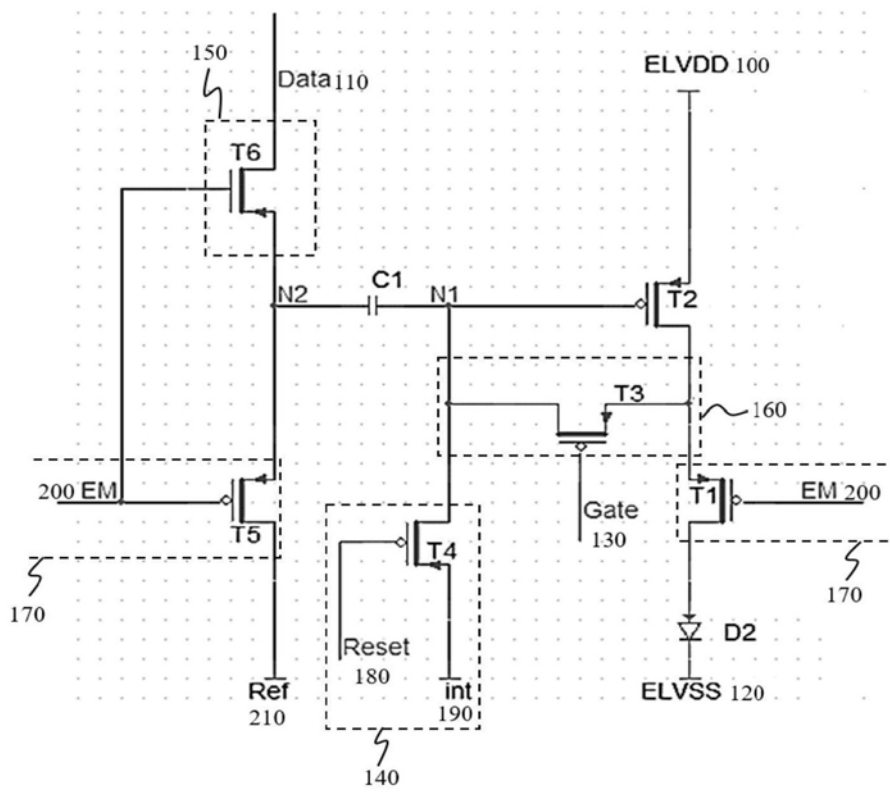


图1

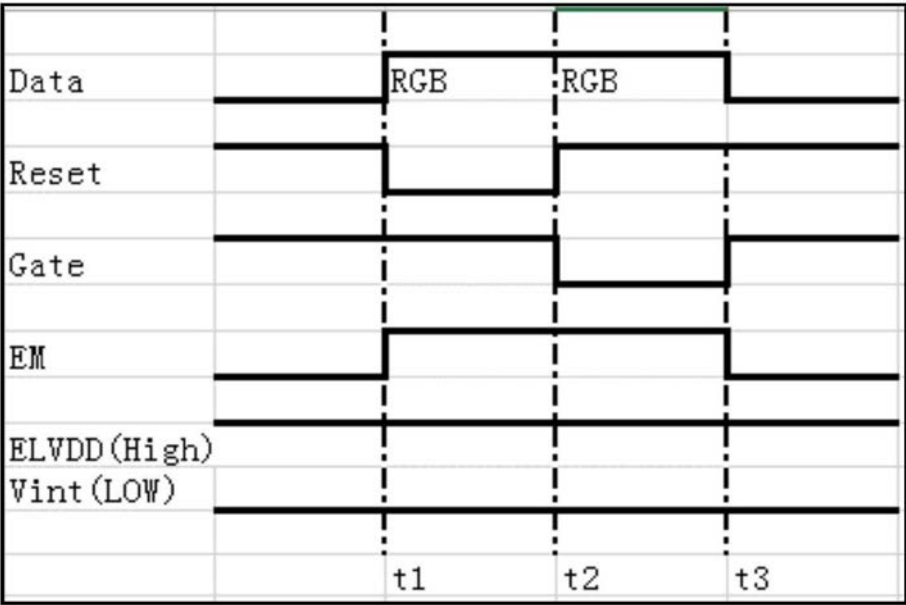


图2

专利名称(译)	有源矩阵有机发光二极管像素驱动电路		
公开(公告)号	CN109523953A	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811567816.7	申请日	2018-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	李新吉		
发明人	李新吉		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2320/0233		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light-Emitting Diode, AMOLED)像素驱动电路, 包括: 数据线、栅线、第一电源线、第二电源线、发光器件、驱动晶体管、存储电容、复位单元、数据写入单元、补偿单元、以及发光控制单元。通过驱动晶体管的栅极和漏极相连的结构, 即当栅极控制信号开启时, 驱动晶体管的栅极与漏极通过第三开关晶体管相连, 能够在对发光器件进行驱动的过程中, 有效消除驱动晶体管由自身阈值电压所造成的非均匀性和因阈值电压漂移造成的残影现象, 避免不同像素驱动单元的发光器件之间, 因其驱动晶体管的阈值电压不同而造成亮度不均的问题。

