



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103440843 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201310341693.6

(22)申请日 2013.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103440843 A

(43)申请公布日 2013.12.11

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 青海刚 祁小敬

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.
G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 103137067 A, 2013.06.05, 摘要, 说明书第[0047]-[0121]段及图1-5.

CN 101231821 A, 2008.07.30, 说明书第4、11页以及图5-7.

US 2010164847 A1, 2010.07.01, 全文.

CN 1874627 A, 2006.12.06, 全文.

CN 1855198 A, 2006.11.01, 全文.

审查员 宁忠兰

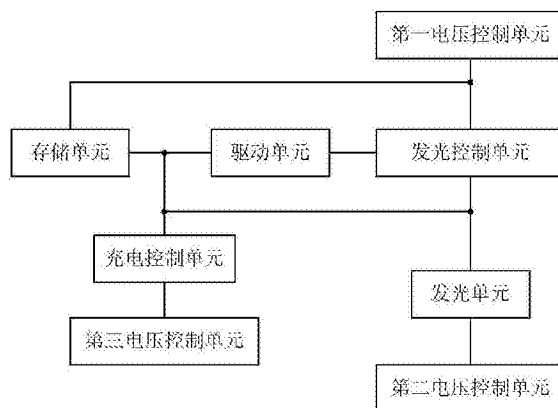
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了显示技术领域中的一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置。本发明的驱动电路包括发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元,以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端。本发明能够使得流过OLED的电流和线路的内阻无关,保证了流过OLED的电流的恒定,确保了OLED的亮度不受内阻影响;同时,本发明补偿了驱动管阈值电压,消除了阈值电压对发光电流的影响,由本发明的OLED组成的显示面板的亮度均匀性好;通过将OLED反向偏置,消除了OLED内部界面上的未复合的载流子和由这些载流子形成的内建电场,增加了OLED的使用寿命。



1. 一种抑制老化的OLED交流驱动电路,其特征是,该电路包括:

发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元,以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端;

所述发光控制单元分别与所述充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元和第一信号输入端连接;

所述充电控制单元分别与驱动单元、存储单元、发光单元和第三信号输入端连接;

所述驱动单元和存储单元连接;

所述存储单元和所述第一信号输入端连接;

所述发光单元和第二信号输入端连接;

所述电路还包括第二电压控制单元和第三电压控制单元;所述第二电压控制单元向第二信号输入端输入第二电压控制信号;所述第三电压控制单元向第三信号输入端输入第三电压控制信号;所述第二电压控制单元输出的电压值大于第三电压控制单元输出的电压值;

其中,所述充电控制单元包括数据信号输入端,所述数据信号输入端用于连接数据信号;所述数据信号的电压在每次变为数据信号电压之前与所述第一信号输入端输入的电压一致。

2. 如权利要求1所述的交流驱动电路,其特征是,所述发光控制单元包括:发光控制信号输入端,所述发光控制信号输入端用于连接发光控制信号;

第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第一晶体管的源极和所述第一信号输入端连接;所述第一晶体管的漏极和所述驱动单元连接;

第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第四晶体管的源极和所述驱动单元连接;所述第四晶体管的漏极和所述发光单元连接。

3. 如权利要求2所述的交流驱动电路,其特征是,所述充电控制单元还包括:

扫描信号输入端,所述扫描信号输入端用于连接扫描信号;

第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第二晶体管的源极连接数据信号输入端;所述第二晶体管的漏极和所述第一晶体管的漏极连接;

第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第三晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第三晶体管的漏极和所述驱动单元连接;

第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第五晶体管的源极和所述第四晶体管的漏极连接;所述第五晶体管的漏极和所述第三电压控制单元连接。

4. 如权利要求3所述的交流驱动电路,其特征是,所述驱动单元包括:

驱动晶体管,所述驱动晶体管的栅极和所述存储单元连接;所述驱动晶体管的源极和所述第一晶体管的漏极连接;所述驱动晶体管的漏极和所述第四晶体管的源极连接。

5. 如权利要求4所述的交流驱动电路,其特征是,所述存储单元包括:

电容,所述电容的一端和所述第一信号输入端连接;所述电容的另一端和所述第三晶体管的源极连接。

6. 如权利要求5所述的交流驱动电路,其特征是,所述发光单元包括:

发光器件,所述发光器件的阳极和所述第三电压控制单元连接;所述发光器件的阴极和所述第二电压控制单元连接。

7. 如权利要求6所述的交流驱动电路,其特征是,还包括第一电压控制单元,所述第一电压控制单元向第一信号输入端输入第一电压控制信号。

8. 如权利要求7所述的交流驱动电路,其特征是,所述发光器件为有机发光二极管。

9. 如权利要求8所述的交流驱动电路,其特征是,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管为P型晶体管。

10. 如权利要求9所述的交流驱动电路,其特征是,所述第一电压控制单元输出的电压值大于第二电压控制单元输出的电压值。

11. 一种显示装置,其特征是,包括权利要求1-10任一所述的抑制老化的OLED交流驱动电路。

12. 一种如权利要求1所述的抑制老化的OLED交流驱动电路的驱动方法,其特征是,该方法包括:

清除存储单元的数据信号;

对所述存储单元充电;

隔离所述数据信号;

所述存储单元控制驱动单元,驱动单元驱动发光单元发光。

13. 如权利要求12所述的驱动方法,其特征是,所述发光控制单元包括:发光控制信号输入端,所述发光控制信号输入端用于连接发光控制信号;

第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第一晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第一晶体管的漏极和所述驱动单元连接;

第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第四晶体管的源极和所述驱动单元连接;所述第四晶体管的漏极和所述发光单元连接;

所述充电控制单元还包括:

扫描信号输入端,所述扫描信号输入端用于连接扫描信号;

第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第二晶体管的源极连接数据信号输入端;所述第二晶体管的漏极和所述第一晶体管的漏极连接;

第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第三晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第三晶体管的漏极和所述驱动单元连接;

第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第五晶体管的源极和所述第四晶体管的漏极连接;所述第五晶体管的漏极和所述第三电压控制单元连接;

所述驱动方法还包括:

控制所述扫描信号和发光控制信号为低电平;

所述发光控制单元和充电控制单元导通,使得所述发光单元反向偏置,清除所述存储单元的数据信号;

控制所述扫描信号为低电平,控制所述发光控制信号为高电平;

所述充电控制单元导通,所述发光控制单元关断,对所述存储单元充电;

控制所述扫描信号和发光控制信号为高电平;

所述发光控制单元和充电控制单元关断,实现对数据信号的隔离;

控制所述扫描信号为高电平,控制所述发光控制信号为低电平;

所述充电控制单元关断,所述发光控制单元导通,对所述存储单元导通所述驱动单元,

所述驱动单元驱动发光单元发光。

一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置。

背景技术

[0002] TFT(Thin Film Transistor,薄膜场效应晶体管,简称晶体管)在饱和状态时产生的电流能够驱动OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)发光。因为输入相同的灰阶电压时,不同的临界电压会产生不同的驱动电流,造成电流的不一致性。LTPS(Low Temperature Poly-silicon,低温多晶硅)制程上 V_{th} (晶体管阈值电压)的均匀性非常差,同时 V_{th} 也有漂移,如此传统的2T1C(两个晶体管和一个电容)电路亮度均匀性一直很差。影响亮度均匀性的另一个原因在于,由于线路存在内阻,而OLED是电流驱动的发光器件,一旦有电流通过,线路内阻上必然产生压降,因此会直接导致不同位置的电源电压达不到要求的电压。传统的2T1C电路只含有两个TFT,第一个晶体管T1用作开关,第二个晶体管DTFT用于像素驱动。电路操作也比较简单,当扫描电平为低时,第一个晶体管T1打开,数据线上的灰阶电压对电容C充电,当扫描电平为高时,第一个晶体管T1关闭,电容C用来保存灰阶电压。由于电源电压较高,因此第二个晶体管DTFT处于饱和状态,OLED的驱动电流和 V_{th} 相关。

[0003] 如前所述,由于LTPS工艺的不成熟,即便是同样的工艺参数,制作出来的面板不同位置的晶体管的 V_{th} 也有较大差异,导致了同一灰阶电压下OLED的驱动电流不一样,因此该驱动方案下的面板不同位置亮度会有差异,亮度均匀性差。另外不同位置的电源电压受内阻影响,电源电压不能达到设计的电位。因此内阻也会使得OLED亮度均一性下降。而随着OLED使用时间的延长,在OLED发光层的内部界面会积累很多未复合的载流子,载流子的形成会使得OLED内部形成内建电场,导致OLED的阈值电压不断升高,OLED发光亮度也会降低。而目前大多数驱动电路要么只是使用交流驱动延缓了OLED特性退化,没有补偿阈值电压;要么补偿了阈值电压,而没有实现交流驱动延缓OLED特性退化,OLED的使用寿命短。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是:如何提供一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置,解决现有OLED驱动电路存在的亮度不恒定、寿命短等不足。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种抑制老化的OLED交流驱动电路,其特征是,该电路包括:

[0008] 发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元,以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端;

[0009] 所述发光控制单元分别与所述充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元和第一信号输入端连接;

- [0010] 所述充电单元分别与驱动单元、存储单元、发光单元和第三信号输入端连接；
- [0011] 所述驱动单元和存储单元连接；
- [0012] 所述存储单元和所述第一信号输入端连接；
- [0013] 所述发光单元和第二信号输入端连接。
- [0014] 进一步地，所述发光控制单元包括：
- [0015] 发光控制信号输入端，所述发光控制信号输入端用于连接发光控制信号；
- [0016] 第一晶体管，所述第一晶体管的栅极连接发光控制信号输入端；所述第一晶体管的源极和所述第一信号输入端连接；所述第一晶体管的漏极和所述驱动单元连接；
- [0017] 第四晶体管，所述第四晶体管的栅极连接发光控制信号输入端；所述第四晶体管的源极和所述驱动单元连接；所述第四晶体管的漏极和所述发光单元连接。
- [0018] 进一步地，所述充电控制单元包括：
- [0019] 扫描信号输入端，所述扫描信号输入端用于连接扫描信号；
- [0020] 数据信号输入端，所述数据信号输入端用于连接数据信号；
- [0021] 第二晶体管，所述第二晶体管的栅极连接扫描信号输入端；所述第二晶体管的源极连接数据信号输入端；所述第二晶体管的漏极和所述第一晶体管的漏极连接；
- [0022] 第三晶体管，所述第三晶体管的栅极连接扫描信号输入端；所述第三晶体管的源极和所述存储单元连接；所述第三晶体管的漏极和所述驱动单元连接；
- [0023] 第五晶体管，所述第五晶体管的栅极连接扫描信号输入端；所述第五晶体管的源极和所述第四晶体管的漏极连接；所述第五晶体管的漏极和所述第三电压控制单元连接。
- [0024] 进一步地，所述驱动单元包括：
- [0025] 驱动晶体管，所述驱动晶体管的栅极和所述存储单元连接；所述驱动晶体管的源极和所述第一晶体管的漏极连接；所述驱动晶体管的漏极和所述第四晶体管的源极连接。
- [0026] 进一步地，所述存储单元包括：
- [0027] 电容，所述电容的一端和所述第一信号输入端连接；所述电容的另一端和所述第三晶体管的源极连接。
- [0028] 进一步地，所述发光单元包括：
- [0029] 发光器件，所述发光器件的阳极和所述第三电压控制单元连接；所述发光器件的阴极和所述第二电压控制单元连接。
- [0030] 进一步地，还包括第一电压控制单元，所述第一电压控制单元与向第一信号输入端输入第一电压控制信号。
- [0031] 进一步地，还包括第二电压控制单元，所述第二电压控制单元与向第二信号输入端输入第二电压控制信号。
- [0032] 进一步地，还包括第三电压控制单元，所述第三电压控制单元与向第三信号输入端输入第三电压控制信号。
- [0033] 进一步地，所述发光器件为有机发光二极管。
- [0034] 进一步地，所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、驱动晶体管为P型晶体管。
- [0035] 进一步地，所述第一电压控制单元输出的电压值大于第二电压控制单元输出的电压值。

- [0036] 进一步地,所述第二电压控制单元输出的电压值大于第三电压控制单元输出的电压值。
- [0037] 一种显示装置,包括上述权利要求所述的抑制老化的OLED交流驱动电路。
- [0038] 一种抑制老化的OLED交流驱动电路的驱动方法,应用于所述交流驱动电路,所述交流驱动电路包括:发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元、以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端;所述发光控制单元分别与所述充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元和第一信号输入端连接;所述充电单元分别与驱动单元、存储单元、发光单元和第三信号输入端连接;所述驱动单元和存储单元连接;所述存储单元和所述第一信号输入端连接;所述发光单元和第二信号输入端连接;该方法包括:
- [0039] 清除存储单元的数据信号;
- [0040] 对所述存储单元充电;
- [0041] 隔离所述数据信号;
- [0042] 所述存储单元控制驱动单元,驱动单元驱动发光单元发光。
- [0043] 进一步地,所述发光控制单元包括:发光控制信号输入端,所述发光控制信号输入端用于连接发光控制信号;
- [0044] 第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第一晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第一晶体管的漏极和所述驱动单元连接;
- [0045] 第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第四晶体管的源极和所述驱动单元连接;所述第四晶体管的漏极和所述发光单元连接;
- [0046] 所述充电控制单元还包括:
- [0047] 扫描信号输入端,所述扫描信号输入端用于连接扫描信号;
- [0048] 第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第二晶体管的源极连接数据信号输入端;所述第二晶体管的漏极和所述第一晶体管的漏极连接;
- [0049] 第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第三晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第三晶体管的漏极和所述驱动单元连接;
- [0050] 第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第五晶体管的源极和所述第四晶体管的漏极连接;所述第五晶体管的漏极和所述第三电压控制单元连接;
- [0051] 所述驱动方法还包括:
- [0052] 控制所述扫描信号和发光控制信号为低电平;
- [0053] 所述发光控制单元和充电控制单元导通,使得所述发光单元反向偏置,清除所述存储单元的数据信号;
- [0054] 控制所述扫描信号为低电平,控制所述发光控制信号为高电平;
- [0055] 所述充电控制单元导通,所述发光控制单元关断,对所述存储单元充电;
- [0056] 控制所述扫描信号和发光控制信号为高电平;
- [0057] 所述发光控制单元和充电控制单元关断,实现对数据信号的隔离;
- [0058] 控制所述扫描信号为高电平,控制所述发光控制信号为低电平;
- [0059] 所述充电控制单元关断,所述发光控制单元导通,对所述存储单元导通所述驱动单元,所述驱动单元驱动发光单元发光。
- [0060] (三)有益效果

[0061] 1、本发明控制第二晶体管、第三晶体管和第五晶体管关断，第一晶体管和第四晶体管导通，与存储电容相连接的驱动管栅极在正常显示发光时处于悬空状态，存储电容的另一端与第一电压控制单元相连，因而线路内阻引起的电压变化不会影响到电容两端的电压差，从而保证了驱动管栅源电压的恒定，使得流过OLED的电流和线路的内阻无关，保证了流过OLED的电流的恒定，确保了OLED的亮度相同；

[0062] 2、本发明在将数据信号写入存储电容的同时，也将驱动管的阈值电压写入了存储电容，从而补偿了驱动管阈值电压对发光电流的影响，确保了面板显示亮度的均匀性。

[0063] 3、本发明通过将OLED反向偏置，消除了OLED内发光界面未复合的载流子和由这些载流子形成的内建电场，增加了OLED的使用寿命。

[0064] 4. 本发明电路结构简单，适用于非晶硅、多晶硅、氧化物等工艺的薄膜晶体管，电路操作简便，易于大规模生产和应用。

附图说明

[0065] 图1是本发明实施方式所提供的组成结构图；

[0066] 图2是本发明实施方式所提供的OLED交流驱动电路；

[0067] 图3是本发明实施方式所提供的OLED交流驱动电路的时序图；

[0068] 图4是本发明实施方式所提供的清除存储单元的数据信号的等效电路图；

[0069] 图5是本发明实施方式所提供的对所述存储单元充电的等效电路图；

[0070] 图6是本发明实施方式所提供的隔离所述数据信号的等效电路图；

[0071] 图7是本发明实施方式所提供的所述存储单元控制驱动单元，驱动单元驱动发光单元发光的等效电路图。

具体实施方式

[0072] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0073] 为了解决现有OLED驱动电路存在的亮度不均匀、寿命短等不足，本发明实施方式提供了一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置。

[0074] 实施例1

[0075] 图1是本发明实施方式的组成结构图；可见，本发明实施方式的电路包括：

[0076] 发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元，以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端；

[0077] 所述发光控制单元分别与所述充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元和第一信号输入端连接；所述充电单元分别与驱动单元、存储单元、发光单元和第三信号输入端连接；所述驱动单元和存储单元连接；所述存储单元和所述第一信号输入端连接；所述发光单元和第二信号输入端连接。

[0078] 优选地，所述发光控制单元包括：

[0079] 发光控制信号输入端，所述发光控制信号输入端用于连接发光控制信号；

[0080] 第一晶体管，所述第一晶体管的栅极连接发光控制信号输入端；所述第一晶体管的源极和所述第一信号输入端连接；所述第一晶体管的漏极和所述驱动单元连接；

[0081] 第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接发光控制信号输入端;所述第四晶体管的源极和所述驱动单元连接;所述第四晶体管的漏极和所述发光单元连接。

[0082] 优选地,所述充电控制单元包括:

[0083] 扫描信号输入端,所述扫描信号输入端用于连接扫描信号;

[0084] 数据信号输入端,所述数据信号输入端用于连接数据信号;

[0085] 第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第二晶体管的源极连接数据信号输入端;所述第二晶体管的漏极和所述第一晶体管的漏极连接;

[0086] 第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第三晶体管的源极和所述存储单元连接;所述第三晶体管的漏极和所述驱动单元连接;

[0087] 第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接扫描信号输入端;所述第五晶体管的源极和所述第四晶体管的漏极连接;所述第五晶体管的漏极和所述第三电压控制单元连接。

[0088] 优选地,所述驱动单元包括:

[0089] 驱动晶体管DTFT,所述驱动晶体管DTFT的栅极和所述存储单元连接;所述驱动晶体管DTFT的源极和所述第一晶体管T1的漏极连接;所述驱动晶体管DTFT的漏极和所述第四晶体管T4的源极连接。

[0090] 优选地,所述存储单元包括:

[0091] 电容Cst,所述电容Cst的一端和所述第一信号输入端连接;所述电容Cst的另一端和所述第三晶体管T3的源极连接。

[0092] 优选地,所述发光单元包括:

[0093] 发光器件(本发明实施方式选用OLED),所述发光器件的阳极和所述第三电压控制单元连接;所述发光器件的阴极和所述第二电压控制单元连接。

[0094] 本实施方式中的各个信号输入端可以为电压信号输入端,也可以为电流信号输入端,其可以外接电压控制单元或电流源。

[0095] 优选地,本实施方式的OLED驱动电路还包括电压控制单元和/或电流源,作为各个信号输入端的信号来源;

[0096] 优选地,还包括第一电压控制单元,所述第一电压控制单元与向第一信号输入端输入第一电压控制信号。

[0097] 优选地,还包括第二电压控制单元,所述第二电压控制单元与向第二信号输入端输入第二电压控制信号。

[0098] 优选地,还包括第三电压控制单元,所述第三电压控制单元与向第三信号输入端输入第三电压控制信号。

[0099] 所述发光器件优选为有机发光二极管。

[0100] 所述第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、驱动晶体管DTFT为P型晶体管。

[0101] 需说明的是,本发明实施方式中的晶体管的源极和漏极可以互相调换使用,即本发明的实施方式的范围还涵盖了将晶体管的源极和漏极互换的情况的实施例。

[0102] 所述第一电压控制单元输出的电压值大于第二电压控制单元输出的电压值。所述第二电压控制单元输出的电压值大于第三电压控制单元输出的电压值。即,第一电压控制单元,第二电压控制单元和第三电压控制单元输出的电压值分别为 V_{DD} 、 V_{SS} 、 V_{ref} ,且 $V_{DD} > V_{SS} >$

V_{ref} 。

[0103] 图2为本发明实施方式的OLED交流驱动电路。

[0104] 本发明实施方式的驱动电路通过扫描信号、发光控制信号和数据信号对第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、驱动晶体管DTFT和电容Cst进行控制,使得流过OLED的电流和线路的内阻无关,消除了线路内阻对发光电流的影响。本发明实施方式在将数据信号写入存储电容的同时,也将驱动管的阈值电压写入了存储电容,从而补偿了驱动管阈值电压对发光电流的影响,确保了面板显示亮度的均匀性。通过将OLED反向偏置,消除了OLED内发光界面未复合的载流子和由这些载流子形成的内建电场,增加了OLED的使用寿命。

[0105] 实施例2

[0106] 本发明实施方式还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述实施例1所述的抑制老化的OLED交流驱动电路。

[0107] 实施例3

[0108] 本发明实施方式还提供了一种OLED交流驱动电路的驱动方法。该方法包括4个阶段。对应4个阶段的时序图如图3所示,图3中, V_{data} 是数据信号的输出电压; $G(n)$ 是扫描信号在第n行输出电压值; $EM(n)$ 是发光控制信号在第n行的输出电压值。

[0109] 各阶段的具体操作如下:

[0110] 阶段1:清除存储单元的数据信号;

[0111] 控制所述扫描信号和发光控制信号为低电平;

[0112] 所述发光控制单元和充电控制单元导通,使得所述发光单元反向偏置,清除所述存储单元的数据信号;

[0113] 扫描信号和发光控制信号输出低电平,第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4和第五晶体管T5导通,清除存储电容的数据信号,使得发光器件反向偏置。

[0114] 由于第三晶体管T3导通,驱动晶体管DTFT的栅极和漏极连接,因此驱动晶体管DTFT为二极管连接。第五晶体管T5导通,与电容Cst相连接的驱动晶体管DTFT的栅极电位被下拉为 V_{ref} ,清除了上一帧驱动晶体管DTFT的栅极的数据信号电压。同时数据信号为高电平 V_{DD} (第一晶体管T1导通后,使得数据信号和DTFT的源极都和第一电压控制器连接),与第一电压控制器的输出电压 V_{DD} 共同作用于驱动晶体管DTFT的源极。第五晶体管T5导通,使得OLED的阳极电位变为第三电压控制器的电压 V_{ref} ,由于第三电压控制器的电压 V_{ref} 小于第二电压控制器的输出电压 V_{SS} ,因此使得OLED反向偏置, OLED从发光的正向偏置转向反偏,即实现了OLED的交流驱动。OLED的反向偏置不会使得OLED发光,而会使得处于内部界面上没有复合的载流子反向运动,等效电路如图4。通过将OLED反向偏置,消除了OLED内的载流子和由载流子形成的内建电场,增加了OLED的使用寿命。

[0115] 阶段2:对所述存储单元充电;

[0116] 控制所述扫描信号为低电平,控制所述发光控制信号为高电平;

[0117] 所述充电控制单元导通,所述发光控制单元关断,对所述存储单元充电;

[0118] 扫描信号输出低电平,发光控制信号输出高电平,第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5导通,第一晶体管T1和第四晶体管T4关断,实现对所述电容Cst充电。

[0119] 数据信号的电压从 V_{DD} 跳变为数据信号电压 V_{data} ；驱动晶体管DTFT仍然为二极管连接，第一晶体管T1和第四晶体管T4关断， V_{data} 从驱动晶体管DTFT的源极通过驱动晶体管DTFT对电容 C_{st} 充电，直到驱动晶体管DTFT的栅极电位上升到 $V_{data} - |V_{thd}|$ 时，驱动晶体管DTFT截止， V_{thd} 为驱动管的阈值电压。此时，第一电压控制单元的输出电压的电位为设计的电位值。为了将发光时有电流流过由于内阻产生了压降的第一电压控制单元的输出电压与完全断开没有电流流过无压降产生的第一电压控制器的输出电压区分开来，这里使用 V_{DD0} 表示没有电压降的第一电压控制单元的输出电压。该阶段电容 C_{st} 上的电压为：

$$[0120] \quad V_{C_{st}} = V_{DD0} - (V_{data} - |V_{thd}|)$$

[0121] 此阶段，第五晶体管T5导通，由于第三电压控制器的输出电压 V_{ref} 小于第二电压控制器的输出电压 V_{SS} ，因此OLED发光二极管仍然保持反向偏置，继续消耗吸收发光层内部界面上多余的未复合的电荷，使其内建电场不断减小，等效电路如图5。

[0122] 阶段3：隔离所述数据信号；

[0123] 控制所述扫描信号和发光控制信号为高电平；

[0124] 所述发光控制单元和充电控制单元关断，实现对数据信号的隔离；

[0125] 为了避免控制电压同时跳变，引起不必要的杂讯，扫描信号和发光控制信号输出高电平，第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4和第五晶体管T5关断，实现信号隔离。

[0126] 此时，OLED反向偏置截止不导通。第五晶体管T5关断，第三电压控制单元的输出电压 V_{ref} 不再作用到OLED阳极，等效电路如图6。

[0127] 阶段4：所述存储单元控制驱动单元，驱动单元驱动发光单元发光；

[0128] 控制所述扫描信号为高电平，控制所述发光控制信号为低电平；

[0129] 所述充电控制单元关断，所述发光控制单元导通，对所述存储单元导通所述驱动单元，所述驱动单元驱动发光单元发光。

[0130] 扫描信号输出高电平，发光控制信号输出低电平，第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5关断，第一晶体管T1和第四晶体管T4导通，所述电容 C_{st} 控制驱动晶体管DTFT栅源电压，驱动晶体管DTFT驱动发光器件发光。

[0131] OLED变为正向偏置，开始发光。由于第三晶体管T3关闭，驱动晶体管DTFT的栅极处于悬空状态（悬空也属于导通），即电容 C_{st} 的一端悬空，另一端与第一电压控制器的输出电压 V_{DD} 连接。因此，电容 C_{st} 两端的电压仍然为阶段2所保存的电压，而不会因为第一电压控制器中有电流流过， V_{DD} 产生压降而影响电容 C_{st} 两端的压差。驱动晶体管DTFT的栅源电压 V_{sg} 即为电容 C_{st} 两端的电压 $V_{C_{st}}$ ：

$$[0132] \quad V_{sg} = V_{C_{st}} = V_{DD0} - (V_{data} - |V_{thd}|) = V_{DD0} - V_{data} + |V_{thd}|$$

[0133] 因此，通过驱动晶体管DTFT的饱和电流即OLED的发光电流 I_{oled} 的大小为：

$$[0134] \quad I_{oled} = K_d (V_{sg} - |V_{thd}|)^2 = K_d (V_{DD0} - V_{data} + |V_{thd}| - |V_{thd}|)^2 = K_d (V_{DD0} - V_{data})^2$$

$$[0135] \quad I_{oled} = K_d (V_{sg} - |V_{thd}|)^2 = K_d (V_{DD0} - V_{data})^2$$

[0136] K_d 为与工艺和驱动设计有关的常数； V_{thd} 为驱动晶体管DTFT的阈值电压。等效电路如图7。

[0137] 由上述公式可知,第二晶体管、第三晶体管和第五晶体管关断,第一晶体管和第四晶体管导通,使得流过OLED的电流和线路的内阻无关,保证了流过OLED的电流的恒定,确保了OLED的亮度相同;

[0138] 由此可见,本发明实施方式的驱动电路中,OLED发光时正向偏置,电路操作阶段反向偏置。流过OLED的电流大小只与数据信号电压和设计的电源电压 V_{DD0} 大小有关,和驱动晶体管DTFT的阈值电压没有关系了,同时电路也不受内阻对发光电流的影响。在电路的操作阶段,OLED处于反向偏置状态,该状态即可消耗发光界面未复合的载流子,消除内建电场,增强载流子注入与复合,提高载流子复合率。同时反向偏置可以“烧断(Burn out)”某些局部导通的微观小通道“细丝(Filaments)”,这种细丝实际上是由某种“针孔”引起的,针孔的消除可以大大缓解OLED的老化,延长有机发光二极管器件的使用寿命。该电路的另一大优势是,数据信号电压的写入是直接通过充电的方式写入到存储电容 C_{st} 中的,相比于很多通过耦合电容将数据信号电压写入存储电容的方式,该方法避免了各种寄生电容对数据信号电压写入的影响。因为如果通过耦合写入,各种寄生电容会对耦合跳变的电压进行分压从而影响数据信号写入的精确性。

[0139] 电路适用于非晶硅、多晶硅、氧化物等工艺的薄膜晶体管,以上电路的另一个优势就是采用单一MOS即全P-MOS的,从而降低了工艺的复杂程度和成本。当然该电路可以经过简化、替代、组合轻易改成N-MOS或CMOS电路,但都属于本发明范畴。

[0140] 本发明电路结构简单,适用于非晶硅、多晶硅、氧化物等工艺的薄膜晶体管,电路操作简便,易于大规模生产和应用。

[0141] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

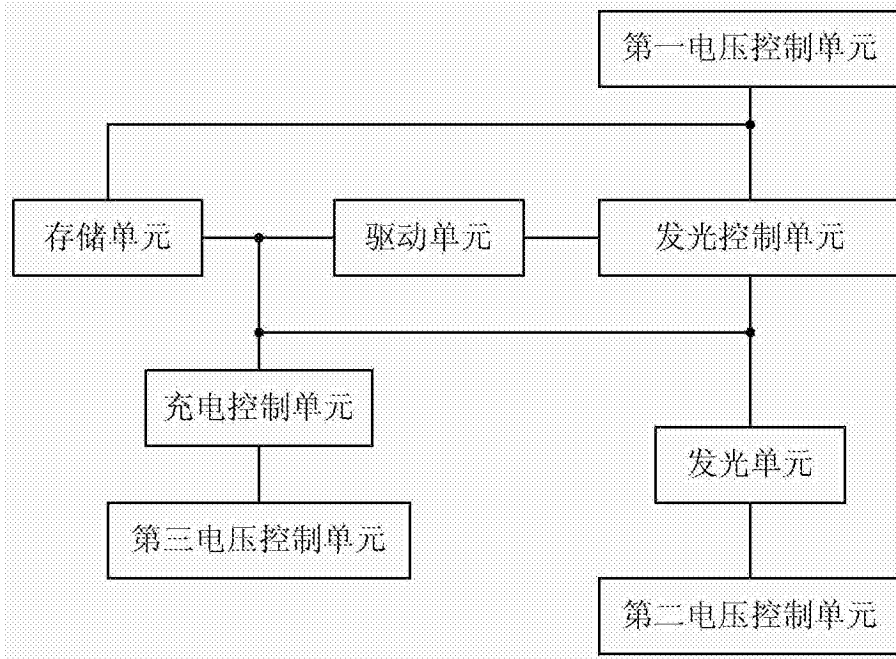


图1

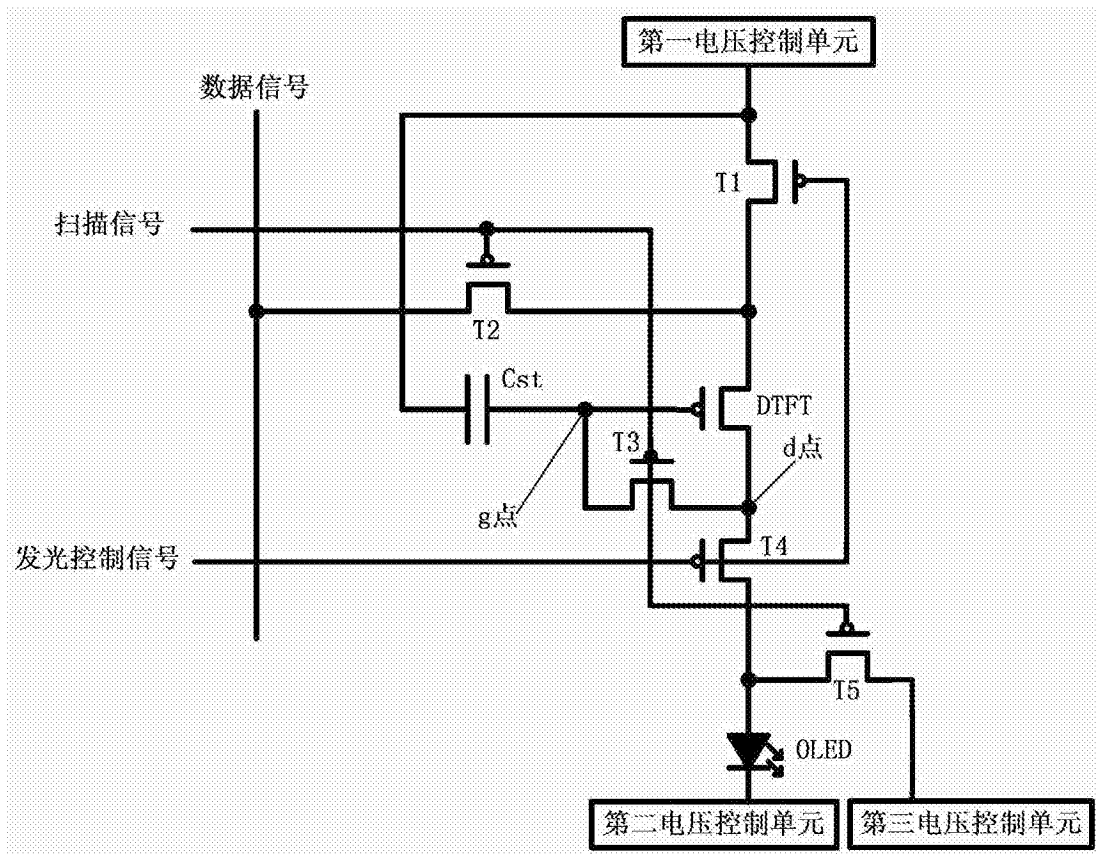


图2

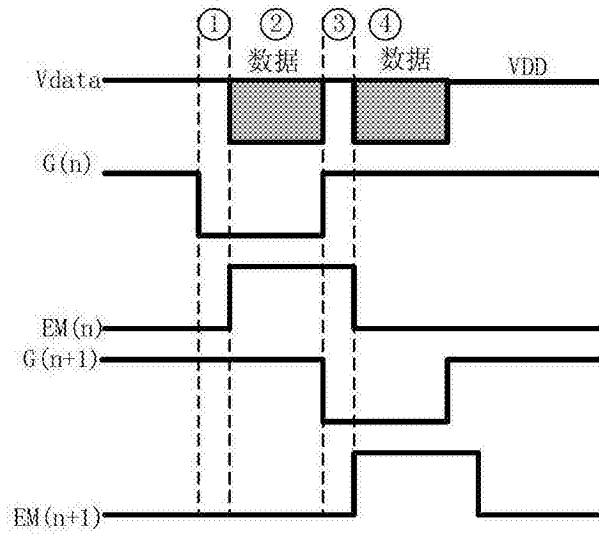


图3

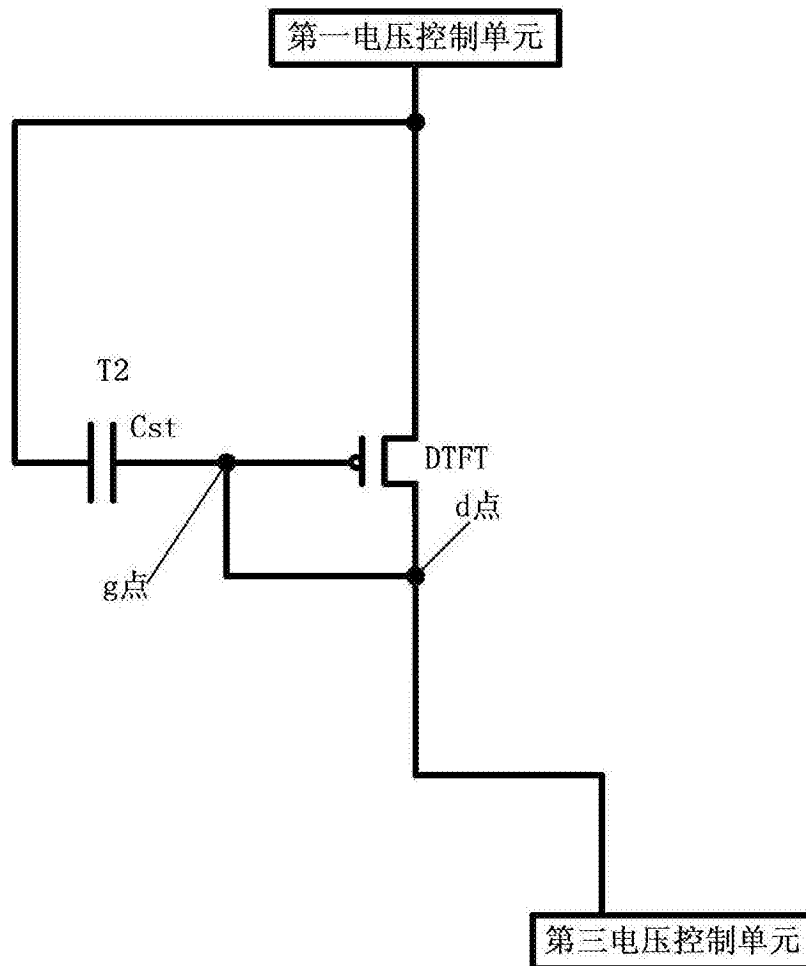


图4

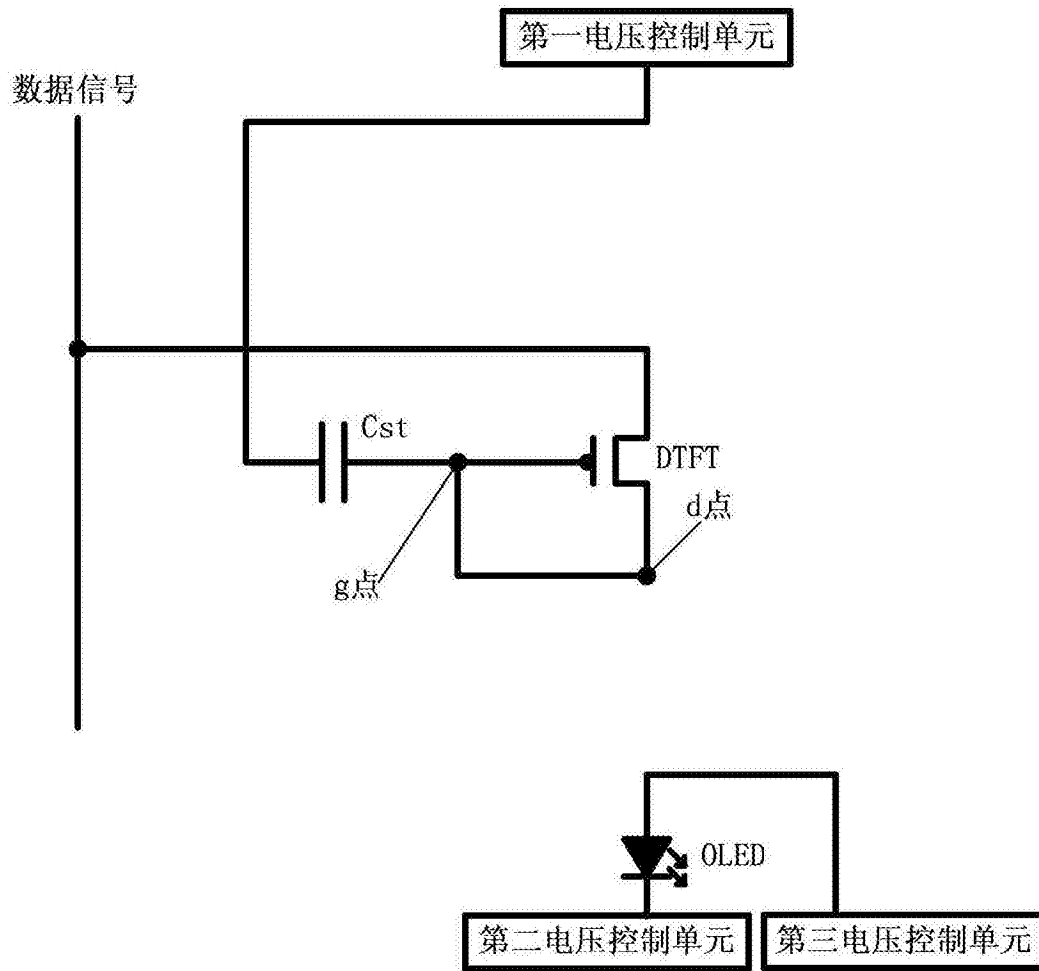


图5

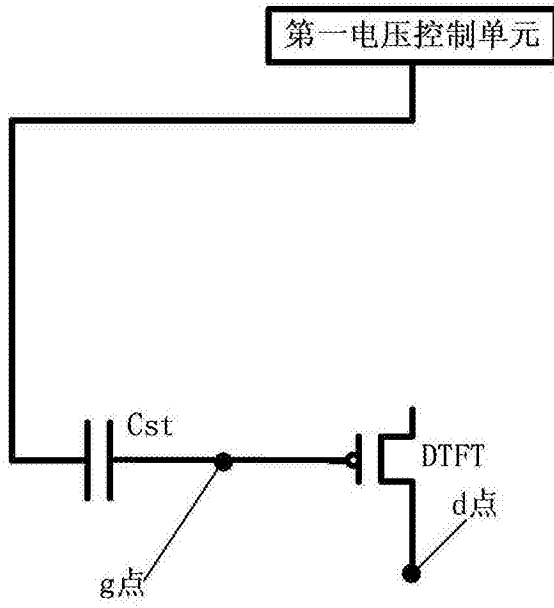


图6

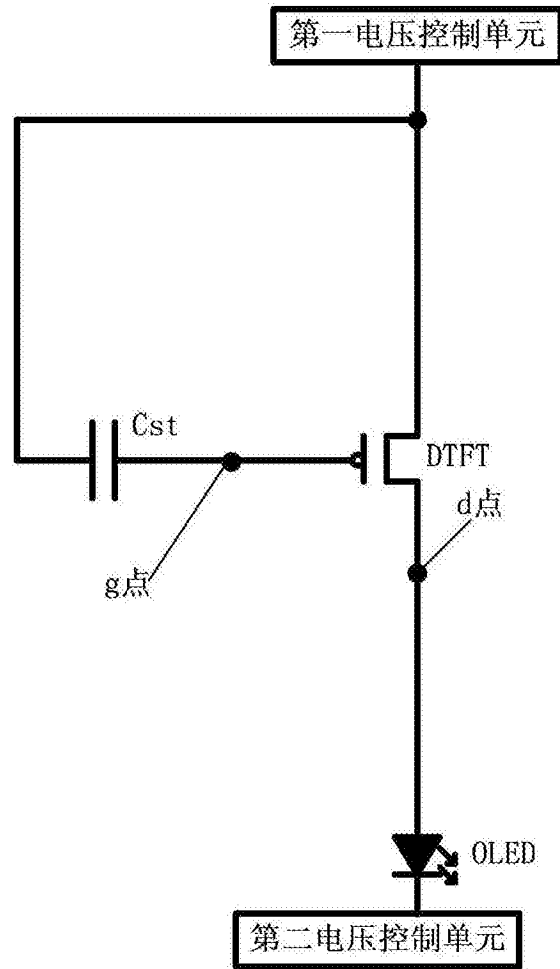


图7

专利名称(译)	一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置		
公开(公告)号	CN103440843B	公开(公告)日	2016-10-19
申请号	CN201310341693.6	申请日	2013-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	青海刚 祁小敬		
发明人	青海刚 祁小敬		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0233 G09G2320/045 G09G3/30 G09G3/32 G09G2300/0814 H05B45/60		
代理人(译)	王莹		
其他公开文献	CN103440843A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了显示技术领域中的一种抑制老化的OLED交流驱动电路、驱动方法及显示装置。本发明的驱动电路包括发光控制单元、充电控制单元、驱动单元、存储单元、发光单元，以及第一信号输入端、第二信号输入端和第三信号输入端。本发明能够使得流过OLED的电流和线路的内阻无关，保证了流过OLED的电流的恒定，确保了OLED的亮度不受内阻影响；同时，本发明补偿了驱动管阈值电压，消除了阈值电压对发光电流的影响，由本发明的OLED组成的显示面板的亮度均匀性好；通过将OLED反向偏置，消除了OLED内部界面上的未复合的载流子和由这些载流子形成的内建电场，增加了OLED的使用寿命。

