



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107293258 B

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201710534989.8

(22)申请日 2017.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107293258 A

(43)申请公布日 2017.10.24

(73)专利权人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 张娣

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

(56)对比文件

CN 1677470 A, 2005.10.05,

CN 1909041 A, 2007.02.07,

CN 1909043 A, 2007.02.07,

EP 1441325 A2, 2004.07.28,

审查员 杜昕

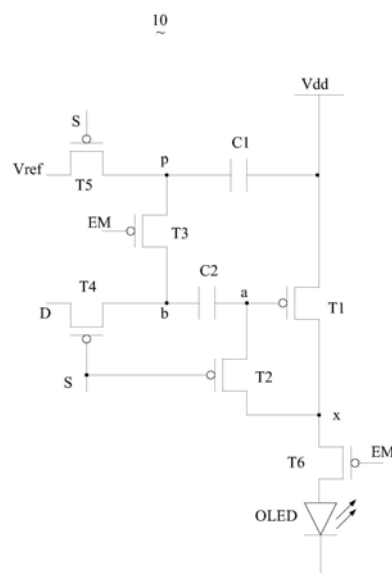
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示装置及OLED的补偿电路

(57)摘要

本发明公开了一种OLED显示装置及OLED的补偿电路。该OLED的补偿电路包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第一电容和第二电容。本发明的补偿电路仅需要提供扫描信号和发光信号,能够简化电路,降低成本。



1. 一种OLED的补偿电路,其特征在于,所述补偿电路包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第一电容和第二电容,其中:

所述第一薄膜晶体管的第一端接收第一参考电压,并且与所述第一电容的一端连接,所述第一薄膜晶体管的第二端与所述第二薄膜晶体管的第一端和所述第二电容的一端连接;所述第一薄膜晶体管的第三端与所述第二薄膜晶体管的第三端和所述第六薄膜晶体管的第一端连接;

所述第三薄膜晶体管的第一端与所述第五薄膜晶体管的第三端和所述第一电容的另一端连接,所述第三薄膜晶体管的第二端接收发光信号,所述第三薄膜晶体管的第三端与所述第四薄膜晶体管的第三端和所述第二电容的另一端连接;

所述第四薄膜晶体管的第一端接收数据信号,所述第四薄膜晶体管的第二端接收扫描信号,所述第五薄膜晶体管的第一端接收第三参考电压,所述第五薄膜晶体管的第二端接收所述扫描信号;

所述第六薄膜晶体管的第二端接收所述发光信号,所述第六薄膜晶体管的第三端与所述OLED的正极连接,所述OLED的负极接收第二参考电压;

在所述补偿电路处于驱动阶段时,所述扫描信号为低电平,所述发光信号为高电平,所述第三薄膜晶体管和所述第六薄膜晶体管关闭,所述第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管以及第五薄膜晶体管打开,所述第一薄膜晶体管的第二端的电位为 $V_{dd}-V_{th}$,其中 V_{dd} 为所述第一参考电压, V_{th} 为所述第一薄膜晶体管通过所述第二薄膜晶体管获取到阈值电压;或者,

在所述补偿电路处于第一驱动阶段时,所述扫描信号和所述发光信号为低电平,所述第二薄膜晶体管至所述第六薄膜晶体管均打开,所述数据信号为所述第三参考电压,所述第一薄膜晶体管的第二端通过所述OLED进行放电,以使所述第一薄膜晶体管的第二端进行复位。

2. 根据权利要求1所述的补偿电路,其特征在于,在所述补偿电路处于第二驱动阶段时,所述扫描信号为低电平,所述发光信号为高电平,所述第三薄膜晶体管和所述第六薄膜晶体管关闭,所述第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管以及第五薄膜晶体管打开,所述第一薄膜晶体管的第二端的电位为 $V_{dd}-V_{th}$,其中 V_{dd} 为所述第一参考电压, V_{th} 为所述第一薄膜晶体管通过所述第二薄膜晶体管获取到阈值电压。

3. 根据权利要求2所述的补偿电路,其特征在于,所述扫描信号和所述发光信号错开设置,所述数据信号包括所述第三参考电压的直流信号。

4. 根据权利要求1或2所述的补偿电路,其特征在于,所述补偿电路处于发光阶段时,所述扫描信号为高电平,所述发光信号为低电平,所述第三薄膜晶体管和所述第六薄膜晶体管打开,所述第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管以及第五薄膜晶体管关闭,所述第一薄膜晶体管的第二端的电位为 $V_{dd}-V_{th}-V_{data}+V_{ref}$,其中 V_{data} 为所述数据信号的电压, V_{ref} 为所述第三参考电压。

5. 根据权利要求4所述的补偿电路,其特征在于,所述OLED的电流满足以下关系:

$$I=k(V_{data}-V_{ref})^2$$

其中, k 为常量。

6. 根据权利要求1所述的补偿电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管以及第六薄膜晶体管均为P型TFT。

7. 根据权利要求1所述的补偿电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管以及第六薄膜晶体管均为N型TFT。

8. 一种OLED显示装置,其特征在于,所述OLED显示包括如权利要求1-7任意一项所述的补偿电路。

OLED显示装置及OLED的补偿电路

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示技术领域,特别是涉及一种OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 显示装置及OLED的补偿电路。

背景技术

[0002] 随着显示面板的发展,人们追求更大屏幕,更高的分辨率,更刺激的视觉效果,因此对面板制程、材料以及工艺提出了更高的要求。为了实现更加稳定、高品质和清晰度显示效果,OLED显示技术顺势发展,OLED像素电路可以通过内部和外补两种方式补偿屏幕的不均匀以及器件差异。

[0003] 现有的OLED的补偿电路需要提供多条驱动信号,电路复杂,成本高。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种OLED显示装置及OLED的补偿电路,能够简化电路,降低成本。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种OLED的补偿电路,其包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第一电容和第二电容,其中:

[0006] 第一薄膜晶体管的第一端接收第一参考电压,并且与第一电容的一端连接,第一薄膜晶体管的第二端与第二薄膜晶体管的第一端和第二电容的一端连接;第一薄膜晶体管的第三端与第二薄膜晶体管的第三端和第六薄膜晶体管的第一端连接;

[0007] 第三薄膜晶体管的第一端与第五薄膜晶体管的第三端和第一电容的另一端连接,第三薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第三薄膜晶体管的第三端与第四薄膜晶体管的第三端和第二电容的另一端连接;

[0008] 第四薄膜晶体管的第一端接收数据信号,第四薄膜晶体管的第二端接收扫描信号,第五薄膜晶体管的第一端接收第三参考电压,第五薄膜晶体管的第二端接收扫描信号;

[0009] 第六薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第六薄膜晶体管的第三端与OLED的正极连接,OLED的负极接收第二参考电压。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种OLED显示装置,其包括上述的补偿电路。

[0011] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的第一薄膜晶体管的第一端接收第一参考电压,并且与第一电容的一端连接,第一薄膜晶体管的第二端与第二薄膜晶体管的第一端和第二电容的一端连接;第一薄膜晶体管的第三端与第二薄膜晶体管的第三端和第六薄膜晶体管的第一端连接;第三薄膜晶体管的第一端与第五薄膜晶体管的第三端和第一电容的另一端连接,第三薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第三薄膜晶体管的第三端与第四薄膜晶体管的第三端和第二电容的另一端连接;第四薄膜晶体管的第一端接收数据信号,第四薄膜晶体管的第二端接收扫描信号,第五薄膜晶体管的第一端接收第三

参考电压,第五薄膜晶体管的第二端接收扫描信号;第六薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第六薄膜晶体管的第三端与OLED的正极连接,OLED的负极接收第二参考电压;因此本发明的补偿电路仅需要提供扫描信号和发光信号,能够简化电路,降低成本。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要采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。其中:

[0013] 图1是本发明一实施例的OLED的补偿电路的电路示意图;

[0014] 图2是图1中数据信号、扫描信号和发光信号的时序示意图;

[0015] 图3是图1中第一电容和第二电容在补偿电路处于驱动阶段时的状态示意图;

[0016] 图4是图1中第一电容和第二电容在补偿电路处于发光阶段时的状态示意图;

[0017] 图5是本发明另一实施例的数据信号、扫描信号和发光信号的时序示意图;

[0018] 图6是图5中的仿真示意图;

[0019] 图7是本发明一实施例的OLED显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 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的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。

[0021] 请参见图1所示,图1是本发明一实施例的OLED的补偿电路的电路示意图。如图1所示,本实施例的OLED的补偿电路10包括:第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6、第一电容C1和第二电容C2。

[0022] 其中,第一薄膜晶体管T1的第一端接收第一参考电压Vdd,第一薄膜晶体管T1的第一端进一步与第一电容C1的一端连接,第一薄膜晶体管T1的第二端与第二薄膜晶体管T2的第一端和第二电容C2的一端连接,形成点a;第一薄膜晶体管T1的第三端与第二薄膜晶体管T2的第三端和第六薄膜晶体管T6的第一端连接,形成点x。

[0023] 第三薄膜晶体管T3的第一端与第五薄膜晶体管T5的第三端和第一电容C1的另一端连接,形成点p;第三薄膜晶体管T3的第二端接收发光信号EM,第三薄膜晶体管T3的第三端与第四薄膜晶体管T4的第三端和第二电容C2的另一端连接,形成点b。

[0024] 第四薄膜晶体管T4的第一端接收数据信号D,第四薄膜晶体管T4的第二端接收扫描信号S,第五薄膜晶体管T5的第一端接收第三参考电压Vref,第五薄膜晶体管T5的第二端接收扫描信号S。

[0025] 第六薄膜晶体管T6的第二端接收发光信号EM,第六薄膜晶体管T6的第三端与OLED的正极连接,OLED的负极接收第二参考电压Vss。

[0026] 本实施例的第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜

晶体管T4、第五薄膜晶体管T5以及第六薄膜晶体管T6均可设置为P型TFT。其中，P型TFT的第一端为源极，第二端为栅极，第三端为漏极。

[0027] 在其他实施例中，本领域的普通技术人员还可以将第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5以及第六薄膜晶体管T6均设置为N型TFT。

[0028] 与现有技术的补偿电路10相比较，本实施例的补偿电路10仅需要提供扫描信号S和发光信号EM，能够简化电路，降低成本。

[0029] 请进一步参见图2所示，在补偿电路10正常工作时，补偿电路10包括驱动阶段和发光阶段，驱动阶段为时间t1-t2，发光阶段为时间t2-t3。

[0030] 在补偿电路10处于驱动阶段，即时间t1-t2时，扫描信号S为低电平，发光信号EM为高电平，第三薄膜晶体管T3和第六薄膜晶体管T6关闭，第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4以及第五薄膜晶体管T5打开。第一薄膜晶体管T1的第二端通过第二薄膜晶体管T2获取到 V_{th} ，因此第一薄膜晶体管T1的第二端的电位（即图中a点的电位）为：

$$[0031] \quad V_{dd}-V_{th} \quad (1)$$

[0032] 其中， V_{dd} 为第一参考电压 V_{dd} ， V_{th} 为第一薄膜晶体管T1通过第二薄膜晶体管T2获取到阈值电压。此时，第一电容C1和第二电容C2的状态如图3所示。

[0033] 在补偿电路10处于发光阶段，即时间t2-t3时，扫描信号S为高电平，发光信号EM为低电平，第三薄膜晶体管T3和第六薄膜晶体管T6打开，第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4以及第五薄膜晶体管T5关闭。b点通过第三薄膜晶体管T3与p点连接，此时b点的电位为 V_{ref} ，第一电容C1和第二电容C2的状态如图4所示。在第二电容C2的耦合作用下，第一薄膜晶体管T1的第二端的电位为：

$$[0034] \quad V_{dd}-V_{th}-V_{data}+V_{ref} \quad (2)$$

[0035] 其中， V_{data} 为数据信号D的电压， V_{ref} 为第三参考电压 V_{ref} 。

[0036] 此时，第一薄膜晶体管T1的栅极和源极之间的电压 V_{gs} 为：

$$[0037] \quad V_{th}+V_{data}-V_{ref} \quad (3)$$

[0038] OLED的电流满足以下关系：

$$[0039] \quad I=k(V_{data}-V_{ref})^2 \quad (4)$$

[0040] 其中，k为常量。

[0041] 因此，本实施例的补偿电路10在一个单一的驱动阶段可以完成补偿阈值电压和写入数据信号D的过程。

[0042] 本发明还提供另一实施例的补偿电路，其与上述补偿电路10的不同之处在于：如图5所示，本实施例的驱动阶段包括第一驱动阶段和第二驱动阶段，第一驱动阶段为时间t1-t2，第二驱动阶段为时间t2-t3，发光阶段为时间t4-t5。其中，扫描信号S和发光信号EM错开设置，数据信号D包括第三参考电压 V_{ref} 的直流信号。

[0043] 在补偿电路10处于第一驱动阶段，即时间t1-t2时，扫描信号S和发光信号EM为低电平，第二薄膜晶体管T2至第六薄膜晶体管T6均打开。数据信号D为第三参考电压 V_{ref} ，即数据信号D的电压值等于第三参考电压 V_{ref} 的电压值。第一薄膜晶体管T1的第二端通过OLED进行放电，即第一薄膜晶体管T1的第二端通过OLED进行放电到第二参考电压 V_{ss} ，以使第一薄膜晶体管T1的第二端进行复位，用于在第二驱动阶段时写入数据信号D和获取阈值

电压 V_{th} 做准备。

[0044] 在补偿电路10处于第二驱动阶段,即时间 t_2-t_3 时,扫描信号S为低电平,发光信号EM为高电平,第三薄膜晶体管T3和第六薄膜晶体管T6关闭,第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4以及第五薄膜晶体管T5打开。第一薄膜晶体管T1的第二端通过第二薄膜晶体管T2获取到阈值电压 V_{th} ,因此第一薄膜晶体管T1的第二端的电位为 $V_{dd}-V_{th}$,其中 V_{dd} 为第一参考电压 V_{dd} , V_{th} 为第一薄膜晶体管T1通过第二薄膜晶体管T2获取到阈值电压。此时,第一电容C1和第二电容C2的状态如图3所示。

[0045] 在时间 t_3-t_4 之间,扫描信号S为高电平,发光信号EM为高电平,第三薄膜晶体管T3和第六薄膜晶体管T6关闭,第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4以及第五薄膜晶体管T5关闭,此时第一薄膜晶体管T1也关闭。

[0046] 在补偿电路10处于发光阶段,时间 t_4-t_5 时,扫描信号S为高电平,发光信号EM为低电平,第三薄膜晶体管T3和第六薄膜晶体管T6打开,第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4以及第五薄膜晶体管T5关闭。b点通过第三薄膜晶体管T3与p点连接,此时b点的电位为 V_{ref} ,第一电容C1和第二电容C2的状态如图4所示。在第二电容C2的耦合作用下,第一薄膜晶体管T1的第二端的电位为: $V_{dd}-V_{th}-V_{data}+V_{ref}$,其中, V_{data} 为数据信号D的电压, V_{ref} 为第三参考电压 V_{ref} 。

[0047] 本实施例的补偿电路10进行仿真测试,如图6所示,本实施例的补偿电路能够实现上述实施例的补偿电路10的功能。其中, V_a 为a点的电位, V_b 为b点的电位, V_x 为x点的电位,I为OLED的电流,D为数字信号,S为扫描信号,EM为发光信号。

[0048] 与上述的补偿电路10相比较,本实施对第一薄膜晶体管T1的第二端进行复位,能够防止在前一级的数据信号D较高导致第一薄膜晶体管T1的第二端无法成功获取阈值电压,因此提高补偿电路的稳定性。

[0049] 本发明还提供一种OLED显示装置,如图7所示,该显示装置70包括补偿电路71,其中补偿电路71上述实施例所揭示的补偿电路,在此不再赘述。

[0050] 综上所述,本发明的第一薄膜晶体管的第一端接收第一参考电压,并且与第一电容的一端连接,第一薄膜晶体管的第二端与第二薄膜晶体管的第一端和第二电容的一端连接;第一薄膜晶体管的第三端与第二薄膜晶体管的第三端和第六薄膜晶体管的第一端连接;第三薄膜晶体管的第一端与第五薄膜晶体管的第三端和第一电容的另一端连接,第三薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第三薄膜晶体管的第三端与第四薄膜晶体管的第三端和第二电容的另一端连接;第四薄膜晶体管的第一端接收数据信号,第四薄膜晶体管的第二端接收扫描信号,第五薄膜晶体管的第一端接收第三参考电压,第五薄膜晶体管的第二端接收扫描信号;第六薄膜晶体管的第二端接收发光信号,第六薄膜晶体管的第三端与OLED的正极连接,OLED的负极接收第二参考电压;因此本发明的补偿电路仅需要提供扫描信号和发光信号,能够简化电路,降低成本。

[0051] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

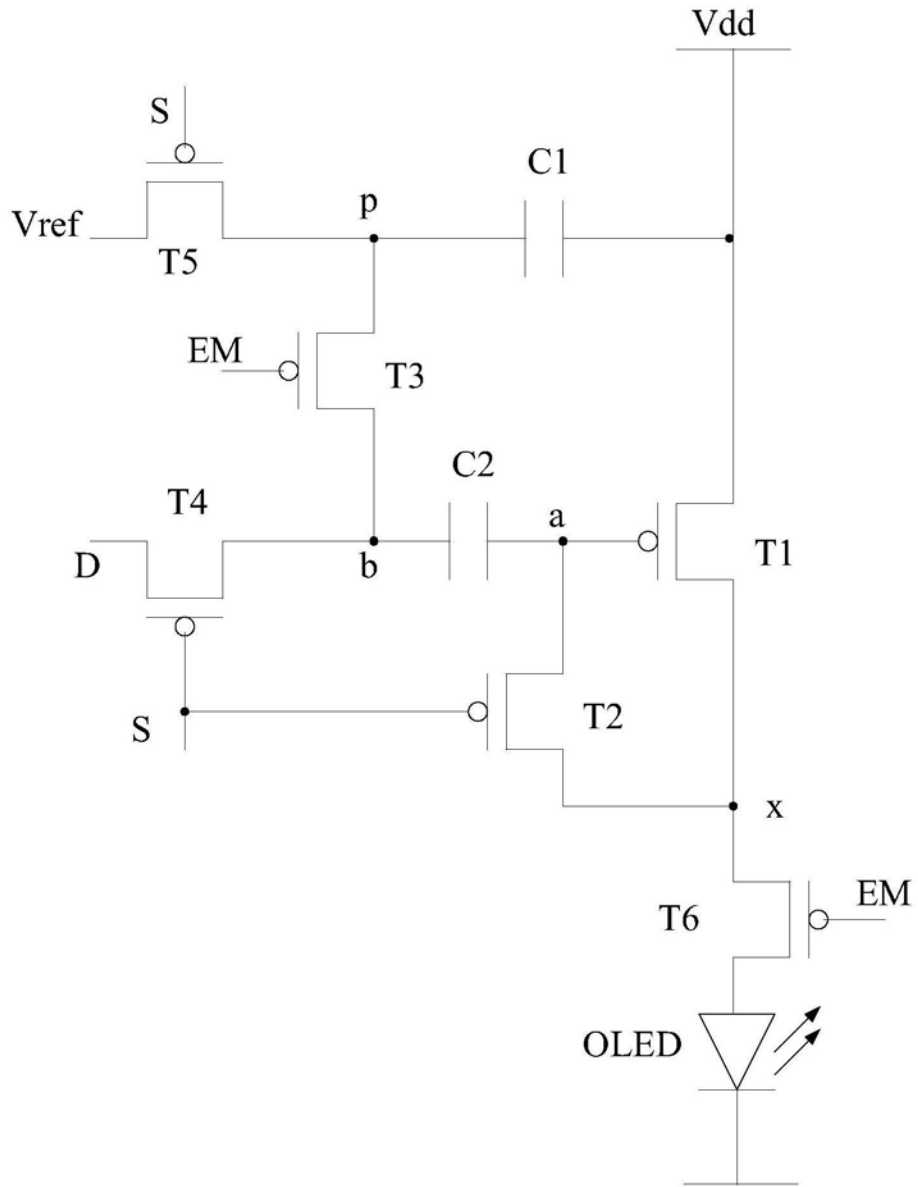
10
~

图1

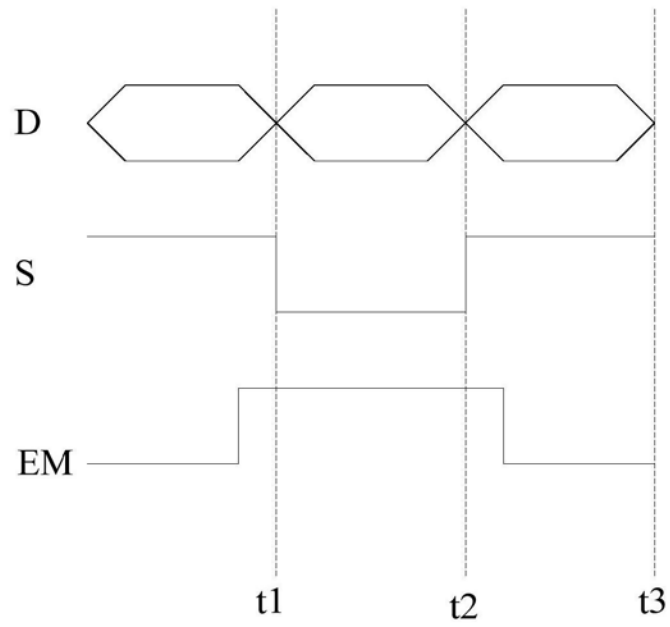


图2

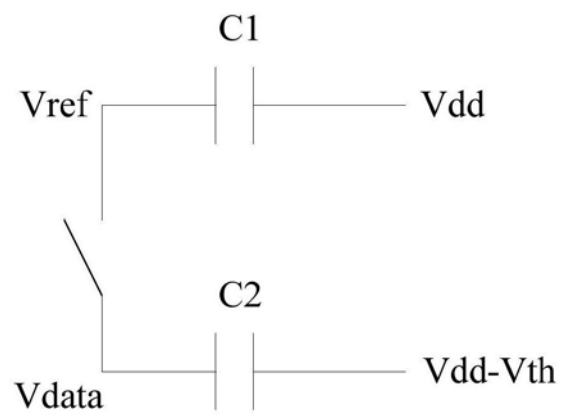


图3

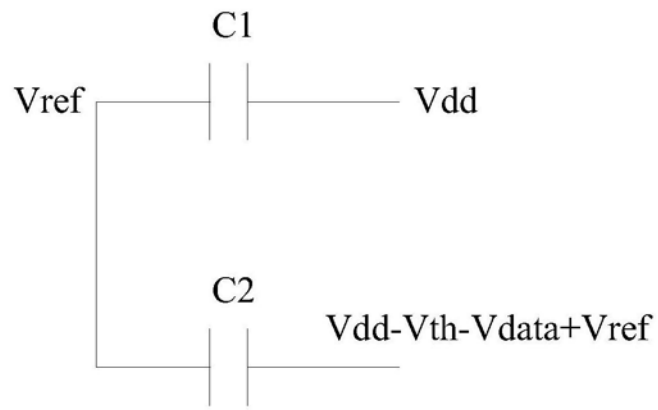


图4

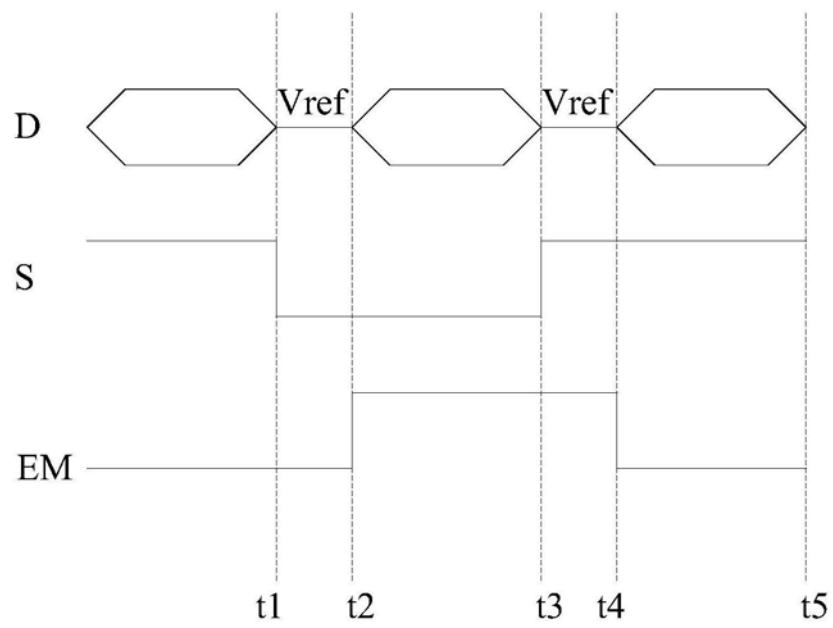


图5

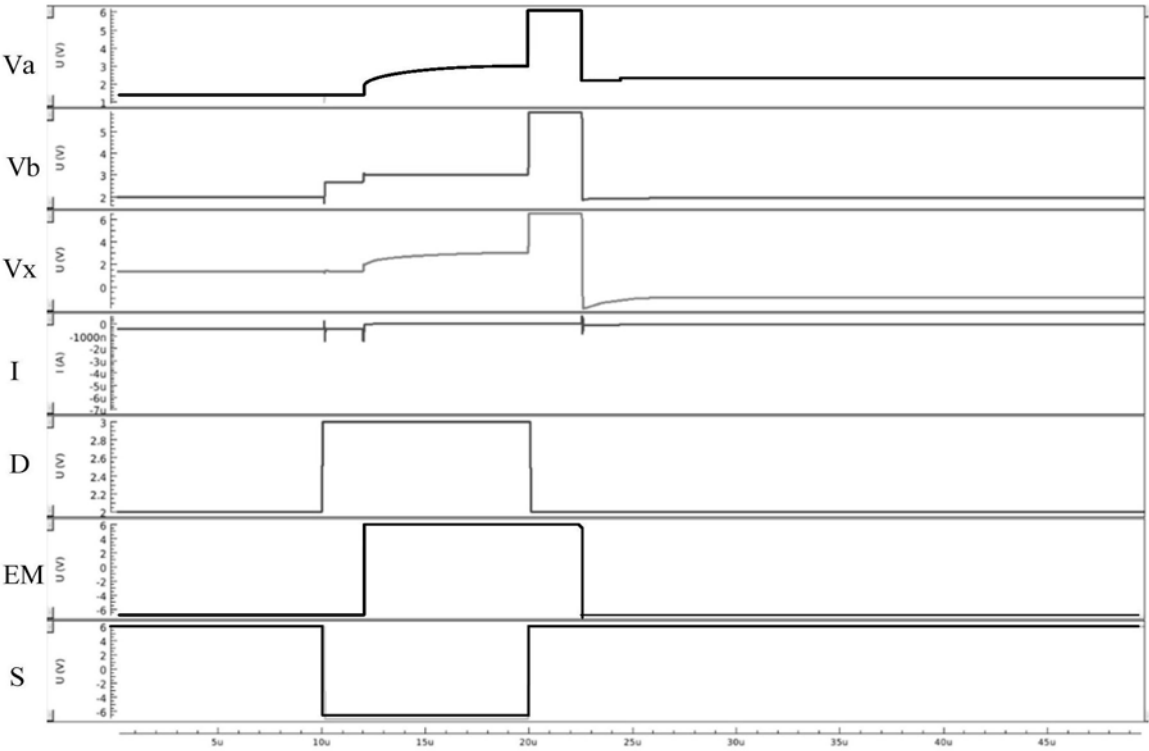


图6



图7

专利名称(译)	OLED显示装置及OLED的补偿电路		
公开(公告)号	CN107293258B	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN2017110534989.8	申请日	2017-07-03
[标]发明人	张娣		
发明人	张娣		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225		
审查员(译)	杜昕		
其他公开文献	CN107293258A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示装置及OLED的补偿电路。该OLED的补偿电路包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第一电容和第二电容。本发明的补偿电路仅需要提供扫描信号和发光信号，能够简化电路，降低成本。

