



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102903333 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201210414278. 4

(22) 申请日 2012. 10. 25

(73) 专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

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 张小宝 邱勇 黄秀颀 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)

审查员 顾健健

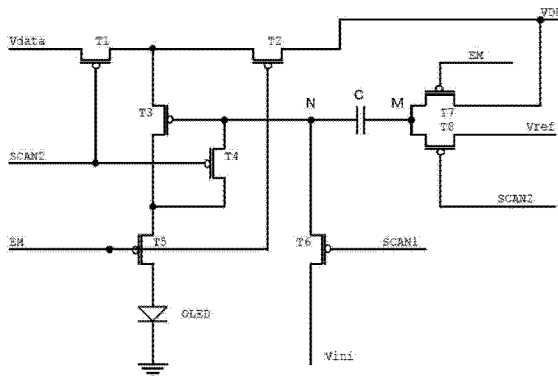
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

有机发光显示器的像素电路

(57) 摘要

一种有机发光显示器的像素电路,包括第一电源线、第二电源线、数据线、参考电压、有机发光二极管、存储电容及 8 个晶体管 T1 至 T8, 数据线与 T1 的源极连接, T1 的漏极与 T2 的漏极及 T3 的源极连接, T2 的源极与 T7 的源极与第一电源线连接, T3 的漏极与 T4 的漏极和 T5 的源极连接, T5 的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接, T3 的栅极、T6 的漏极与存储电容的第一端连接, T7 的漏极、T8 的漏极与存储电容的第二端连接, T8 的源极与参考电压连接, T6 的源极与第二电源线连接; T6 的栅极与第一扫描控制线连接, T2、T5、T7 的栅极与一控制线连接, T1、T4、T8 的栅极与第二扫描控制线连接。本发明可补偿驱动晶体管的阈值漂移和电源线的压降, 可使显示器的亮度更加均匀。



1. 一种有机发光显示器的像素电路,其特征在于,其包括

一第一电源线、一第二电源线、一数据线、一参考电压、一有机发光二极管、一存储电容及 8 个晶体管,其中:

数据线与所述第一晶体管的源极连接,第一晶体管的漏极与第二晶体管的漏极以及第三晶体管的源极连接,第二晶体管的源极与第七晶体管的源极与第一电源线连接,第三晶体管的漏极与第四晶体管的漏极和第五晶体管的源极连接,第五晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接,第三晶体管的栅极、第六晶体管的漏极与所述存储电容的第一端连接,第七晶体管的漏极、第八晶体管的漏极与所述存储电容的第二端连接,第八晶体管的源极与所述参考电压连接,第六晶体管的源极与第二电源线连接;第六晶体管的栅极与一第一扫描控制线连接,第二晶体管、第五晶体管、第七晶体管的栅极与一控制线连接,第一晶体管、第四晶体管、第八晶体管的栅极与一第二扫描控制线连接。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器的像素电路,其特征在于,所述的第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第七晶体管、第八晶体管均为开关晶体管。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器的像素电路,其特征在于,所述的第三晶体管为驱动晶体管。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器的像素电路,其特征在于,该像素电路在实现补偿功能工作时分为初始化阶段、电容充电阶段及发光阶段。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器的像素电路,其特征在于,所述像素电路在发光阶段时,流经所述有机发光二极管的电流为:

$$I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} u (V_{sg} - |V_{th}|)^2$$

$$I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} u [V_{dd} - V_{data} + |V_{th}| + (V_{ref} - V_{dd}) - |V_{th}|]^2 \quad \text{其中: } I \text{ 为流经}$$

$$I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} u [V_{ref} - V_{data}]^2$$

有机发光二极管的电流,所述的第三晶体管为驱动晶体管, W/L 为驱动晶体管的通道宽长比, C_{ox} 为驱动晶体管栅极与其通道之间的电容, u 代表驱动晶体管的电子迁移率, V_{dd} 为外部电源, V_{data} 为数据电压, V_{ref} 为参考电压, V_{th} 为驱动晶体管的阈值电压。

有机发光显示器的像素电路

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的像素电路,该像素电路可使显示器亮度更加均匀。

背景技术

[0002] 有源有机发光显示器件(AMOLED)是主动发光器件。相比现在的主流平板显示技术薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD),AMOLED具有高对比度,广视角,低功耗,体积更薄等优点,有望成为继LCD之后的下一代平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] 在玻璃基板上制作的AMOLED器件,目前基本有非晶硅(a-Si)薄膜晶体管(TFT)与低温多晶硅(LTPS)TFT;而LTPS TFT因为具有较高的载流子迁移率,更小的器件尺寸,还可以将显示器的外围驱动电路集成于玻璃基板,所以LTPS TFT成为AMOLED技术的发展方向。

[0004] 图1为传统的AMOLED像素驱动电路;包括开关晶体管T1、存储电容Cst、驱动晶体管T2、有机发光二极管OLED、电源Vdd'、扫描控制线Scan、数据线Vdata。扫描控制线Scan打开开关晶体管T1,数据线Vdata经由T1存储到存储电容Cst,从而控制驱动晶体管T2产生电流,驱动有机发光二极管OLED发光。此时,流经OLED的电流的计算公式为:

$$[0005] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu (V_{sg} - |V_{th}|)^2$$

$$[0006] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu [(V_{dd} - IR) - V_{data} - |V_{th}|]^2$$

[0007] 其中,I为流经OLED的电流,W/L为驱动晶体管的通道宽长比, C_{ox} 为驱动晶体管栅极与其通道之间的电容,u代表驱动晶体管的电子迁移率,Vdd为外部电源,R为从外部电源芯片产生电压Vdd到玻璃基板上像素电路的Vdd'的连线的阻抗, V_{th} 为像素驱动晶体管T2的阈值电压。

[0008] 在实际的生产中,目前的工艺水平很难保证各个像素的驱动TFT的阈值电压相同,而且由于电源Vdd到每个像素的连线的长度不一样,所以阻抗也不一样;因此,即使每个像素的Vdata电压一样,流经OLED的电流也不一样,亮度也因此有差别,从而导致有机发光显示器亮度不均匀的问题。

[0009] 因此,如何将上述存在的技术问题加以解决,即为本领域技术人员的研究方向所在。

发明内容

[0010] 本发明的主要目的是提供一种有机发光显示器的像素电路,以解决因驱动晶体管阈值差异而造成的有机发光显示器亮度不均的问题。

[0011] 本发明的次要目的是提供一种有机发光显示器的像素电路,以解决因电源Vdd走线压降造成的有机发光显示器亮度不均的问题。

[0012] 为了达到上述目的,本发明提供一种有机发光显示器的像素电路,其包括

[0013] 一第一电源线、一第二电源线、一数据线、一参考电压、一有机发光二极管、一存储电容及 8 个晶体管,其中:

[0014] 数据线与第一晶体管的源极连接,第一晶体管的漏极与第二晶体管的漏极以及第三晶体管的源极连接,第二晶体管的源极与第七晶体的源极与第一电源线连接,第三晶体管的漏极与第四晶体管的漏极和第五晶体管的源极连接,第五晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接,第三晶体管的栅极、第六晶体管的漏极与所述存储电容的第一端连接,第七晶体管的漏极、第八晶体管的漏极与所述存储电容的第二端连接,第八晶体管的源极与所述参考电压连接,第六晶体管的源极与第二电源线连接;第六晶体管的栅极与第一扫描控制线连接,第二晶体管、第五晶体管、第七晶体管的栅极与一控制线连接,第一晶体管、第四晶体管、第八晶体管的栅极与一第二扫描控制线连接。

[0015] 其中,所述的第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第七晶体管、第八晶体管均为开关晶体管。

[0016] 其中,所述的第三晶体管为驱动晶体管。

[0017] 其中,该像素电路在实现补偿功能工作时分为初始化阶段、电容充电阶段及发光阶段。

[0018] 其中,所述像素电路在发光阶段时,流经所述有机发光二极管的电流为:

$$[0019] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu (V_{sg} - |V_{th}|)^2$$

$$[0020] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu [V_{dd} - V_{data} + |V_{th}| + (V_{ref} - V_{dd}) - |V_{th}|]^2 \quad \text{其中:} I \text{ 为流经}$$

$$[0021] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu [V_{ref} - V_{data}]^2$$

[0022] 有机发光二极管的电流, W/L 为驱动晶体管的通道宽长比, C_{ox} 为驱动晶体管栅极与其通道之间的电容, μ 代表驱动晶体管的电子迁移率, V_{dd} 为外部电源, V_{data} 为数据电压, V_{ref} 为参考电压, V_{th} 为第三晶体管的阈值电压。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0024] 本发明的有机发光显示器的像素电路可以弥补不同像素驱动晶体管阈值电压的差异,同时也可以弥补电源 V_{dd} 到每个像素连线的阻抗的差异,从而使有机发光显示器的亮度更加均匀。

附图说明

[0025] 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。

[0026] 图 1 为一种现有的有源矩阵有机发光显示器的像素电路图;

[0027] 图 2 为本发明有机发光显示器的像素电路图;

[0028] 图 3 为图 2 像素电路图的驱动波形图。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 参阅图 2 所示,为本发明有机发光显示器的像素电路图,本发明提供的一种有机发光显示器的像素电路图包括:

[0031] 一第一电源线 Vdd;一第二电源线 Vini;一参考电压 Vref;

[0032] 一数据线 Vdata;一有机发光二极管 OLED;

[0033] 一存储电容 C;一驱动晶体管 T3 及 7 个开关晶体管 T1、T2、T4、T5、T6、T7、T8;

[0034] 其中,数据线 Vdata 与开关晶体管 T1 的源极连接,开关晶体管 T1 的漏极与开关晶体管 T2 的漏极以及驱动晶体管 T3 的源极连接,开关晶体管 T2 的源极与开关晶体管 T7 的源极与电源线 Vdd 连接,驱动晶体管 T3 的漏极与开关晶体管 T4 的漏极和开关晶体管 T5 的源极连接,开关晶体管 T5 的漏极与有机发光二极管 OLED 的阳极连接,驱动晶体管 T3 的栅极、开关晶体管 T6 的漏极与存储电容 C 的第一端连接,开关晶体管 T7 的漏极、开关晶体管 T8 的漏极与存储电容 C 的第二端连接,开关晶体管 T8 的源极与参考电压 Vref 连接,开关晶体管 T6 的源极与电源线 Vini 连接;开关晶体管 T6 的栅极与扫描控制线 SCAN1 连接,开关晶体管 T2、开关晶体管 T5、开关晶体管 T7 的栅极与控制线 EM 连接,开关晶体管 T1、开关晶体管 T4、开关晶体管 T8 的栅极与扫描控制线 SCAN2 连接。

[0035] 如图 3 所示,为图 2 像素电路图的驱动波形图,本发明的像素电路实现补偿功能共分 3 个时间段,即 t1 时间段、t2 时间段、t3 时间段,其中:

[0036] t1 时间段为初始化阶段:扫描控制线 SCAN1 为低电平,SCAN2 为高电平;开关晶体管 T6 被打开,其它晶体管均处于关闭状态,节点 N 电压被初始化为 Vini。

[0037] t2 时间段为电容充电阶段:扫描控制线 SCAN2 为低电平,开关晶体管 T1、T4、T8 被打开;Vdata 电压经由 T1、T3、T4 对存储电容 C 的左面一端进行充电;节点 N 的电压为 $Vdata - |V_{th}|$;参考电压 Vref 经由开关晶体管 T8 对存储电容 C 的第二端进行充电,即节点 M 的电压为 Vref。

[0038] t3 时间段为发光阶段:扫描控制线 SCAN1、SCAN2 为高电平,控制线 EM 为低电平;开关晶体管 T2、T5、T7 打开, T1、T4、T6、T8 关闭;存储电容 C 的第二端电压发生变化,即节点 M 的电压变为 Vdd,所以存储电容 C 的第一端电压也会发生跳变,即节点 N 的电压跳变为 $Vdata - |V_{th}| - (V_{ref} - V_{dd})$;

[0039] 此时流经 OLED 的电流,即驱动晶体管 T3 的电流为:

$$[0040] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu (V_{sg} - |V_{th}|)^2$$

$$[0041] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu [V_{dd} - V_{data} + |V_{th}| + (V_{ref} - V_{dd}) - |V_{th}|]^2$$

$$[0042] \quad I = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} u [V_{ref} - V_{data}]^2$$

[0043] I 为流经有机发光二极管的电流, W/L 为驱动晶体管的通道宽长比, C_{ox} 为驱动晶体管栅极与其通道之间的电容, u 代表驱动晶体管的电子迁移率, Vdd 为外部电源, Vdata 为数据电压, Vref 为参考电压, Vth 为驱动晶体管 T 3 的阈值电压。

[0044] 从以上公式可以看出, 流经有机发光二极管 OLED 的电流只与参考电压 Vref 与数据电压 Vdata 有关, 而与驱动晶体管 T3 的阈值电压无关, 也与电源 Vdd 无关。即使两个像素的驱动晶体管阈值电压不一样, 且两个像素的电源 Vdd 走线长度不一样, 两个像素的流经有机发光二极管 OLED 的电流也是一样的, 即有机发光二极管 OLED 的亮度是一样的。

[0045] 综上所述, 本发明的有机发光显示器的像素电路可以弥补不同像素驱动晶体管阈值电压的差异, 同时也可以弥补电源 Vdd 到每个像素连线的阻抗的差异, 从而使有机发光显示器的亮度更加均匀。

[0046] 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。

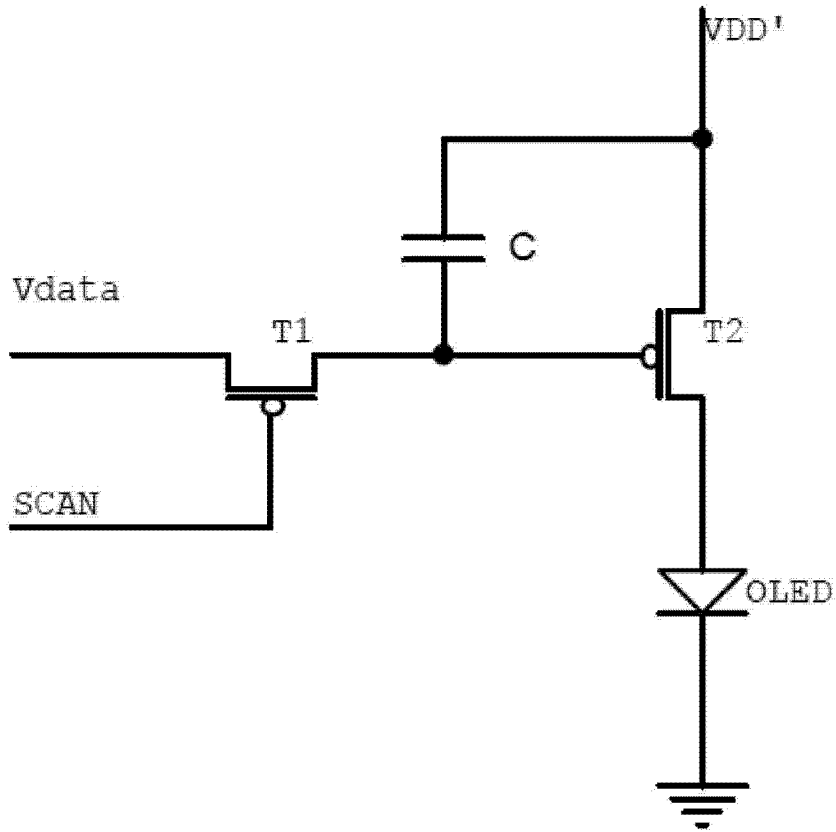


图 1

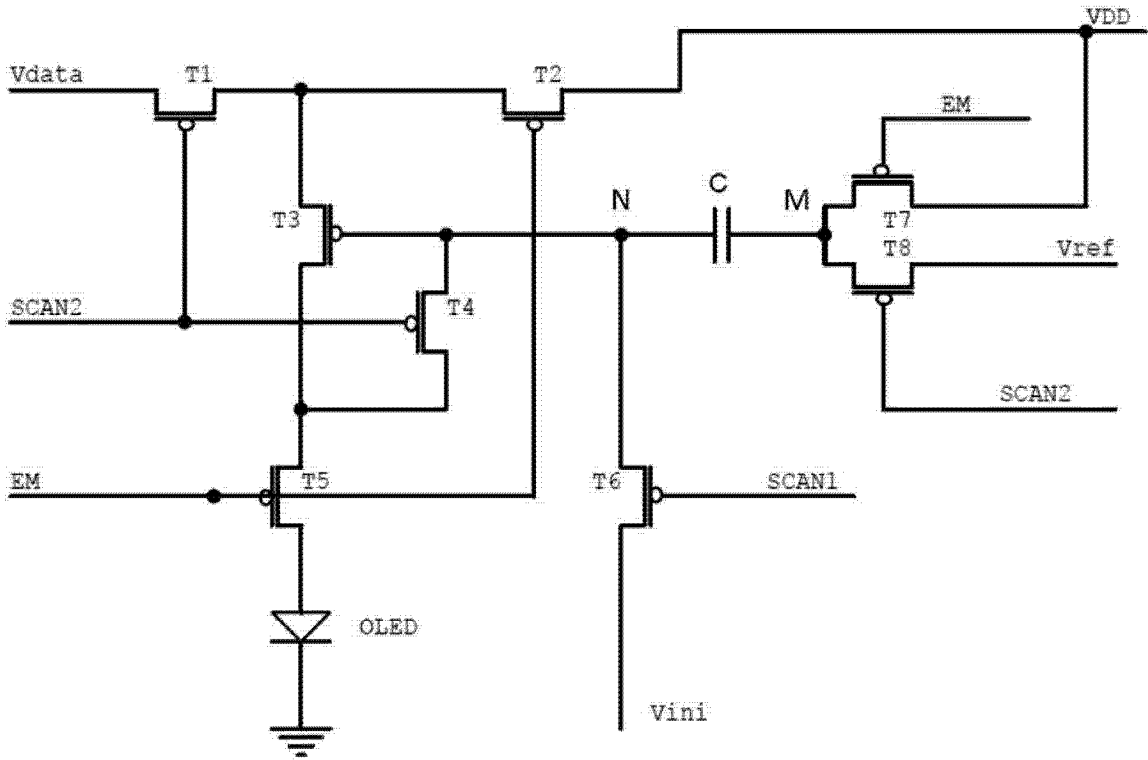


图 2

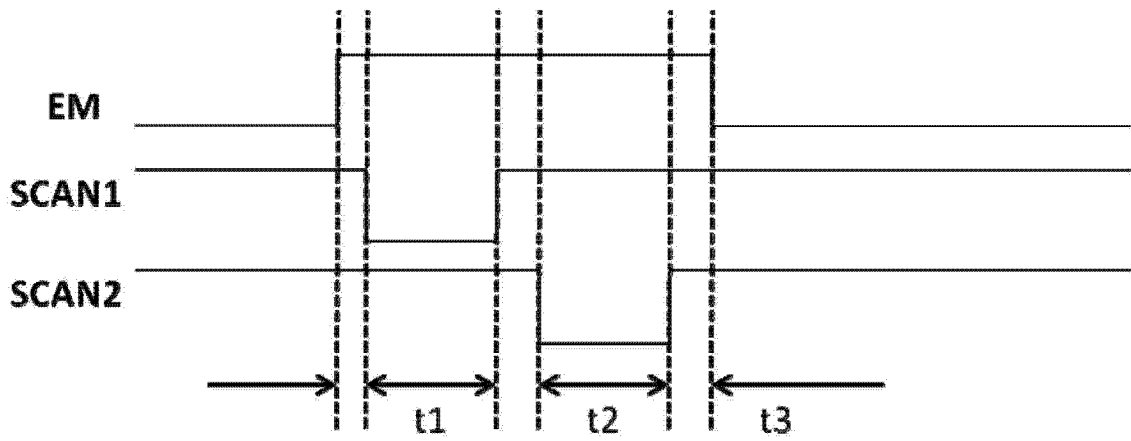


图 3

专利名称(译)	有机发光显示器的像素电路		
公开(公告)号	CN102903333B	公开(公告)日	2015-05-06
申请号	CN201210414278.4	申请日	2012-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
[标]发明人	张小宝 邱勇 黄秀颀 胡思明		
发明人	张小宝 邱勇 黄秀颀 胡思明		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
代理人(译)	孙皓晨 李涵		
其他公开文献	CN102903333A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示器的像素电路，包括第一电源线、第二电源线、数据线、参考电压、有机发光二极管、存储电容及8个晶体管T1至T8，数据线与T1的源极连接，T1的漏极与T2的漏极及T3的源极连接，T2的源极与T7的源极与第一电源线连接，T3的漏极与T4的漏极和T5的源极连接，T5的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接，T3的栅极、T6的漏极与存储电容的第一端连接，T7的漏极、T8的漏极与存储电容的第二端连接，T8的源极与参考电压连接，T6的源极与第二电源线连接；T6的栅极与第一扫描控制线连接，T2、T5、T7的栅极与一控制线连接，T1、T4、T8的栅极与第二扫描控制线连接。本发明可补偿驱动晶体管的阈值漂移和电源线的压降，可使显示器的亮度更加均匀。

