



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107274835 A

(43) 申请公布日 2017. 10. 20

(21) 申请号 201610213543. 0

(22) 申请日 2016. 04. 07

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区金山工业区九工
路 1568 号

(72) 发明人 许嘉哲

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.

G09G 3/3233(2016. 01)

G09G 3/3258(2016. 01)

G09G 3/3275(2016. 01)

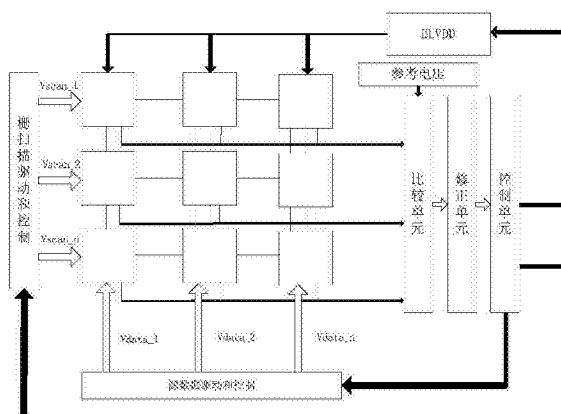
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种有机发光显示器件的驱动方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光显示器件的驱动方法及系统。本发明中,在像素电路中采用两个薄膜晶体管搭配一个电容(2T1C)的架构模式,减少了薄膜晶体管的利用,能够在单位画素面积内保留较少的薄膜晶体管,使得设计空间增大,降低设计和制作过程的难度,提高制作过程的良率,利于更高分辨率面板的发展。



1. 一种有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,包括:
读取驱动晶体管的导通电压和/或电流;
比较所述导通电压和/或电流与参考电压和/或电流;
根据比较的结果确定所述驱动晶体管的修正指令;以及
根据所述修正指令对所述驱动晶体管进行驱动。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法中,比较所述导通电压和/或电流与所述参考电压和/或电流的步骤包括:确定所述导通电压和/或电流相对于所述参考电压和/或电流的差值和差值的正负。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法中,
根据所述导通电压和/或电流相对于所述参考电压和/或电流的差值和差值的正负,判定是否需要所述驱动晶体管进行修正,同时确定修正时间和修正电压。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法中,
根据所述修正时间和所述修正电压,控制所述驱动晶体管的栅极电压。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法中,
将所述修正电压输入至第一晶体管的栅极和源极,所述第一晶体管根据所述修正电压调节所述第一晶体管的漏极向所述驱动晶体管的栅极输出的电压。
6. 根据权利要求3所述的有机发光显示器件的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法中,
根据所述修正电压和修正时间,调节所述驱动晶体管源极或漏极的输入电压,以对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿。
7. 一种有机发光显示器件的驱动系统,所述有机发光显示器件包括显示区及围绕所述显示区设置的非显示区,其特征在于,所述驱动系统包括:
像素电路,所述像素电路设置在所述显示区内,所述像素电路包括驱动晶体管;
驱动电路,所述驱动电路设置在所述非显示区内并连接所述像素电路;
比较单元,所述比较单元设置在所述非显示区内并与所述驱动晶体管连接,用以将所述驱动晶体管的导通电压和/或电流与参考电压和/或电流进行比较;
修正单元,所述修正单元设置在所述非显示区内并与所述比较单元连接,用以根据比较的结果确定修正指令;以及
控制单元,所述控制单元设置在所述非显示区内并分别与所述修正单元、所述驱动电路连接,用以根据所述修正指令对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示器件的驱动系统,其特征在于,所述驱动系统还包括:
参考电压单元,与所述比较单元连接,用以预存储所述参考电压和/或电流。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示器件的驱动系统,其特征在于,所述驱动电路包括与所述像素电路连接的扫描线驱动电路、数据线驱动电路、ELVDD电源电路和ELVSS电源电路。

10. 根据权利要求7所述的有机发光显示器件的驱动系统,其特征在于,所述修正单元包括:

修正参数表模块,预存储有修正电压和修正时间,所述修正电压和修正时间对应于所述比较单元的比较结果,其中,所述修正单元根据所述比较单元比较的结果查找对应的所述修正电压和修正时间,并且所述修正单元根据所述修正电压和所述修正时间产生修正指令。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器件的驱动系统,其特征在于,所述像素电路还包括:

第一晶体管,所述第一晶体管的漏极与所述驱动晶体管的栅极连接,所述第一晶体管的源极和栅极分别和所述控制单元连接,所述第一晶体管根据所述修正时间和所述修正电压调节所述第一晶体管的源极向所述驱动晶体管的栅极输出的电压。

一种有机发光显示器件的驱动方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光显示器件的驱动方法及系统。

背景技术

[0002] 由于半导体制作工艺存在差异,使得薄膜晶体管的阈值电压(V_{th})也有所不同,进而造成输出的有机发光二极管(OLED)的电流也存在差异,所以需要驱动OLED点亮的薄膜晶体管(以下称为驱动晶体管)的阈值电压进行补偿。

[0003] 目前的补偿方法需要在像素电路的内部对驱动有机发光二极管的阈值电压进行补偿,这样像素电路内部就会增加较多的薄膜晶体管(TFT)和电容组件,这样不仅在制作像素电路的过程中会加大制作难度,同时也不利于显示电路占用面积的减小。

[0004] 如图1所示,图1中像素电路的发展为7T1C架构,需要采用7个薄膜晶体管对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,使得得到的OLED的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压无关,较多的薄膜晶体管易使得整个显示电路的制造良率有所下降。

发明内容

[0005] 针对现有技术中,像素电路中集成了较多的薄膜晶体管的问题,现提供了一种有机发光显示器件的驱动方法及系统,能够在减少像素电路中薄膜晶体管数量的同时,还能够对驱动晶体管的阈值电压进行补偿。

[0006] 本发明实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种有机发光显示器件的驱动方法,包括:

[0008] 读取驱动晶体管的导通电压和/或电流;

[0009] 比较所述导通电压和/或电流与参考电压和/或电流;

[0010] 根据比较的结果确定所述驱动晶体管的修正指令;以及

[0011] 根据所述修正指令对所述驱动晶体管进行驱动。

[0012] 一种有机发光显示器件的驱动系统,所述有机发光显示器件包括显示区及围绕显示区设置的非显示区,所述驱动系统包括:

[0013] 像素电路,所述像素电路设置在所述显示区内,所述像素电路包括驱动晶体管;

[0014] 驱动电路,所述驱动电路设置在所述非显示区内并连接所述像素电路;

[0015] 比较单元,所述比较单元设置在所述非显示区内并与所述驱动晶体管连接,用以将所述驱动晶体管的导通电压和/或电流与参考电压和/或电流进行比较;

[0016] 修正单元,所述修正单元设置在所述非显示区内并与所述比较单元连接,用以根据比较的结果确定修正指令;以及

[0017] 控制单元,所述控制单元设置在所述非显示区内并分别与所述修正单元、所述驱动电路连接,用以根据所述修正指令对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 本发明实施例中,在像素电路中采用2T1C的架构模式,减少了薄膜晶体管的利用,

能够在单位画素面积内保留较少的薄膜晶体管,使得设计空间增大,降低设计和制作过程的难度,提高制作过程的良率,利于更高分辨率面板的发展。

附图说明

- [0020] 图1为现有技术中驱动晶体管阈值电压补偿的电路连接图;
- [0021] 图2a-2b为本发明实施例中驱动晶体管的阈值电压示意图;
- [0022] 图3a-3c为本发明实施例中驱动晶体管阈值电压的分布与现实图像的画质的关系示意图;
- [0023] 图4为本发明实施例中驱动晶体管栅极绝缘层的不同正负电荷与阈值电压的偏移关系图;
- [0024] 图5a-5b为本发明实施例中FN穿隧原理与驱动晶体管阈值电压的变化示意图;
- [0025] 图6-图7为本发明实施例中有机发光显示器件的驱动系统的结构示意图;
- [0026] 图8为本发明实施例中的修正参数表;
- [0027] 图9为本发明实施例中有机发光显示器件的驱动方法的流程图。

具体实施方式

- [0028] 需要说明的是,在不冲突的情况下,下述技术方案,技术特征之间可以相互组合。
- [0029] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明:
- [0030] 如图2a所示,本实施例的有机发光显示器件的驱动系统包括有机发光显示器件,其中,有机发光显示器件包括显示区和非显示区,本实施例中的显示区中设置有像素电路,像素电路中的驱动晶体管T2驱动有机发光二极管OLED的显示。
- [0031] 本实施例的像素电路采用2T1C架构的像素电路结构,以对其中的驱动晶体管T2(简称晶体管T2)进行阈值电压的补偿,在进行补偿时,对有机发光二极管OLED的补偿电流 I_{OLED} 进行计算,即屏幕的亮度可以通过调节驱动晶体管T2的栅极电压控制:
- [0032] 其中: $I_{OLED} = 1/2 * u_n * C_{ox} * (W/L) * (V_{gs} - V_{th})^2$
- [0033] u_n 为驱动晶体管T2载体迁移率;
- [0034] C_{ox} 为驱动晶体管T2栅极氧化层电容;
- [0035] W/L 为驱动晶体管T2管宽长比;
- [0036] V_{gs} 为驱动晶体管栅极gate与源极source/漏极drain的电压差;
- [0037] V_{th} 为驱动晶体管T2阈值电压。
- [0038] 由上述公式可知,上述公式中存在两个变量 V_{gs} 和 V_{th} ,其中驱动晶体管T2阈值电压 V_{th} 是本实施例需要补偿的对象,所以为了实现OLED能够在标准的亮度显示,即调节流过OLED的电流 I_{OLED} ,要想使得 I_{OLED} 为恒定值,需要对驱动晶体管T2的栅源或栅漏电压 V_{gs} 进行调节,具体调节的为栅源电压还是栅漏电压可以根据驱动晶体管为PMOS还是NMOS决定。
- [0039] 本实施例中的驱动电路设置于非显示区,其包括扫描线驱动电路、数据线驱动电路、ELVDD电源电路和ELVSS电源电路,其中扫描线驱动电路输出栅扫描线驱动和控制信号(简称为扫描信号),数据线驱动电路输出数据线驱动和控制数据信号(简称为数据信号),本实施例中,驱动晶体管T2可以为PMOS管或NMOS管,当驱动晶体管T2为PMOS管时,ELVDD电源电路与PMOS管的漏极连接,PMOS管的源极与有机发光二极管OLED的阳极连接,以驱动有

机发光二极管OLED的点亮,ELVSS电源电路与有机发光二极管OLED的阴极连接;同理的,若是驱动晶体管T2为NMOS管时,ELVDD电源电路与NMOS管的源极连接,NMOS管的漏极与有机发光二极管OLED的阳极连接,以驱动有机发光二极管OLED的点亮,ELVSS电源电路与有机发光二极管OLED的阴极连接。

[0040] 本实施例的驱动晶体管T2的栅极与一第一晶体管T1的源极或漏极连接,具体的,驱动晶体管连接的为第一晶体管的源极还是漏极根据第一晶体管T1为PMOS管或是NMOS管设定,连接方式同上,此处不进行赘述,本实施例仅以第一晶体管T1为NMOS管进行举例说明,第一晶体管T1为PMOS管的工作原理与之类似,当第一晶体管T1为NMOS管时,NMOS的漏极与驱动晶体管T2的栅极连接。

[0041] 本实施例以驱动晶体管T2为PMOS进行举例,阐述驱动晶体管T2驱动有机发光二极管OLED点亮的具体的过程可以省略的阐释为:数据线驱动电路的数据信号Vdata通过一个第一晶体管T1连接到驱动晶体管T2的栅极,例如数据信号Vdata传送到第一晶体管T1的一个输入端(源极或漏极),而第一晶体管T1的输出端则耦合到驱动晶体管T2的栅极,扫描线驱动电路的扫描信号Vscan输入给第一晶体管T1的控制端(栅极),当第一晶体管T1被接通的阶段,数据信号Vdata可以通过导通的第一晶体管T1而输入到驱动晶体管T2的栅极和源极之间连接的一个存储电容 C_s 上,由存储电容 C_s 存储数据信号Vdata的电压值。另外当第一晶体管T1被关断的阶段,由存储电容 C_s 存储数据信号Vdata来决定驱动晶体管T2的源极和栅极间电压。驱动晶体管T2的漏极则输入预定的ELVDD电源电路的第一参考电压ELVDD,而在驱动晶体管T2的源极和ELVSS电源电路的第二参考电压ELVSS之间连接一有机发光二极管OLED,OLED的阳极连接到驱动晶体管T2的源极而阴极则连接到ELVSS电源电路,其中第一参考电压ELVDD大于第二参考电压ELVSS,完整的像素电路包含多个2T1C子像素电路构成的像素阵列。

[0042] 图2b显示了2T1C架构的像素电路的驱动晶体管T2阈值电压的变化示意图,如图2b所示,通过观察驱动晶体管T2的阈值电压分布图了解画面可能会出现的情况,当驱动晶体管T2的阈值电压趋于一致的时候,显示的图像的质量较好,反之,阈值电压的分布趋于离散的时候,就会有Mura等不良显示画面出现,所以为了尽量减小离散的阈值电压分布,需要对驱动晶体管T2的阈值电压进行补偿。

[0043] 如图3a-3c所示,驱动晶体管T2阈值电压存在一个上限值和下限值,当阈值电压在这个上限值和下限值设定的范围内的的时候,阈值电压的分布较为均匀,若超出设定范围,如图3c所示,则像素电路显示出来的图像的质量为异常,同时即便在设定范围内的阈值电压,若阈值电压的大小达到或者接近上限值和下限值的时候,像素电路显示的图像质量可以如图3a中所示的阈值电压对应的图像的质量。

[0044] 为了更加精确的对驱动晶体管T2的阈值电压进行补偿,则需要对驱动晶体管T2的阈值电压发生漂移的原理进行分析,如图4所示,图4仍以驱动晶体管T2为PMOS为例,当PMOS的栅极绝缘层撷取(Charge Trap)到负电荷的时候,阈值电压会向右偏移,若栅极绝缘层撷取到的电荷是正电荷的时候,则阈值电压会向左偏移。

[0045] 之所以PMOS的栅极绝缘层会撷取到电荷是因为存在FN穿隧效应(Fowler-Nordheim Tunneling Effect,简称FN Tunneling Effect),为了使得驱动晶体管T2导通,需要在驱动晶体管T2的栅极施加一个高电压的电场,该电场强度可以大于10MV/cm,因为高

电场的关系,使得带电的电荷能够从Si通道(Si tunnel)穿隧过穿隧氧化层(tunnel oxide)而被摄取至氮(nitride)薄膜层中,nitride薄膜所摄取到不同电荷便会造成晶体管T2阈值电压的偏移特性。

[0046] 如图5a所示,在半导体衬底上制备栅极结构,在半导体衬底上的栅极结构包括一次沉积的穿隧氧化层、氮(nitride)薄膜层、控制氧化层(control oxide),其共同组成栅极绝缘层,这三层对应的结构分别可以为 SiO_2 、 SiN 、 SiO ,厚度可以分别为200Å、450Å、500Å,如图5b所示,以PMOS为例,在栅极施加一个+30V的电压,电子会从半导体衬底或基板(substrate)通过穿隧氧化层至陷入或捕获在氮化硅层,为了产生这样的效应,穿隧氧化层需要由特别的穿隧氧化层制造工艺制造,源极和漏极之间的部分电荷会移动到氮薄膜层中,此时晶体管T2的阈值电压可以按照这种方式发生改变,如图5b所示,阈值电压的曲线图向右移动,按照上述原理,反之若施加一个-30V的电压,晶体管T2的阈值电压会向左移动。也就是说,衬底内的载流子可以通过在晶体管的控制栅极上施加的可变化的电压而进入或排挤出一个栅极结构的氮薄膜层,NMOS/PMOS均如此。

[0047] 本实施例采用最少的晶体管器件的2T1C架构,在驱动晶体管的源极采集一个电压和/或电流信号,利用这个采集的信号对驱动晶体管T2进行阈值电压的补偿,在图6中,多个OLED可能会有多个驱动晶体管,此时在每一个驱动晶体管的源极均可以采集电流、电压信号,本实施例为了突出本发明的重点,以一个驱动晶体管所在的子像素电路的补偿过程举例说明,在驱动晶体管T2(驱动晶体管T2为PMOS时)的源极引出一条线路至外部补偿系统中的比较单元,即比较单元通过该线路与驱动晶体管的源极连接,比较单元还与一参考电压单元连接,参考电压单元中存储有中心阈值参考电压、电流,比较单元即将采集的电流、电压和这个参考值相比,通过比较得到实际值与参考值的差异特性,其中包括实际值与参考值相比是正值还是负值($\Delta V+$, $\Delta V-$),并且确定实际值与参考值相比相差的差值(ΔV 数值),如图7所示,比较单元还与修正单元连接,修正单元中包括修正参数表模块,该模块中存储有修正参数表,修正模块是通过修正参数表,查表确定 ΔV 正负与 ΔV 数值对应的应当补偿的电压 V 修正电压,和需要补偿的时间 V 修正时间,在该表中还可以包括一个修正指令列,通过该列可以确定是否需要对驱动管进行阈值电压的补偿。

[0048] 如图2a和图6所示,修正控制单元(控制单元)可以与修正单元连接,根据修正时间和修正电压对流过OLED的电流进行调节,由上述的公式可知,若增加 V_{gs} 的电压,则 I_{oled} 的电流会发生改变,从而实现对OLED亮度的控制,此时需要一个第一晶体管T1,第一晶体管T1可以为NMOS管,该第一晶体管T1的漏极与驱动晶体管T2的栅极连接,源极和栅极分别接修正控制单元,控制单元将修正电压和修正时间数据发送到第一晶体管T1的栅极进行栅扫描驱动和控制(例如,输入扫描信号 V_{scan}),控制单元再将该数据发送至第一晶体管的源极进行数据驱动和控制(例如,输入数据信号 V_{data}),以实现驱动晶体管T2栅极的电压 V_{gs} 的调节。

[0049] 此外,控制单元还可以将修正电压发送给驱动晶体管T2漏极端的ELVDD电源电路,对该ELVDD电源电路输出至驱动晶体管T2的电压进行调节,通过上述调节对像素的位置、像素的输入电压、像素的输入时间进行调节。

[0050] 如图9所示,本实施例通过比较被选定的驱动晶体管T2与参考值之间的阈值电压的差异,为了给定一个修正时间和修正电压使得被选定的晶体管例如晶体管T2的阈值电压

数值趋近一个中心值或上述提到的规定值内,将像素阵列中所有OLED的驱动晶体管T2的阈值电压调节至与参考值一致,并且该补偿过程可以反复进行,即当比较出实际值与参考值存在差异的时候,即进行修正、控制等一系列操作,反之,若无差异既可不进行补偿,同时在补偿之后,比较单元还可以对差异进行判断,如果仍然需要矫正可以再次进行补偿,直至无差异或者差异范围在允许范围内为止。

[0051] 需要补充的是,上述实施例及对应的附图中“画素”的含义与“像素”相同。

[0052] 综上所述,在像素电路中采用2T1C的架构模式,减少了薄膜晶体管的利用,在可容许单位的画素面积内保留较少的薄膜晶体管,使得设计余度增大,降低设计和制程的难度,提高制程的良率,利于更高分辨率面板的发展。

[0053] 通过说明和附图,给出了具体实施方式的特定结构的典型实施例,基于本发明精神,还可作其他的转换。尽管上述发明提出了现有的较佳实施例,然而,这些内容并不作为局限。

[0054] 对于本领域的技术人员而言,阅读上述说明后,各种变化和修正无疑将显而易见。因此,所附的权利要求书应看作是涵盖本发明的真实意图和范围的全部变化和修正。在权利要求书范围内任何和所有等价的范围与内容,都应认为仍属本发明的意图和范围内。

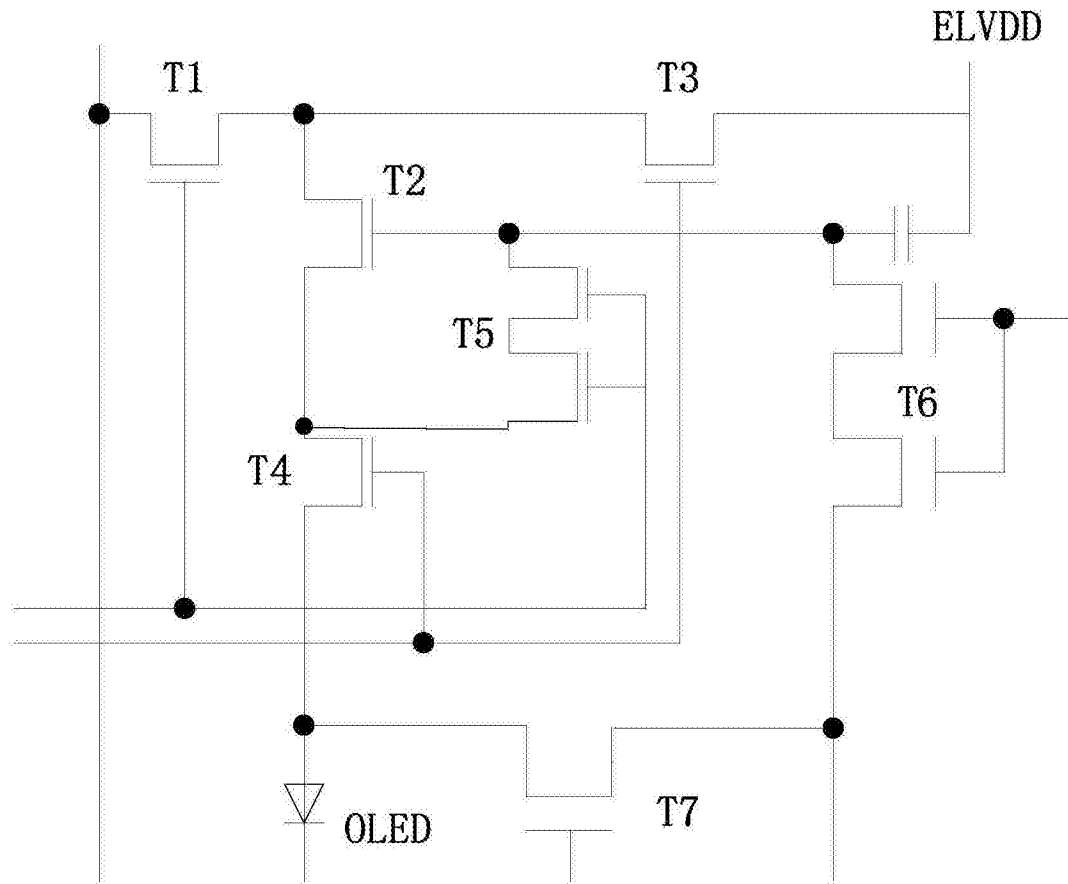


图1

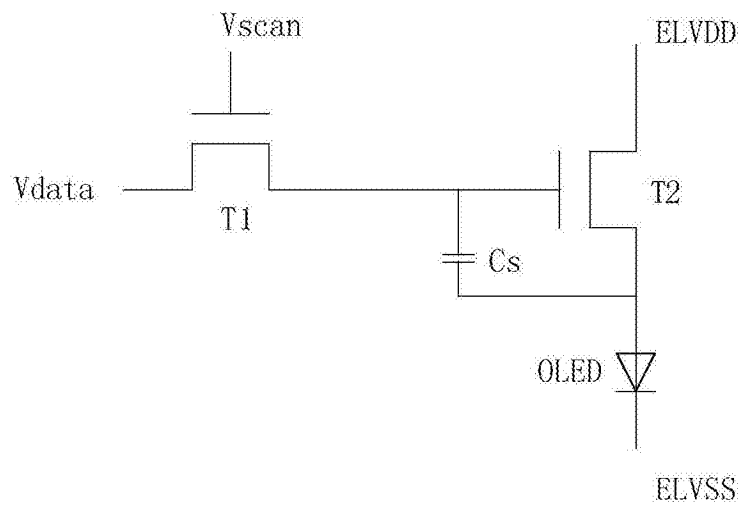


图2a

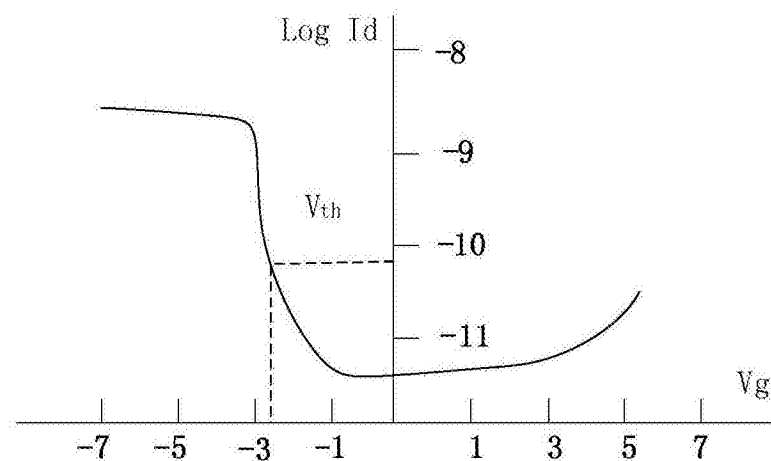


图2b

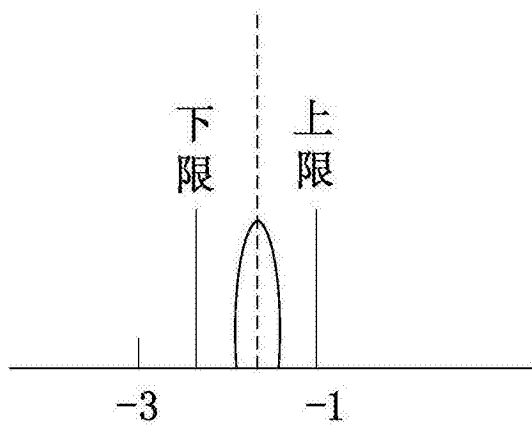


图3a

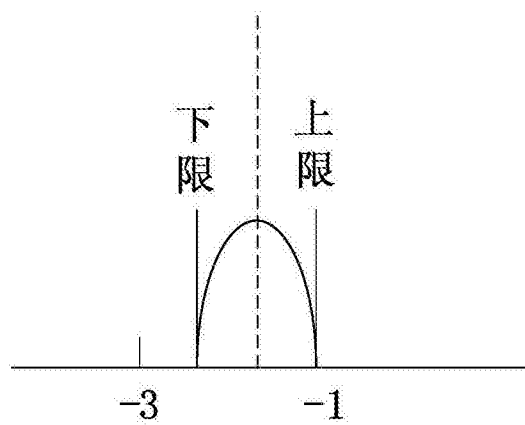


图3b

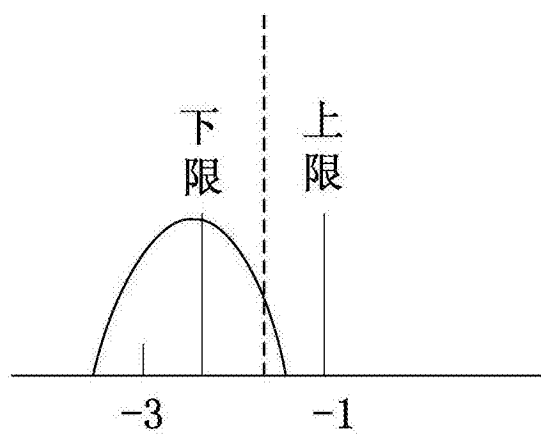


图3c

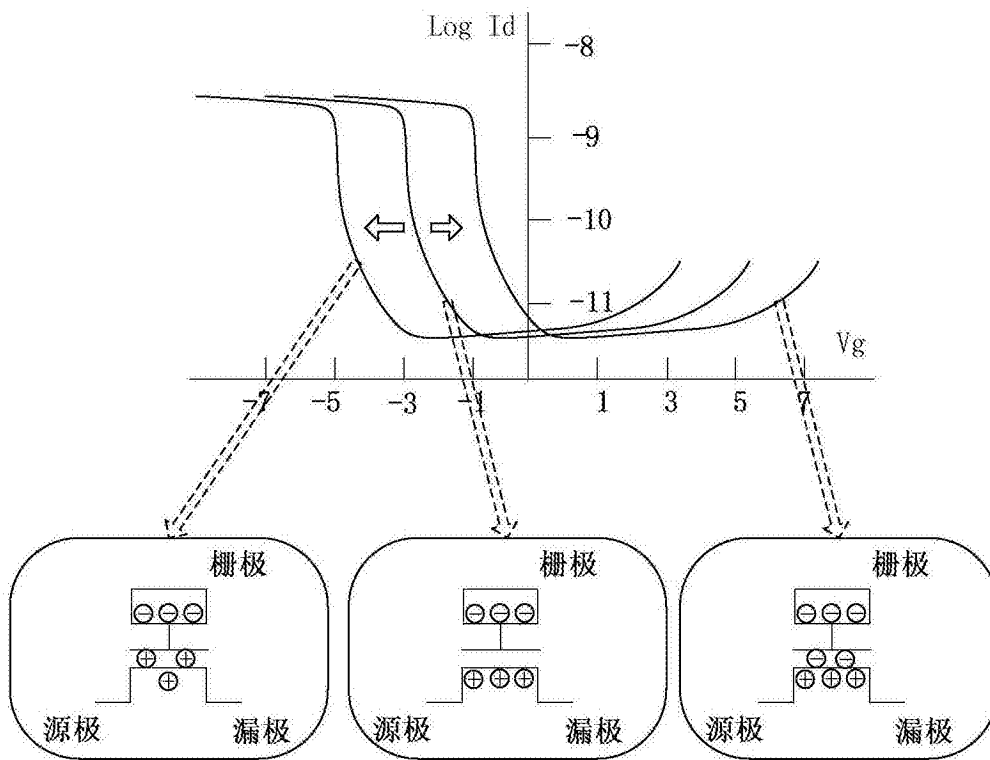


图4

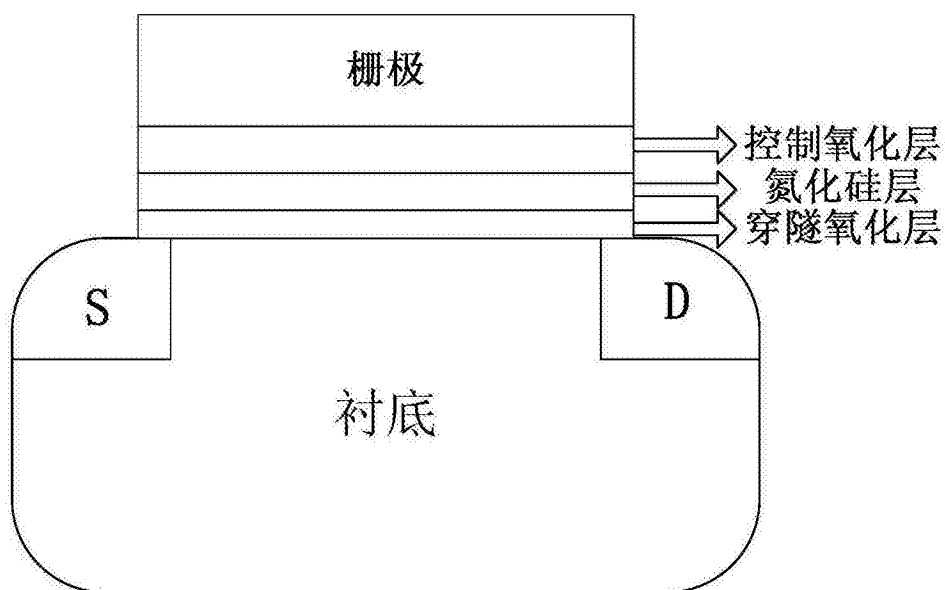


图5a

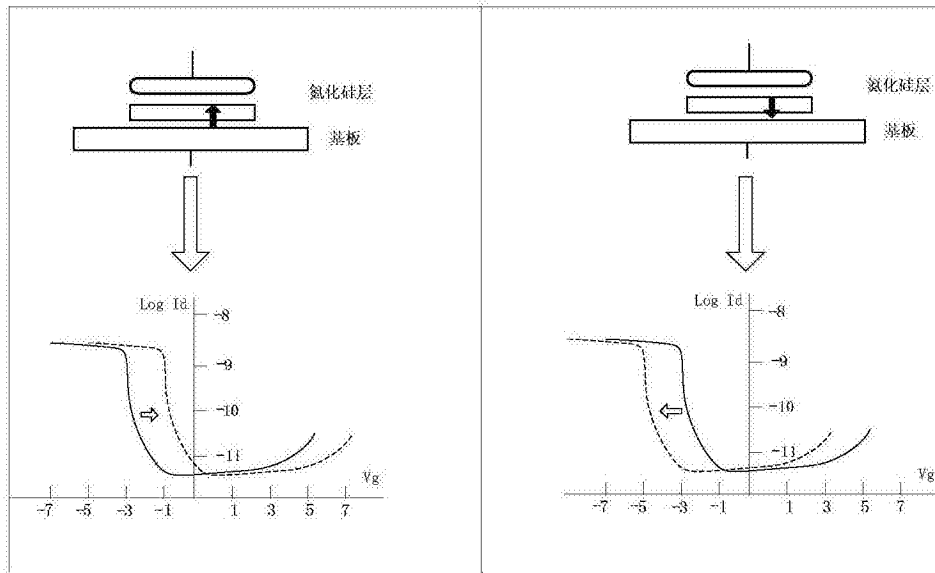


图5b

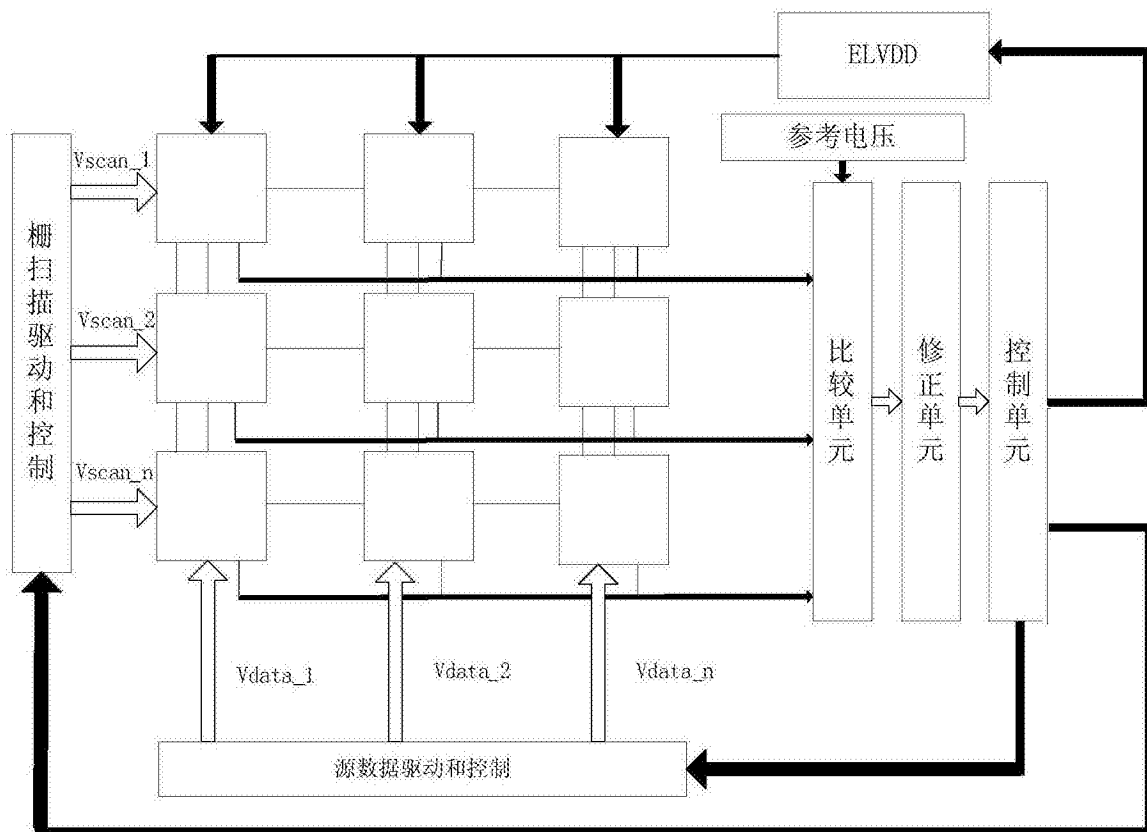


图6

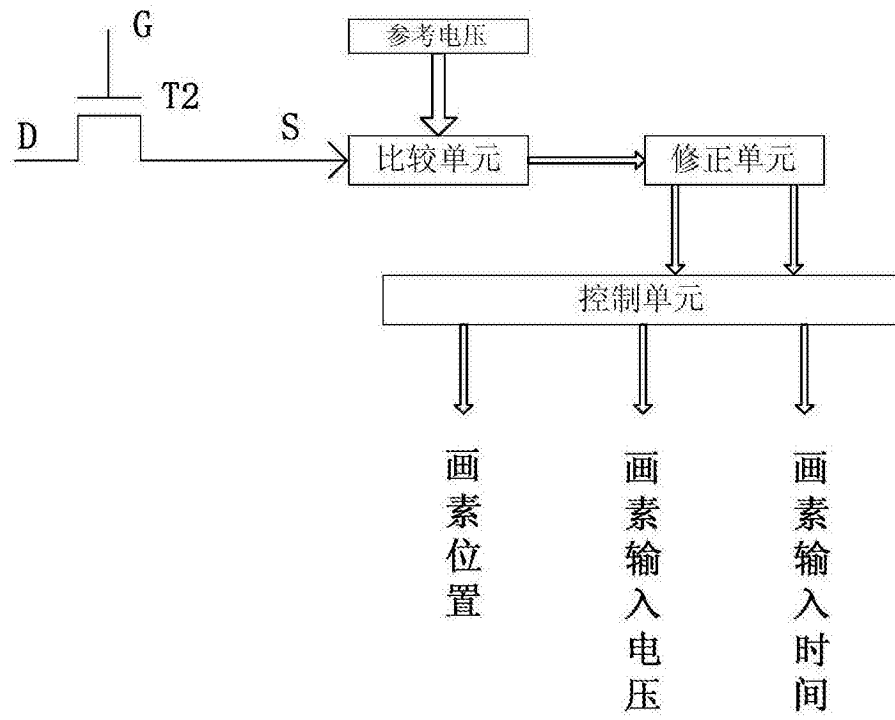


图7

修正 条件	比较单元		输入		修正 单元	输出	
	Vth	ΔV_{th}	ΔV 正负	ΔV 数值	修正 指令	修正电压 (V)	修正时间 (秒)
1	-2.63	-1.13	负	1.1	修正	NA	NA
2	-2.60	-1.10	负	1.1	修正	30	8.0E-03
3	-2.50	-1.0	负	1	修正	30	5.0E-03
4	-2.40	-0.90	负	0.9	修正	30	2.5E-03
5	-2.30	-0.80	负	0.8	修正	30	2.0E-03
6	-2.20	-0.70	负	0.7	修正	30	1.5E-03
7	-2.10	-0.60	负	0.6	修正	30	8.0E-04
8	-2.0	-0.50	负	0.5	修正	30	4.5E-04
9	-1.90	-0.400	负	0.4	修正	30	2.5E-04
10	-1.80	-0.30	负	0.3	修正	30	1.5E-04
11	-1.70	-0.20	负	0.2	修正	30	5.0E-05
12	-1.60	-0.10	负	0.1	修正	30	2.0E-05
13	-1.50	0.00	NA	0	不修正 $\Delta V=0.0$	NA	NA
14	-1.40	0.10	正	0.1	修正	-30	2.0E-05
15	-1.30	0.20	正	0.2	修正	-30	5.0E-05
16	-1.20	0.30	正	0.3	修正	-30	1.5E-04
17	-1.10	0.40	正	0.4	修正	-30	2.5E-04
18	-1.0	0.50	正	0.5	修正	-30	4.5E-04
19	-0.90	0.60	正	0.6	修正	-30	8.0E-04
20	-0.80	0.70	正	0.7	修正	-30	1.5E-03
21	-0.70	0.80	正	0.8	修正	-30	2.0E-03
22	-0.60	0.90	正	0.9	修正	-30	2.5E-03
23	-0.50	1.00	正	1	修正	-30	5.0E-03
24	-0.40	1.10	正	1.1	修正	-30	8.0E-03
25	-0.37	1.13	正	1.1	不修正 $\Delta V>1.1V$ (修时 间>0.01 秒)	NA	NA

图8

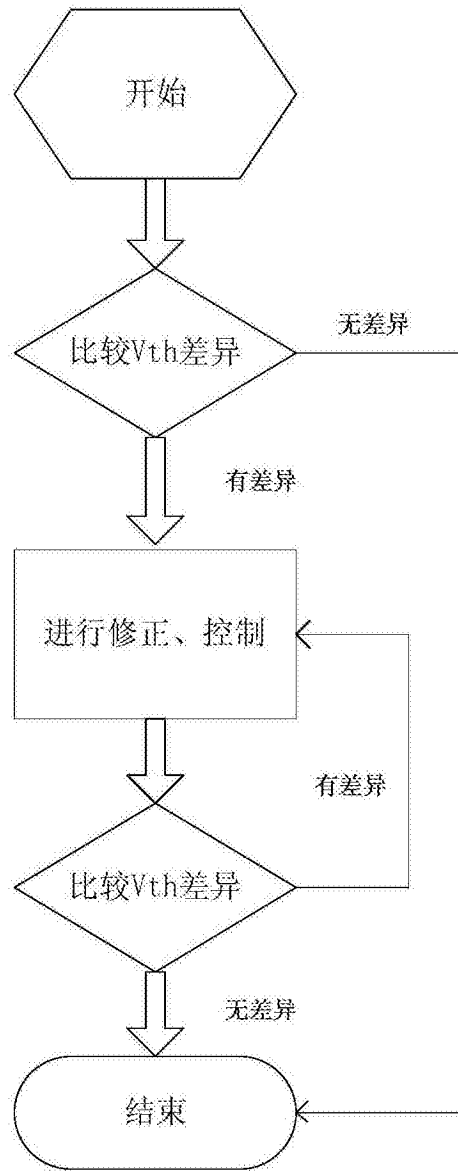


图9

专利名称(译)	一种有机发光显示器件的驱动方法及系统		
公开(公告)号	CN107274835A	公开(公告)日	2017-10-20
申请号	CN201610213543.0	申请日	2016-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	许嘉哲		
发明人	许嘉哲		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3258 G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3258 G09G3/3275		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示领域，尤其涉及一种有机发光显示器件的驱动方法及系统。本发明中，在像素电路中采用两个薄膜晶体管搭配一个电容(2T1C)的架构模式，减少了薄膜晶体管的利用，能够在单位像素面积内保留较少的薄膜晶体管，使得设计空间增大，降低设计和制作过程的难度，提高制作过程的良率，利于更高分辨率面板的发展。

