



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109256087 A

(43)申请公布日 2019.01.22

(21)申请号 201811234805.7

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 文殊 温亦谦

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有
限公司 44304

代理人 孙伟峰

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

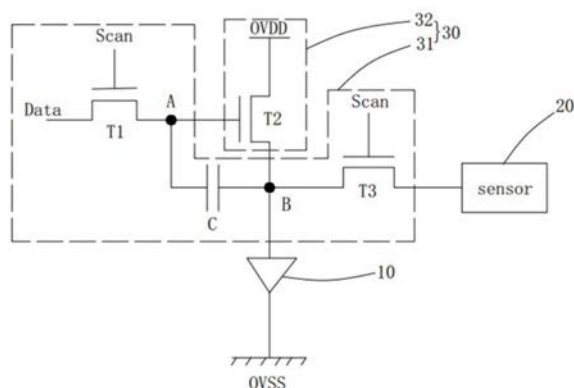
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示装置、像素驱动电路及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置、像素驱动电路及其驱动方法。该像素驱动电路包括：光感测器，用于感测外部环境光的亮度，并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压；驱动器，用于根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压；有机发光二极管，用于根据所述驱动电压而发光。该驱动方法包括：光感测器感测外部环境光的亮度，并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压；驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压，并将所述驱动电压提供至有机发光二极管，以使有机发光二极管发光。驱动电路根据检测外部环境光的强度来输出相应大小的驱动电压来驱动有机发光二极管发出不同强度的光。



1. 一种像素驱动电路,其特征在于,包括:

光感测器,用于感测外部环境光的亮度,并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压;

驱动器,用于根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压;

有机发光二极管,用于根据所述驱动电压而发光。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动器包括:

存储电压产生单元,用于在数据写入阶段根据所述扫描电压、所述数据电压和所述感测电压产生存储电压;

驱动电压产生单元,用于在发光阶段根据所述扫描电压、所述电源电压以及所述存储电压产生驱动电压。

3. 根据权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述存储电压产生单元包括:第一薄膜晶体管、第三薄膜晶体管和电容器;

所述第一薄膜晶体管的栅极用于接收处于高电平的所述扫描电压,所述第一薄膜晶体管的源极用于接收所述数据电压,所述第一薄膜晶体管的漏极连接到第一节点并连接到所述驱动电压产生单元;

所述第三薄膜晶体管的栅极用于接收处于高电平的所述扫描电压,所述第三薄膜晶体管的源极用于接收所述感测电压,所述第三薄膜晶体管的漏极连接到第二节点并连接到所述驱动电压产生单元和所述有机发光二极管;

所述电容器的第一端连接到所述第一节点,所述电容器的第二端连接到所述第二节点。

4. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动电压产生单元包括:第二薄膜晶体管;

所述第二薄膜晶体管的栅极连接到所述第一节点,所述第二薄膜晶体管的源极用于接收所述电源电压,所述第二薄膜晶体管的漏极连接到所述第二节点。

5. 根据权利要求3或4所述的像素驱动电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管均为n沟道薄膜晶体管。

6. 根据权利要求5所述的像素驱动电路,其特征在于,所述扫描电压在所述数据写入阶段处于高电平,所述扫描电压在所述发光阶段处于低电平。

7. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述感测电压小于或者等于所述有机发光二极管的阈值电压。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至7任一项所述的像素驱动电路。

9. 一种权利要求1至7任一项所述的像素驱动电路的驱动方法,其特征在于,包括:

光感测器感测外部环境光的亮度,并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压;

驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压,并将所述驱动电压提供至有机发光二极管,以使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,所述驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压的方法包括:

驱动器在数据写入阶段根据所述扫描电压、所述数据电压和所述感测电压产生存储电压;

驱动器在发光阶段根据所述扫描电压、所述电源电压以及所述存储电压产生驱动电压。

显示装置、像素驱动电路及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体地讲,涉及一种显示装置、像素驱动电路及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着技术的发展,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)显示设备成为国内外非常热门的新兴平面显示设备产品,这是因为OLED显示设备具有自发光、广视角、短反应时间、高发光效率、广色域、低工作电压、可制作大尺寸和可挠曲的显示设备及制程简单等特性。

[0003] 在OLED显示设备中,通常利用薄膜晶体管搭配电容存储信号来控制OLED的亮度灰阶。如图1所示,现有的像素电路包括一个开关薄膜晶体管T1、一个驱动薄膜晶体管T2以及一个电容器C1,即2T1C模式。当开关薄膜晶体管T1的栅极信号为高电压时,T1打开,数据电压Vdata接入到驱动薄膜晶体管T2的栅极,并对电容器C1进行充电,使得T2处于导通状态,从而对OLED施加不同的直流驱动电压,使得OLED在不同的灰阶值下显示所需要的亮度。由于T2一直处于导通状态,OLED长时间处于直流偏置状态,OLED内部的离子极化形成内建电场,导致OLED的阈值电压不断增大,OLED的发光亮度不断降低。长时间的发光缩短了OLED的寿命,且每个子像素OLED的衰老程度不同,使得屏幕显示画面不均,影响显示效果。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种可根据外部环境光的亮度调整有机发光二极管发光亮度的像素驱动电路及其驱动方法以及显示装置。

[0005] 为了实现上述的目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0006] 一种像素驱动电路,包括:

[0007] 光感测器,用于感测外部环境光的亮度,并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压;

[0008] 驱动器,用于根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压;

[0009] 有机发光二极管,用于根据所述驱动电压而发光。

[0010] 优选地,所述驱动器包括:

[0011] 存储电压产生单元,用于在数据写入阶段根据所述扫描电压、所述数据电压和所述感测电压产生存储电压;

[0012] 驱动电压产生单元,用于在发光阶段根据所述扫描电压、所述电源电压以及所述存储电压产生驱动电压。。

[0013] 优选地,所述存储电压产生单元包括:第一薄膜晶体管、第三薄膜晶体管和电容器;

[0014] 所述第一薄膜晶体管的栅极用于接收处于高电平的所述扫描电压,所述第一薄膜晶体管的源极用于接收所述数据电压,所述第一薄膜晶体管的漏极连接到第一节点并连接

到所述驱动电压产生单元；

[0015] 所述第三薄膜晶体管的栅极用于接收处于高电平的所述扫描电压，所述第三薄膜晶体管的源极用于接收所述感测电压，所述第三薄膜晶体管的漏极连接到第二节点并连接到所述驱动电压产生单元和所述有机发光二极管；

[0016] 所述电容器的第一端连接到所述第一节点，所述电容器的第二端连接到所述第二节点。

[0017] 优选地，所述驱动电压产生单元包括：第二薄膜晶体管；

[0018] 所述第二薄膜晶体管的栅极连接到所述第一节点，所述第二薄膜晶体管的源极用于接收所述电源电压，所述第二薄膜晶体管的漏极连接到所述第二节点。

[0019] 优选地，所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管均为n沟道薄膜晶体管。

[0020] 优选地，所述扫描电压在所述数据写入阶段处于高电平，所述扫描电压在所述发光阶段处于低电平。

[0021] 优选地，所述感测电压小于或者等于所述有机发光二极管的阈值电压。

[0022] 本发明还公开一种显示装置，包括上述的像素驱动电路。

[0023] 本发明还公开一种像素驱动电路的驱动方法，包括：

[0024] 光感测器感测外部环境光的亮度，并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压；

[0025] 驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压，并将所述驱动电压提供至有机发光二极管，以使有机发光二极管发光。

[0026] 优选地，所述驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压的方法包括：

[0027] 驱动器在数据写入阶段根据所述扫描电压、所述数据电压和所述感测电压产生存储电压；

[0028] 驱动器在发光阶段根据所述扫描电压、所述电源电压以及所述存储电压产生驱动电压。

[0029] 有益效果：本发明公开的一种显示装置、像素驱动电路及其驱动方法，通过设置光感测器来检测外部环境光的强度，驱动电路根据检测外部环境光的强度来输出相应大小的驱动电压来驱动有机发光二极管发光，从而根据外部环境光的强度来调节显示装置的亮度，同时可延长有机发光二极管的使用寿命。

附图说明

[0030] 图1为现有技术的像素驱动电路的电路图；

[0031] 图2为本发明的实施例一的像素驱动电路示意图；

[0032] 图3为本发明的实施例二的像素驱动电路的驱动方法的流程图；

[0033] 图4为本发明的实施例三显示装置的示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对

本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 实施例一

[0036] 如图2所示,根据本发明的实施例一的像素驱动电路包括有机发光二极管10、光感测器20和驱动器30。其中,光感测器20与驱动器30连接,驱动器30与有机发光二极管10连接,光感测器20用于感测外部环境光的亮度,并根据感测到的外部环境光的亮度输出感测电压。驱动器30用于根据扫描电压、数据电压、电源电压和感测电压产生驱动电压,有机发光二极管10根据驱动电压而发光。这样,驱动器30根据外部环境光的亮度实时调整驱动电压的大小,以调整有机发光二极管10的发光强度,从而调节OLED显示装置的显示亮度,同时延长了有机发光二极管的使用寿命。

[0037] 具体地,驱动器30包括存储电压产生单元和驱动电压产生单元。存储电压产生单元用于在数据写入阶段根据扫描电压、数据电压和感测电压产生存储电压。驱动电压产生单元用于在发光阶段根据扫描电压、电源电压以及存储电压产生驱动电压。

[0038] 进一步地,存储电压产生单元包括第一薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3和电容器C。其中,第一薄膜晶体管T1的源极用于接收数据电压,第一薄膜晶体管T1的栅极用于接收处于高电平的扫描电压,第一薄膜晶体管T1的漏极连接到第一节点A并连接到驱动电压产生单元。第三薄膜晶体管T2的漏极连接到第二节点B并连接到驱动电压产生单元和有机发光二极管10,第三薄膜晶体管T2的用于接收处于高电平的扫描电压,第三薄膜晶体管T2的用于接收感测电压。电容器C的第一端连接于第一节点A,电容器C的第二端连接于第二节点B。

[0039] 进一步地,驱动电压产生单元包括第二薄膜晶体管T2,第二薄膜晶体管T2的源极用于接收电源电压,第二薄膜晶体管T2的栅极连接于第一节点A,第二薄膜晶体管T2的漏极连接于第二节点B。作为优选实施例,有机发光二极管10的阳极连接于第二节点B,有机发光二极管10的阴极连接于直流电源的负极0VSS,第二薄膜晶体管T2的源极连接于直流电源的正极0VDD。

[0040] 作为优选实施例,第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和第三薄膜晶体管T3均为n沟道薄膜晶体管。

[0041] 进一步地,在数据写入阶段时,即接收到处于高电平的扫描电压,第一薄膜晶体管T1的源漏极导通,第三薄膜晶体管T3的源漏极导通。数据电压 V_{data} 加载至第一节点A,并对电容器C进行充电,光感测器20输出的感测电压 V_{cm} 通过第三薄膜晶体管T3加载至第二节点B,此时电容器C两端的电压差为 $V_{data}-V_{cm}$ 。其中,光感测器20输出的感测电压 V_{cm} 跟外部环境光的亮度有关,当外部环境光的亮度升高时, V_{cm} 的值降低,当外部环境光的亮度降低时, V_{cm} 的值升高。为了避免光感测器20输出的电压 V_{cm} 直接驱动有机发光二极管10发光,需要保证感测 V_{cm} 值小于或等于有机发光二极管10的阈值电压。

[0042] 进一步地,在进入发光阶段时,此时扫描电压处于低电平,第一薄膜晶体管T1和第三薄膜晶体管T3关闭,第二薄膜晶体管T2的源漏极导通。由于电容器C的耦合作用,使得第二薄膜晶体管T2的栅极和源极之间的电压差保持不变,即第一节点A和第二节点B的电压差 V_{gs} 保持不变。由于第二薄膜晶体管T2导通后,第二薄膜晶体管T2会产生漏极电流,使得第二节点B的电位抬升,从而使得第一节点A的电位抬升。当第二节点B和直流电源的负极0VSS之

间的电压差大于有机发光二极管10的阈值电压时,有机发光二极管10发光。此时,有机发光二极管10中的电流为 I_{OLED} ,

$$[0043] \quad I_{OLED} = K * (V_{gs} - V_{th})^2 = K * (V_{data} - V_{cm} - V_{th})^2$$

[0044] 其中, K 为第二薄膜晶体管T2的本征导电因子, V_{data} 为第二薄膜晶体管T2的栅极电压, V_{cm} 为光检测器20输出的电压, V_{th} 为第二薄膜晶体管T2的阈值电压。可见,当光检测器20输出的电压 V_{cm} 不同时,有机发光二极管10中的电流为 I_{OLED} 不同,从而使得有机发光二极管10不同。当外部环境光亮度升高时, V_{cm} 变小, I_{OLED} 增大,有机发光二极管10的发光亮度增大;当外部环境光亮度升高时, V_{cm} 变大, I_{OLED} 减小,有机发光二极管10的发光亮度降低,从而使得OLED显示装置的亮度可根据外部环境光亮度进行调整。

[0045] 本发明的实施例一提供的像素驱动驱动电路,通过设置光感测器来检测外部环境光的强度,驱动电路根据检测外部环境光的强度来输出相应大小的驱动电压来驱动有机发光二极管发光,从而根据外部环境光的强度来调节有机发光二极管发光亮度,同时可延长有机发光二极管的使用寿命。

[0046] 实施例二

[0047] 图3示出了根据本发明的实施例二的OLED显示装置的驱动方法的流程图,该驱动方法包括如下步骤:

[0048] 步骤S1:光感测器20感测外部环境光的亮度,并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压。

[0049] 具体地,采用光感测器20检测外部环境光的亮度并输出相应大小的电压 V_{cm} 。为了避免光感测器20输出的电压 V_{cm} 直接驱动有机发光二极管10发光,需要保证 V_{cm} 值小于有机发光二极管10的阈值电压。

[0050] 步骤S2:驱动器30根据扫描电压、数据电压、电源电压和感测电压产生驱动电压,并将驱动电压提供至有机发光二极管10,以使有机发光二极管10发光。

[0051] 作为优选实施例,该步骤包括:

[0052] S21:驱动器30在数据写入阶段根据扫描电压、数据电压和感测电压产生存储电压。

[0053] 其中,驱动器30包括存储电压产生单元,存储电压产生单元包括第一薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3和电容器C。存储电压产生单元的各个器件的连接关系已在实施例一描述,且存储电压产生单元根据扫描电压、数据电压和感测电压产生存储电压已在实施例一中描述,在此不再赘述。

[0054] S22:驱动器30在发光阶段根据扫描电压、电源电压以及存储电压产生驱动电压。

[0055] 具体地,驱动器30还包括驱动电压产生单元,驱动电压产生单元包括第二薄膜晶体管T2,第二薄膜晶体管T2与存储电压产生单元的各个器件的连接关系已在实施例一中描述,在此不再赘述,另外驱动电压产生单元根据扫描电压、电源电压以及存储电压产生驱动电压的过程已在实施例一中描述,在此不再赘述。

[0056] 本发明的实施例二提供的OLED显示装置的驱动方法,通过检测外部环境光的亮度,并根据外部环境光的亮度输出相应大小的驱动电压至有机发光二极管,以使得有机发光二极管发出强度不同的光,同时可延长有机发光二极管的使用寿命。

[0057] 实施例三

[0058] 本发明的实施例三的显示装置包括实施例一中的像素驱动电路,像素驱动电路能根据外部环境光的亮度调整有机发光二极管的发光强度,从而调整显示装置的显示亮度,提升显示装置的使用体验,同时延长显示装置的使用寿命。如图4所示,显示装置100包括显示区101和设置于显示区101外的非显示区102,光感测器20设置于非显示区102内,本实施例所说的外部环境光的亮度是指显示区101所处环境的光的亮度。

[0059] 上面对本发明的具体实施方式进行了详细描述,虽然已表示和描述了一些实施例,但本领域技术人员应该理解,在不脱离由权利要求及其等同物限定其范围的本发明的原理和精神的情况下,可以对这些实施例进行修改和完善,这些修改和完善也应在本发明的保护范围内。

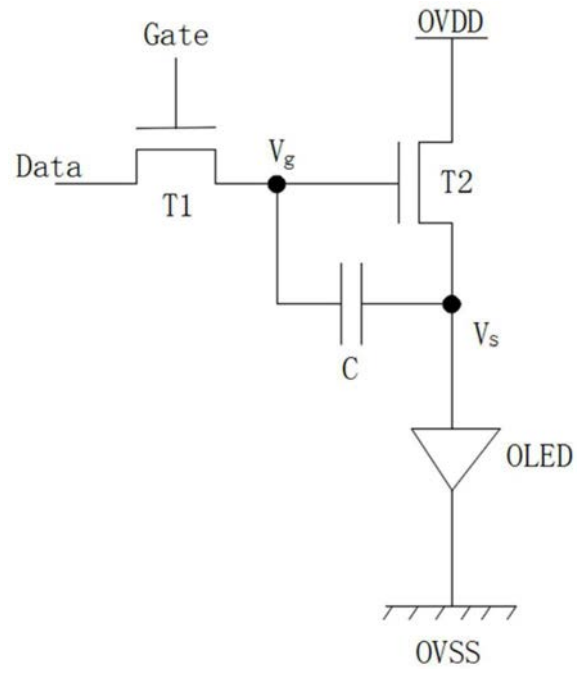


图1

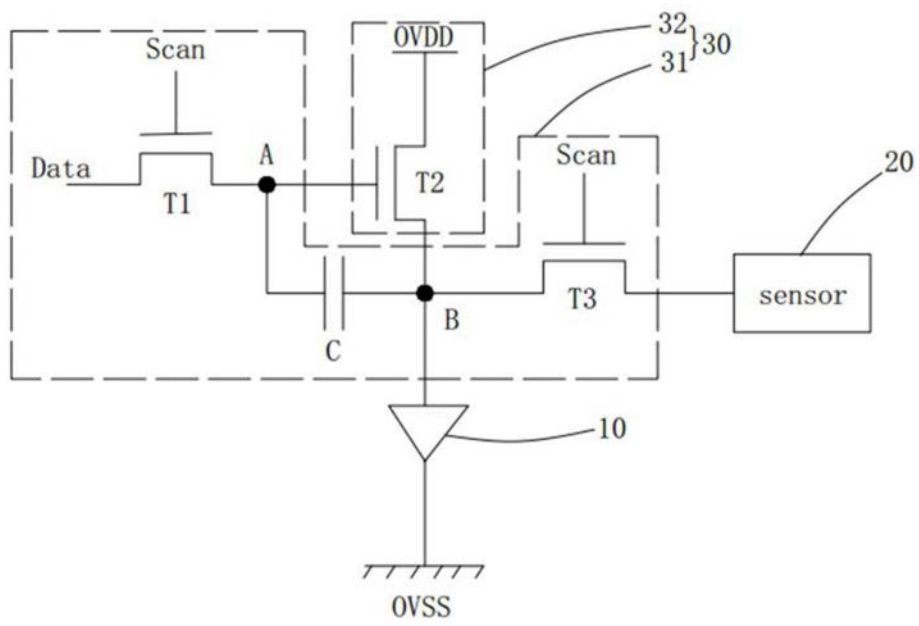


图2

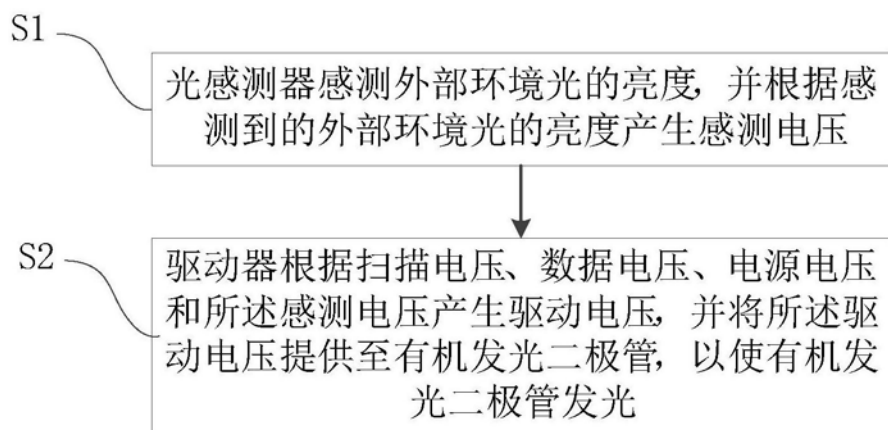


图3

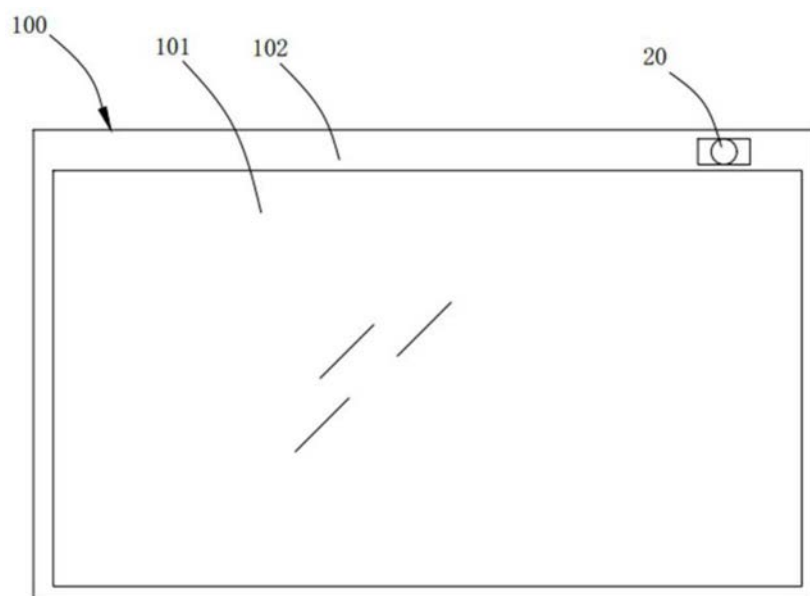


图4

本发明公开了一种显示装置、像素驱动电路及其驱动方法。该像素驱动电路包括：光感测器，用于感测外部环境光的亮度，并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压；驱动器，用于根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压；有机发光二极管，用于根据所述驱动电压而发光。该驱动方法包括：光感测器感测外部环境光的亮度，并根据感测到的外部环境光的亮度产生感测电压；驱动器根据扫描电压、数据电压、电源电压和所述感测电压产生驱动电压，并将所述驱动电压提供至有机发光二极管，以使有机发光二极管发光。驱动电路根据检测外部环境光的强度来输出相应大小的驱动电压来驱动有机发光二极管发出不同强度的光。

