



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111445852 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010374080.2

(22)申请日 2020.05.06

(71)申请人 OPPO广东移动通信有限公司  
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72)发明人 贾玉虎

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务  
所(普通合伙) 44300  
代理人 李汉亮

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

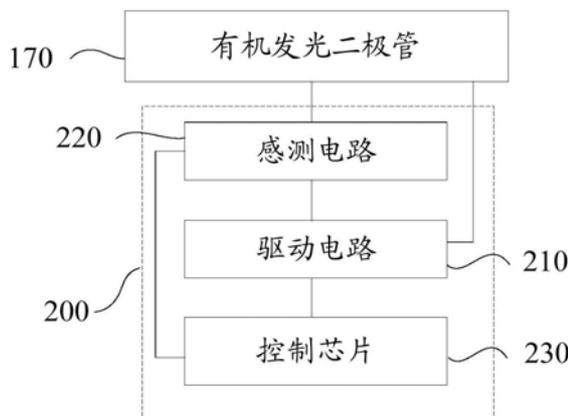
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

像素补偿电路、显示装置及补偿方法

(57)摘要

本申请实施例提供一种像素补偿电路、显示装置及补偿方法,像素补偿电路包括驱动电路和感测电路,当驱动电路与有机发光二极管导通时,感测电路用于检测驱动电路输出端的第一检测电压,当驱动电路与有机发光二极管断开时,感测电路用于检测有机发光二极管阳极的第二检测电压,同时,驱动电路也用于向有机发光二极管传输根据第一检测电压与驱动电路的输入端的输入电压确定的第一补偿电压、或根据第二检测电压与有机发光二极管阴极的电压确定的第二补偿电压。基于此,本申请实施例的像素补偿电路,通过一套驱动电路和感测电路,既可以实现对驱动电路的阈值电压补偿,又可以对有机发光二极管的阈值电压进行补偿,不会额外增加成本。



1. 一种像素补偿电路,其特征在于,包括:

驱动电路,所述驱动电路的输入端用于接收输入电压,所述驱动电路的输出端用于与有机发光二极管的阳极电连接;及

感测电路,所述感测电路分别与所述驱动电路的输出端、所述有机发光二极管的阳极电连接;

其中,当所述驱动电路与所述有机发光二极管导通时,所述感测电路用于检测所述驱动电路输出端的第一检测电压,所述驱动电路用于向所述有机发光二极管传输第一补偿电压,所述第一补偿电压根据所述第一检测电压以及所述驱动电路的输入端的输入电压确定;

当所述驱动电路与所述有机发光二极管断开时,所述感测电路用于检测所述有机发光二极管阳极的第二检测电压,当所述驱动电路与所述有机发光二极管再次导通时,所述驱动电路用于向所述有机发光二极管传输第二补偿电压,所述第二补偿电压根据所述第二检测电压以及所述有机发光二极管阴极的电压确定。

2. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路包括:

第一存储电容;

第一薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管的栅极与扫描信号线电连接,所述第一薄膜晶体管的源极与数据信号线电连接,所述第一薄膜晶体管的漏极与所述第一存储电容电连接;及

第二薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管的漏极与电源正极电连接,所述第二薄膜晶体管的源极经过所述有机发光二极管连接至电源负极,所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第一薄膜晶体管的漏极以及所述第一存储电容电连接。

3. 根据权利要求2所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路与所述有机发光二极管导通时:

所述扫描信号线用于向所述第一薄膜晶体管的栅极传输第一电压信号,所述数据信号线用于向所述第一薄膜晶体管的源极传输第二电压信号,所述感测电路用于向所述第二薄膜晶体管的源极传输第三电压信号;

其中,所述第一电压信号与所述第二电压信号的电压差值大于所述第一薄膜晶体管的阈值电压,所述第二电压信号与所述第三电压信号的电压差值大于所述第二薄膜晶体管的阈值电压。

4. 根据权利要求2所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路与所述有机发光二极管断开时:

所述扫描信号线用于向所述第一薄膜晶体管的栅极传输第四电压信号,所述数据信号线用于向所述第一薄膜晶体管的源极传输第五电压信号,所述感测电路用于向所述第二薄膜晶体管的源极传输第六电压信号;

其中,所述第四电压信号与所述第五电压信号的电压差值大于所述第一薄膜晶体管的阈值电压,所述第五电压信号与所述第六电压信号的电压差值小于所述第二薄膜晶体管的阈值电压。

5. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路包括:

第一存储电容;

第二存储电容,所述第二存储电容的第一端与所述电源正极电连接;

第一薄膜晶体管,所述第一薄膜晶体管的栅极与扫描信号线电连接,所述第一薄膜晶体管的源极与数据信号线电连接,所述第一薄膜晶体管的漏极与所述第一存储电容以及所述第二存储电容电连接;及

第二薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管的源极与电源正极电连接,所述第二薄膜晶体管的漏极经过所述有机发光二极管连接至电源负极,所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第一薄膜晶体管的漏极、所述第一存储电容以及所述第二存储电容电连接。

6. 根据权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路与所述有机发光二极管导通时:

所述扫描信号线用于向所述第一薄膜晶体管的栅极传输第七电压信号,所述数据信号线用于向所述第一薄膜晶体管的源极传输第八电压信号,所述电源正极向所述第二薄膜晶体管的源极传输第九电压信号:

其中,所述第七电压信号与所述第八电压信号的电压差值大于所述第一薄膜晶体管的阈值电压,所述第八电压信号与所述第九电压信号的电压差值小于所述第二薄膜晶体管的阈值电压。

7. 根据权利要求5所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动电路与所述有机发光二极管断开时:

所述扫描信号线用于向所述第一薄膜晶体管的栅极传输第十电压信号,所述数据信号线用于向所述第一薄膜晶体管的源极传输第十一电压信号,所述电源正极向所述第二薄膜晶体管的源极传输第十二电压信号:

其中,所述第十电压信号与所述第十一电压信号的电压差值大于所述第一薄膜晶体管的阈值电压,所述第十一电压信号与所述第十二电压信号的电压差值大于所述第二薄膜晶体管的阈值电压。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的像素补偿电路,其特征在于,所述感测电路包括:

感测薄膜晶体管,所述感测薄膜晶体管与所述有机发光二极管电连接;及

模数转换器,所述模数转换器与所述感测薄膜晶体管电连接,所述模数转换器通过所述感测薄膜晶体管检测所述第一检测电压和所述第二检测电压。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括:

有机发光二极管;及

像素补偿电路,所述像素补偿电路为权利要求1至8任一项所述的像素补偿电路,所述像素补偿电路与所述有机发光二极管电连接,所述像素补偿电路用于对所述有机发光二极管的电压进行补偿。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括熄屏显示模式,所述驱动电路用于在所述熄屏显示模式下向所述有机发光二极管传输所述第一补偿电压或所述第二补偿电压。

11. 一种像素补偿方法,其特征在于,应用于如权利要求9所述的显示装置中,所述像素补偿方法包括:

设置所述第一检测电压与所述第一补偿电压的第一映射关系、设置所述第二检测电压与所述第二补偿电压的第二映射关系;

控制所述驱动电路与所述有机发光二极管导通,并控制所述感测电路检测所述驱动电路输出端的当前第一检测电压;

根据所述第一映射关系,确定与所述当前第一检测电压对应的当前第一补偿电压;

控制所述驱动电路向所述有机发光二极管传输所述当前第一补偿电压;

控制所述驱动电路与所述有机发光二极管断开,并控制所述感测电路检测所述有机发光二极管阳极的当前第二检测电压;

根据所述第二映射关系,确定与所述当前第二检测电压对应的当前第二补偿电压;

控制所述驱动电路与所述有机发光二极管再次导通,并控制驱动电路向所述有机发光二极管传输所述当前第二补偿电压。

12. 根据权利要求11所述的像素补偿方法,其特征在于,还包括:

检测所述显示装置是否为熄屏显示模式;

若所述显示装置为熄屏显示模式,则控制所述驱动电路向所述有机发光二极管传输所述当前第一补偿电压或所述当前第二补偿电压。

## 像素补偿电路、显示装置及补偿方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示器领域,特别涉及一种像素补偿电路、显示装置及补偿方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的发展,诸如智能手机等电子设备越来越普及。在电子设备的使用过程中,电子设备可以采用其显示装置显示画面。

[0003] 由于显示装置制作工艺的限制,大面积玻璃基板上制作的薄膜晶体管和有机发光二极管存在阈值电压分布差异的问题,并且随着使用时长的增加,薄膜晶体管和有机发光二极管的阈值电压会发生变化,从而造成不同有机发光二极管即使输入相同的数据电压,其显示亮度也会有差异。而相关技术中,薄膜晶体管的补偿电路与有机发光二极管的补偿电路往往是分开设置的,这无疑增加了显示装置的体积和成本。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种像素补偿电路、显示装置及补偿方法,可以简化补偿电路的结构又可以保证显示装置的显示亮度。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种像素补偿电路,包括:

[0006] 驱动电路,所述驱动电路的输入端用于接收输入电压,所述驱动电路的输出端用于与有机发光二极管的阳极电连接;及

[0007] 感测电路,所述感测电路分别与所述驱动电路的输出端、所述有机发光二极管的阳极电连接;

[0008] 其中,当所述驱动电路与所述有机发光二极管导通时,所述感测电路用于检测所述驱动电路输出端的第一检测电压,所述驱动电路用于向所述有机发光二极管传输第一补偿电压,所述第一补偿电压根据所述第一检测电压以及所述驱动电路的输入端的输入电压确定;

[0009] 当所述驱动电路与所述有机发光二极管断开时,所述感测电路用于检测所述有机发光二极管阳极的第二检测电压,当所述驱动电路与所述有机发光二极管再次导通时,所述驱动电路用于向所述有机发光二极管传输第二补偿电压,所述第二补偿电压根据所述第二检测电压以及所述有机发光二极管阴极的电压确定。

[0010] 第二方面,本申请实施例还提供了一种显示装置,包括:

[0011] 有机发光二极管;及

[0012] 像素补偿电路,所述像素补偿电路为如上所述的像素补偿电路,所述像素补偿电路与所述有机发光二极管电连接,所述像素补偿电路用于对所述有机发光二极管的电压进行补偿。

[0013] 第三方面,本申请实施例还提供了一种像素补偿方法,应用于如上所述的显示装置中,所述像素补偿方法包括:

[0014] 设置所述第一检测电压与所述第一补偿电压的第一映射关系、设置所述第二检测

电压与所述第二补偿电压的第二映射关系；

[0015] 控制所述驱动电路与所述有机发光二极管导通，并控制所述感测电路检测所述驱动电路输出端的当前第一检测电压；

[0016] 根据所述第一映射关系，确定与所述当前第一检测电压对应的当前第一补偿电压；

[0017] 控制所述驱动电路向所述有机发光二极管传输所述当前第一补偿电压；

[0018] 控制所述驱动电路与所述有机发光二极管断开，并控制所述感测电路检测所述有机发光二极管阳极的当前第二检测电压；

[0019] 根据所述第二映射关系，确定与所述当前第二检测电压对应的当前第二补偿电压；

[0020] 控制所述驱动电路与所述有机发光二极管再次导通，并控制所述驱动电路向所述有机发光二极管传输所述当前第二补偿电压。

[0021] 本申请实施例提供的像素补偿电路、显示装置及补偿方法，像素补偿电路包括驱动电路和感测电路，在驱动电路和感测电路的共同配合下，当驱动电路与有机发光二极管导通时，感测电路可以检测驱动电路输出端的第一检测电压，驱动电路可以向有机发光二极管传输根据第一检测电压与驱动电路的输入端输入电压确定的第一补偿电压，进而可以实现对驱动电路阈值电压的补偿；当驱动电路与有机发光二极管断开时，感测电路可以检测有机发光二极管阳极的第二检测电压，当驱动电路与有机发光二极管再次导通时，驱动电路可以向有机发光二极管传输根据第二检测电压与有机发光二极管阴极的电压确定的第二补偿电压，进而可以实现对有机发光二极管阈值电压的补偿。基于此，本申请实施例的像素补偿电路，在第一补偿电压和第二补偿电压的补偿下既可以保证有机发光二极管的亮度，又可以有效延长驱动电路以及有机发光二极管的使用寿命；同时，通过一套驱动电路和感测电路可以实现对驱动电路和有机发光二极管的补偿，也不需要额外再设置单独的有机发光二极管补偿电路或者驱动电路补偿电路，不会额外增加成本，像素补偿电路的结构更简单。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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。

[0023] 图1为本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。

[0024] 图2为本申请实施例提供的有机发光二极管的电流-电压曲线示意图。

[0025] 图3为本申请实施例提供的像素补偿电路与有机发光二极管的连接示意图。

[0026] 图4为本申请实施例提供的像素补偿电路的第一种电路原理图。

[0027] 图5为图4所示的像素补偿电路对驱动电路进行补偿的时序图。

[0028] 图6为图4所示的像素补偿电路对有机发光二极管进行补偿的时序图。

[0029] 图7为本申请实施例提供的像素补偿电路的第二种电路原理图。

[0030] 图8为本申请实施例提供的电子设备的一种结构示意图。

[0031] 图9为本申请实施例提供的像素补偿方法的第一种流程示意图。

[0032] 图10为本申请实施例提供的像素补偿方法的第二种流程示意图。

### 具体实施方式

[0033] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0034] 本申请实施例提供一种像素补偿电路、显示装置及补偿方法。该补偿方法的执行主体可以是本申请实施例提供的显示装置,或者集成了该显示装置的电子设备。该显示装置至少包含本申请实施例提供的像素补偿电路和有机发光二极管,其中,像素补偿电路可以与有机发光二极管电连接,像素补偿电路可以用于对有机发光二极管的亮度进行补偿。

[0035] 请参考图1,图1为本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。本申请实施例的显示装置100可以是有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示屏。显示装置100可以包括基板110、顶板120、位于基板110和顶板120之间的电路层130、像素层140和导电连接部150。

[0036] 其中,基板110可以是基于低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,简称LTPS)工艺制造的玻璃基板,LTPS玻璃基板具有较高的电子迁移率,能使OLED显示面板的分辨率更高、反应速度更快、亮度更高。电路层130可以包括多个驱动电路和多个感测电路,多个驱动电路和多个感测电路可以直接制作于基板110上,例如可以通过镀膜、转印、显影、蚀刻等工艺将驱动电路和感测电路形成在基板110上。像素层140可以设置在电路层130上,像素层140是显示面板的发光层,像素层140可以包括多个像素点,一个像素点即为一个有机发光二极管,每一像素点可以与一个驱动电路、一个感测电路电连接,以实现每一像素点的驱动和补偿。顶板120与基板110相对设置,顶板120可以包括电极160,电极160可以由透明导电材料制作,以不影响显示。导电连接部150可以由透明的导电材料制作,其一端连接电极160,另一端可以连接电路层130,外部电压通过导电连接部150可以传输至电路层130上。

[0037] 其中,像素层140的有机发光二极管和驱动电路的薄膜晶体管随着使用时长的延长,有机发光二极管和薄膜晶体管的电流-电压曲线会发生偏移。可以理解的是,驱动电路的薄膜晶体管的电流-电压的偏移趋势与有机发光二极管的电流-电压的偏移趋势近似,在此仅以有机发光二极管的电流-电压的偏移趋势来说明。例如,请参考图2,图2为本申请实施例提供的有机发光二极管的电流-电压曲线示意图。

[0038] 由图2可以看出,随着使用时长的延长,有机发光二极管的阈值电压 $V_{th3} > V_{th2} > V_{th1}$ ,有机发光二极管的阈值电压 $V_{th}$ 会向右偏移。也就是说,与有机发光二极管OLED的初始阈值电压相比,需要更大的电压才能使有机发光二极管OLED达到相同的亮度,即需要设置额外的像素补偿电路来对有机发光二极管OLED进行阈值补偿。相关技术中往往设置两套补偿电路来对分别有机发光二极管OLED和薄膜晶体管进行补偿,这无疑使得补偿电路过于复杂,也会增大显示装置100的制作成本。本申请正是为解决这一问题而提出了一种像素补偿电路。下面结合具体的实施例来详细说明本申请实施例的像素补偿电路。

[0039] 请参考图3,图3为本申请实施例提供的像素补偿电路与有机发光二极管的连接示

意图。本申请实施例的像素补偿电路200可以包括驱动电路210、感测电路220和控制芯片230,控制芯片230可以通过各种数据线与驱动电路210和感测电路220电连接,控制芯片230用于控制驱动电路210和感测电路220工作。驱动电路210可以包括输入端和输出端,输入端可以接收输入电压,输出端可以与有机发光二极管170的阳极电连接驱动电路210用于驱动有机发光二极管170发光和熄灭。感测电路220可以设置在驱动电路210与有机发光二极管170之间,感测电路220可以分别与有机发光二极管170的阳极端、驱动电路210的输出端电连接,感测电路220用于为驱动电路210和有机发光二极管170提供感测电压。有机发光二极管170的阴极端可以与电源负极电连接。

[0040] 具体的,当控制芯片230控制驱动电路210与有机发光二极管170导通时,控制芯片230可以控制感测电路220检测驱动电路210输出端的第一检测电压。当检测到第一检测电压后,控制芯片230可以根据该第一检测电压以及驱动电路的输入端的输入电压确定相应的第一补偿电压,然后控制芯片230可以继续控制驱动电路210向有机发光二极管170传输该第一补偿电压,进而该第一补偿电压可以弥补驱动电路210阈值电压的漂移,以保证有机发光二极管170的亮度。

[0041] 当控制芯片230控制驱动电路210与有机发光二极管170断开时,控制芯片230可以控制感测电路220检测有机发光二极管170阳极的第二检测电压。当检测到第二检测电压后,控制芯片230可以根据该第二检测电压以及有机发光二极管170阴极的电极确定相应的第二补偿电压,然后控制芯片230可以再次控制驱动电路210与有机发光二极管170导通,并控制驱动电路210向有机发光二极管170传输该第二补偿电压,进而该第二补偿电压可以弥补有机发光二极管170阈值电压的漂移,以保证有机发光二极管170的亮度。

[0042] 本申请实施例的像素补偿电路200,在驱动电路210和感测电路220的共同配合下,当驱动电路210与有机发光二极管170导通时,感测电路可以检测驱动电路输出端的第一检测电压,驱动电路可以向有机发光二极管传输根据第一检测电压与驱动电路的输入端的输入电压确定的第一补偿电压,进而可以实现对驱动电路210阈值电压的补偿;当驱动电路210与有机发光二极管170断开时,感测电路可以检测有机发光二极管阳极的第二检测电压,当驱动电路与有机发光二极管再次导通时,驱动电路可以向有机发光二极管传输根据第二检测电压与有机发光二极管阴极的电压确定的第二补偿电压,进而可以实现对有机发光二极管170阈值电压的补偿。基于此,本申请实施例的像素补偿电路,在第一补偿电压和第二补偿电压的补偿下既可以保证有机发光二极管170的亮度,又可以有效延长驱动电路210以及有机发光二极管170的使用寿命;同时,通过一套驱动电路210和感测电路220可以实现对驱动电路210和有机发光二极管170的补偿,也不需要额外再设置有机发光二极管170的补偿电路,不会额外增加成本,像素补偿电路200的结构更简单。

[0043] 需要理解的是,在本申请的描述中,诸如“第一”、“第二”等术语仅用于区分类似的对象,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0044] 下面将结合具体的实施例来详细说明本申请实施例的像素补偿电路200的具体结构。

[0045] 请参考图4,图4为本申请实施例提供的像素补偿电路的第一种电路原理图。本申请实施例的像素补偿电路200的驱动电路210至少可以包括第一存储电容C1、第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2。其中,第一薄膜晶体管T1的栅极可以与显示装置100的扫描信号

线Scan电连接,第一薄膜晶体管T1的源极可以与显示装置100的数据信号线Vdata电连接,第一薄膜晶体管T1的漏极可以与第一存储电容C1的第一端以及第二薄膜晶体管T2的栅极电连接。第二薄膜晶体管T2的漏极可以与显示装置100的电源正极ELVDD电连接,第二薄膜晶体管T2的源极可以与有机发光二极管OLED的阳极电连接,有机发光二极管OLED的阴极连接至显示装置100的电源负极ELVSS。第二薄膜晶体管T2的栅极与第一薄膜晶体管T1的漏极以及第一存储电容C1的第一端电连接,第一存储电容C1的第二端可以与第二薄膜晶体管T2的源极电连接。从而,通过第一存储电容C1、第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2形成一2T1C的驱动电路210。

[0046] 本申请实施例的像素补偿电路200的感测电路220至少可以包括感测线、感测薄膜晶体管T3和模数转换器。其中,模数转换器与感测线电连接,感测线可以与显示装置100的每一有机发光二极管OLED连接,感测薄膜晶体管T3设置在感测线与有机发光二极管OLED之间,感测薄膜晶体管T3的栅极可以与扫描信号线Scan电连接,感测薄膜晶体管T3的源极与感测线连接,感测薄膜晶体管T3的漏极可以与第二薄膜晶体管T2的源极以及有机发光二极管OLED的阳极电连接。

[0047] 基于上述像素补偿电路200,下面详细说明利用该像素补偿电路200对驱动电路210以及有机发光二极管OLED的补偿过程:

[0048] 请结合图4并请参考图5,图5为图4所示的像素补偿电路对驱动电路进行补偿的时序图。在对驱动电路210的补偿过程中:

[0049] 在第一时段 $t_1$ 内,第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2均打开,扫描信号线Scan通过第一薄膜晶体管T1向第二薄膜晶体管T2的栅极传输一已知的初始电压 $V_g$ (可以是图4中G点的电压,该电压可以是前述实施例中驱动电路的输入端的输入电压),与此同时,感测薄膜晶体管T3也打开,感测线连接模数转换器的模拟信号档Ref,感测线向第二薄膜晶体管T2的源极传输一已知的参考电压 $V_s$ (可以是图4中S点的电压),例如如图5所示,参考电压 $V_s$ 可以是零电位。根据薄膜晶体管的特性,控制初始电压 $V_g$ 与参考电压 $V_s$ 的差值大于第二薄膜晶体管T2的阈值电压 $V_{th}$ ,进而可以使得有机发光二极管OLED点亮。

[0050] 可以理解的,打开第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2,使得驱动电路210与有机发光二极管170导通的方式可以包括:控制扫描信号线Scan向第一薄膜晶体管T1的栅极以及感测薄膜晶体管T3的栅极传输一第一电压信号,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输第二电压信号,感测线向第二薄膜晶体管T2的源极传输第三电压信号。

[0051] 当第一电压信号与第二电压信号的电压差值大于第一薄膜晶体管T1的阈值电压,第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第一薄膜晶体管T1可以打开,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输的第二电压信号可以经过第一薄膜晶体管T1传输至第二薄膜晶体管T2的栅极。当第二电压信号与第三电压信号的电压差值大于第二薄膜晶体管T2的阈值电压时,第二薄膜晶体管T2的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第二薄膜晶体管T2也可以打开,从而电源正极ELVDD的电流可以经过第二薄膜晶体管T2传输至有机发光二极管OLED,从而可以实现驱动电路210与有机发光二极管170的导通。

[0052] 其中,打开感测薄膜晶体管T3的方式可以是:控制扫描信号线Scan向感测薄膜晶体管T3的栅极传输的电压与感测薄膜晶体管T3的源极电压的差值大于感测薄膜晶体管T3的阈值电压即可。

[0053] 例如,当第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和感测薄膜晶体管T3的阈值电压均为0时,当第一电压信号大于第二电压信号且大于第三电压信号时,由于第一电压信号大于第二电压信号,则第一薄膜晶体管T1可以导通;由于第二电压大于第三电压,则第二薄膜晶体管T2可以打开;由于第一电压信号大于第三电压信号,则感测薄膜晶体管T3可以打开。

[0054] 可以理解的是,第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和感测薄膜晶体管T3打开的方式不限于此。例如,将第二薄膜晶体管T2与数据信号线Vdata电连接,并通过其他的控制开关来控制第二薄膜晶体管T2的开断。本申请实施例对第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2的打开方式不作具体的限定。

[0055] 在第二时段t2内,感测线断开模数转换器的模拟信号Ref档而处于浮空状态。如图5所示,由于第二薄膜晶体管T2依然处于打开状态,此时电源正极ELVDD的电流继续流向有机发光二极管OLED,进而第二薄膜晶体管T2源极输出端S点的电压升高。

[0056] 在第三时段t3内,根据薄膜晶体管的特性,当第二薄膜晶体管T2栅极的初始电压Vg与第二薄膜晶体管T2源极输出端S点的电压差值等于第二薄膜晶体管T2的阈值电压Vth时,有机发光二极管OLED熄灭。因此,当第二薄膜晶体管T2源极输出端S点的电压继续升高至有机发光二极管OLED熄灭时,此时,控制感测线与模数转换器的数据采集档ADC连接,模数转换器采集此时第二薄膜晶体管T2源极输出端S点的第一检测电压Vs'。根据该第一检测电压Vs'和初始电压Vg即可计算出该第二薄膜晶体管T2的实际阈值电压Vth'。

[0057] 例如,当初始电压Vg为2伏特,模数转换器测量的第一检测电压Vs'为1伏特,根据公式: $Vg - Vs' = Vth'$ ,此时第二薄膜晶体管T2的实际阈值电压Vth'为1伏特。而第二薄膜晶体管T2的初始阈值电压一般是0伏特,由此可见,第二薄膜晶体管T2的阈值电压漂移了1伏特。

[0058] 在补偿时段内,当根据初始电压Vg和第一检测电压确定出第二薄膜晶体管T2的实际阈值电压Vth'及阈值电压漂移量后,可以根据该实际阈值电压Vth'确定出与第一检测电压Vs'相对应的第一补偿电压。然后,继续控制驱动电路210与有机发光二极管170导通,并控制数据信号Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极、第二薄膜晶体管T2的栅极传输第一补偿电压,以实现第二薄膜晶体管T2的补偿。其中,可以根据电流公式: $I_{OLED} = \beta (V_{gs} - V_{th})^2$ 来计算第一补偿电压。公式中Vgs为第二薄膜晶体管T2的栅极与源极之间的电压差(即图4中的G点与S点的电压差),Vth为第二薄膜晶体管T2的阈值电压。

[0059] 例如,为了保证有机发光二极管OLED的亮度不变,则流经有机发光二极管OLED的电流需要始终相同。也就是说 $I_{OLED_{初始}} = I_{OLED_{实际}}$ 。因此,当经过前述的步骤计算出实际阈值电压Vth'相较于阈值电压Vth漂移增大1伏特时,为了保证流经有机发光二极管OLED的电流不变,此时 $(Vg' - Vs')$ 也需要增大1伏特才能保证 $(Vgs - Vth)$ 的差值不变。因此,在初始电压Vg为2伏特、第一检测电压Vs'为1伏特时,第一补偿电压需要为Vg'为3伏特,才能使得 $(Vg' - Vs' - Vth')$ 的差值与 $(Vgs - Vth)$ 的差值相等。

[0060] 上述过程中,本申请实施例的像素补偿电路200,在感测电路220和驱动电路210的配合下,可以实现对第二薄膜晶体管T2的补偿,避免第二薄膜晶体管T2传输至有机发光二极管OLED的电压发生漂移,进而可以保证有机发光二极管OLED的正常发光。

[0061] 请结合图4并请参考图6,图6为图4所示的像素补偿电路对有机发光二极管进行补偿的时序图。在对有机发光二极管OLED进行补偿的过程中:

[0062] 在第一时段 $t_1$ 内,控制第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开,以使得电源正极ELVDD的电流不会经过第二薄膜晶体管T2而流入有机发光二极管OLED的阳极。接着,控制感测薄膜晶体管T3打开,感测线连接模数转换器的模拟信号档Ref,感测线向有机发光二极管OLED的阳极传输一参考电压 $V_s$ (可以是图4中S点的电压)。根据有机发光二极管OLED的特性,控制初始电压 $V_s$ 与电源负极电压ELVSS(即有机发光二极管OLED阴极的电压)的电压差值大于有机发光二极管OLED的阈值电压 $V_{th}$ ,以使得有机发光二极管OLED点亮。

[0063] 可以理解的,打开感测薄膜晶体管T3的方式可以如上述记载,向感测薄膜晶体管T3的栅极传输一电压信号,向感测薄膜晶体管T3的源极传输另一电压信号,当感测薄膜晶体管T3的栅极与源极的电压差值大于感测薄膜晶体管T3的阈值电压时,感测薄膜晶体管T3可以被打开。

[0064] 可以理解的是,上述控制第二薄膜晶体管T2断开的方式可以是:扫描信号线Scan向第一薄膜晶体管T1的栅极传输第四电压信号,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输第五电压信号,感测电路220向第二薄膜晶体管T2的源极传输第六电压信号。

[0065] 当第四电压信号与第五电压信号的电压差值大于第一薄膜晶体管T1的阈值电压,第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第一薄膜晶体管T1可以打开,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输的第五电压信号可以经过第一薄膜晶体管T1传输至第二薄膜晶体管T2的栅极。当第五电压信号与第六电压信号的电压差值小于第二薄膜晶体管的阈值电压时,第二薄膜晶体管T2的栅极与源极之间的压差小于阈值电压,第二薄膜晶体管T2不能打开,从而电源正极ELVDD的电流不能经过第二薄膜晶体管T2传输至有机发光二极管OLED,从而可以实现驱动电路210与有机发光二极管170的断开。

[0066] 本申请实施例中仅仅通过调节扫描信号线Scan、数据信号线Vdata以及感测线传输的电压信号,可以实现第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED的导通与断开,不需要额外再设置其他的开关器件,可以简化像素补偿电路200的结构,节省像素补偿电路200的制作成本。

[0067] 需要说明的是,控制第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开的方式并不局限于上述方案,例如可以在第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED之间设置一开关。本申请实施例对第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开的方案不作具体的限定。

[0068] 在第二时段 $t_2$ 内,感测线断开模数转换器的模拟信号Ref档而处于浮空状态。如图6所示,由于感测薄膜晶体管的作用,流经有机发光二极管OLED阳极的电流不会立刻消失,而会缓慢降低。

[0069] 在第三阶段 $t_3$ 内,根据有机发光二极管OLED的特性,当有机发光二极管OLED阳极电压 $V_s$ 与电源负极电压ELVSS的电压差值等于有机发光二极管OLED的阈值电压 $V_{th}$ 时,有机发光二极管OLED熄灭。因此,当有机发光二极管OLED阳极电压 $V_s$ 继续降低至有机发光二极管OLED熄灭时,此时,控制感测线与模数转换器的数据采集档ADC连接,模数转换器采集此时有机发光二极管OLED阳极的第二检测电压 $V_s'$ 。根据该第二检测电压 $V_s'$ 和电源负极电压ELVSS即可计算出该有机发光二极管OLED的实际阈值电压 $V_{th}'$ 。

[0070] 例如,当电源负极电压ELVSS为2伏特,模数转换器测量的第一检测电压 $V_s'$ 为4伏特,根据公式: $V_s' - V_{ELVSS} = V_{th}'$ ,此时有机发光二极管OLED的实际阈值电压 $V_{th}'$ 为2伏特。而有机发光二极管OLED的初始阈值电压一般是0伏特,由此可见,有机发光二极管OLED的阈值

电压漂移了2伏特。

[0071] 在补偿阶段,当根据电源负极电压ELVSS和第二检测电压确定出有机发光二极管OLED的实际阈值电压 $V_{th}'$ 及阈值电压漂移量后,可以根据该实际阈值电压 $V_{th}'$ 确定出与第二检测电压 $V_{s'}$ 相对应的第二补偿电压。然后,可以控制驱动电路210与有机发光二极管170导通,并控制数据信号Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极、第二薄膜晶体管T2的栅极传输第二补偿电压,以实现有机发光二极管OLED的补偿。其中,可以根据电流公式: $I_{OLED} = \beta (V_{ss} - V_{th})^2$ 来计算第二补偿电压。公式中 $V_{ss}$ 为有机发光二极管OLED阳极S点与电源负极ELVSS之间的电压差, $V_{th}$ 为有机发光二极管OLED的阈值电压。

[0072] 例如,为了保证有机发光二极管OLED的亮度不变,则流经有机发光二极管OLED的电流需要始终相同。也就是说 $I_{OLED_{初始}} = I_{OLED_{实际}}$ 。因此,当经过前述的步骤计算出有机发光二极管OLED实际阈值电压 $V_{th}'$ 相较于阈值电压 $V_{th}$ 漂移增大2伏特时,为了保证流经有机发光二极管OLED的电流不变,此时 $(V_{s'} - V_{e_{lvss}})$ 也需要增大2伏特才能保证 $(V_{ss} - V_{th})$ 的差值不变。因此,当电源负极电压ELVSS为2伏特,此时第二补偿电压为 $V_{g'}$ 需要为4伏特,才能使得 $V_{s'}$ 与 $V_{e_{lvss}}$ 的差值为2伏特。

[0073] 可以理解的是,上述有机发光二极管OLED以及第二薄膜晶体管T2在进行电压补偿时,可以在熄屏显示模式下进行。由于在补偿阶段,有机发光二极管OLED不可避免地会发光,进而,在熄屏显示模式下进行补偿,可以避免用户观看到显示装置100补偿时的异常发光现象。

[0074] 可以理解的是,上述实施例中,第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和感测薄膜晶体管T3均为N型的薄膜晶体管。当第一薄膜晶体管T1和感测薄膜晶体管T3为N型的薄膜晶体管,而第二薄膜晶体管T2为P型的薄膜晶体管时,请参考图7,图7为本申请实施例提供的像素补偿电路的第二种电路原理图。本申请实施例的像素补偿电路200的感测电路220可以与前述实施中的结构相同,在此不赘述。而本申请实施例的像素补偿电路200的驱动电路210可以包括第一存储电容C1、第二存储电容C2、第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2。

[0075] 其中,第二存储电容C2的第一端可以与电源正极ELVDD电连接。第一薄膜晶体管T1的栅极可以与显示装置100的扫描信号线Scan电连接,第一薄膜晶体管T1的源极可以与显示装置100的数据信号线Scan电连接,第一薄膜晶体管T1的漏极可以与第一存储电容C1的第一端、第二存储电容C2的第二端以及第二薄膜晶体管T2的栅极电连接。第二薄膜晶体管T2的源极可以与显示装置100的电源正极ELVDD电连接,第二薄膜晶体管T2的漏级可以经过有机发光二极管OLED连接至显示装置100的电源负极ELVSS,第二薄膜晶体管T2的栅极与第一薄膜晶体管T1的漏极以及第一存储电容C1的第一端、第二存储电容C2的第二端电连接,第一存储电容C1的第二端可以与第二薄膜晶体管T2的漏级电连接。从而,通过第一存储电容C1、第二存储电容C2、第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2可以形成一2T2C的驱动电路210。

[0076] 可以理解的是,当第二薄膜晶体管T2为P型的薄膜晶体管时,此时像素补偿电路200对第二薄膜晶体管T2的补偿逻辑与前述实施例中第二薄膜晶体管T2为N型的补偿逻辑相似。区别点在于,当P型的第二薄膜晶体管T2的栅极电压 $V_g$ 与第二薄膜晶体管T2的源极电压 $V_s$ 小于第二薄膜晶体管T2的阈值电压 $V_{th}$ 时,第二薄膜晶体管T2导通,有机发光二极管OLED点亮。基于此,上述像素补偿电路200在对驱动电路210的补偿过程包括:

[0077] 在第一时段内,第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2均打开,扫描信号线Scan通过第一薄膜晶体管T1向第二薄膜晶体管T2的栅极传输一已知的初始电压 $V_g$ (可以是图7中G点的电压,即前述实施例中驱动电路的输入端的输入电压),与此同时,感测薄膜晶体管T3也打开,感测线连接模数转换器的模拟信号档Ref,感测线向第二薄膜晶体管T2的漏级传输一参考电压 $V_s$ (可以是图7中S点的电压),控制初始电压 $V_g$ 与参考电压 $V_s$ 的差值小于第二薄膜晶体管T2的阈值电压 $V_{th}$ ,进而使得有机发光二极管OLED点亮。

[0078] 在第二时段内,感测线断开模数转换器的模拟信号档Ref而处于浮空状态。由于第二薄膜晶体管T2依然处于打开状态,此时电源正极ELVDD的电流继续流向有机发光二极管OLED,进而第二薄膜晶体管T2源极的输出端的电压升高。

[0079] 在第三时段,当第二薄膜晶体管T2漏级的输出端电压继续升高至有机发光二极管OLED熄灭时,此时,控制感测线与模数转换器的数据采集档ADC连接,模数转换器采集此时第二薄膜晶体管T2漏级的输出端的第一检测电压 $V_s'$ 。根据该第一检测电压 $V_s'$ 和初始电压 $V_g$ 即可计算出该第二薄膜晶体管T2的实际阈值电压 $V_{th}'$ 。

[0080] 在补偿时段,根据初始电压 $V_g$ 和第一检测电压可以确定出第二薄膜晶体管T2的实际阈值电压 $V_{th}'$ 及阈值电压飘移量后,可以根据该实际阈值电压 $V_{th}'$ 确定出与第一检测电压 $V_s'$ 相对应的第一补偿电压,然后,可以控制数据信号Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极、第二薄膜晶体管T2的栅极传输第一补偿电压,以实现第二薄膜晶体管T2的补偿。

[0081] 基于此,第一时段中,打开感测薄膜晶体管T3的方式可以参见上述记载,在此不再赘述。第一时段中,打开第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2,使得驱动电路210与有机发光二极管170导通的方式可以包括:控制扫描信号线Scan向第一薄膜晶体管T1的栅极传输一第七电压信号,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输第八电压信号,电源正极向第二薄膜晶体管T2的源极传输一第九电压信号。

[0082] 当第七电压信号与第八电压信号的电压差值大于第一薄膜晶体管T1的阈值电压,第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第一薄膜晶体管T1可以打开,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输的第八电压信号可以经过第一薄膜晶体管T1传输至第二薄膜晶体管T2的栅极。当第八电压信号与第九电压信号的电压差值小于第二薄膜晶体管的阈值电压时,由于第二薄膜晶体管T2为P型,第二薄膜晶体管T2的栅极与源极之间的压差小于阈值电压,第二薄膜晶体管T2也可以打开,从而电源正极ELVDD的电流可以经过第二薄膜晶体管T2传输至有机发光二极管OLED,从而可以实现驱动电路210与有机发光二极管170的导通。

[0083] 当然,第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2打开的方式也不限于上述举例。例如,将第二薄膜晶体管T2与数据信号线电连接,并通过其他的控制开关来控制第二薄膜晶体管T2的开断。本申请实施例对第一薄膜晶体管T1和第二薄膜晶体管T2的打开方式不作具体的限定。

[0084] 其中,上述第二薄膜晶体管T2为P型的薄膜晶体管时,此时像素补偿电路200在对有机发光二极管OLED的补偿过程中:

[0085] 在第一时段内,控制第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开,以使得电源正极ELVDD的电流不会经过第二薄膜晶体管T2流入有机发光二极管OLED的阳极。接着,控制感测薄膜晶体管T3打开,感测线连接模数转换器的模拟信号档Ref,感测线向有机发光二极

管OLED的阳极传输一参考电压 $V_d$  (可以是图7中D点的电压)。控制初始电压 $V_d$ 与电源负极电压ELVSS的差值大于有机发光二极管OLED的阈值电压 $V_{th}$ ,以使得有机发光二极管OLED点亮。

[0086] 在第二时段内,感测线断开模数转换器的模拟信号Ref档而处于浮空状态。由于感测薄膜晶体管的作用,流经有机发光二极管OLED阳极的电流不会立刻消失,而会缓慢降低。

[0087] 在第三阶段,根据有机发光二极管OLED的特性,当有机发光二极管OLED阳极电压 $V_d$ 与电源负极电压ELVSS (即有机发光二极管OLED阴极的电压)的电压差值等于有机发光二极管OLED的阈值电压 $V_{th}$ 时,有机发光二极管OLED熄灭。因此,当有机发光二极管OLED阳极电压 $V_d$ 继续降低至有机发光二极管OLED熄灭时,此时,控制感测线与模数转换器的数据采集档ADC连接,模数转换器采集此时有机发光二极管OLED阳极的第二检测电压 $V_d'$ 。根据该第二检测电压 $V_d'$ 和电源负极电压ELVSS即可计算出该有机发光二极管OLED的实际阈值电压 $V_{th}'$ 。

[0088] 在补偿阶段,当根据第二检测电压和电源负极电压ELVSS确定出有机发光二极管OLED实际阈值电压 $V_{th}'$ 及阈值电压飘移量后,根据该实际阈值电压 $V_{th}'$ 确定出与第二检测电压 $V_d'$ 相对应的第二补偿电压,然后,可以控制数据信号Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极、第二薄膜晶体管T2的栅极传输第二补偿电压,以实现有机发光二极管OLED的补偿。

[0089] 基于此,第一时段中,控制第二薄膜晶体管T2断开,以使得驱动电路210与有机发光二极管OLED断开的方式可以包括:控制扫描信号线Scan向第一薄膜晶体管T1的栅极传输一第十电压信号,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输第十一电压信号,电源正极向第二薄膜晶体管T2的源极传输一第十二电压信号。

[0090] 当第十电压信号与第十一电压信号的电压差值大于第一薄膜晶体管T1的阈值电压,第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第一薄膜晶体管T1可以打开,数据信号线Vdata向第一薄膜晶体管T1的源极传输的第十一电压信号可以经过第一薄膜晶体管T1传输至第二薄膜晶体管T2的栅极。当第十一电压信号与第十二电压信号的电压差值大于第二薄膜晶体管的阈值电压时,由于第二薄膜晶体管T2为P型,第二薄膜晶体管T2的栅极与源极之间的压差大于阈值电压,第二薄膜晶体管T2断开,从而电源正极ELVDD的电流不能经过第二薄膜晶体管T2传输至有机发光二极管OLED,从而可以实现驱动电路210与有机发光二极管170的断开。

[0091] 当然,第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开的方式也不局限于上述举例,例如在第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED之间设置一开关。本申请实施例对第二薄膜晶体管T2与有机发光二极管OLED断开的方式不作具体的限定。

[0092] 需要说明的是,以上仅以驱动电路210为2T1C、2T2C为例对本申请实施例的像素补偿电路200进行说明。实际应用中,驱动电路210还可以是5T1C、5T2C、7T1C、7T2C等其他结构,本申请实施例不对驱动电路210的具体结构进行限定。凡是可以和感测电路220相配合并能测量第一检测电压、第二检测电压以同时实现对驱动电路210阈值电压补偿和对有机发光二极管OLED阈值电压补偿的结构均在本申请实施例的保护范围内。

[0093] 可以理解的是,基于上述像素补偿电路200,本申请实施例的显示装置100,在驱动电路210和感测电路220的共同配合下,既可以保证有机发光二极管OLED的亮度,又可以有效延长驱动电路210以及有机发光二极管OLED的使用寿命。同时,通过上述像素补偿电路

200可以实现对驱动电路210和有机发光二极管OLED的补偿,显示装置100不需要额外再设置有机发光二极管OLED的补偿电路,显示装置100的像素补偿电路200结构更简单,也不会额外显示装置100增加成本。

[0094] 可以理解的是,本申请实施例的上述显示装置100可以是有机发光二极管显示屏(Organic Light-Emitting Diode,OLED)。显示装置100可以为全面屏。此时,显示装置100可以全屏显示信息,从而显示装置100具有较大的屏占比。显示装置100也可以只包括显示区域,而不包括非显示区域,或者对用户而言非显示区域的面积较小。

[0095] 可以理解的是,本申请上述实施例的显示装置100,也可以与其他器件组装成电子设备。请参考图8,图8为本申请实施例提供的电子设备的一种结构示意图。本申请的电子设备1000除了包括上述显示装置100外还可以包括盖板300、中框400、电路板500、电池600、后盖700等部件。

[0096] 盖板300可以安装在中框400上,并且盖板300覆盖显示装置100,以对显示装置100进行保护,防止显示装置100被刮伤或者被水损坏。盖板300可以为透明玻璃盖板300,从而用户可以透过盖板300观察到显示装置100显示的内容。盖板300可以为蓝宝石材质的玻璃盖板300。

[0097] 显示装置100可以安装在中框400上,并通过中框400连接至后盖700上,以形成电子设备1000的显示面。显示装置100可以作为电子设备1000的前壳,与后盖700共同形成电子设备1000的壳体,用于容纳电子设备1000的其他电子器件。例如,壳体可以用于容纳电子设备1000的处理器、存储器、一个或多个传感器、采光元件等电子器件。

[0098] 中框400可以为薄板状或薄片状的结构,也可以为中空的框体结构。中框400用于为电子设备1000中的电子器件提供支撑作用,以将电子设备1000中的电子器件、电子器件安装到一起。例如,电子设备1000中的采光元件、受话器、电路板500、电池600等电子器件都可以安装到中框400上以进行固定。

[0099] 电路板500可以安装在中框400上。电路板500可以为电子设备1000的主板。其中,电路板500上可以集成有麦克风、扬声器、受话器、耳机接口、通用串行总线接口(USB接口)、摄像头组件、距离传感器、环境光传感器、陀螺仪以及处理器等电子器件中的一个、两个或多个。

[0100] 其中,显示装置100可以电连接至电路板500,以通过电路板500上的处理器对显示装置100的显示进行控制,电路板500可以用于控制显示装置100显示图像、文本等信息。其中,控制芯片230可以设置在电路板500上。

[0101] 电池600可以安装在中框400上。同时,电池600电连接至电路板500,以实现电池600为电子设备1000供电。其中,电池600可以为可充电电池600。例如,电池600可以为锂离子电池600。

[0102] 后盖700位于电路板500远离显示装置100的一侧,也即,后盖700位于电子设备1000的最外部,并用于形成电子设备1000的外部轮廓。后盖700可以一体成型。在后盖700的成型过程中,可以在后盖700上形成后置摄像头孔、指纹识别模组安装孔等结构。

[0103] 后盖700可以为金属材质,比如镁合金、不锈钢等金属。需要说明的是,本申请实施例的后盖700的材料并不限于此,还可以采用其它方式。例如,后盖700可以为塑胶材质。再例如,后盖700可以为陶瓷或玻璃材质。再例如,后盖700可以包括塑胶部分和金属部分,后

盖700可以为金属和塑胶相互配合的壳体结构。具体的,可以先成型金属部分,比如采用注塑的方式形成镁合金基板,在镁合金基板上再注塑塑胶,形成塑胶基板,以形成完整的壳体结构。

[0104] 基于上述显示装置100和电子设备1000,本申请实施例还提供了一种像素补偿方法。具体的,请参考图9和图10,图9为本申请实施例提供的像素补偿方法的第一种流程示意图,图10为本申请实施例提供的像素补偿方法的第二种流程示意图。本申请实施例的像素补偿方法可以应用在上述显示装置100及电子设备1000中,该像素补偿方法包括:

[0105] 在101中,设置第一检测电压与第一补偿电压的第一映射关系。

[0106] 每一薄膜晶体管被生产后,其阈值电压是一定值。随着使用时长的增加,同一批次的薄膜晶体的阈值电压漂移的情况基本一致。因此,可以利用与显示装置100中驱动电路210中的每一薄膜晶体管同批次的其他薄膜晶体管来进行测试,并测试出该薄膜晶体管不同使用时长下的薄膜晶体管的第一补偿电压变化情况,并计算出不同使用时长下的阈值电压变化情况。随后,可以根据前述的电流计算公式,计算每一不同使用时长下与第一检测电压相对应的第一补偿电压,从而得到第一检测电压与第一补偿电压的第一映射关系。

[0107] 在102中,控制驱动电路与有机发光二极管导通,并控制感测电路检测驱动电路输出端的当前第一检测电压。

[0108] 当驱动电路210与有机发光二极管170导通后,数据信号线Scan可以先向驱动电路210传输一初始数据信号电压,然后,感测电路220可以向驱动电路210传输一参考电压以使有机发光二极管170点亮。接着,感测电路220可以暂停传输参考电压直至有机发光二极管170熄灭,然后感测电路220检测测试驱动电路210输出端的第一检测电压,最后,根据初始数据信号电压和第一检测电压即可计算出该使用时长下的驱动电路210的实际阈值电压及阈值电压漂移量。

[0109] 可以理解的是,驱动电路210可以是前述实施例中的驱动电路210,控制驱动电路210与有机发光二极管170导通的方式也可以参见前述实施例中,在此不再赘述。同理,感测电路220的结构也可以是前述实施例中的感测电路220,感测电路220检测驱动电路210的输出端的当前第一检测电压的方式也可以参见前述实施例,在此也不再赘述。

[0110] 在103中,根据第一映射关系,确定与当前第一检测电压对应的当前第一补偿电压。

[0111] 在104中,控制驱动电路向有机发光二极管传输当前第一补偿电压。

[0112] 不同使用时长下的第一检测电压不同,随之对应的第一补偿电压也不同,根据第一映射关系和驱动电路210的当前第一检测电压可以确定出与该当前第一检测电压相对应的当前第一补偿电压。

[0113] 可以理解的是,实际使用中,可以在上述显示装置100或者集成有上述显示装置100的电子设备1000内预先存储一第一映射关系表,从而可以快速查找出与当前第一检测电压对应的当前第一补偿电压。

[0114] 当确定出当前第一补偿电压后,显示装置100可以控制驱动电路210向有机发光二极管170传输当前第一补偿电压以实现驱动电路210的补偿。例如,显示装置100或电子设备1000可以控制数据信号线向驱动电路210传输第一补偿电压,然后驱动电路210将该第一补偿电压传输中有机发光二极管170。

[0115] 在105中,设置第二检测电压与第二补偿电压的第二映射关系。

[0116] 每一有机发光二极管170被生产后,其阈值电压是一定值。随着使用时长的增加,同一批次的有机发光二极管170的阈值电压漂移的情况基本一致。因此,可以利用与显示装置100中的每一有机发光二极管170同批次其他有机发光二极管170来进行测试,并测试出该有机发光二极管170不同使用时长下的有机发光二极管170的第二补偿电压变化情况,并计算出不同使用时长下的阈值电压变化情况。随后,可以根据前述的电流计算公式,计算每一不同使用时长下与第二检测电压相对应的第二补偿电压,从而得到第二检测电压与第二补偿电压的第二映射关系。

[0117] 在106中,控制驱动电路与有机发光二极管断开,并控制感测电路检测有机发光二极管的阳极的当前第二检测电压。

[0118] 当驱动电路210与有机发光二极管170断开后,感测电路220可以向驱动电路210传输一参考电压,同时显示装置100或电子设备1000的电源负极传输一负极电压使有机发光二极管170点亮;然后感测电路220可以暂停传输参考电压直至有机发光二极管170熄灭,接着,感测电路220检测有机发光二极管170阳极的第二检测电压,根据第二检测电压以及电源负极电压即可计算出该使用时长下的有机发光二极管170的实际阈值电压及阈值电压漂移量。

[0119] 可以理解的是,控制驱动电路210与有机发光二极管170断开的方式也可以参见前述实施例,感测电路220检测有机发光二极管170阳极的当前第二检测电压的方式也可以参见前述实施例,在此也不再赘述。

[0120] 在107中,根据第二映射关系,确定与当前第二检测电压对应的当前第二补偿电压。

[0121] 在108中,再次控制驱动电路与有机发光二极管导通,并控制驱动电路向有机发光二极管传输当前第二补偿电压。

[0122] 不同使用时长下的第二检测电压不同,随之对应的第二补偿电压也不同,根据第二映射关系和有机发光二极管170的当前第二检测电压可以确定出与该当前第二检测电压相对应的当前第二补偿电压。

[0123] 可以理解的是,实际使用中,可以在上述显示装置100或者集成有上述显示装置100的电子设备1000内预先存储一第二映射关系表,从而可以快速查找出与当前第二检测电压对应的当前第二补偿电压。

[0124] 当确定出当前第二补偿电压后,显示装置100可以控制驱动电路210再次与有机发光二极管170导通,并控制驱动电路210向有机发光二极管170传输当前第二补偿电压以实现有机发光二极管170的补偿。例如,显示装置100或电子设备1000可以控制数据信号线Scan向驱动电路210传输第二补偿电压,然后驱动电路210将该第二补偿电压传输中有机发光二极管170。

[0125] 本申请实施例的像素补偿方法,首先设置第一检测电压与第一补偿电压的第一映射关系,设置第二检测电压与第二补偿电压的第二映射关系,然后在驱动电路210和感测电路220的共同配合下,当驱动电路210与有机发光二极管170导通时可以实现检测出驱动电路210的第一检测电压,当驱动电路210与有机发光二极管170断开时可以检测出有机发光二极管170的第二检测电压。根据第一映射关系和第二映射关系可以确定出第一补偿电压

和第二补偿电压,进而,在第一补偿电压和第二补偿电压的补偿下既可以保证有机发光二极管170的亮度,又可以有效延长驱动电路210以及有机发光二极管170的使用寿命。并且,通过一套驱动电路210和感测电路220可以实现对驱动电路210和有机发光二极管170的补偿,也不需要额外再设置有机发光二极管170的补偿电路,不会额外增加成本。

[0126] 其中,显示装置100在实际使用过程中,可以在同一时段内既对驱动电路210的薄膜晶体管进行阈值电压进行补偿,又对有机发光二极管170的阈值电压进行补偿。当然,显示装置100也可以在某一时段内进对驱动电路210的薄膜晶体管进行阈值电压进行补偿,而在另一时段内对有机发光二极管170的阈值电压进行补偿。

[0127] 其中,本申请实施例的像素补偿电路200可以与熄屏显示同步化。具体的,有机发光二极管170以及驱动电路210的薄膜晶体管在进行电压补偿时,可以在熄屏显示模式下向有机发光二极管170传输当前第一补偿电压或者当前第二补偿电压。由于在补偿阶段,有机发光二极管170不可避免地会发光,进而,在熄屏显示模式下进行补偿,可以避免用户观看到显示装置100补偿时的异常发光现象,不影响用户体验。

[0128] 以上对本申请实施例提供像素补偿电路、显示装置及补偿方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

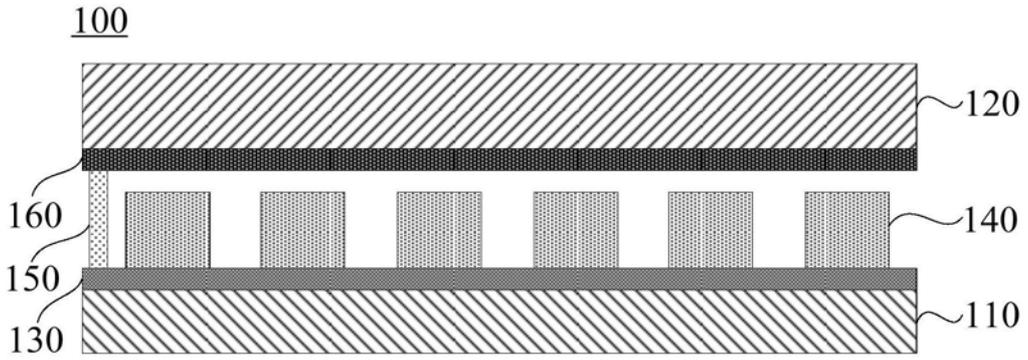


图1

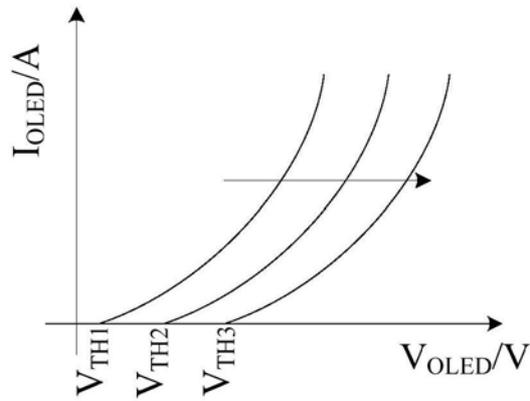


图2

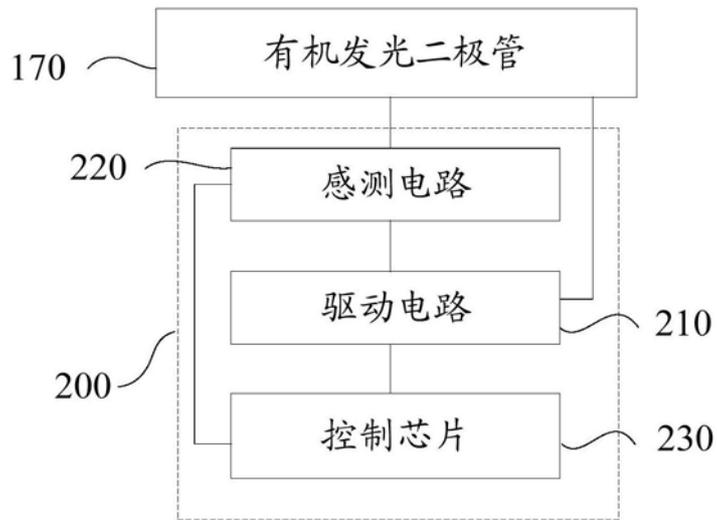


图3

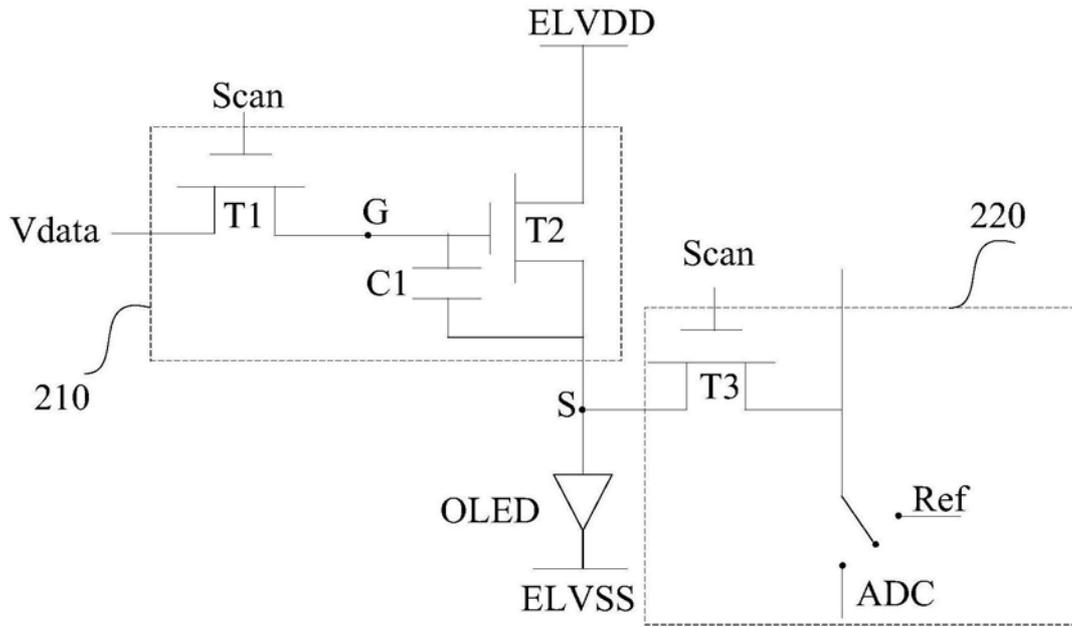


图4

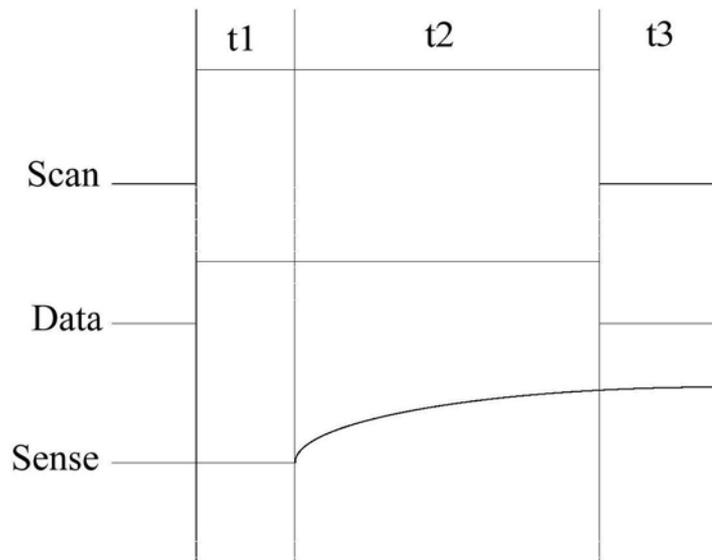


图5

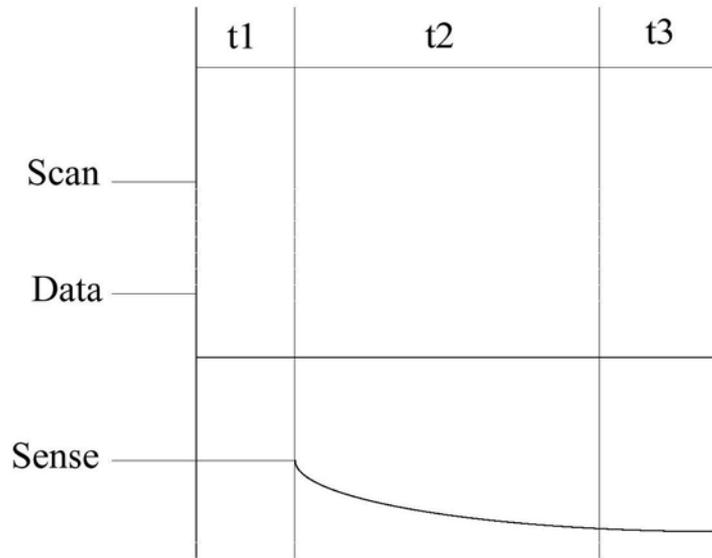


图6

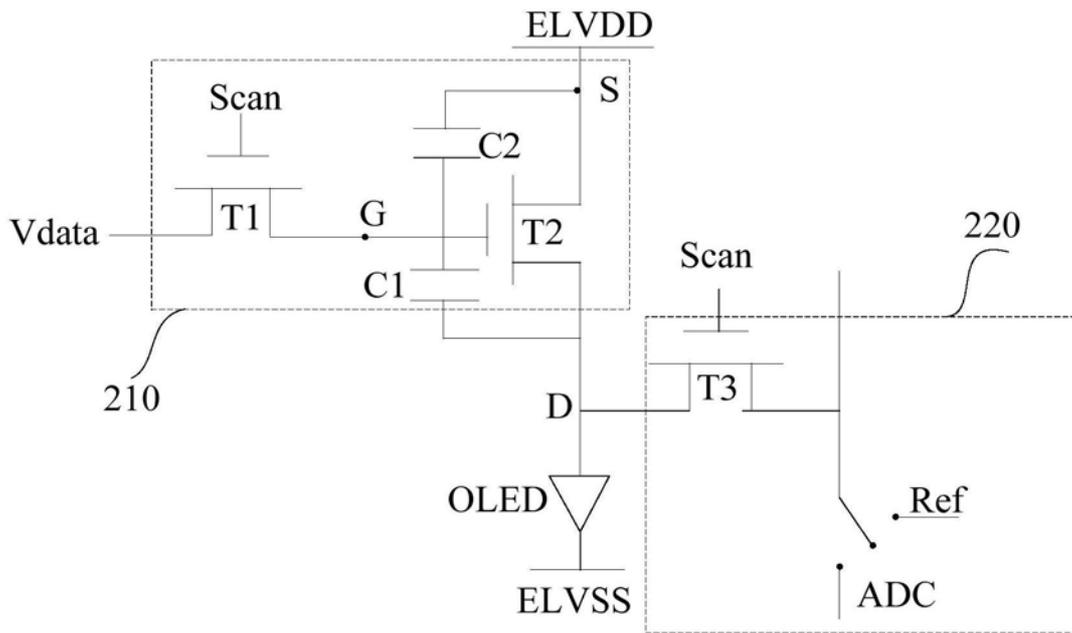


图7

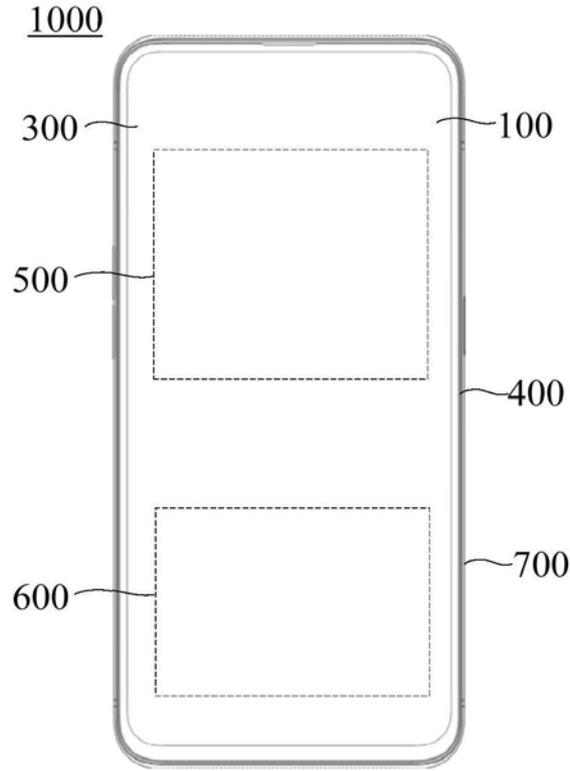


图8

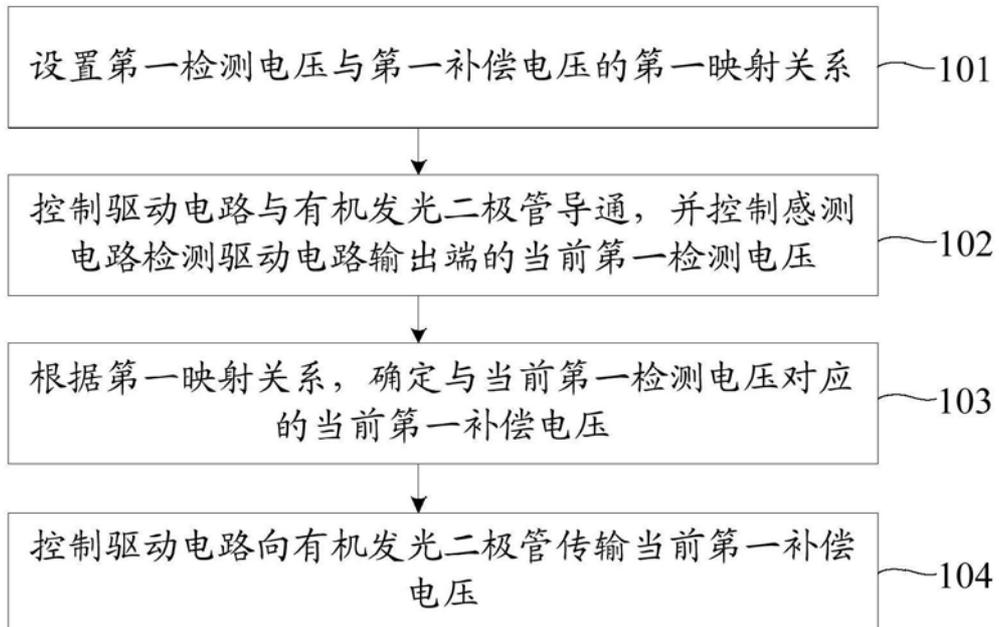


图9

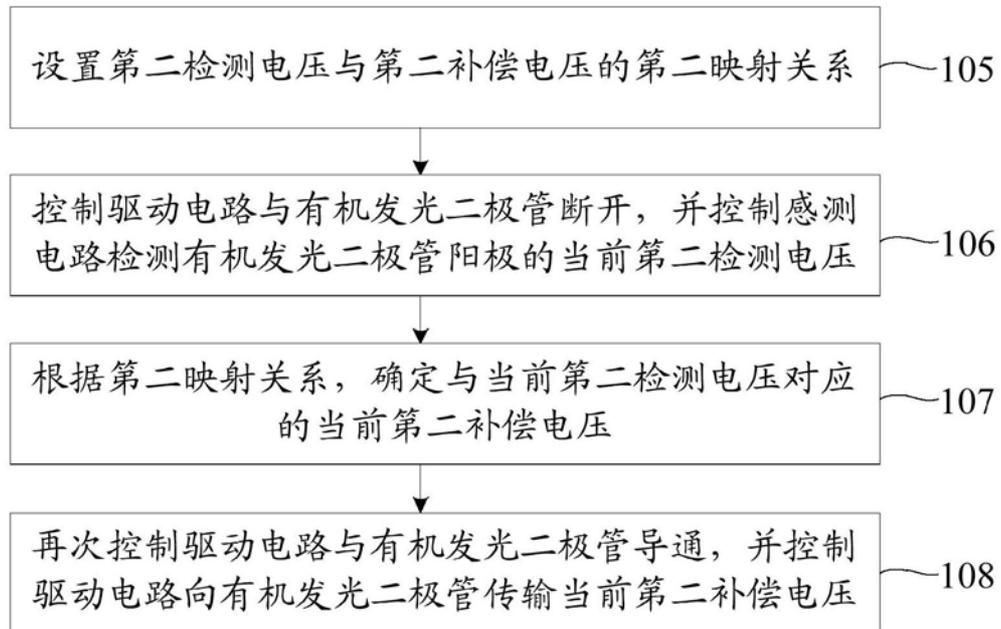


图10

专利名称(译)	像素补偿电路、显示装置及补偿方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111445852A</a>	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN202010374080.2	申请日	2020-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	广东欧珀移动通信有限公司		
[标]发明人	贾玉虎		
发明人	贾玉虎		
IPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	李汉亮		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请实施例提供一种像素补偿电路、显示装置及补偿方法，像素补偿电路包括驱动电路和感测电路，当驱动电路与有机发光二极管导通时，感测电路用于检测驱动电路输出端的第一检测电压，当驱动电路与有机发光二极管断开时，感测电路用于检测有机发光二极管阳极的第二检测电压，同时，驱动电路也用于向有机发光二极管传输根据第一检测电压与驱动电路的输入端的输入电压确定的第一补偿电压、或根据第二检测电压与有机发光二极管阴极的电压确定的第二补偿电压。基于此，本申请实施例的像素补偿电路，通过一套驱动电路和感测电路，既可以实现对驱动电路的阈值电压补偿，又可以对有机发光二极管的阈值电压进行补偿，不会额外增加成本。

