



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104464612 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201310431331. 6

(22) 申请日 2013. 09. 22

(71) 申请人 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开发区光
电产业园富春江路 320 号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 张婷婷 邱勇 黄秀颀 高孝裕
朱晖 张小宝

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 朱振德

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

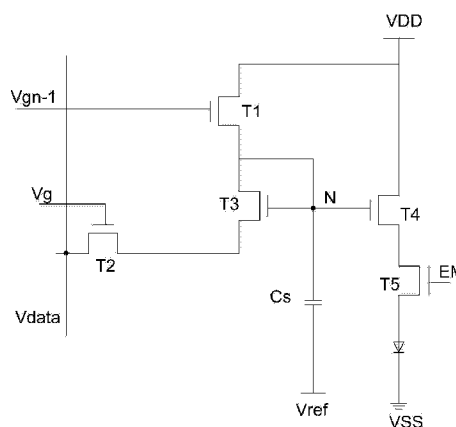
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

像素电路及使用该像素电路的有机发光显示
器

(57) 摘要

本发明公开了一种像素电路及使用该像素电路的有机发光显示器。该显示器包含多行像素电路,该像素电路包括有机发光二极管 OLED 和驱动薄膜晶体管 TFT,所述驱动 TFT 的第一电极连接电源 VDD,第二电极连接 OLED 的阳极,所述 OLED 的阴极连接低电平 VSS,其特征在于,在所述驱动 TFT 的栅极侧设置有补偿 TFT,所述补偿 TFT 的栅极与驱动 TFT 的栅极连接。本发明的像素电路及有机发光显示器,通过在驱动 TFT 的栅极侧设置与其结构对称、大小一致的补偿 TFT,利用该补偿 TFT 的阈值电压抵消掉驱动 TFT 的阈值电压,从而消除驱动 TFT 的阈值电压的偏差和电子迁移率对 OLED 发光的影响,使本发明的有机发光显示器显示均匀。



1. 一种像素电路,包括有机发光二极管 OLED 和驱动薄膜晶体管 TFT,所述驱动 TFT 的第一电极连接电源 VDD,第二电极连接 OLED 的阳极,所述 OLED 的阴极连接低电平 VSS,其特征在于,在所述驱动 TFT 的栅极侧设置有补偿 TFT,所述补偿 TFT 的栅极与驱动 TFT 的栅极连接。

2. 根据权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述补偿 TFT 的大小与所述驱动 TFT 一致,所述补偿 TFT 的结构与所述驱动 TFT 对称。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的像素电路,其特征在于,还包括第一开关 TFT 和第二开关 TFT,所述第一开关 TFT 的第一电极连接电源 VDD,栅极连接第 0 扫描控制线,第二电极连接所述补偿 TFT 的第一电极;所述第二开关 TFT 的栅极连接第 1 扫描控制线,第一电极连接数据线,第二电极连接所述补偿 TFT 的第二电极。

4. 根据权利要求 3 所述的像素电路,其特征在于,还包括存储电容,所述存储电容串接在所述驱动 TFT 的栅极与参考电压 V_{ref} 之间。

5. 根据权利要求 4 所述的像素电路,其特征在于,所述驱动 TFT 与 OLED 之间还连接有第三开关 TFT,所述第三开关 TFT 的第一电极连接所述驱动 TFT 的第二电极,所述第三开关 TFT 的第二电极连接 OLED 的阳极,栅极接收控制信号 EM。

6. 一种包含有权利要求 1~5 中任意一项所述的像素电路的有机发光显示器。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示器,其特征在于,所述像素电路有 N 行,所述 N 为正整数。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示器,其特征在于,还包括:

扫描驱动器,用于分别通过第 N-1 扫描线和第 N 扫描线将第 N-1 扫描信号和第 N 扫描信号提供至第 N 行像素电路;

发光控制器,用于将发光控制信号通过发光控制线提供至像素电路;

数据驱动器,用于通过数据线将数据信号提供至像素电路。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示器,其特征在于,第 N 行像素电路位于所述数据线与第 N 扫描线的交叉处。

10. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示器,其特征在于,所述数据驱动器所提供的数据信号与所述第 N-1 扫描信号及第 N 扫描信号同步。

像素电路及使用该像素电路的有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管显示技术,具体地说,是一种像素及使用该像素的有机发光显示器。

背景技术

[0002] 近来,已经开发出与阴极射线管相比重量轻且体积小的各种平板显示器。平板显示器有液晶显示器(LCD)、场致发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)显示器等。

[0003] 在平板显示器中,有机发光二极管显示器是利用 OLED 显示图像的,而 OLED 是通过电子和空穴的复合而产生光的。有机发光二极管显示器具有快的响应速度,驱动功耗低,并且具有良好的发光效率、亮度和视角,因此近来已受到关注。

[0004] 通常,根据 OLED 的驱动方法,有机发光二极管显示器被分成无源矩阵发光二极管(PMOLED)显示器和有源矩阵发光二极管(AMOLED)显示器。

[0005] PMOLED 显示器利用以彼此交叉的方式形成阳极和阴极并有选择地驱动阴极线和阳极线的方法显示图像,而有源矩阵 OLED 利用在各个像素中集成薄膜晶体管和电容器并通过电容器维持电压的方法显示图像。无源矩阵 OLED 结构简单、成本低,但难以实现大尺寸或高精度的面板。相反,利用 AMOLED 显示器可实现大尺寸或高精度的面板,但技术上难以实现其控制方法,并且需要相对较高的成本。

[0006] 考虑到分辨率、对比度和响应速度,当前的趋势朝向有源矩阵型的有机发光二极管(OLED)显示器,该有源矩阵有机发光显示器的驱动方法可分成电压编程方法和电流编程方法,其中电压编程方法通过将代表等级的数据电压施加到像素电路而显示图像。图 1 为一种有源矩阵有机发光显示器的像素结构等效电路图,包括开关 TFT(薄膜晶体管) T6、存储电容 Cs、驱动 TFT T7、有机发光二极管 OLED、电源 VDD、扫描控制线 Vg 和数据线 Vdata。扫描控制线 Vg 打开开关 TFT T6,数据线 Vdata 经由开关 TFT T6 存储到存储电容 Cs,从而控制驱动 TFT T7 产生电流,驱动有机发光二极管 OLED 发光。但是,由于驱动 TFT 的阈值电压的偏差和电子迁移率,会有显示不均匀的问题。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种可以补偿由驱动晶体管的阈值电压偏差和电子迁移率引起的显示不均匀的像素,以及使用该像素的有机发光显示器。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种像素电路,包括有机发光二极管 OLED 和驱动薄膜晶体管 TFT,所述驱动 TFT 的第一电极连接电源 VDD,第二电极连接 OLED 的阳极,所述 OLED 的阴极连接低电平 VSS,在所述驱动 TFT 的栅极侧设置有补偿 TFT,所述补偿 TFT 的栅极与驱动 TFT 的栅极连接。

[0009] 进一步地,所述补偿 TFT 的大小与所述驱动 TFT 一致,所述补偿 TFT 的结构与所述驱动 TFT 对称。

[0010] 进一步地,还包括第一开关 TFT 和第二开关 TFT,所述第一开关 TFT 的第一电极连接电源 VDD,栅极连接第 0 扫描控制线,第二电极连接所述补偿 TFT 的第一电极;所述第二开关 TFT 的栅极连接第 1 扫描控制线,第一电极连接数据线,第二电极连接所述补偿 TFT 的第二电极。

[0011] 进一步地,还包括存储电容,所述存储电容串接在所述驱动 TFT 的栅极与参考电压 V_{ref} 之间。

[0012] 进一步地,所述驱动 TFT 与 OLED 之间还连接有第三开关 TFT,所述第三开关 TFT 的第一电极连接所述驱动 TFT 的第二电极,所述第三开关 TFT 的第二电极连接 OLED 的阳极,栅极接收控制信号 EM。

[0013] 本发明还提供一种包含有上述的像素电路的有机发光显示器。

[0014] 进一步地,所述像素电路有 N 行,所述 N 为正整数。

[0015] 进一步地,还包括:

扫描驱动器,用于分别通过第 N-1 扫描线和第 N 扫描线将第 N-1 扫描信号和第 N 扫描信号提供至第 N 行像素电路;

发光控制器,用于将发光控制信号通过发光控制线提供至像素电路;

数据驱动器,用于通过数据线将数据信号提供至像素电路。

[0016] 进一步地,第 N 行像素电路位于所述数据线与第 N 扫描线的交叉处。

[0017] 进一步地,所述数据驱动器所提供的数据信号与所述第 N-1 扫描信号及第 N 扫描信号同步。

[0018] 本发明的像素电路及有机发光显示器,通过在驱动 TFT 的栅极侧设置与其结构对称、大小一致的补偿 TFT,利用该补偿 TFT 的阈值电压抵消掉驱动 TFT 的阈值电压,从而消除驱动 TFT 的阈值电压的偏差和电子迁移率对 OLED 发光的影响,使本发明的有机发光显示器显示均匀。

附图说明

[0019] 图 1 为现有技术中一种有源矩阵有机发光显示器的像素结构等效电路图。

[0020] 图 2 为本发明的像素电路一实施例的电路图。

[0021] 图 3 为根据本发明实施例的有机发光显示器的示意图。

[0022] 图 4 为图 3 所示实施例的电路工作时序图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0024] 如图 2 所示,本发明的像素电路包括 OLED 和驱动 TFT T4,驱动 TFT T4 的第一电极连接电源 VDD,第二电极连接 OLED 的阳极,OLED 的阴极连接低电平 VSS,本发明是在驱动 TFT T4 的栅极侧设置补偿 TFT T3,补偿 TFT T3 的栅极与驱动 TFT T4 的栅极连接。补偿 TFT T3 的大小与驱动 TFT T4 一致,结构与驱动 TFT T4 对称。由于补偿 TFT T3 大小与驱动 TFT T4 一致,而结构对称,其工艺参数和电学特性一致,因此补偿 TFT T3 的阈值电压抵消掉驱动 TFT T4 的阈值电压,从而消除驱动 TFT T4 的阈值电压的偏差和电子迁移率对 OLED 发

光的影响,使有机发光显示器显示均匀。

[0025] 另外,本发明的像素电路还包括第一开关 TFT T1 和第二开关 TFT T2,第一开关 TFT T1 的第一电极连接电源 VDD,栅极连接第 0 扫描控制线,第二电极连接补偿 TFT T3 的第一电极;第二开关 TFT T2 的栅极连接第 1 扫描控制线,第一电极连接数据线,第二电极连接补偿 TFT T3 的第二电极。像素电路还包括存储电容 Cs,存储电容 CS 串接在驱动 TFT T4 的栅极与参考电压 Vref 之间。在驱动 TFT T4 与 OLED 之间还连接有第三开关 TFT T5,第三开关 TFT T5 的第一电极连接驱动 TFT T4 的第二电极,第三开关 TFT T5 的第二电极连接 OLED 的阳极,栅极接收控制信号 EM。

[0026] 如图 3 所示,本发明的有机发光显示器,包括 N 行上述的像素电路,其中 N 为正整数。本发明有机发光显示器还包括:扫描驱动器,用于分别通过第 N-1 扫描线和第 N 扫描线将第 N-1 扫描信号和第 N 扫描信号提供至第 N 行像素电路;发光控制器,将发光控制信号通过发光控制线提供至像素电路;数据驱动器,用于通过数据线将数据信号提供至像素电路。第 N 行像素电路位于所述数据线与第 N 扫描线的交叉处,所述数据驱动器所提供的数据信号与所述第 N-1 扫描信号及第 N 扫描信号同步。需要说明的是,本实施例中第 N 行像素的第 N-1 扫描线即相当于图 2 所示实施例中的第 0 扫描线;本实施例中第 N 行像素的第 N 扫描线即相当于图 2 所示实施例中的第 1 扫描线。

[0027] 参见图 2 和图 4 所示,本发明的像素电路的工作原理分三个阶段:

(1) t1 时间段为预充电阶段:当 Vgn-1 处于高电平, Vgn 处于低电平的时候,第一开关 TFT T1 打开,第二开关 TFT T2 关闭,结点 N 通过第一开关 TFT T1 充电至 VDD。

[0028] (2) t2 时间段为 Vth 补偿阶段:当 Vgn-1 处于低电平, Vgn 处于高电平的时候,第一开关 TFT T1 关闭,第二开关 TFT T2 打开,使补偿 TFT T3 连接到数据电压,通过补偿 TFT T3 的第二电极与第二开关 TFT T2 的第二电极相连,构成存储电容 Cs 的放电回路,则存储电容 Cs 开始放电,直至补偿 TFT T3 关闭,此时节点 N 的电压 $V_N = V_{data} + V_{th3}$,

式中: V_{data} 为数据电压, V_{th3} 为第三开关 TFT T3 的阈值电压。

[0029] (3) t3 时间段为像素发光阶段:当 Vgn-1, Vgn 处于低电平的时候,控制信号 EM 为高电平,第一开关 TFT T1 和第一开关 TFT T2 都处于关闭状态,第三开关 TFT T5 打开,驱动 TFT T4 处于饱和状态。

[0030] 根据上面对电路的原理分析,流过 OLED 的电流 I_{OLED} 由驱动 TFT T4 决定,由工作在饱和状态的电流公式得到:

$$I_{OLED} = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{gs} - V_{th4})^2$$

且有:

$$V_{gs} = V_{data} + V_{th3} - V_{OLED},$$

式中: W/L 为驱动 TFT T4 的通道宽长比, C_{ox} 为驱动 TFT T4 栅极与其通道之间的电容, μ_n 为驱动 TFT T4 的电子迁移率, V_{gs} 为存储电容 Cs 两端的电压差, V_{th3} 为补偿 TFT T3 的阈值电压, V_{th4} 为驱动 TFT T4 的阈值电压。

[0031] 因此有 $I_{OLED} = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{data} + V_{th3} - V_{OLED} - V_{th4})^2$ 。因为补偿 TFT T3 和驱动 TFT T4 的位置很近,可认为其工艺参数相同,即电学特性相同,则 $V_{th3} = V_{th4} = V_{th}$ 。因此可以得到:

$$I_{OLED} = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{data} - V_{OLED})^2$$

式中 V_{data} 为数据电压, V_{OLED} 为 OLED 发光时阳极的电压。

[0032] 由上式可知 I_{OLED} 与驱动 TFT 的阈值电压无关, 因此本发明能够解决驱动 TFT 阈值电压漂移带来的 OLED 亮度不均的问题。

[0033] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例, 本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换, 均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

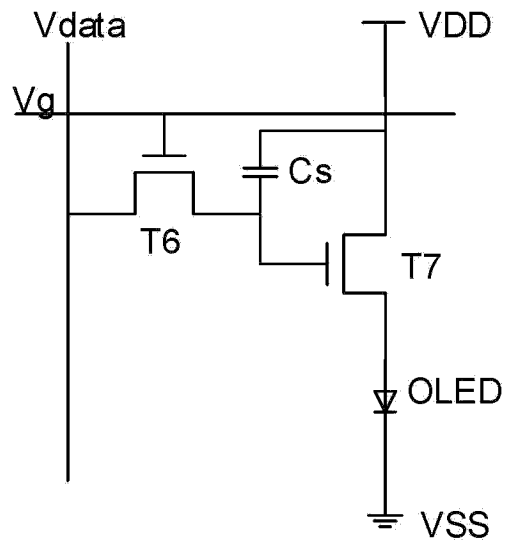


图 1

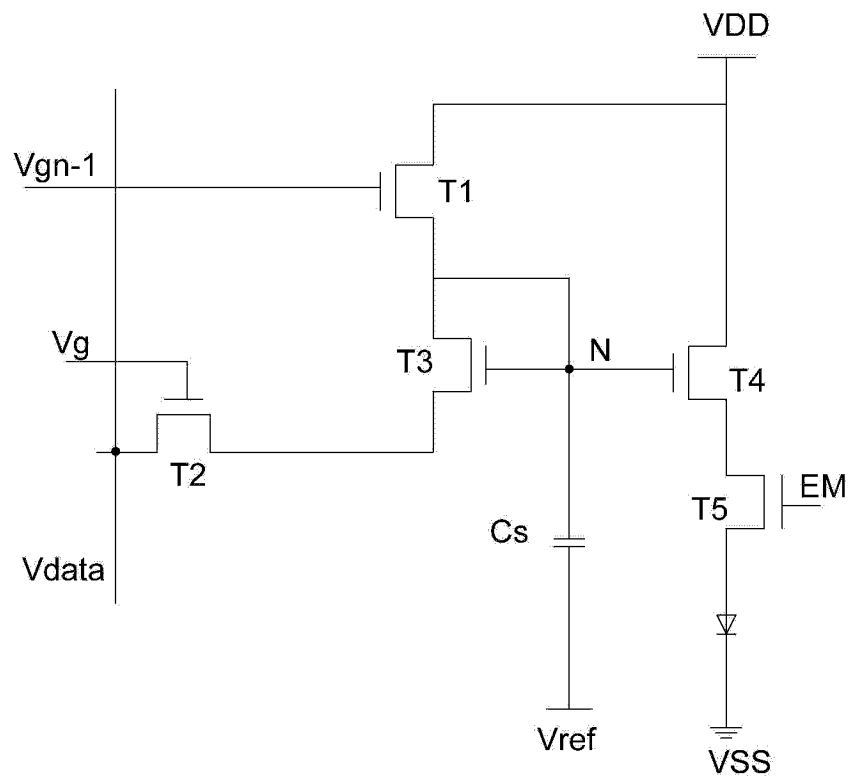


图 2

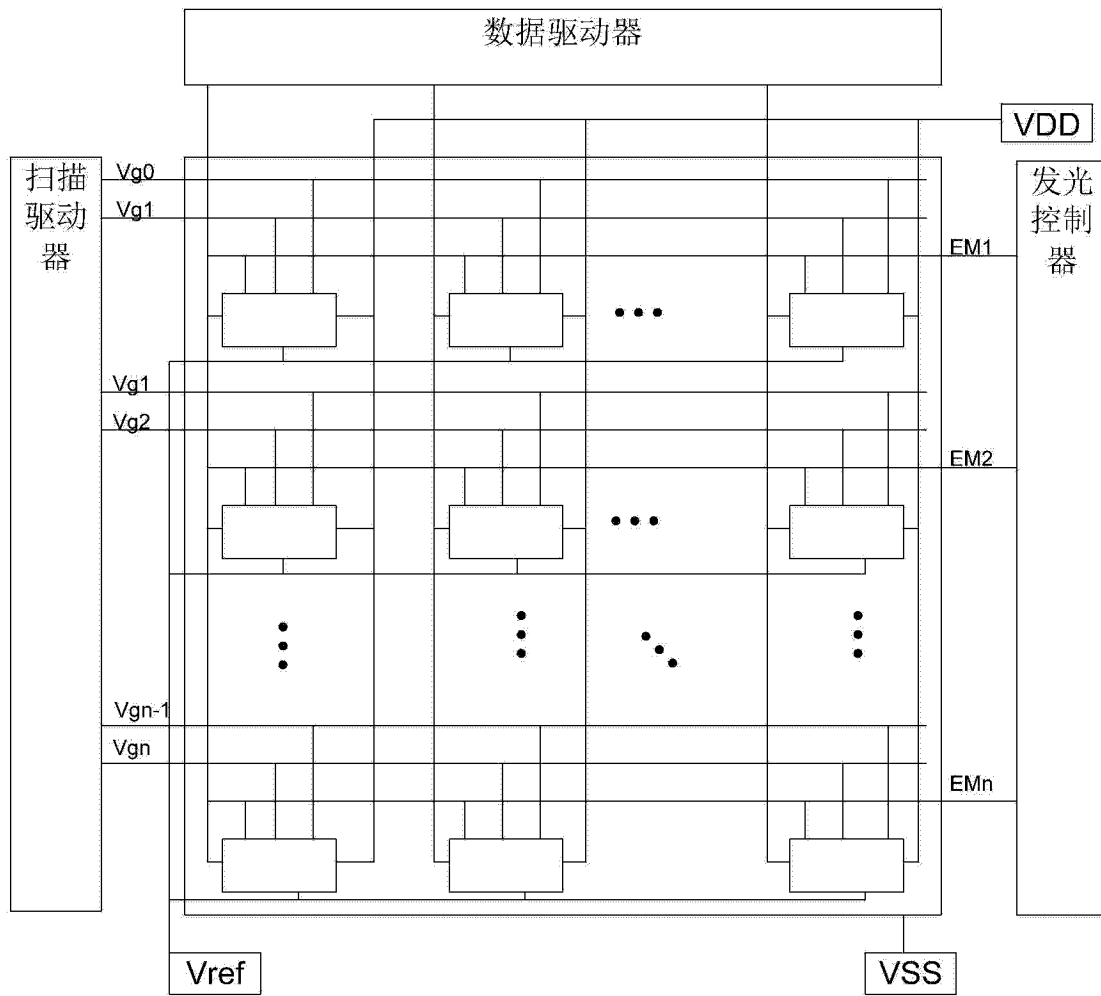


图 3

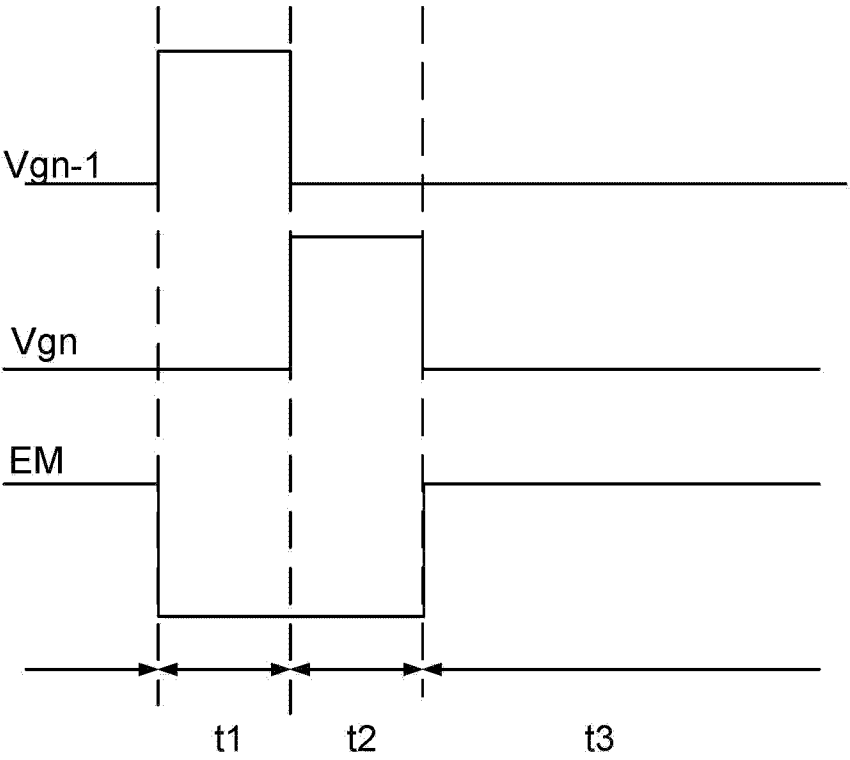


图 4

专利名称(译)	像素电路及使用该像素电路的有机发光显示器		
公开(公告)号	CN104464612A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	CN201310431331.6	申请日	2013-09-22
[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 昆山国显光电有限公司		
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 昆山国显光电有限公司		
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 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	张婷婷 邱勇 黄秀颀 高孝裕 朱晖 张小宝		
发明人	张婷婷 邱勇 黄秀颀 高孝裕 朱晖 张小宝		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
代理人(译)	朱振德		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素电路及使用该像素电路的有机发光显示器。该显示器包含多行像素电路，该像素电路包括有机发光二极管OLED和驱动薄膜晶体管TFT，所述驱动TFT的第一电极连接电源VDD，第二电极连接OLED的阳极，所述OLED的阴极连接低电平VSS，其特征在于，在所述驱动TFT的栅极侧设置有补偿TFT，所述补偿TFT的栅极与驱动TFT的栅极连接。本发明的像素电路及有机发光显示器，通过在驱动TFT的栅极侧设置与其结构对称、大小一致的补偿TFT，利用该补偿TFT的阈值电压抵消掉驱动TFT的阈值电压，从而消除驱动TFT的阈值电压的偏差和电子迁移率对OLED发光的影响，使本发明的有机发光显示器显示均匀。

