



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109215580 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201811090324.3

(22)申请日 2018.09.18

(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 张衍 沈志华

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 成珊

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

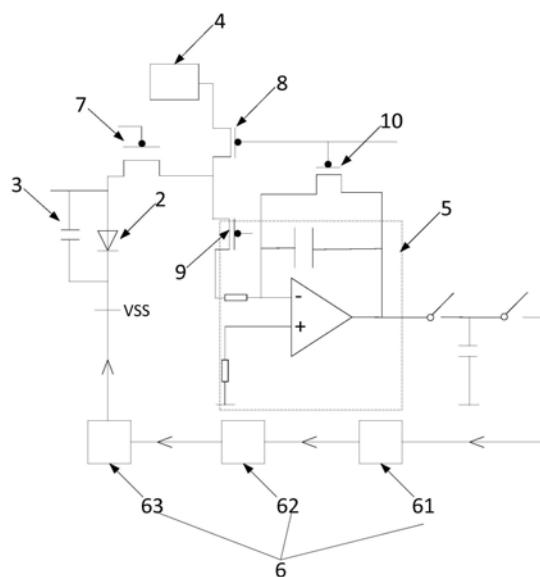
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

像素电路结构及其驱动方法

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域，公开了一种像素电路结构及其驱动方法，该像素电路结构包括互相串联的驱动晶体管和OLED器件、储能元件、采集单元以及数据处理单元。储能元件并联于OLED器件两端；供电单元连接储能元件；采集单元连接OLED器件靠近驱动晶体管的一端，用于采集OLED器件的启亮电压；数据处理单元连接采集单元和OLED器件远离驱动晶体管的一端，用于对OLED器件远离驱动晶体管一端的电位进行调节。通过调节OLED器件远离驱动晶体管一端的电位，来适应不断变化的OLED启亮电压，保证OLED器件能够正常工作。同时保证OLED器件靠近驱动晶体管一端的电位值保持不变，防止OLED器件的发光亮度发生衰减。



1. 一种像素电路结构,其特征在于,包括:
互相串联的驱动晶体管(1)和OLED器件(2);
储能元件(3),并联于所述OLED器件(2)两端;
供电单元(4),连接所述储能元件(3),用于为所述储能元件(3)充电;
采集单元(5),连接所述OLED器件(2)靠近所述驱动晶体管(1)的一端,用于采集所述OLED器件(2)的启亮电压;

数据处理单元(6),连接所述采集单元(5)和所述OLED器件(2)远离所述驱动晶体管(1)的一端,用于根据采集到的所述OLED器件(2)的启亮电压对所述OLED器件(2)远离所述驱动晶体管(1)一端的电位进行调节。

2. 根据权利要求1所述的像素电路结构,其特征在于,所述OLED器件(2)靠近所述驱动晶体管(1)的一端连接有选通开关(7),所述选通开关(7)通过第一开关(8)连接所述供电单元(4),所述选通开关(7)通过第二开关(9)连接所述采集单元(5)。

3. 根据权利要求2所述的像素电路结构,其特征在于,所述采集单元(5)包括积分运算电路。

4. 根据权利要求3所述的像素电路结构,其特征在于,所述积分运算电路的反相输入端与所述第二开关(9)连接,所述积分运算电路的输出端与所述数据处理单元(6)连接。

5. 根据权利要求3所述的像素电路结构,其特征在于,所述积分运算电路中的积分电容的两端并联有第三开关(10)。

6. 根据权利要求5所述的像素电路结构,其特征在于,所述第一开关(8)和所述第三开关(10)为开关晶体管,所述第三开关(10)的栅极信号线与所述第一开关(8)的栅极信号线相连。

7. 一种像素电路的驱动方法,其特征在于,包括以下步骤:

通过供电单元(4)为并联于OLED器件(2)两端的储能元件(3)充电;
通过所述储能元件(3)为所述OLED器件(2)充电,直至点亮所述OLED器件(2);
通过采集单元(5)采集所述OLED器件(2)的当前启亮电压;
基于采集到的当前启亮电压与预先存储的初始启亮电压的差值,获得所述OLED器件(2)远离所述驱动晶体管(1)一端的目标电位值;

根据所述目标电位值对所述OLED器件(2)远离所述驱动晶体管(1)一端的电位进行调节。

8. 根据权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,在通过供电单元(4)为并联于OLED器件(2)两端的储能元件(3)充电的步骤之前,还包括:

闭合所述供电单元(4)和所述OLED器件(2)之间的选通开关(7)和第一开关(8),并断开所述选通开关(7)和所述采集单元(5)之间的第二开关(9)。

9. 根据权利要求8所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,在通过所述储能元件(3)为所述OLED器件(2)充电,直至点亮所述OLED器件(2)的步骤之前,还包括:

断开所述选通开关(7)、所述第一开关(8)和所述第二开关(9)。

10. 根据权利要求8或9所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,在通过采集单元(5)采集所述OLED器件(2)的当前启亮电压的步骤之前,还包括:

闭合所述选通开关(7)和所述第二开关(9),并断开所述第一开关(8)。

像素电路结构及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种像素电路结构及其驱动方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Display, 有机电致发光显示)由于具有自发光、广视角、对比度高等优点,已经逐渐成为显示技术领域中的主流技术。按照驱动方式,OLED显示装置可以分为无源矩阵型OLED (Passive Matrix OLED, 即PMOLED) 和有源矩阵型OLED (Active Matrix OLED, 即AMOLED) 两大类。其中,AMOLED是电流驱动器件,当有电流流过OLED器件时,OLED器件发光,且发光亮度由流过器件自身的电流所决定。

[0003] 但是,目前发明人发现随着OLED器件使用时间的延长,流经OLED器件的电流会逐渐下降,导致其发光亮度发生衰减。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种像素电路结构及其驱动方法,以解决随着使用时间的延长,流经OLED器件的电流下降,OLED器件的发光亮度发生衰减的问题。

[0005] 根据第一方面,本发明实施例提供了一种像素电路结构,包括:

[0006] 互相串联的驱动晶体管和OLED器件;

[0007] 储能元件,并联于所述OLED器件两端;

[0008] 供电单元,连接所述储能元件,用于为所述储能元件充电;

[0009] 采集单元,连接所述OLED器件靠近所述驱动晶体管的一端,用于采集所述OLED器件的启亮电压;

[0010] 数据处理单元,连接所述采集单元和所述OLED器件远离所述驱动晶体管的一端,用于根据采集到的所述OLED器件的启亮电压对所述OLED器件远离所述驱动晶体管一端的电位进行调节。

[0011] 可选地,所述OLED器件靠近所述驱动晶体管的一端连接有选通开关,所述选通开关通过第一开关连接所述供电单元,所述选通开关通过第二开关连接所述采集单元。

[0012] 可选地,所述采集单元包括积分运算电路。

[0013] 可选地,所述积分运算电路的反相输入端与所述第二开关连接,所述积分运算电路的输出端与所述数据处理单元连接。

[0014] 可选地,所述积分运算电路中的积分电容的两端并联有第三开关。

[0015] 可选地,所述第一开关和所述第三开关为开关晶体管,所述第三开关的栅极信号线与所述第一开关的栅极信号线相连。

[0016] 根据第二方面,本发明实施例提供了一种像素电路的驱动方法,包括以下步骤:

[0017] 通过供电单元为并联于所述OLED器件两端的储能元件充电;

[0018] 通过所述储能元件为所述OLED器件供电,直至点亮所述OLED器件;

[0019] 通过采集单元采集所述OLED器件的当前启亮电压;

- [0020] 基于采集到的当前启亮电压与预先存储的初始启亮电压的差值,获得所述OLED器件远离所述驱动晶体管一端的目标电位值;
- [0021] 根据所述目标电位值对所述OLED器件远离所述驱动晶体管一端的电位进行调节。
- [0022] 可选地,在通过供电单元为并联于OLED器件两端的储能元件充电的步骤之前,还包括:
- [0023] 闭合所述供电单元和所述OLED器件之间的选通开关和第一开关,并断开所述选通开关和所述采集单元之间的第二开关。
- [0024] 可选地,在通过所述储能元件为所述OLED器件充电,直至点亮所述OLED器件的步骤之前,还包括:
- [0025] 断开所述选通开关、所述第一开关和所述第二开关。
- [0026] 可选地,在通过采集单元采集所述OLED器件的当前启亮电压的步骤之前,还包括:
- [0027] 闭合所述选通开关和所述第二开关,并断开所述第一开关。
- [0028] 本发明的技术方案,具有如下优点:
- [0029] 本发明实施例提供的像素电路结构,在OLED器件两端并联储能元件,储能元件连接有供电单元,供电单元为储能元件充电;OLED器件靠近驱动晶体管的一端还连接有采集单元,采集单元用于采集OLED器件的启亮电压。另外还包括数据处理单元,数据处理单元与采集单元以及OLED器件远离驱动晶体管的一端连接,用于根据采集到的OLED器件的启亮电压对OLED器件远离驱动晶体管一端的电位进行调节。
- [0030] 该像素电路结构工作于OLED器件非发光时间,首先通过供电单元给储能单元供电,然后通过储能单元给OLED器件充电直至达到其启亮电压值,再通过采集单元采集获得OLED器件的启亮电压,最后通过数据处理单元根据采集到的OLED器件的启亮电压对OLED器件远离驱动晶体管一端的电位进行调节。即,通过调节OLED器件远离驱动晶体管一端的电位,来适应不断变化的OLED启亮电压,保证OLED器件能够正常工作。同时保证OLED器件靠近驱动晶体管一端的电位值保持不变,即与OLED器件串联的驱动晶体管的源漏极电压 V_{DS} 保持不变,由此使得栅极电压不变, I_{DS} 保持不变,即对现有技术中的电流下降进行了补偿,防止OLED器件的发光亮度发生衰减。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,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。
- [0032] 图1示出了现有的AMOLED像素电路结构。
- [0033] 图2示出了本发明实施例提供的像素电路结构。
- [0034] 图3示出了本发明实施例提供的驱动方法的流程图。
- [0035] 附图说明:
- [0036] 1-驱动晶体管;2-OLED器件;3-储能元件;4-供电单元;5-采集单元;6-数据处理单元;61-模数信号转换单元;62-分析处理单元;63-数模信号转换单元;7-选通开关;8-第一开关;9-第二开关;10-第三开关。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通，可以是无线连接，也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。另外需要说明的是，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0039] 此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0040] 图1示出了常用的AMOLED像素电路结构，包括串联的OLED器件和驱动晶体管，驱动晶体管用于驱动OLED器件发光。发明人经过分析发现，随着使用时间延长，OLED器件发光亮度发生衰减的原因在于：OLED器件的工作电压会随着使用时间的延长而上升，由于驱动晶体管和OLED器件串联，OLED器件两端电压差 V_{OLED} 与驱动晶体管源漏极电压差 V_{DS} 之和为恒定值，因此， V_{DS} 的值会减小，即驱动晶体管漏极电位升高。漏极电位升高之后，会通过寄生电容耦合至驱动晶体管的栅极，导致栅极电位升高，使得流经OLED器件的 I_{DS} 下降，最终导致OLED器件的发光亮度发生衰减，影响显示效果。

[0041] 基于上述发现，本发明实施例提供了一种像素电路结构，如图2所示，包括互相串联的驱动晶体管1和OLED器件2、储能元件3、供电单元4、采集单元5以及数据处理单元6。其中，储能元件3并联与OLED器件2的两端；供电单元4连接储能元件3，用于为储能元件3充电；采集单元5连接OLED器件2靠近驱动晶体管1的一端，用于采集OLED器件2的启亮电压；数据处理单元6连接采集单元5和OLED器件2远离驱动晶体管1的一端，用于根据采集到的OLED器件2的启亮电压对OLED器件2远离驱动晶体管1一端的电位进行调节。

[0042] 具体地，驱动晶体管1的源极连接VDD，漏极连接OLED器件2的阳极，栅极连接外接数据线。OLED器件2的阴极连接VSS，储能元件3的一端连接OLED器件2的阳极，另一端连接OLED器件2的阴极，本实施例中，储能元件3优选为电容器。供电单元4连接储能元件3靠近OLED器件2阳极的一端，本实施例中，供电单元4可以为储能元件3提供9V-10V电压。采集单元5的输入端连接OLED器件2的阳极，输出端连接数据处理单元6的输入端。数据处理单元6的输出端连接VSS端。

[0043] 下面对本发明实施例提供的像素电路结构的工作原理进行介绍：

[0044] 需要说明的是，该像素电路结构工作于OLED器件2非发光时间，即OLED器件2与驱动晶体管1之间断开（由于是断开状态，因此图2中未示出驱动晶体管1，正常连接状态可参考图1）。首先通过供电单元4为储能单元充电，然后通过储能单元给OLED器件2充电，以达到OLED器件2启亮电压值（即点亮OLED器件2），这里需要说明的是，OLED器件2的启亮电压值随着使用时间的增加会上升，因此每次储能单元给OLED器件2的充电时间一般不相同。当达到OLED器件2启亮电压值时，通过采集单元5采集获得OLED器件2的启亮电压值，最后通过数据

处理单元6根据采集到的OLED器件2的启亮电压对OLED器件2远离驱动晶体管1一端的电位(即VSS端电位)进行调节。

[0045] 即,通过调节OLED器件2远离驱动晶体管1一端的电位,来适应不断变化的OLED启亮电压,保证OLED器件2能够正常工作。同时保证OLED器件2靠近驱动晶体管1一端的电位值(即阳极电位/漏极电位)保持不变,即与OLED器件2串联的驱动晶体管1的源漏极电压 V_{DS} 保持不变,由此使得栅极电压不变, I_{DS} 保持不变,即对现有技术中的电流下降进行了补偿,防止OLED器件2的发光亮度发生衰减。

[0046] 作为一种可选实施方式,本实施例中,OLED器件2靠近驱动晶体管1的一端连接有选通开关7,选通开关7通过第一开关8连接供电单元4,选通开关7通过第二开关9连接采集单元5。其中,出于简化电路结构的目的,第一开关8和第二开关9可以直接连接。

[0047] 由于同一像素单元中包括多种不同发光颜色的OLED器件2,例如红光OLED器件、绿光OLED器件、蓝光OLED器件等,不同颜色的OLED器件2的亮度衰减速度不同,即不同颜色的OLED器件2的工作电压的变化幅度不相同。本实施例中,在每个OLED器件2所在的像素电路结构中增设选通开关7,由此可以实现对不同发光颜色的OLED器件2进行单独控制。

[0048] 同时需要说明的是,不同发光颜色的OLED器件2对应的VSS也是单独提供,以便单独控制。

[0049] 本实施例中,第一开关8的设置有助于在该像素电路工作过程中,控制供电单元4与其他单元之间的连接或断开,第二开关9的设置有助于在该像素电路工作过程中,控制采集单元5与其他单元之间的连接或断开。

[0050] 实际应用时,闭合选通开关7和第一开关8,断开第二开关9时,供电单元4对储能单元供电;将选通开关7、第一开关8和第二开关9全部断开时,储能单元对OLED器件2充电;闭合选通开关7和第二开关9,断开第一开关8时,采集单元5对OLED器件2的启亮电压值进行采集。即,第一开关8和第二开关9的设置保证了该像素电路的有序正常工作。

[0051] 本实施例中,选通开关7、第一开关8和第二开关9优选为开关晶体管,一般选用PMOS管。由此可以满足选通开关7、第一开关8和第二开关9的灵敏度,提高该像素电路的性能。

[0052] 作为一种可选实施方式,本实施例中,采集单元5包括积分运算电路,其中,积分运算电路的反相输入端与第二开关9连接,同相输入端通过一电阻接地,输出端与数据处理单元6连接。实际应用时,根据输入的电压值以及积分运算即可获得所需的结果,运算较为简便,并且电路结构简单,便于实施。

[0053] 作为一种可选实施方式,本实施例中,积分运算电路中并联于集成运放上的积分电容的两端并联有第三开关10。当闭合第三开关10,即可对积分运算电路进行清零。其中,第三开关10优选为开关晶体管,一般为PMOS管。

[0054] 作为一种可选实施方式,本实施例中,第三开关10的栅极信号线与第一开关8的栅极信号线连接。即,第一开关8和第三开关10受同一信号控制。假设第一开关8和第三开关10均为PMOS管时,当施加低电平信号至两者的栅极信号线上时,第一开关8和第三开关10均导通。此时,供电单元4对储能单元供电,与此同时,积分运算电路被清零,即清除上一次运算数据,便于进行本次积分运算。该设计一方面增强了该像素电路的功能,另一方面也保证了电路结构的简单化。

[0055] 作为一种可选实施方式,本实施例中,数据处理单元6包括模数信号转换单元61、分析处理单元62和数模信号转换单元63。

[0056] 模数信号转换单元61输入端与采集单元5的输出端连接,用于将采集到的OLED器件2的启亮电压的模拟信号转换为数字信号。本实施例中,模数信号转换单元61一般采用模数转换器(ADC, Analog-to-Digital Converter)。

[0057] 分析处理单元62的输入端与模数信号转换单元61的输出端连接,用于对模数信号转换单元61输出的数字信号进行分析处理,得到OLED器件2远离驱动晶体管1一端的目标电位值。

[0058] 需要说明的是,分析处理单元62中预先储存有OLED器件2的初始启亮电压。当分析处理单元62接收到采集到的当前启亮电压时,首先计算出当前启亮电压值与初始启亮电压值之间的差值,然后基于计算得到的启亮电压的差值,计算得到OLED器件2远离驱动晶体管1一端的目标电位值。实际应用时,假设当前启亮电压值和初始启亮电压值之间的差值为 ΔV ,则OLED器件2远离驱动晶体管1一端的目标电位值一般应在当前基础上增加 ΔV ,以适应OLED启亮电压的变化。

[0059] 数模信号转换单元63的输入端与分析处理单元62连接,其输出端与OLED器件2远离驱动晶体管1的一端连接,用于将分析处理单元62输出的目标电位值的数字信号转换为模拟信号,并施加到OLED器件2远离驱动晶体管1的一端。其中,数模信号转换单元63一般采用数模转换器(DAC, Digital-to-Analog Converter)。

[0060] 本发明实施例还提供了一种像素电路的驱动方法,如图3所示,包括以下步骤:

[0061] 步骤S11、通过供电单元4为并联于OLED器件2两端的储能元件3充电;

[0062] 步骤S12、通过储能元件3为OLED器件2充电,直至点亮OLED器件2;

[0063] 步骤S13、通过采集单元5采集OLED器件2的当前启亮电压;

[0064] 步骤S14、基于采集到的当前启亮电压与预先存储的初始启亮电压的差值,获得所述OLED器件2远离所述驱动晶体管1一端的目标电位值;

[0065] 步骤S15、根据所述目标电位值对所述OLED器件2远离所述驱动晶体管1一端的电位进行调节。

[0066] 实际应用时,假设当前启亮电压值和初始启亮电压值之间的差值为 ΔV ,则OLED器件2远离驱动晶体管1一端的目标电位值一般应在当前基础上增加 ΔV ,以适应OLED启亮电压的变化。

[0067] 通过调节OLED器件2远离驱动晶体管1一端的电位,来适应不断变化的OLED启亮电压,保证OLED器件2能够正常工作。同时保证OLED器件2靠近驱动晶体管1一端的电位值保持不变,即与OLED器件2串联的驱动晶体管1的源漏极电压 V_{DS} 保持不变,由此使得栅极电压不变, I_{DS} 保持不变,即对现有技术中的电流下降进行了补偿,防止OLED器件2的发光亮度发生衰减。

[0068] 作为一种可选实施方式,本实施例中,在步骤S11之前,还包括:闭合供电单元4和OLED器件2之间的选通开关7和第一开关8,并断开选通开关7和采集单元5之间的第二开关9。由此,供电单元与采集单元之间断开,供电单元仅对与之相通的储能元件充电,保证该电路的有序工作。

[0069] 作为一种可选实施方式,本实施例中,在步骤S12之前,还包括:断开选通开关7、第

一开关8和第二开关9。由此,保证储能元件与供电单元,以及储能元件与采集单元之间均为断开状态,储能元件释放出的电能仅传递给OLED器件,提高了充电效率,并避免对采集单元以及供电单元造成干扰。

[0070] 作为一种可选实施方式,本实施例中,在步骤S13之前,还包括:闭合选通开关7和第二开关9,并断开所述第一开关8。由此,保证供电单元与采集单元之间,以及供电单元与OLED器件之间为断开状态,确保采集单元输入端接收到的为OLED器件的启亮电压,避免其他电信号对采集单元的输入端信号造成干扰。

[0071] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之中。

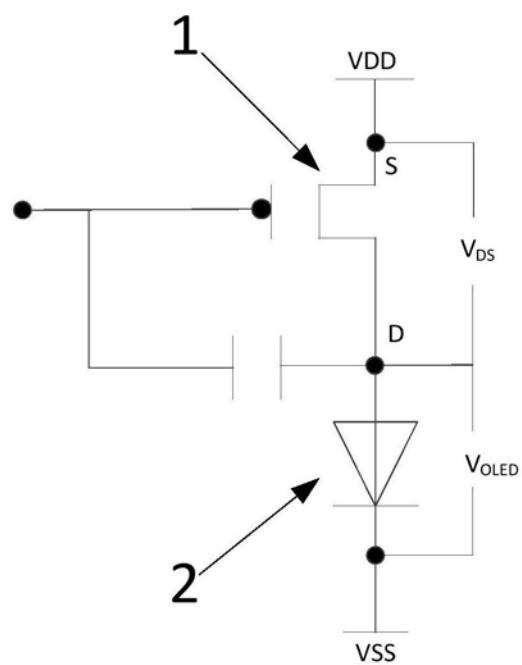


图1

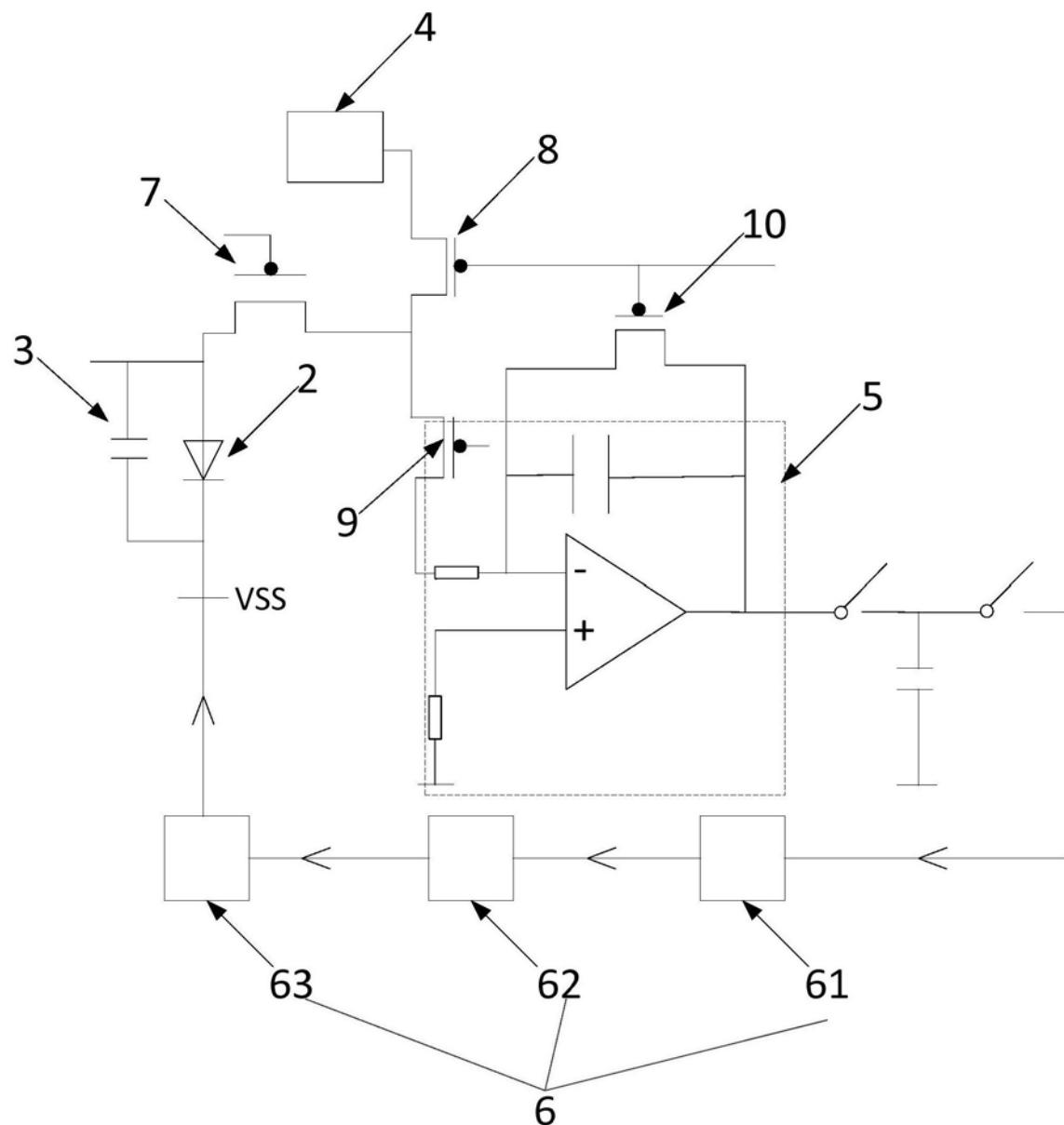


图2

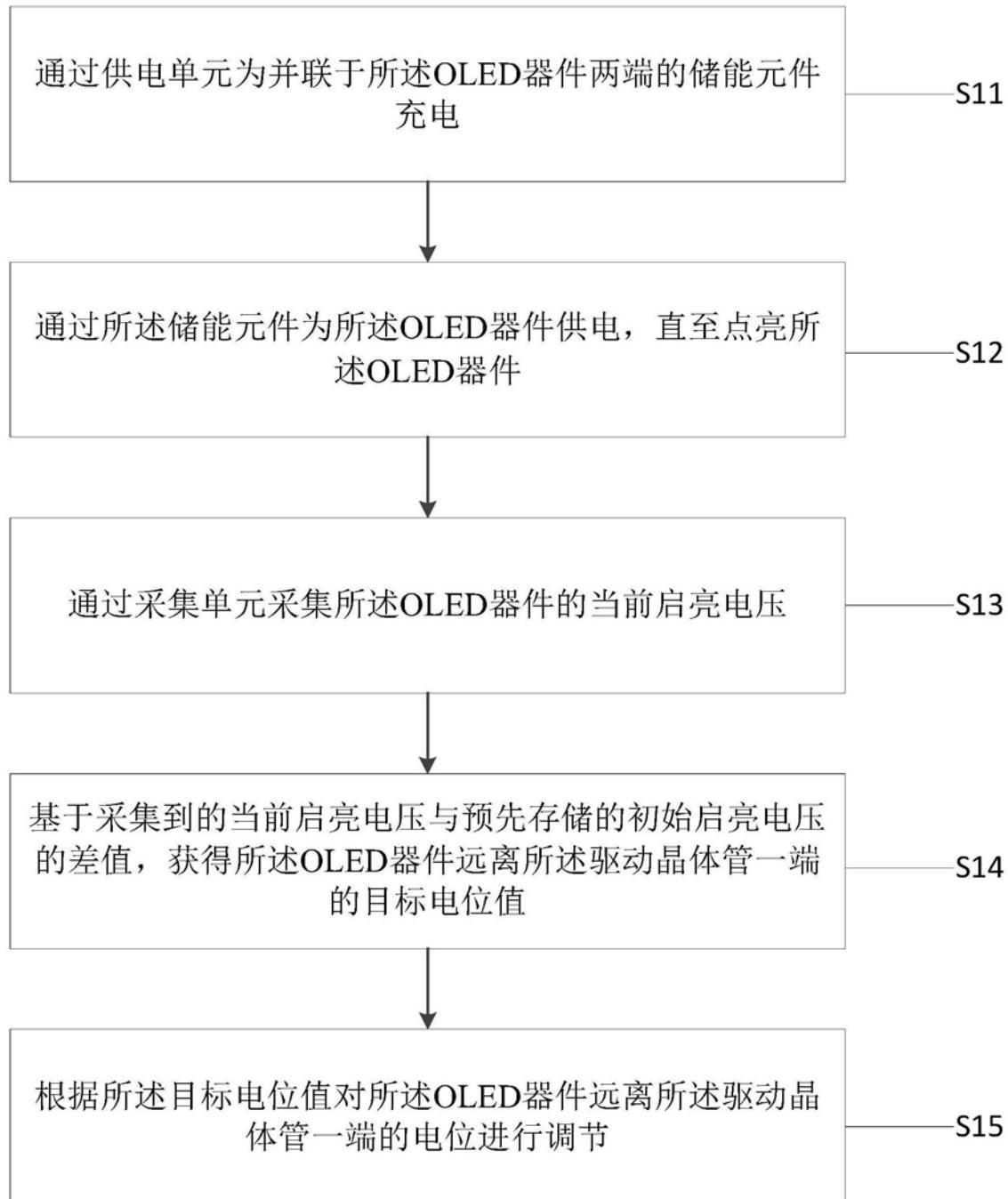


图3

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 像素电路结构及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN109215580A | 公开(公告)日 | 2019-01-15 |
| 申请号 | CN201811090324.3 | 申请日 | 2018-09-18 |
| [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 | 张衍 沈志华 | | |
| 发明人 | 张衍 沈志华 | | |
| IPC分类号 | G09G3/3233 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3233 | | |
| 代理人(译) | 成珊 | | |
| 其他公开文献 | CN109215580B | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种像素电路结构及其驱动方法，该像素电路结构包括互相串联的驱动晶体管和OLED器件、储能元件、采集单元以及数据处理单元。储能元件并联于OLED器件两端；供电单元连接储能元件；采集单元连接OLED器件靠近驱动晶体管的一端，用于采集OLED器件的启亮电压；数据处理单元连接采集单元和OLED器件远离驱动晶体管的一端，用于对OLED器件远离驱动晶体管一端的电位进行调节。通过调节OLED器件远离驱动晶体管一端的电位，来适应不断变化的OLED启亮电压，保证OLED器件能够正常工作。同时保证OLED器件靠近驱动晶体管一端的电位值保持不变，防止OLED器件的发光亮度发生衰减。

