



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110544459 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201910850678.1

(22)申请日 2019.09.10

(71)申请人 信利(惠州)智能显示有限公司

地址 516029 广东省惠州市仲恺高新区新  
华大道南1号

(72)发明人 吴锦坤 胡中艺 王士锋 胡君文

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 黄鸿华

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

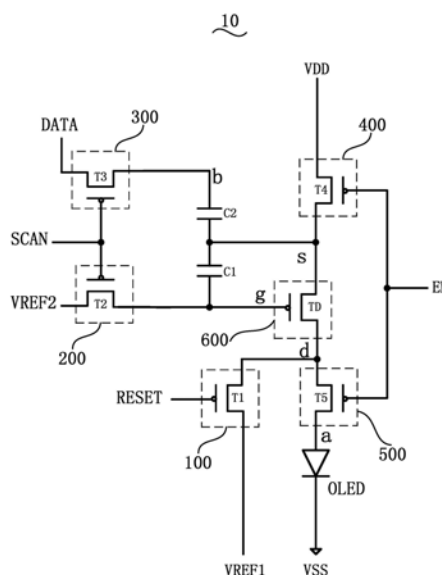
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

### (54)发明名称

像素电路及其驱动方法以及显示装置

### (57)摘要

一种像素电路及其驱动方法以及显示装置，该像素电路包括：第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路、第五开关电路、驱动开关电路、第一电容、第二电容和有机发光二极管。上述像素电路，通过在第一时序控制第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路和第四开关电路导通，并通过数据信号线输入第一预设电压，在第二时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通，并通过数据信号线输入第一预设电压，在第三时序控制第二开关电路和第三开关电路导通，并通过数据信号线输入第二预设电压，在第四时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通，这样，避免显示装置异常和不同位置有机发光二极管显示不均的问题。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路、第五开关电路、驱动开关电路、第一电容、第二电容和有机发光二极管;

所述第一开关电路的控制端用于与复位信号线连接,所述第一开关电路的第一端用于与第一参考电压信号线连接,所述第一开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第一端连接;

所述第二开关电路的控制端用于与扫描信号线连接,所述第二开关电路的第一端用于与第二参考电压信号线连接,所述第二开关电路的第二端与所述驱动开关电路的控制端连接;

所述第三开关电路的控制端用于与所述扫描信号线连接,所述第三开关电路的第一端用于与数据信号线连接,所述第三开关电路的第二端与所述第二电容的第一端连接;

所述第四开关电路的控制端用于与使能信号线连接,所述第四开关电路的第一端用于与电源信号线连接,所述第四开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第二端连接,所述第四开关电路的第二端还与所述第二电容的第二端连接;

所述第二电容的第二端还与所述第一电容的第一端连接,所述第一电容的第二端与所述驱动开关电路的控制端连接;

所述第五开关电路的控制端用于与所述使能信号线连接,所述第五开关电路的第一端与所述驱动开关电路的第一端连接,所述第五开关电路的第二端与所述有机发光二极管的阳极连接,所述有机发光二极管的阴极用于与公共电压信号线连接。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,还包括所述第一参考电压信号线,所述第一参考电压信号线用于与所述公共电压信号线连接。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一开关电路为第一晶体管,所述第一开关电路的控制端为所述第一晶体管的控制极,所述第一开关电路的第一端为所述第一晶体管的第一极,所述第一开关电路的第二端为所述第一晶体管的第二极。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第二开关电路为第二晶体管,所述第二开关电路的控制端为所述第二晶体管的控制极,所述第二开关电路的第一端为所述第二晶体管的第一极,所述第二开关电路的第二端为所述第二晶体管的第二极。

5. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第三开关电路为第三晶体管,所述第三开关电路的控制端为所述第三晶体管的控制极,所述第三开关电路的第一端为所述第三晶体管的第一极,所述第三开关电路的第二端为所述第三晶体管的第二极。

6. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第四开关电路为第四晶体管,所述第四开关电路的控制端为所述第四晶体管的控制极,所述第四开关电路的第一端为所述第四晶体管的第一极,所述第四开关电路的第二端为所述第四晶体管的第二极。

7. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第五开关电路为第五晶体管,所述第五开关电路的控制端为所述第五晶体管的控制极,所述第五开关电路的第一端为所述第五晶体管的第一极,所述第五开关电路的第二端为所述第五晶体管的第二极。

8. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动开关电路为驱动晶体管,所述驱动开关电路的控制端为所述驱动晶体管的控制极,所述驱动开关电路的第一端为所述驱动晶体管的第一极,所述驱动开关电路的第二端为所述驱动晶体管的第二极。

9. 一种像素电路的驱动方法,用于驱动如权利要求1至8中任一项所述的像素电路,其

特征在于,所述驱动方法包括:

在第一时序中,通过所述复位信号线输入导通信号,以使所述第一开关电路导通;通过所述扫描信号线输入导通信号,以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通;通过所述使能信号线输入导通信号,以使所述第四开关电路和所述第五开关电路导通;通过所述数据信号线输入第一预设电压;

在第二时序中,通过所述复位信号线输入导通信号,以使所述第一开关电路导通;通过所述扫描信号线输入导通信号,以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通;通过所述使能信号线输入关断信号,以使所述第四开关电路和所述第五开关电路关断;通过所述数据信号线输入第一预设电压;

在第三时序中,通过所述复位信号线输入关断信号,以使所述第一开关电路关断;通过所述扫描信号线输入导通信号,以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通;通过所述使能信号线输入关断信号,以使所述第四开关电路和所述第五开关电路关断;通过所述数据信号线输入第二预设电压,其中,所述第二预设电压大于所述第一预设电压;

在第四时序中,通过所述复位信号线输入关断信号,以使所述第一开关电路关断;通过所述扫描信号线输入关断信号,以使所述第二开关电路和所述第三开关电路关断;通过所述使能信号线输入导通信号,以使所述第四开关电路和所述第五开关电路导通。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括复位信号线、第一参考电压信号线、扫描信号线、第二参考电压信号线、数据信号线、使能信号线、电源信号线、公共电压信号线以及如权利要求1至8中任一项所述的像素电路;

所述复位信号线与所述第一开关电路的控制端连接,所述第一参考电压线与所述第一开关电路的第一端连接,所述扫描信号线分别与所述第二开关电路的控制端和所述第三开关电路的控制端连接,所述第二参考电压信号线与所述第二开关电路的第一端连接,所述数据信号线与所述第三开关电路的第一端连接,所述使能信号线分别与所述第四开关电路的控制端和所述第五开关电路的控制端连接,所述电源信号线与所述第四开关电路的第一端连接,所述公共电压信号线与所述有机发光二极管的阴极连接。

## 像素电路及其驱动方法以及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种像素电路及其驱动方法以及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示装置较液晶显示装置具有可自发光、广视角、高对比、反应速度快等优点。在有机发光二极管显示装置中,有机发光二极管是根据流经有机发光二极管的驱动电流大小来显示不同的亮度,而驱动电流是由像素单元中的驱动晶体管依照所接收到的数据电压而产生。因此驱动晶体管的各端点的电压准位变化会直接影响到显示画面。

[0003] 由于OLED显示装置中各位置的晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 有所不同且会影响到显示画面,像素电路需要将接收到的数据电压进行补偿后再控制产生驱动电流,从而保证驱动电流跟 $V_{th}$ 无关,保证显示装置不受 $V_{th}$ 的影响而影响到显示画面。

[0004] 现有的OLED显示装置中的驱动晶体管既可采用P型晶体管,又可采用N型晶体管,当采用P型晶体管时,理想情况下P型晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 为负值,但由于工艺的不稳定,P型晶体管的 $V_{th}$ 偏移范围可能较大,甚至能达到正值,而现有的显示装置中的像素电路只能对负值的阈值电压进行补偿,无法对正值的阈值电压进行补偿,造成显示装置显示异常。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有的显示装置中的像素电路只能对负值的阈值电压进行补偿,无法对正值的阈值电压进行补偿,造成显示装置显示异常的问题,提供一种像素电路、其驱动方法以及显示装置。

[0006] 一种像素电路,包括:第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路、第五开关电路、驱动开关电路、第一电容、第二电容和有机发光二极管;

[0007] 所述第一开关电路的控制端用于与复位信号线连接,所述第一开关电路的第一端用于与第一参考电压信号线连接,所述第一开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第一端连接;

[0008] 所述第二开关电路的控制端用于与扫描信号线连接,所述第二开关电路的第一端用于与第二参考电压信号线连接,所述第二开关电路的第二端与所述驱动开关电路的控制端连接;

[0009] 所述第三开关电路的控制端用于与所述扫描信号线连接,所述第三开关电路的第一端用于与数据信号线连接,所述第三开关电路的第二端与所述第二电容的第一端连接;

[0010] 所述第四开关电路的控制端用于与使能信号线连接,所述第四开关电路的第一端用于与电源信号线连接,所述第四开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第二端连接,所述第四开关电路的第二端还与所述第二电容的第二端连接;

[0011] 所述第二电容的第二端还与所述第一电容的第一端连接,所述第一电容的第二端

与所述驱动开关电路的控制端连接；

[0012] 所述第五开关电路的控制端用于与所述使能信号线连接，所述第五开关电路的第一端与所述驱动开关电路的第一端连接，所述第五开关电路的第二端与所述有机发光二极管的阳极连接，所述有机发光二极管的阴极用于与所述公共电压信号线连接。

[0013] 在其中一个实施例中，还包括所述第一参考电压信号线，所述第一参考电压信号线用于与所述公共电压信号线连接。

[0014] 在其中一个实施例中，所述第一开关电路为第一晶体管，所述第一开关电路的控制端为所述第一晶体管的控制极，所述第一开关电路的第一端为所述第一晶体管的第一极，所述第一开关电路的第二端为所述第一晶体管的第二极。

[0015] 在其中一个实施例中，所述第二开关电路为第二晶体管，所述第二开关电路的控制端为所述第二晶体管的控制极，所述第二开关电路的第一端为所述第二晶体管的第一极，所述第二开关电路的第二端为所述第二晶体管的第二极。

[0016] 在其中一个实施例中，所述第三开关电路为第三晶体管，所述第三开关电路的控制端为所述第三晶体管的控制极，所述第三开关电路的第一端为所述第三晶体管的第一极，所述第三开关电路的第二端为所述第三晶体管的第二极。

[0017] 在其中一个实施例中，所述第四开关电路为第四晶体管，所述第四开关电路的控制端为所述第四晶体管的控制极，所述第四开关电路的第一端为所述第四晶体管的第一极，所述第四开关电路的第二端为所述第四晶体管的第二极。

[0018] 在其中一个实施例中，所述第五开关电路为第五晶体管，所述第五开关电路的控制端为所述第五晶体管的控制极，所述第五开关电路的第一端为所述第五晶体管的第一极，所述第五开关电路的第二端为所述第五晶体管的第二极。

[0019] 在其中一个实施例中，所述驱动开关电路为驱动晶体管，所述驱动开关电路的控制端为所述驱动晶体管的控制极，所述驱动开关电路的第一端为所述驱动晶体管的第一极，所述驱动开关电路的第二端为所述驱动晶体管的第二极。

[0020] 一种像素电路的驱动方法，用于驱动如上任一实施例所述的像素电路，所述驱动方法包括：

[0021] 在第一时序中，通过所述复位信号线输入导通信号，以使所述第一开关电路导通；通过所述扫描信号线输入导通信号，以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通；通过所述使能信号线输入导通信号，以使所述第四开关电路和所述第五开关电路导通；通过所述数据信号线输入第一预设电压；

[0022] 在第二时序中，通过所述复位信号线输入导通信号，以使所述第一开关电路导通；通过所述扫描信号线输入导通信号，以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通；通过所述使能信号线输入关断信号，以使所述第四开关电路和所述第五开关电路关断；通过所述数据信号线输入第一预设电压；

[0023] 在第三时序中，通过所述复位信号线输入关断信号，以使所述第一开关电路关断；通过所述扫描信号线输入导通信号，以使所述第二开关电路和所述第三开关电路导通；通过所述使能信号线输入关断信号，以使所述第四开关电路和所述第五开关电路关断；通过所述数据信号线输入第二预设电压，其中，所述第二预设电压大于所述第一预设电压；

[0024] 在第四时序中，通过所述复位信号线输入关断信号，以使所述第一开关电路关断；

通过所述扫描信号线输入关断信号,以使所述第二开关电路和所述第三开关电路关断;通过所述使能信号线输入导通信号,以使所述第四开关电路和所述第五开关电路导通。

[0025] 一种显示装置,包括复位信号线、第一参考电压信号线、扫描信号线、第二参考电压信号线、数据信号线、使能信号线、电源信号线、公共电压信号线以及如上任一实施例所述的像素电路;

[0026] 所述复位信号线与所述第一开关电路的控制端连接,所述第一参考电压线与所述第一开关电路的第一端连接,所述扫描信号线分别与所述第二开关电路的控制端和所述第三开关电路的控制端连接,所述第二参考电压信号线与所述第二开关电路的第一端连接,所述数据信号线与所述第三开关电路的第一端连接,所述使能信号线分别与所述第四开关电路的控制端和所述第五开关电路的控制端连接,所述电源信号线与所述第四开关电路的第一端连接,所述公共电压信号线与所述有机发光二极管的阴极连接。

[0027] 上述像素电路及其驱动方法以及显示装置,通过在第一时序控制第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路和第五开关电路导通,并通过数据信号线输入第一预设电压,在第二时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第二预设电压,在第三时序控制第二开关电路和第三开关电路导通,第一开关电路、第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第二预设电压,其中,第二预设电压大于第一预设电压,在第四时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,这样,使得驱动开关电路驱动有机发光二极管发光时,像素电路中驱动开关电路的驱动电流与阈值电压 $V_{th}$ 无关,相当于无论阈值电压 $V_{th}$ 是正值还是负值,都能够补偿阈值电压 $V_{th}$ 对驱动电流的影响,避免显示装置异常,并且驱动电流也与电源信号线输入的电压大小无关,避免不同位置有机发光二极管显示不均的问题。

## 附图说明

[0028] 图1为一个实施例中像素电路的电路原理图;

[0029] 图2为一个实施例中像素电路的时序示意图;

[0030] 图3为一个实施例中像素电路的驱动方法的流程图。

## 具体实施方式

[0031] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0032] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。

[0033] 在其中一个实施例中,本申请提供一种像素电路,所述像素电路包括:第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路、第五开关电路、驱动开关电路、第一电容、第二电容和有机发光二极管;所述第一开关电路的控制端用于与复位信号线连接,所述第

一开关电路的第一端用于与第一参考电压信号线连接,所述第一开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第一端连接;所述第二开关电路的控制端用于与扫描信号线连接,所述第二开关电路的第一端用于与第二参考电压信号线连接,所述第二开关电路的第二端与所述驱动开关电路的控制端连接;所述第三开关电路的控制端用于与所述扫描信号线连接,所述第三开关电路的第一端用于与数据信号线连接,所述第三开关电路的第二端与所述第二电容的第一端连接;所述第四开关电路的控制端用于与使能信号线连接,所述第四开关电路的第一端用于与电源信号线连接,所述第四开关电路的第二端与所述驱动开关电路的第二端连接,所述第四开关电路的第二端还与所述第二电容的第二端连接;所述第二电容的第二端还与所述第一电容的第一端连接,所述第一电容的第二端与所述驱动开关电路的控制端连接;所述第五开关电路的控制端用于与所述使能信号线连接,所述第五开关电路的第一端与所述驱动开关电路的第一端连接,所述第五开关电路的第二端与所述有机发光二极管的阳极连接,所述有机发光二极管的阴极用于与所述公共电压信号线连接。

[0034] 上述像素电路,通过在第一时序控制第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路和第五开关电路导通,并通过数据信号线输入第一预设电压,在第二时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第一预设电压,在第三时序控制第二开关电路和第三开关电路导通,第一开关电路、第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第二预设电压,其中,第二预设电压大于第一预设电压,在第四时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,这样,使得驱动开关电路驱动有机发光二极管发光时,像素电路中驱动开关电路的驱动电流与阈值电压 $V_{th}$ 无关,相当于无论阈值电压 $V_{th}$ 是正值还是负值,都能够补偿阈值电压 $V_{th}$ 对驱动电流的影响,避免显示装置异常,并且驱动电流也与电源信号线输入的电压大小无关,避免不同位置有机发光二极管显示不均的问题。

[0035] 为了更便于理解本申请的像素电路,下面结合附图对本申请做进一步的说明。

[0036] 请参阅图1,在其中一个实施例,一种像素电路10包括:第一开关电路100、第二开关电路200、第三开关电路300、第四开关电路400、第五开关电路500、驱动开关电路600、第一电容C1、第二电容C2和有机发光二极管OLED。

[0037] 所述第一开关电路100的控制端用于与复位信号线RESET连接,所述第一开关电路100的第一端用于与第一参考电压信号线VREF1连接,所述第一开关电路100的第二端与所述驱动开关电路600的第一端连接。

[0038] 所述第二开关电路200的控制端用于与扫描信号线SCAN连接,所述第二开关电路200的第一端用于与第二参考电压信号线VREF2连接,所述第二开关电路200的第二端与所述驱动开关电路600的控制端连接。

[0039] 所述第三开关电路300的控制端用于与所述扫描信号线SCAN连接,所述第三开关电路300的第一端用于与数据信号线DATA连接,所述第三开关电路300的第二端与所述第二电容C2的第一端连接。

[0040] 所述第四开关电路400的控制端用于与使能信号线EM连接,所述第四开关电路400的第一端用于与电源信号线VDD连接,所述第四开关电路400的第二端与所述驱动开关电路600的第二端连接,所述第四开关电路400的第二端还与所述第二电容C2的第二端连接。

[0041] 所述第二电容C2的第二端还与所述第一电容C1的第一端连接,所述第一电容C1的第二端与所述驱动开关电路600的控制端连接。

[0042] 所述第五开关电路500的控制端用于与所述使能信号线EM连接,所述第五开关电路500的第一端与所述驱动开关电路600的第一端连接,所述第五开关电路500的第二端与所述有机发光二极管OLED的阳极连接,所述有机发光二极管OLED的阴极用于与所述公共电压信号线VSS连接。

[0043] 具体地,所述复位信号线RESET用于传输复位信号给所述第一开关电路100,以控制所述第一开关电路100导通或关断。所述第一参考电压信号线VREF1用于在所述第一开关电路100和所述第五开关电路500均导通时提供电压给所述有机发光二极管OLED,以使所述有机发光二极管OLED阳极重置电压。所述扫描信号线SCAN用于传输扫描信号给所述第二开关电路200和所述第三开关电路300,以控制所述第二开关电路200和所述第三开关电路300导通或关断。所述第二参考电压信号线VREF2用于在所述第二开关电路200导通时提供电压给所述驱动开关电路600的控制端。所述数据信号线DATA用于在所述第三开关电路300导通时提供电压给所述第一电容C1和所述第二电容C2,以使所述第一电容C1和所述第二电容C2充电。所述使能信号线EM用于传输使能信号给所述第四开关电路400和所述第五开关电路500,以控制所述第四开关电路400和所述第五开关电路500导通或关断。所述电源信号线VDD用于在所述第四开关电路400导通时提供电压给所述驱动开关电路600的第二端。所述公共电压信号线VSS用于提供公共电压给所述有机发光二极管OLED的阴极。

[0044] 具体的,本申请的开关电路即相当于控制开关,例如:驱动开关电路600、第一开关电路100、第二开关电路200、第三开关电路300、第四开关电路400和第五开关电路500等共同相当于一个整体的控制开关,当开关电路的控制端接收导通信号时,可以使开关电路的第一端与第二端导通,当开关电路的控制端接收关断信号时,可以使开关电路的第一端与第二端截止导通。在其中一个实施例中,所述开关电路为晶体管,所述开关电路的控制端为所述晶体管的控制极,所述开关电路的第一端为所述晶体管的第一极,所述开关电路的第二端为所述晶体的第二极。进一步地,所述晶体管的控制极为栅极,所述晶体管的第一极为源极,所述晶体的第二极为漏极;或,所述晶体管的控制极为栅极,所述晶体管的第一极为漏极,所述晶体的第二极为源极。

[0045] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第一开关电路100为第一晶体管T1,所述第一开关电路100的控制端为所述第一晶体管T1的控制极,所述第一开关电路100的第一端为所述第一晶体管T1的第一极,所述第一开关电路100的第二端为所述第一晶体管T1的第二极。这样,当第一晶体管T1的控制极接收导通信号时,可以使第一晶体管T1的第一极与第二极导通,当第一晶体管T1的控制极接收关断信号时,可以使第一晶体管T1的第一极与第二极截止导通。

[0046] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第二开关电路200为第二晶体管T2,所述第二开关电路200的控制端为所述第二晶体管T2的控制极,所述第二开关电路200的第一端为所述第二晶体管T2的第一极,所述第二开关电路200的第二端为所述第二晶体管T2的第二极。这样,当第二晶体管T2的控制极接收导通信号时,可以使第二晶体管T2的第一极与第二极导通,当第二晶体管T2的控制极接收关断信号时,可以使第二晶体管T2的第一极与第二极截止导通。



[0047] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第三开关电路300为第三晶体管T3,所述第三开关电路300的控制端为所述第三晶体管T3的控制极,所述第三开关电路300的第一端为所述第三晶体管T3的第一极,所述第三开关电路300的第二端为所述第三晶体管T3的第二极。这样,当第三晶体管T3的控制极接收导通信号时,可以使第三晶体管T3的第一极与第二极导通,当第三晶体管T3的控制极接收关断信号时,可以使第三晶体管T3的第一极与第二极截止导通。

[0048] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第四开关电路400为第四晶体管T4,所述第四开关电路400的控制端为所述第四晶体管T4的控制极,所述第四开关电路400的第一端为所述第四晶体管T4的第一极,所述第四开关电路400的第二端为所述第四晶体管T4的第二极。这样,当第四晶体管T4的控制极接收导通信号时,可以使第四晶体管T4的第一极与第二极导通,当第四晶体管T4的控制极接收关断信号时,可以使第四晶体管T4的第一极与第二极截止导通。

[0049] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第五开关电路500为第五晶体管T5,所述第五开关电路500的控制端为所述第五晶体管T5的控制极,所述第五开关电路500的第一端为所述第五晶体管T5的第一极,所述第五开关电路500的第二端为所述第五晶体管T5的第二极。这样,当第五晶体管T5的控制极接收导通信号时,可以使第五晶体管T5的第一极与第二极导通,当第五晶体管T5的控制极接收关断信号时,可以使第五晶体管T5的第一极与第二极截止导通。

[0050] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述驱动开关电路600为驱动晶体管TD,所述驱动开关电路600的控制端为所述驱动晶体管TD的控制极,所述驱动开关电路600的第一端为所述驱动晶体管TD的第一极,所述驱动开关电路600的第二端为所述驱动晶体管TD的第二极。这样,当驱动晶体管TD的控制极接收导通信号时,可以使驱动晶体管TD的第一极与第二极导通,当驱动晶体管TD的控制极接收关断信号时,可以使驱动晶体管TD的第一极与第二极截止导通。

[0051] 为了减少电源的使用,在其中一个实施例中,所述像素电路还包括所述第一参考电压信号线VREF1,所述第一参考电压信号线VREF1用于与所述公共电压信号线VSS连接。通过将第一参考电压信号线VREF1与公共电压信号线VSS连接在一起,使得第一参考电压信号线VREF1和公共电压信号线VSS可以使用同一电源提供信号,减少电源的使用。

[0052] 请同时参阅图1至图3,在其中一个实施例中,本申请提供一种像素电路的驱动方法,用于驱动如上任一实施例所述的像素电路,所述驱动方法包括:

[0053] S110:在第一时间序t1中,通过所述复位信号线RESET输入导通信号,以使所述第一开关电路100导通;通过所述扫描信号线SCAN输入导通信号,以使所述第二开关电路200和所述第三开关电路300导通;通过所述使能信号线EM输入导通信号,以使所述第四开关电路400和所述第五开关电路500导通;通过所述数据信号线DATA输入第一预设电压VREFD;

[0054] S120:在第二时序t2中,通过所述复位信号线RESET输入导通信号,以使所述第一开关电路100导通;通过所述扫描信号线SCAN输入导通信号,以使所述第二开关电路200和所述第三开关电路300导通;通过所述使能信号线EM输入关断信号,以使所述第四开关电路400和所述第五开关电路500关断;通过所述数据信号线DATA输入第一预设电压VREFD;

[0055] S130:在第三时序t3中,通过所述复位信号线RESET输入关断信号,以使所述第一

开关电路100关断;通过所述扫描信号线SCAN输入导通信号,以使所述第二开关电路200和所述第三开关电路300导通;通过所述使能信号线EM输入关断信号,以使所述第四开关电路400和所述第五开关电路500关断;通过所述数据信号线DATA输入第二预设电压VDATA,其中,所述第二预设电压VDATA大于所述第一预设电压VREFD;

[0056] S140:在第四时序t4中,通过所述复位信号线RESET输入关断信号,以使所述第一开关电路100关断;通过所述扫描信号线SCAN输入关断信号,以使所述第二开关电路200和所述第三开关电路300关断;通过所述使能信号线EM输入导通信号,以使所述第四开关电路400和所述第五开关电路500导通。

[0057] 其中,在第四时序t4中,通过所述数据信号线DATA即可输入第一预设电压VREFD,也可输入第二预设电压VDATA,也可分阶段分别输入第一预设电压VREFD或第二预设电压VDATA,也可输入其它大小的电压,由于在第四时序t4中,第三开关电路300关断,因此在第四时序t4中所述数据信号线DATA输入的电压值不受限制。

[0058] 上述像素电路的驱动方法,通过在第一时序t1控制第一开关电路100、第二开关电路200、第三开关电路300、第四开关电路400和第五开关电路500导通,并通过数据信号线DATA输入第一预设电压VREFD,在第二时序t2控制第一开关电路100、第二开关电路200和第三开关电路300导通,第四开关电路400和第五开关电路500关断,并通过数据信号线DATA输入第一预设电压VREFD,在第三时序t3控制第二开关电路200和第三开关300电路导通,第一开关电路100、第四开关电路400和第五开关电路500关断,并通过数据信号线DATA输入第二预设电压VDATA,其中,第二预设电压VDATA大于第一预设电压VREFD,在第四时序T4控制第一开关电路100、第二开关电路200和第三开关电路300导通,第四开关电路400和第五开关电路500关断,这样,使得驱动开关电路600驱动有机发光二极管OLED发光时,像素电路中驱动开关电路600的驱动电流与阈值电压Vth无关,相当于无论阈值电压Vth是正值还是负值,都能够补偿阈值电压Vth对驱动电流的影响,避免显示装置异常,并且驱动电流也与电源信号线VDD输入的电压大小无关,避免不同位置有机发光二极管OLED显示不均的问题。

[0059] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第一开关电路100为第一晶体管T1,所述第一开关电路100的控制端为所述第一晶体管T1的控制极,所述第一开关电路100的第一端为所述第一晶体管T1的第一极,所述第一开关电路100的第二端为所述第一晶体管T1的第二极。这样,当第一晶体管T1的控制极接收导通信号时,可以使第一晶体管T1的第一极与第二极导通,当第一晶体管T1的控制极接收关断信号时,可以使第一晶体管T1的第一极与第二极截止导通。

[0060] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第二开关电路200为第二晶体管T2,所述第二开关电路200的控制端为所述第二晶体管T2的控制极,所述第二开关电路200的第一端为所述第二晶体管T2的第一极,所述第二开关电路200的第二端为所述第二晶体管T2的第二极。这样,当第二晶体管T2的控制极接收导通信号时,可以使第二晶体管T2的第一极与第二极导通,当第二晶体管T2的控制极接收关断信号时,可以使第二晶体管T2的第一极与第二极截止导通。

[0061] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第三开关电路300为第三晶体管T3,所述第三开关电路300的控制端为所述第三晶体管T3的控制极,所述第三开关电路300的第一端为所述第三晶体管T3的第一极,所述第三开关电路300的第二端为所述第三晶体管T3的

第二极。这样,当第三晶体管T3的控制极接收导通信号时,可以使第三晶体管T3的第一极与第二极导通,当第三晶体管T3的控制极接收关断信号时,可以使第三晶体管T3的第一极与第二极截止导通。

[0062] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第四开关电路400为第四晶体管T4,所述第四开关电路400的控制端为所述第四晶体管T4的控制极,所述第四开关电路400的第一端为所述第四晶体管T4的第一极,所述第四开关电路400的第二端为所述第四晶体管T4的第二极。这样,当第四晶体管T4的控制极接收导通信号时,可以使第四晶体管T4的第一极与第二极导通,当第四晶体管T4的控制极接收关断信号时,可以使第四晶体管T4的第一极与第二极截止导通。

[0063] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述第五开关电路500为第五晶体管T5,所述第五开关电路500的控制端为所述第五晶体管T5的控制极,所述第五开关电路500的第一端为所述第五晶体管T5的第一极,所述第五开关电路500的第二端为所述第五晶体管T5的第二极。这样,当第五晶体管T5的控制极接收导通信号时,可以使第五晶体管T5的第一极与第二极导通,当第五晶体管T5的控制极接收关断信号时,可以使第五晶体管T5的第一极与第二极截止导通。

[0064] 在其中一个实施例中,请再次参阅图1,所述驱动开关电路600为驱动晶体管TD,所述驱动开关电路600的控制端为所述驱动晶体管TD的控制极,所述驱动开关电路600的第一端为所述驱动晶体管TD的第一极,所述驱动开关电路600的第二端为所述驱动晶体管TD的第二极。这样,当驱动晶体管TD的控制极接收导通信号时,可以使驱动晶体管TD的第一极与第二极导通,当驱动晶体管TD的控制极接收关断信号时,可以使驱动晶体管TD的第一极与第二极截止导通。

[0065] 具体地,请再次参阅图1,在第一时间序t1中,所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2、所述第三晶体管T3、所述第四晶体管T4和所述第五晶体管T5均导通,此时,驱动晶体管TD的控制极g端的电压 $V_g = V_{REF2}$  (第二参考电压线VREF2传输的电压),驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s = V_{DD}$  (电源信号线VDD传输的电压),驱动晶体管TD的第一极d端的电压 $V_d = V_{REF1}$  (第一参考电压信号线VREF1传输的电压),第二电容C2的第一端的电压 $V_b = V_{REFD}$  (数据信号线DATA传输的电压)。

[0066] 在第二时序t2中,所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2和所述第三晶体管T3均导通,所述第四晶体管T4和所述第五晶体管T5均关断,此时,由于驱动晶体管TD的第二极s端放电,电流通过驱动晶体管TD流入第一参考电压信号线VREF1,驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s$ 的电压发生改变,由VDD逐渐下降,当下降为 $V_g - V_{th}$  ( $V_g$ 为驱动晶体管TD的控制极g端的电压, $V_{th}$ 为驱动晶体管TD的阈值电压)时驱动晶体管TD截止不再产生电流,此时驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s = V_g - V_{th} = V_{REF2} - V_{th}$ 。

[0067] 在第三时序t3中,所述第二晶体管T2和所述第三晶体管T3均导通,所述第一晶体管T1、所述第四晶体管T4和所述第五晶体管T5均关断,通过数据信号线DATA输入的电压由第一预设电压VREFD变为第二预设电压VDATA,其中 $V_{DATA} > V_{REFD}$ ,驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s$ 改为 $V_s'$ ,在此时序中,驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s'$ 由电荷守恒计算可得:

$$\begin{aligned}
 [0068] \quad V_{s'} &= V_s + (V_{DATA} - V_{REFD}) \frac{C_2}{C_1 + C_2} \\
 &= V_{REF2} - V_{th} + (V_{DATA} - V_{REFD}) \frac{C_2}{C_1 + C_2}
 \end{aligned}$$

[0069] 另外,第一电容C1两端的电压差V(C1)可由以下公式计算:

$$\begin{aligned}
 [0070] \quad V(C1) &= V_{gs} = V_g - V_{s'} = V_{REF2} - V_{s'} \\
 &= V_{th} - (V_{DATA} - V_{REFD}) \frac{C_2}{C_1 + C_2}
 \end{aligned}$$

[0071] 在第四时序t4中,此阶段为控制有机发光二极管发光的发光阶段,所述第一晶体管T1、所述第二晶体管T2和所述第三晶体管T3均关断,所述第四晶体管T4和所述第五晶体管T5均导通,此时,驱动晶体管TD的第二极s端的电压 $V_s = V_{DD}$ 。由于此时连接驱动晶体管TD的控制极g端的晶体管均关断,驱动晶体管TD的控制极g端不直接受各个电源控制,使得第一电容C1两端的压差 $V_{sg}$ 保持不变,不因驱动晶体管TD的第二极s端的电压的改变而改变,由此驱动晶体管TD的驱动电流 $I_d$ 可由如下通过如下公式计算:

$$\begin{aligned}
 [0072] \quad I_d &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{gs} - V_{th})^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left( (V_{DATA} - V_{REFD}) \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left( \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right)^2 (V_{DATA} - V_{REFD})^2
 \end{aligned}$$

[0073] 其中, $\mu$ 为沟道的电子迁移率, $C_{ox}$ 为驱动晶体管TD单位面积的沟道电容,W为驱动晶体管的沟道宽度,L为驱动晶体管的沟道长度。

[0074] 由上可知,在发光阶段即第四时序t4,驱动晶体管TD的驱动电流 $I_d$ 与驱动晶体管TD的阈值电压 $V_{th}$ 无关,相当于无论阈值电压 $V_{th}$ 是正值还是负值,都能够补偿阈值电压 $V_{th}$ 对驱动电流 $I_d$ 的影响,避免显示装置异常,并且驱动电流 $I_d$ 也与电源信号线VDD输入的电压的大小也无关,避免不同位置有机发光二极管显示不均的问题。

[0075] 在其中一个实施例中,本申请还提供一种显示装置,所述显示装置包括复位信号线、第一参考电压信号线、扫描信号线、第二参考电压信号线、数据信号线、使能信号线、电源信号线、公共电压信号线以及如上任一实施例所述的像素电路;所述复位信号线与所述第一开关电路的控制端连接,所述第一参考电压线与所述第一开关电路的第一端连接,所述扫描信号线分别与所述第二开关电路的控制端和所述第三开关电路的控制端连接,所述第二参考电压信号线与所述第二开关电路的第一端连接,所述数据信号线与所述第三开关电路的第一端连接,所述使能信号线分别与所述第四开关电路的控制端和所述第五开关电路的控制端连接,所述电源信号线与所述第四开关电路的第一端连接,所述公共电压信号线与所述有机发光二极管的阴极连接。

[0076] 上述显示装置,通过在第一时序控制第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路和第五开关电路导通,并通过数据信号线输入第一预设电压,在第二时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第一预设电压,在第三时序控制第二开关电路和第三开关电路

导通,第一开关电路、第四开关电路和第五开关电路关断,并通过数据信号线输入第二预设电压,其中,第二预设电压大于第一预设电压,在第四时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通,第四开关电路和第五开关电路关断,这样,使得驱动开关电路驱动有机发光二极管发光时,像素电路中驱动开关电路的驱动电流与阈值电压 $V_{th}$ 无关,相当于无论阈值电压 $V_{th}$ 是正值还是负值,都能够补偿阈值电压 $V_{th}$ 对驱动电流的影响,避免显示装置异常,并且驱动电流也与电源信号线输入的电压大小无关,避免不同位置有机发光二极管显示不均的问题。

[0077] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0078] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

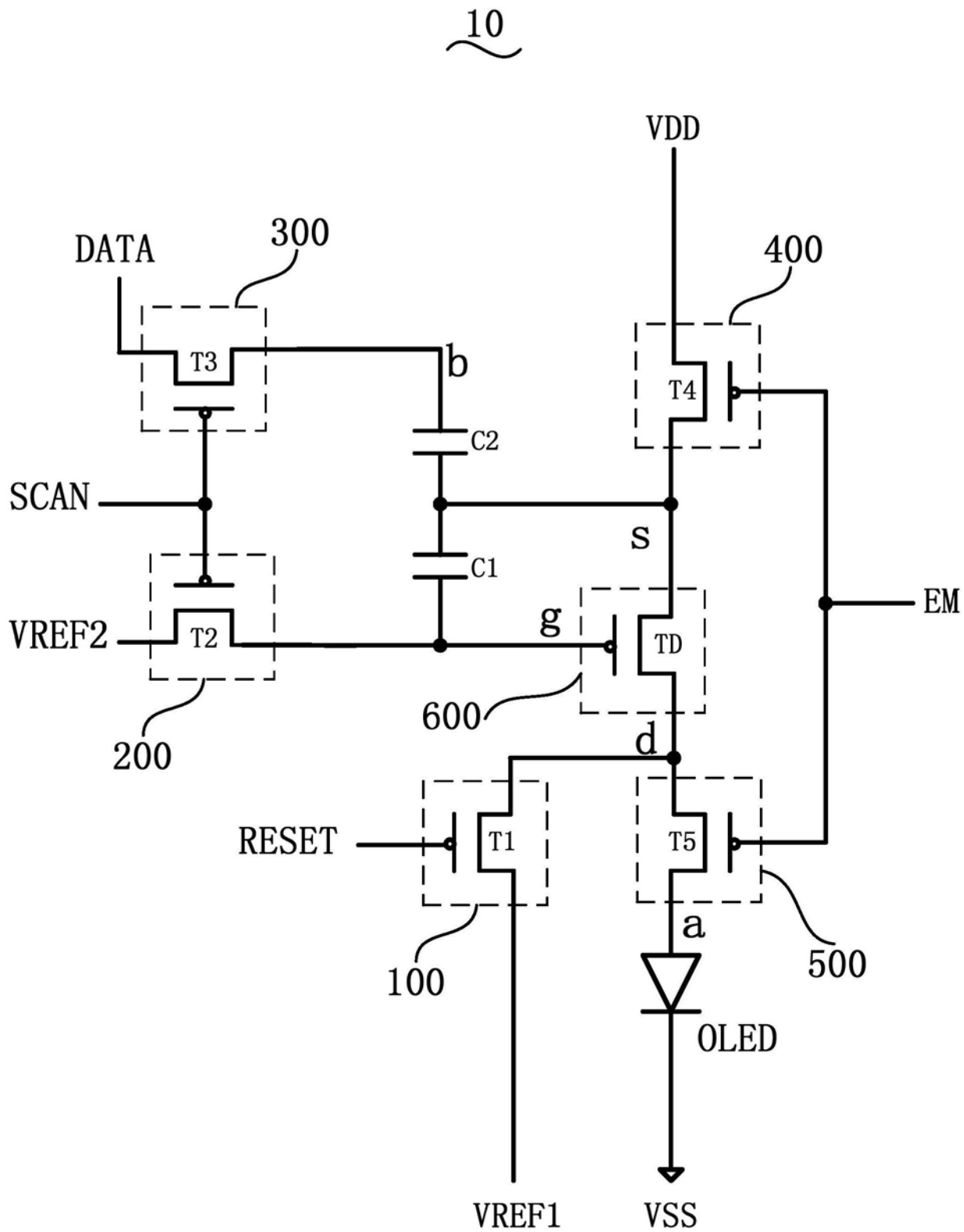


图1

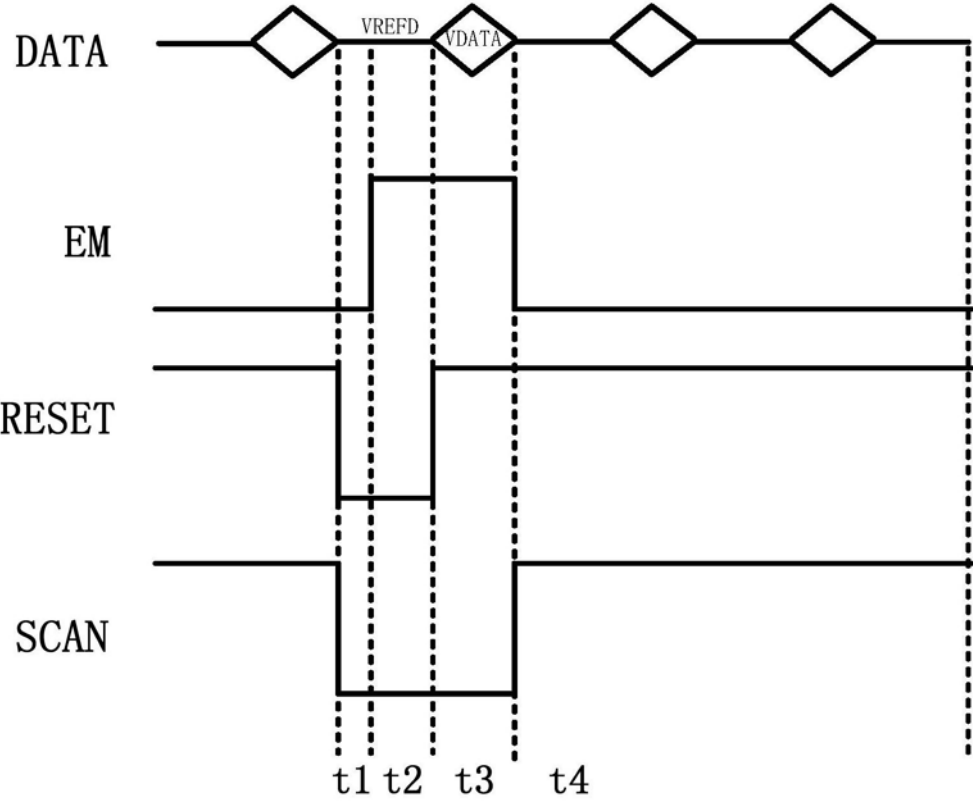


图2

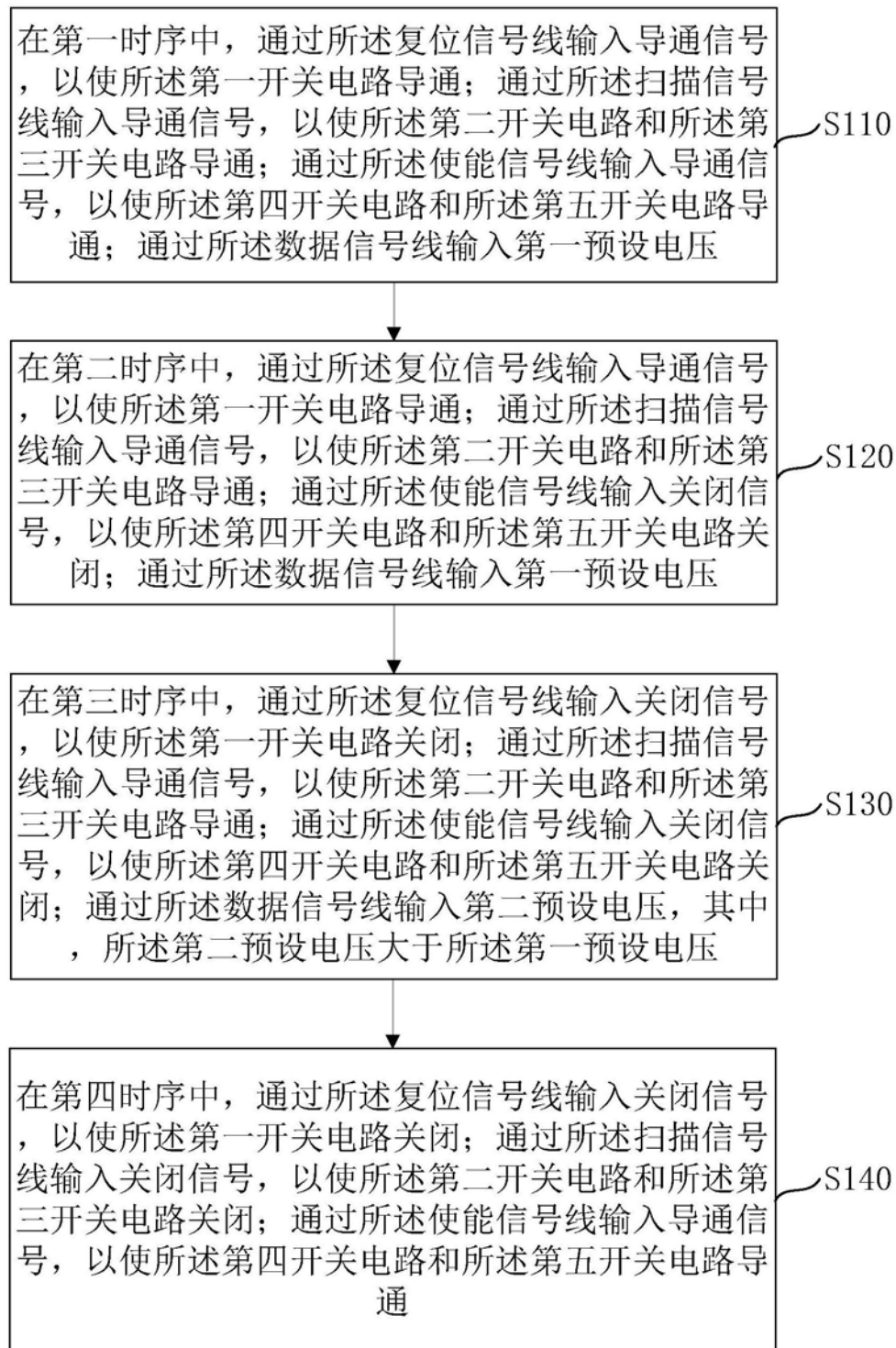


图3



专利名称(译)	像素电路及其驱动方法以及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110544459A</a>	公开(公告)日	2019-12-06
申请号	CN201910850678.1	申请日	2019-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
[标]发明人	吴锦坤 胡中艺 王士锋 胡君文		
发明人	吴锦坤 胡中艺 王士锋 胡君文		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233		
代理人(译)	黄鸿华		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种像素电路及其驱动方法以及显示装置，该像素电路包括：第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路、第四开关电路、第五开关电路、驱动开关电路、第一电容、第二电容和有机发光二极管。上述像素电路，通过在第一时序控制第一开关电路、第二开关电路、第三开关电路和第四开关电路导通，并通过数据信号线输入第一预设电压，在第二时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通，并通过数据信号线输入第一预设电压，在第三时序控制第二开关电路和第三开关电路导通，并通过数据信号线输入第二预设电压，在第四时序控制第一开关电路、第二开关电路和第三开关电路导通，这样，避免显示装置异常和不同位置有机发光二极管显示不均的问题。

