



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109872693 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910244464.X

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 沈志华 周志伟 金炳文 吴剑龙
胡思明

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 沈晓敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

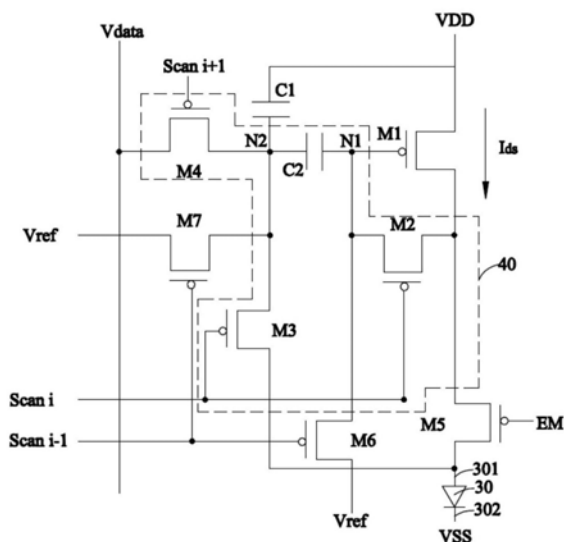
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、
显示装置

(57)摘要

本发明揭示了一种像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置,像素包括有机发光二极管、驱动单元及补偿单元,驱动单元结合至有机发光二极管;补偿单元结合至数据线及有机发光二极管;其中,当像素处于补偿时间段时,补偿单元用于获取数据线提供的的数据电压与有机发光二极管的阳极电压之间的差值,驱动单元根据差值调节驱动电流,驱动电流用于驱动有机发光二极管发光。本发明可以根据数据线提供的的数据电压与有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节驱动电流,使得驱动电流上升以补偿有机发光二极管的劣化,可以减小有机发光二极管亮度的降低。



1. 一种像素,其特征在于,包括:

有机发光二极管;

驱动单元,所述驱动单元结合至所述有机发光二极管;

补偿单元,所述补偿单元结合至数据线及所述有机发光二极管;

其中,当所述像素处于补偿时间段时,所述补偿单元用于获取所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值,所述驱动单元根据所述差值调节驱动电流,所述驱动电流用于驱动所述有机发光二极管发光。

2. 根据权利要求1所述的像素,其特征在于,所述驱动单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接第一节点,所述第一晶体管的源极结合至第一电源,所述第一晶体管的漏极结合至所述有机发光二极管的阳极,所述有机发光二极管的阴极连接第二电源,驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源,所述驱动电流在显示时间段驱动所述有机发光二极管发光;当所述像素处于补偿时间段时,所述补偿单元根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压,且所述第一晶体管根据所述第一电压调节所述驱动电流。

3. 根据权利要求2所述的像素,其特征在于,所述补偿单元包括第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管及连接在第一节点及第二节点之间的反馈电容,所述第二晶体管的栅极及所述第三晶体管的栅极均连接第*i*扫描线而使得所述第二晶体管、所述第三晶体管在第一补偿时间段内开启,所述第二晶体管的另外两个电极分别连接所述第一节点及所述第一晶体管的漏极,所述第三晶体管的另外两个电极分别连接所述第二节点及所述有机发光二极管的阳极,所述第四晶体管的栅极连接第*i*+1扫描线而使得所述第四晶体管在第二补偿时间段内开启,所述第四晶体管的另外两个电极分别连接数据线及所述第二节点。

4. 根据权利要求3所述的像素,其特征在于,所述像素还包括复位单元,所述复位单元用于初始化所述第一节点及所述第二节点,优选地,所述复位单元包括第六晶体管及第七晶体管,所述第六晶体管的栅极及所述第七晶体管的栅极均连接第*i*-1扫描线而使得所述第六晶体管及所述第七晶体管在初始化时间段内开启,所述第六晶体管的另外两个电极分别连接参考电压及第一节点,所述第七晶体管的另外两个电极分别连接参考电压及第二节点。

5. 根据权利要求3所述的像素,其特征在于,所述像素还包括储能单元及控制单元,所述储能单元连接所述第二节点及所述第一电源,所述控制单元用于控制所述驱动电流,优选地,所述储能单元包括存储电容,所述存储电容的两端分别连接所述第二节点及所述第一电源,所述控制单元包括第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接控制线而使得所述第五晶体管在显示时间段内开启,所述第五晶体管的另外两个电极分别连接所述第一晶体管的漏极及所述有机发光二极管的阳极。

6. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-5中任意一项所述的像素。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求6所述的显示面板。

8. 一种如权利要求1所述的像素的驱动方法,其特征在于,包括步骤:

在补偿时间段内,获取数据线提供的数据电压及有机发光二极管的阳极电压之间的差值;

根据所述差值调节驱动电流,并利用所述驱动电流驱动所述有机发光二极管发光。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法具体包括:

在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压 V_1 ,所述第一节点连接第一晶体管的栅极,所述第一晶体管的源极连接第一电源,所述第一晶体管的漏极结合至有机发光二极管的阳极,所述有机发光二极管的阴极连接第二电源;

在第二补偿时间段内,根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压,并根据所述第一电压调节驱动电流;

在显示时间段内,控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光。

10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,

步骤“在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压 V_1 ”具体包括:

在第一补偿时间段内,驱动第 i 扫描线开启而使得第二晶体管与第三晶体管导通,所述第二晶体管导通第一节点及第一晶体管的漏极而使得第一节点的第一电压 $V_1 = V_{DD} - V_{th}$,所述第三晶体管导通第二节点及有机发光二极管的阳极而使得第二节点的第二电压 $V_2 = V_{oled}$,其中,所述第一节点与所述第二节点位于反馈电容的两侧, V_{DD} 为第一电源的第一电源电压, V_{th} 为所述第一晶体管的阈值电压, V_{oled} 为有机发光二极管的阳极电压;

步骤“在第二补偿时间段内,根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压”具体包括:

在第二补偿时间段内,驱动第 $i+1$ 扫描线开启而使得第四晶体管导通,所述第四晶体管导通数据线及第二节点而使得第二电压 $V_2 = V_{data}$,并根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值将所述第一电压调节为第一电压 $V_1 = V_{DD} - V_{th} + (V_{data} - V_{oled})$,其中, V_{data} 为数据线提供的数据电压;

步骤“在显示时间段内,控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光”具体包括:

在显示时间段内,驱动控制线开启而使得第五晶体管导通,所述第五晶体管导通第一晶体管的漏极及有机发光二极管的阳极而控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光;

优选地,在步骤“在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压 V_1 ”之前还包括步骤:

在初始化时间段内,初始化所述第一节点及所述第二节点,优选地,驱动第 $i-1$ 扫描线开启而使得第六晶体管、第七晶体管导通,所述第六晶体管连接参考电压及第一节点而初始化第一节点,所述第七晶体管连接参考电压及第二节点而初始化第二节点。

像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 当今,随着多媒体技术的发展和信息社会的来临,对电子设备的要求越来越高,电子设备例如显示设备、通信设备等等。

[0003] 以显示设备为例,近年来,新出现了三种显示技术:等离子显示器、场发射显示器和有机电致发光显示器,均在一定程度上弥补了阴极射线管和液晶显示器的不足。

[0004] 其中,有机电致发光显示器(Organic Light Emitting Devices,简称OLED)具有自主发光、低电压直流驱动、全固化、视角宽、颜色丰富等一系列的优点,与液晶显示器相比,有机电致发光显示器不需要背光源,视角大,功率低,其响应速度可达液晶显示器的1000倍,其制造成本却低于同等分辨率的液晶显示器。因此,有机电致发光显示器具有广阔的应用前景,被看作极富竞争力的未来平板显示技术之一。

[0005] 有机电致发光显示器通过有机发光二极管实现发光,然而,在实际操作中,随着时间流逝,有机发光二极管会发生劣化而引起效率变化,导致对应的像素无法显示期望亮度的图像,而随着这种劣化继续,有机发光二极管的寿命也会大大缩短。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够补偿有机发光二极管的劣化的像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置。

[0007] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种像素,包括:

[0008] 有机发光二极管;

[0009] 驱动单元,所述驱动单元结合至所述有机发光二极管;

[0010] 补偿单元,所述补偿单元结合至数据线及所述有机发光二极管;

[0011] 其中,当所述像素处于补偿时间段时,所述补偿单元用于获取所述数据线提供的电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值,所述驱动单元根据所述差值调节驱动电流,所述驱动电流用于驱动所述有机发光二极管发光。

[0012] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述驱动单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接第一节点,所述第一晶体管的源极结合至第一电源,所述第一晶体管的漏极结合至所述有机发光二极管的阳极,所述有机发光二极管的阴极连接第二电源,驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源,所述驱动电流在显示时间段驱动所述有机发光二极管发光;当所述像素处于补偿时间段时,所述补偿单元根据所述数据线提供的电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压,且所述第一晶体管根据所述第一电压调节所述驱动电流。

[0013] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述补偿单元包括第二晶体管、第三晶体

管、第四晶体管及连接在第一节点及第二节点之间的反馈电容,所述第二晶体管的栅极及所述第三晶体管的栅极均连接第*i*扫描线而使得所述第二晶体管、所述第三晶体管在第一补偿时间段内开启,所述第二晶体管的另外两个电极分别连接所述第一节点及所述第一晶体管的漏极,所述第三晶体管的另外两个电极分别连接所述第二节点及所述有机发光二极管的阳极,所述第四晶体管的栅极连接第*i*+1扫描线而使得所述第四晶体管在第二补偿时间段内开启,所述第四晶体管的另外两个电极分别连接数据线及所述第二节点。

[0014] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述像素还包括复位单元,所述复位单元用于初始化所述第一节点及所述第二节点,优选地,所述复位单元包括第六晶体管及第七晶体管,所述第六晶体管的栅极及所述第七晶体管的栅极均连接第*i*-1扫描线而使得所述第六晶体管及所述第七晶体管在初始化时间段内开启,所述第六晶体管的另外两个电极分别连接参考电压及第一节点,所述第七晶体管的另外两个电极分别连接参考电压及第二节点。

[0015] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述像素还包括储能单元及控制单元,所述储能单元连接所述第二节点及所述第一电源,所述控制单元用于控制所述驱动电流,优选地,所述储能单元包括存储电容,所述存储电容的两端分别连接所述第二节点及所述第一电源,所述控制单元包括第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接控制线而使得所述第五晶体管在显示时间段内开启,所述第五晶体管的另外两个电极分别连接所述第一晶体管的漏极及所述有机发光二极管的阳极。

[0016] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种显示面板,包括如上任意一项技术方案所述的像素。

[0017] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种显示装置,包括如上所述的显示面板。

[0018] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种像素的驱动方法,包括步骤:

[0019] 在补偿时间段内,获取数据线提供的数据电压及有机发光二极管的阳极电压之间的差值;

[0020] 根据所述差值调节驱动电流,并利用所述驱动电流驱动所述有机发光二极管发光。

[0021] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述驱动方法具体包括:

[0022] 在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压V1,所述第一节点连接第一晶体管的栅极,所述第一晶体管的源极连接第一电源,所述第一晶体管的漏极结合至有机发光二极管的阳极,所述有机发光二极管的阴极连接第二电源;

[0023] 在第二补偿时间段内,根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压,并根据所述第一电压调节驱动电流;

[0024] 在显示时间段内,控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光。

[0025] 作为本发明一实施方式的进一步改进,步骤“在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压V1”具体包括:

[0026] 在第一补偿时间段内,驱动第*i*扫描线开启而使得第二晶体管与第三晶体管导通,

所述第二晶体管导通第一节点及第一晶体管的漏极而使得第一节点的第一电压 $V1 = VDD - V_{th}$,所述第三晶体管导通第二节点及有机发光二极管的阳极而使得第二节点的第二电压 $V2 = V_{oled}$,其中,所述第一节点与所述第二节点位于反馈电容的两侧, VDD 为第一电源的第一电源电压, V_{th} 为所述第一晶体管的阈值电压, V_{oled} 为有机发光二极管的阳极电压;

[0027] 步骤“在第二补偿时间段内,根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节第一节点的第一电压”具体包括:

[0028] 在第二补偿时间段内,驱动第 $i+1$ 扫描线开启而使得第四晶体管导通,所述第四晶体管导通数据线及第二节点而使得第二电压 $V2 = V_{data}$,并根据所述数据线提供的数据电压与所述有机发光二极管的阳极电压之间的差值将所述第一电压调节为第一电压 $V1 = VDD - V_{th} + (V_{data} - V_{oled})$,其中, V_{data} 为数据线提供的数据电压;

[0029] 步骤“在显示时间段内,控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光”具体包括:

[0030] 在显示时间段内,驱动控制线开启而使得第五晶体管导通,所述第五晶体管导通第一晶体管的漏极及有机发光二极管的阳极而控制驱动电流从第一电源经所述第一晶体管及所述有机发光二极管而流向第二电源以驱动所述有机发光二极管发光;

[0031] 优选地,在步骤“在第一补偿时间段内,驱动第一节点获取第一电压 $V1$ ”之前还包括步骤:

[0032] 在初始化时间段内,初始化所述第一节点及所述第二节点,优选地,驱动第 $i-1$ 扫描线开启而使得第六晶体管、第七晶体管导通,所述第六晶体管连接参考电压及第一节点而初始化第一节点,所述第七晶体管连接参考电压及第二节点而初始化第二节点。

[0033] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明一实施方式可以根据数据线提供的数据电压与有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节驱动电流,使得驱动电流上升以补偿有机发光二极管的劣化,可以减小有机发光二极管亮度的降低。

附图说明

[0034] 图1是本发明一实施方式的显示面板的一示意图;

[0035] 图2是本发明一实施方式的显示面板的另一示意图;

[0036] 图3是本发明一实施方式的像素的简化示意图;

[0037] 图4是本发明一具体示例的像素的简化示意图;

[0038] 图5是现有技术中有机发光二极管在正常状态及劣化状态下驱动电流变化的示意图;

[0039] 图6是现有技术中驱动电流与有机发光二极管劣化时间的关系示意图;

[0040] 图7是本发明一实施方式的有机发光二极管在正常状态及劣化状态下驱动电流变化的示意图;

[0041] 图8是本发明一实施方式的驱动电流与有机发光二极管劣化时间的关系示意图;

[0042] 图9是本发明一实施方式的像素结构框图;

[0043] 图10是本发明一具体示例的像素具体示意图;

[0044] 图11是本发明一具体示例的像素驱动时序图;

[0045] 图12是本发明一实施方式的像素的驱动方法步骤图。

具体实施方式

[0046] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0047] 在本发明的各个图示中,为了便于图示,结构或部分的某些尺寸会相对于其它结构或部分夸大,因此,仅用于图示本发明的主题的基本结构。

[0048] 另外,本文使用的例如“上”、“上方”、“下”、“下方”等表示空间相对位置的术语是出于便于说明的目的来描述如附图中所示的一个单元或特征相对于另一个单元或特征的关系。

[0049] 空间相对位置的术语可以旨在包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位,例如,如果将图中的设备翻转,则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“之下”的单元将位于其他单元或特征“上方”,因此,示例性术语“下方”可以囊括上方和下方这两种方位,设备可以以其他方式被定向(旋转90度或其他朝向),并相应地解释本文使用的与空间相关的描述语。

[0050] 参图1,本发明一实施方式提供一种显示装置,显示装置包括显示面板100。

[0051] 这里,显示装置以有机电致发光显示面板为例,例如为主动式有机电致发光显示装置,但不以此为限。

[0052] 显示面板100包括阵列基板10及设置于阵列基板10上方且呈阵列排布的若干像素20。

[0053] 若干像素20可以包括发出红光的红色像素、发出绿光的绿色像素及发出蓝光的蓝色像素,但不以此为限,也可包含发出其他颜色光的像素,如此,便可实现各种颜色的出射光。

[0054] 结合图2,阵列基板10上形成有沿行方向X延伸的水平控制线及沿列方向Y延伸的竖向控制线。

[0055] 水平控制线可以是发出控制信号EM的控制线及发出扫描信号的扫描线等,扫描线包括发出扫描信号Scan $i-1$ 的第 $i-1$ 扫描线、发出扫描信号Scan i 的第 i 扫描线、发出扫描信号Scan $i+1$ 的第 $i+1$ 扫描线等。

[0056] 需要说明的是, i 为大于等于2的整数。

[0057] 竖向控制线可以是输出数据电压Vdata的数据线等,数据线输出的数据电压Vdata用于为该列对应的像素20提供图像数据,例如包括用于携带给红色像素红色数据信号的红色数据线、用于携带给绿色像素绿色数据信号的绿色数据线以及用于携带给蓝色像素蓝色数据信号的蓝色数据线。

[0058] 这里,各个控制线可由集成电路控制,例如,水平控制线可由GIP (Gate in Panel, 门面板)电路控制,或者,水平控制线可由GOA (Gate Driver on Array)电路控制,竖直的数据线可由数据控制电路控制,当然,具体可根据实际情况而定。

[0059] 结合图3,像素20包括有机发光二极管30、驱动单元50及补偿单元40。

[0060] 当然,像素20还可以包括其他结构,为了简化结构,其他结构在图3中未体现。

[0061] 驱动单元50结合至有机发光二极管30。

[0062] 补偿单元40结合至数据线及有机发光二极管30。

[0063] 其中,当像素20处于补偿时间段时,补偿单元40用于获取数据线提供的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值,驱动单元50根据差值调节驱动电流I_{ds},驱动电流I_{ds}用于驱动有机发光二极管30发光。

[0064] 本实施方式可以根据数据线提供的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节驱动电流I_{ds},使得驱动电流I_{ds}上升以补偿有机发光二极管30的劣化,可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0065] 结合图4,在一具体示例中,驱动单元50包括第一晶体管M1,但不以此为限。

[0066] 有机发光二极管30包括阳极301及阴极302,有机发光二极管30的阴极302连接第二电源ELVSS。

[0067] 第一晶体管M1为驱动晶体管,第一晶体管M1的栅极G连接第一节点N1,第一晶体管M1的源极S结合至第一电源ELVDD,第一晶体管M1的漏极D结合至有机发光二极管30的阳极301,驱动电流I_{ds}从第一电源ELVDD经第一晶体管M1及有机发光二极管30而流向第二电源ELVSS,驱动电流I_{ds}在显示时间段T4驱动有机发光二极管30发光。

[0068] 这里,第一电源ELVDD为高电平电压源,第二电源ELVSS为低电平电压源,第一电源ELVDD和第二电源ELVSS用作像素20的驱动电源,第一电源ELVDD为像素20提供第一电源电压VDD,第二电源ELVSS为像素20提供第二电源电压VSS,第一电源ELVDD和第二电源ELVSS可以通过外部电源供电。

[0069] 当像素20处于第一补偿时间段T2及第二补偿时间段T3时,补偿单元40根据数据线提供的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节第一节点N1的第一电压V1,且第一晶体管M1根据第一电压V1调节驱动电流I_{ds}。

[0070] 需要说明的是,在其他实施例中,驱动单元50也可有其他结构,且驱动电流I_{ds}也不限于根据第一电压V1来调节。

[0071] 另外,当第一部件描述为结合至第二部件时,第一部件可以直接连接至第二部件,或者,第一部件经过一个或多个其他部件间接连接至第二部件,例如,“第一晶体管M1的漏极D结合至有机发光二极管30的阳极301”可以是指第一晶体管M1的漏极D直接连接有机发光二极管30的阳极301,或者,第一晶体管M1的漏极D与有机发光二极管30的阳极301之间还有其他结构,例如为开关晶体管,当该开关晶体管开启时,第一晶体管M1的漏极D与有机发光二极管30的阳极301之间间接连通,其他部分的说明可以参考此处说明。

[0072] 相对的,当第一部件描述为连接第二部件时,即第一部件直接连接第二部件,第一部件与第二部件之间没有其他部件,例如,“第一晶体管M1的栅极G连接第一节点N1”是指第一节点N1直接连接第一晶体管M1的栅极G,其他部分的说明可以参考此处说明。

[0073] 在现有技术中,结合图5,实线S1是驱动晶体管的栅极-源极电压与驱动电流的关系曲线图,实线S2是有机发光二极管在正常状态下的电压与驱动电流的关系曲线图,虚线S3是有机发光二极管在劣化状态下的电压与驱动电流的关系曲线图,实线S2与实线S1的交汇点a(即驱动晶体管的动作点)对应的驱动电流I₁即为正常状态下流经有机发光二极管的驱动电流,虚线S3与实线S1的交汇点b(即驱动晶体管的动作点)对应的驱动电流I₂即为劣化状态下流经有机发光二极管的驱动电流,即劣化状态下流经有机发光二极管的驱动电流有所下降(驱动电流由I₁下降为I₂)。

[0074] 这里,随着时间流逝,有机发光二极管会发生劣化,而随着有机发光二极管的劣

化,有机发光二极管的电阻增大,导致有机发光二极管的阳极电压升高,当驱动晶体管的栅极-源极电压不变时,实际流经有机发光二极管的驱动电流会逐渐下降(结合图6),导致对应的像素无法显示期望亮度的图像。

[0075] 而在本实施方式中,结合图7,实线L1是第一晶体管M1的栅极-源极电压与驱动电流的关系曲线图,虚线L2是在补偿单元40作用下第一晶体管M1的栅极-源极电压与驱动电流的关系曲线图,实线L3是有机发光二极管30在正常状态下的电压与驱动电流的关系曲线图,虚线L4是有机发光二极管30在劣化状态下的电压与驱动电流的关系曲线图,实线L3与实线L1的交汇点c(即第一晶体管M1的动作点)对应的驱动电流 I_{ds1} 即为正常状态下流经有机发光二极管30的驱动电流,虚线L4与虚线L2的交汇点d(即第一晶体管M1的动作点)对应的驱动电流 I_{ds2} 即为劣化状态下流经有机发光二极管30的驱动电流,即劣化状态下流经有机发光二极管30的驱动电流基本保持不变。

[0076] 本实施方式的补偿单元40可以根据数据线提供的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压 V_{oled} 之间的差值调节第一电压V1,使得栅极-源极电压与驱动电流的关系曲线发生变化而促使驱动电流 I_{ds} 上升(即劣化状态下驱动电流上升为 I_{ds2} ,此时的驱动电流 I_{ds2} 基本等于正常状态下的驱动电流 I_{ds1}),随着有机发光二极管30的劣化,驱动电流 I_{ds} 逐渐上升(结合图8),驱动电流 I_{ds} 上升可以补偿有机发光二极管30的劣化,以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0077] 另外,本实施方式的第一电压V1的调节量与数据电压Vdata、阳极电压 V_{oled} 有关,数据电压Vdata是一定的,也就是说,第一电压V1的调节量可以准确反应阳极电压 V_{oled} 的变化量,使得补偿结果更加可靠。

[0078] 具体的,结合图9,像素20还包括复位单元60、储能单元70及控制单元80。

[0079] 复位单元60用于初始化第一节点N1及第二节点N2。

[0080] 储能单元70连接第二节点N2及第一电源ELVDD。

[0081] 控制单元80用于控制驱动电流 I_{ds} ,也就是说,控制单元80用于控制驱动电流 I_{ds} 是否流入有机发光二极管30。

[0082] 在一具体示例中,结合图10及图11,补偿单元40包括第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4及连接在第一节点N1及第二节点N2之间的反馈电容C2。

[0083] 复位单元60包括第六晶体管M6及第七晶体管M7。

[0084] 储能单元70包括存储电容C1。

[0085] 控制单元50包括第五晶体管M5。

[0086] 也就是说,此时驱动有机发光二极管30发光的是7T2C形式的电路,且本实施方式的像素20用于接收第i-1扫描信号Scan i-1、第i扫描信号Scan i、第i+1扫描信号Scan i+1、数据电压Vdata、控制信号EM、第一电源电压VDD、第二电源电压VSS及参考电压Vref。

[0087] 需要说明的是,本实施方式的所有晶体管为PMOS晶体管,第一晶体管M1为驱动晶体管,第二至第七晶体管为开关晶体管,当驱动信号(包括第i-1扫描信号Scan i-1、第i扫描信号Scan i、第i+1扫描信号Scan i+1及控制信号EM)为低电平时,对应的晶体管将被开启。

[0088] 下面,将对该7T2C电路做详细说明。

[0089] 第一晶体管M1的栅极G连接第一节点N1,第一晶体管M1的源极S连接第一电源

ELVDD,第一晶体管M1的漏极D通过第五晶体管M5结合至有机发光二极管30的阳极301。

[0090] 第二晶体管M2的栅极G连接第i扫描线而使得第二晶体管M2在第一补偿时间段T2内开启,第二晶体管M2的另外两个电极分别连接第一节点N1及第一晶体管M1的漏极D。

[0091] 第三晶体管M3的栅极G连接第i扫描线而使得第三晶体管M3在第一补偿时间段T2内开启,第三晶体管M3的另外两个电极分别连接第二节点N2及有机发光二极管30的阳极301。

[0092] 第四晶体管M4的栅极G连接第i+1扫描线而使得第四晶体管M4在第二补偿时间段T3内开启,第四晶体管M4的另外两个电极分别连接数据线及第二节点N2。

[0093] 第五晶体管M5的栅极G连接控制线而使得第五晶体管M5在显示时间段T4内开启,第五晶体管M5的另外两个电极分别连接第一晶体管M1的漏极D及有机发光二极管30的阳极301。

[0094] 第六晶体管M6的栅极G连接第i-1扫描线而使得第六晶体管M6在初始化时间段T1内开启,第六晶体管M6的另外两个电极分别连接参考电压Vref及第一节点N1。

[0095] 第七晶体管M7的栅极G连接第i-1扫描线而使得第七晶体管M7在初始化时间段T1内开启,第七晶体管M7的另外两个电极分别连接参考电压Vref及第二节点N2。

[0096] 存储电容C1的两端分别连接第二节点N2及第一电源ELVDD。

[0097] 反馈电容C2位于第一节点N1及第二节点N2之间。

[0098] 具体的,当像素20处于初始化时间段T1内时,第i-1扫描线驱动第六晶体管M6及第七晶体管M7开启,第一节点N1的第一电压 $V_1 = V_{ref}$,第二节点N2的第二电压 $V_2 = V_{ref}$,从而实现第一节点N1及第二节点N2的初始化。

[0099] 当像素20处于第一补偿时间段T2时,第i扫描线驱动第二晶体管M2及第三晶体管M3开启,第一节点N1的第一电压 $V_1 = V_{DD} - V_{th}$,第二节点N2的第二电压 $V_2 = V_{oled}$,其中,VDD为第一电源ELVDD输出的第一电源电压, V_{th} 为第一晶体管 V_{th} 的阈值电压, V_{oled} 为有机发光二极管30的阳极电压,存储电容C1由阳极电压 V_{oled} 充电。

[0100] 当像素20处于第二补偿时间段T3时,第i+1扫描线驱动第四晶体管M4开启,由于反馈电容C2两端的电压差保持不变,第一节点N1的第一电压 $V_1 = V_{DD} - V_{th} + (V_{data} - V_{oled})$,第二节点N2的第二电压 $V_2 = V_{data}$,其中, V_{data} 为数据线提供的数据电压,存储电容C1由数据电压 V_{data} 充电。

[0101] 当像素20处于显示时间段T4时,控制线驱动第五晶体管M5开启而使得驱动电流 I_{ds} 驱动有机发光二极管30发光,此时,驱动电流 $I_{ds} = K * (V_{anode} - V_{data})^2$,K为常数,如此,驱动电流 I_{ds} 的大小并不会受到第一电源电压VDD的影响,而在某一时间段内,阳极电压 V_{anode} 也是固定不变的,如此,驱动电流 I_{ds} 比较稳定,进而可以提高显示效果。

[0102] 可以看到,当有机发光二极管30发生劣化而导致阳极电压 V_{anode} 增大时,在补偿单元40的补偿作用下,驱动电流 I_{ds} 会上升以补偿有机发光二极管30的劣化,因此可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0103] 也就是说,随着有机发光二极管30的劣化,提供到第二节点N2的有机发光二极管30的阳极电压 V_{oled} 升高,因此,当数据线提供相同的数据电压 V_{data} 时,第二节点N2的电压升高的幅值低于有机发光二极管30没有劣化时的电压升高的幅值,且第一节点N1的电压升高的幅值也对应降低,即第一晶体管M1的栅极电压的升高幅值降低,此时,第一晶体管M1

提供的驱动电流的量增加以补偿有机发光二极管30的劣化,可大大减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0104] 本发明一实施方式还提供一种像素20的驱动方法,结合前述像素20的说明及图10至图12,像素20的驱动方法包括步骤:

[0105] 在补偿时间段内,获取数据线提供的的数据电压Vdata及有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值;

[0106] 根据差值调节驱动电流I_{ds},并利用驱动电流I_{ds}驱动有机发光二极管30发光。

[0107] 本实施方式可以根据数据线提供的的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节驱动电流I_{ds},使得驱动电流I_{ds}上升以补偿有机发光二极管30的劣化,可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0108] 在一具体示例中,像素20的驱动方法包括如下步骤:

[0109] 在第一补偿时间段T2内,驱动第一节点N1获取第一电压V1,第一节点N1连接第一晶体管M1的栅极G,第一晶体管M1的栅极G结合至数据线,第一晶体管M1的源极S连接第一电源ELVDD,第一晶体管M1的漏极D结合至有机发光二极管30的阳极301,有机发光二极管30的阴极302连接第二电源ELVSS;

[0110] 在第二补偿时间段T3内,根据数据线提供的的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节第一节点N1的第一电压V1,并根据第一电压V1调节驱动电流I_{ds};

[0111] 在显示时间段T4内,控制驱动电流I_{ds}从第一电源ELVDD经第一晶体管M1及有机发光二极管30而流向第二电源ELVSS以驱动有机发光二极管30发光。

[0112] 本实施方式的像素20的驱动方法可以根据数据线提供的的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节第一电压V1,使得驱动电流I_{ds}上升以补偿有机发光二极管30的劣化,因此可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0113] 具体的,像素20的驱动方法包括如下步骤:

[0114] S1:在初始化时间段T1内,驱动第i-1扫描线开启而使得第六晶体管M6、第七晶体管M7导通,即此时扫描信号Scan i-1处于低电平,其他驱动信号处于高电平,第六晶体管M6连接参考电压Vref及第一节点N1而初始化第一节点N1,第一节点N1的第一电压V1=Vref,第七晶体管M7连接参考电压Vref及第二节点N2而初始化第二节点N2,第二节点N2的第二电压V2=Vref;

[0115] S2:在第一补偿时间段T2内,驱动第i扫描线开启而使得第二晶体管M2与第三晶体管M3导通,即此时扫描信号Scan i处于低电平,其他驱动信号处于高电平,第二晶体管M2导通第一节点N1及第一晶体管M1的漏极D而使得第一节点N1的第一电压V1=VDD-V_{th},第三晶体管M3导通第二节点N2及有机发光二极管30的阳极301而使得第二节点N2的第二电压V2=V_{oled},其中,第一节点N1与第二节点N2位于反馈电容C2的两侧,VDD为第一电源ELVDD的第一电源电压,V_{th}为第一晶体管M1的阈值电压,V_{oled}为有机发光二极管30的阳极电压;

[0116] S3:在第二补偿时间段T3内,驱动第i+1扫描线开启而使得第四晶体管M4导通,即此时扫描信号Scan i+1处于低电平,其他驱动信号处于高电平,第四晶体管M4导通数据线及第二节点N2而使得第二电压V2=Vdata,并根据数据线提供的的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值将第一电压V1调节为第一电压V1=VDD-V_{th}+

(Vdata-V_{oled}), 其中, Vdata为数据线提供的数据电压;

[0117] 这里, 由于反馈电容C2的电容特性, 第一节点N1与第二节点N2之间的电压差保持不变, 当第二节点N2的第二电压V2由阳极电压V_{oled}变更为数据电压Vdata时, 第一节点N1的第一电压V1由VDD-V_{th}变更为VDD-V_{th}+(Vdata-V_{oled})。

[0118] S4: 在显示时间段T4内, 驱动控制线开启而使得第五晶体管M5导通, 即此时控制信号EM处于低电平, 其他驱动信号处于高电平, 第五晶体管M5导通第一晶体管M1的漏极D及有机发光二极管30的阳极301而控制驱动电流I_{ds}从第一电源ELVDD经第一晶体管M1及有机发光二极管30而流向第二电源ELVSS以驱动有机发光二极管30发光。

[0119] 这里, 驱动电流 $I_{ds}=K(V_{anode}-Vdata)^2$, K为常数, 如此, 驱动电流I_{ds}的大小并不会受到第一电源电压VDD的影响, 而在某一时间段内, 阳极电压V_{anode}也是固定不变的, 如此, 驱动电流I_{ds}比较稳定, 进而可以提高显示效果。

[0120] 可以看到, 当有机发光二极管30发生劣化而导致阳极电压V_{anode}增大时, 在补偿单元40的补偿作用下, 驱动电流I_{ds}会上升以补偿有机发光二极管30的劣化, 因此可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0121] 也就是说, 随着有机发光二极管30的劣化, 提供到第二节点N2的有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}升高, 因此, 当数据线提供相同的数据电压Vdata时, 第二节点N2的电压升高的幅值低于有机发光二极管30没有劣化时的电压升高的幅值, 且第一节点N1的电压升高的幅值也对应降低, 即第一晶体管M1的栅极电压的升高幅值降低, 此时, 第一晶体管M1提供的驱动电流的量增加以补偿有机发光二极管30的劣化, 可大大减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0122] 综上所述, 本实施方式的补偿单元40可以根据数据线提供的数据电压Vdata与有机发光二极管30的阳极电压V_{oled}之间的差值调节第一电压V1, 使得驱动电流I_{ds}上升以补偿有机发光二极管30的劣化, 可以减小有机发光二极管30亮度的降低。

[0123] 另外, 本实施方式的第一电压V1的调节量与数据电压Vdata、阳极电压V_{oled}有关, 数据电压Vdata是一定的, 也就是说, 第一电压V1的调节量可以准确反应阳极电压V_{oled}的变化量, 使得补偿结果更加可靠。

[0124] 而且, 本实施方式最终获取的驱动电流I_{ds}的大小并不会受到第一电源电压VDD的影响, 而在某一时间段内, 阳极电压V_{anode}也是固定不变的, 如此, 驱动电流I_{ds}比较稳定, 进而可以提高显示效果。

[0125] 应当理解, 虽然本说明书按照实施方式加以描述, 但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案, 说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见, 本领域技术人员应当将说明书作为一个整体, 各实施方式中的技术方案也可以经适当组合, 形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0126] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明, 它们并非用以限制本发明的保护范围, 凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

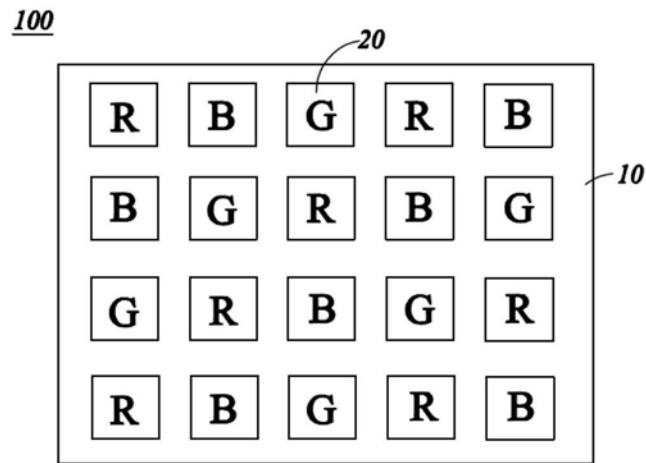


图1

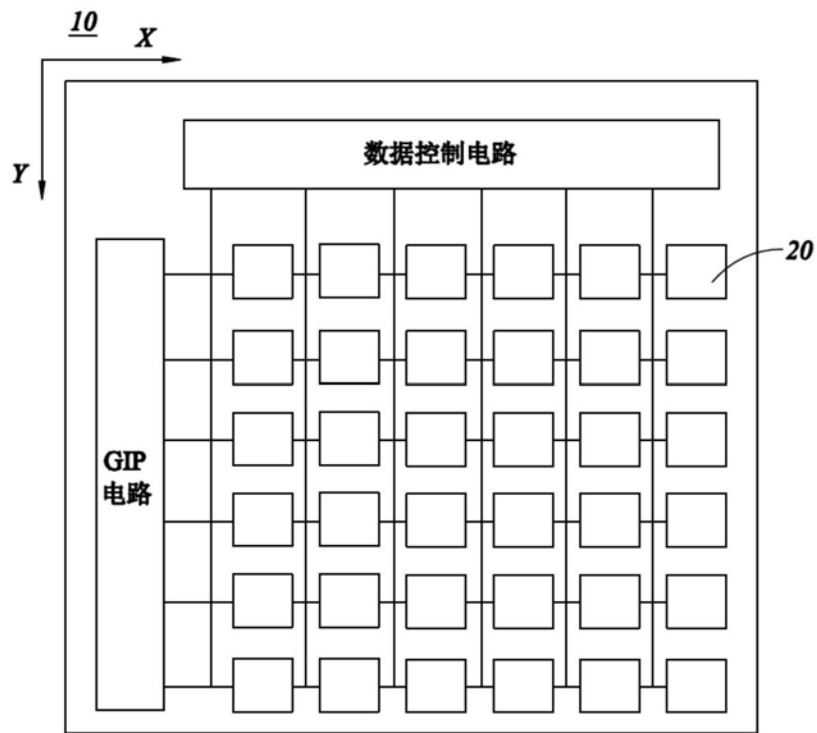


图2

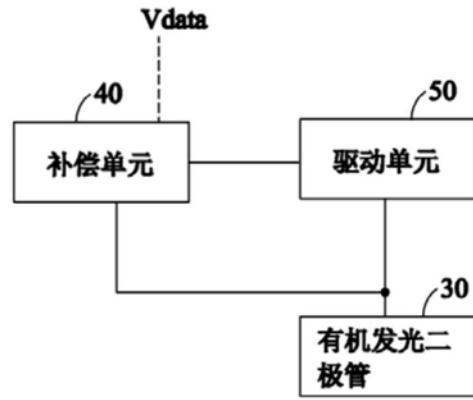


图3

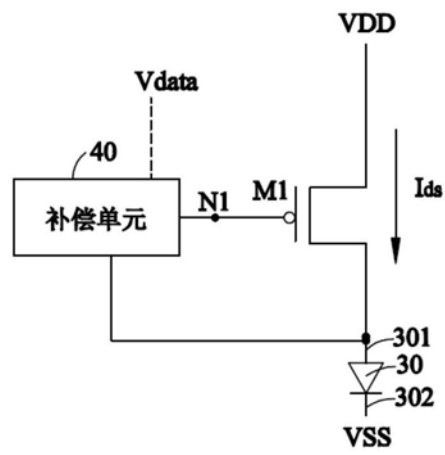


图4

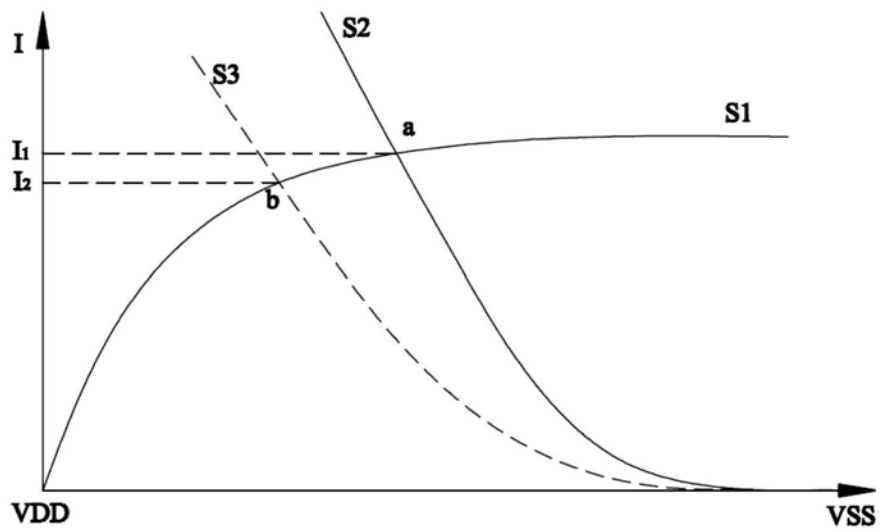


图5

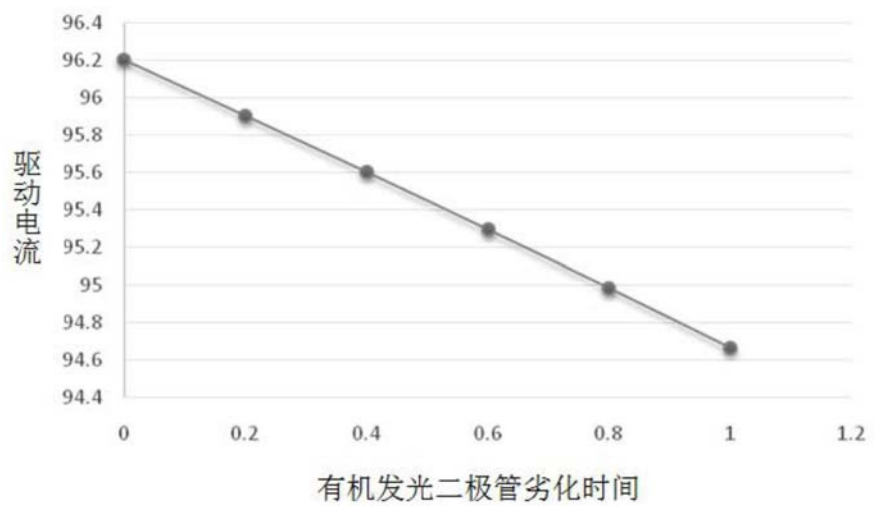


图6

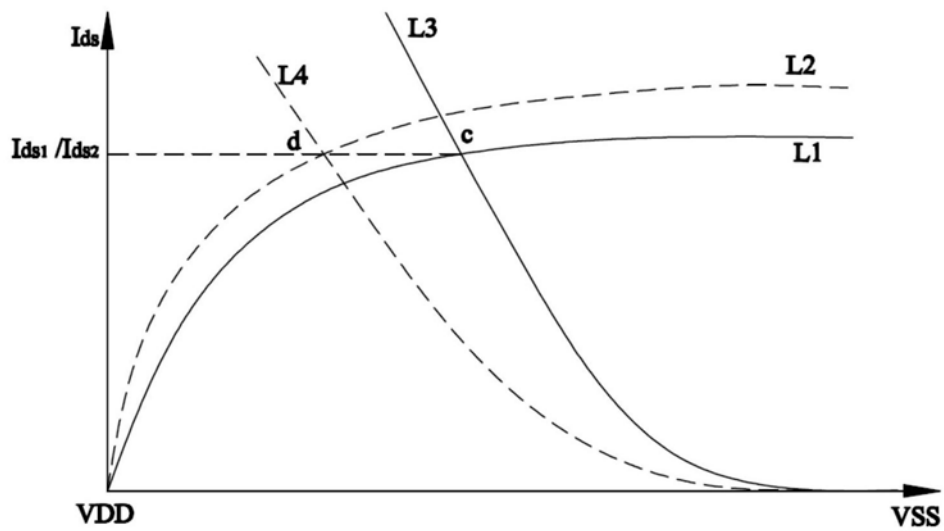


图7

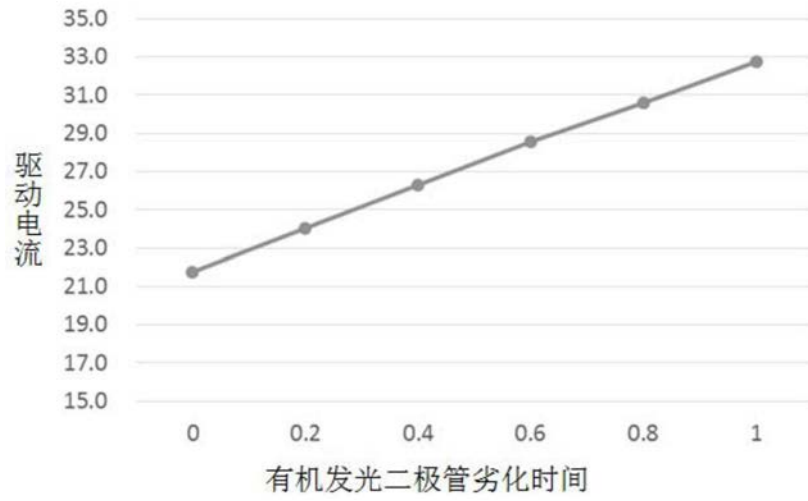


图8

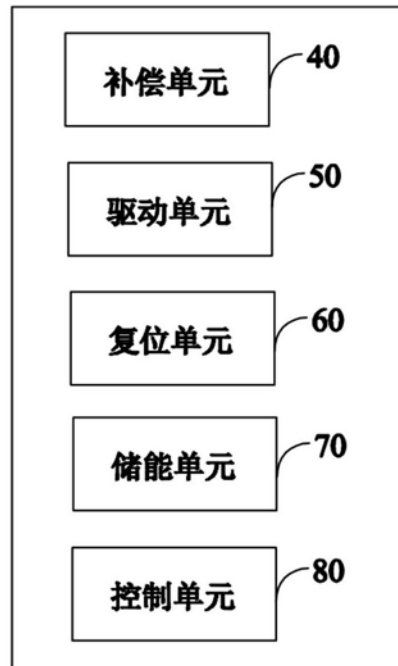
20

图9

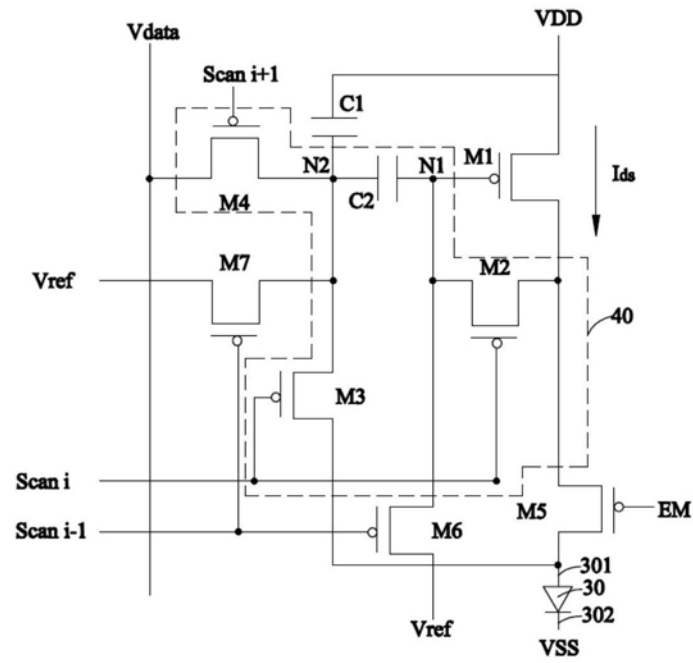


图10

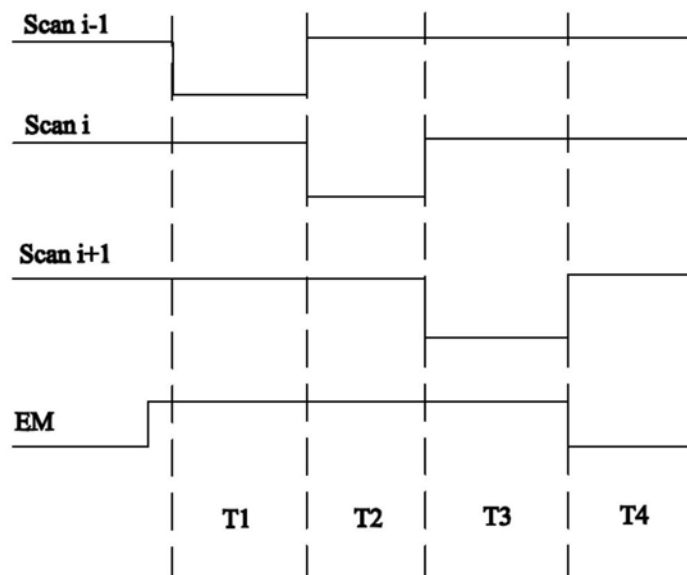


图11

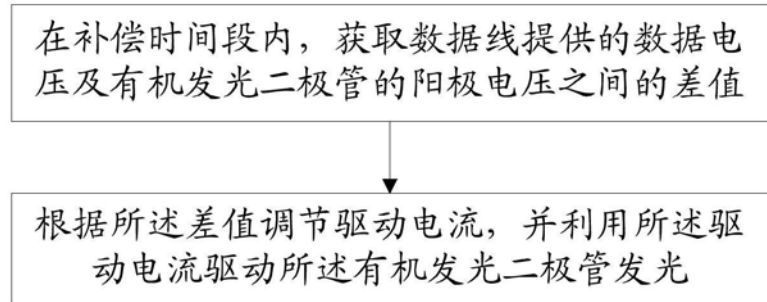


图12

专利名称(译)	像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN109872693A	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201910244464.X	申请日	2019-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	沈志华 周志伟 金炳文 吴剑龙 胡思明		
发明人	沈志华 周志伟 金炳文 吴剑龙 胡思明		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G3/3266		
代理人(译)	沈晓敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示了一种像素、驱动方法及具有该像素的显示面板、显示装置，像素包括有机发光二极管、驱动单元及补偿单元，驱动单元结合至有机发光二极管；补偿单元结合至数据线及有机发光二极管；其中，当像素处于补偿时间段时，补偿单元用于获取数据线提供的的数据电压与有机发光二极管的阳极电压之间的差值，驱动单元根据差值调节驱动电流，驱动电流用于驱动有机发光二极管发光。本发明可以根据数据线提供的的数据电压与有机发光二极管的阳极电压之间的差值调节驱动电流，使得驱动电流上升以补偿有机发光二极管的劣化，可以减小有机发光二极管亮度的降低。

