



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110010057 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910339734.5

(22)申请日 2019.04.25

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨盛际 陈小川 王辉 卢鹏程
黄冠达

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

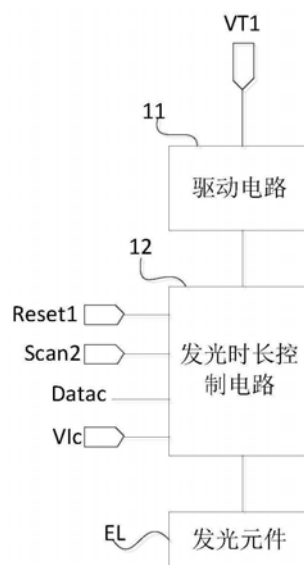
权利要求书5页 说明书19页 附图14页

(54)发明名称

像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置。所述像素驱动电路包括驱动电路和发光时长控制电路；所述驱动电路的第一端与第一电压端连接，所述驱动电路的第二端通过所述发光时长控制电路与发光元件连接，所述驱动电路用于在其控制端的电压的控制下，控制该第一端与该第二端之间连通；发光时长控制电路在第一复位信号和控制扫描信号的控制下，根据控制数据电压和控制起始电压，导通或断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接，以控制所述发光元件的发光时长。本发明通过驱动电流和发光时间来共同调制灰阶，可以保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性，避免微型发光二极管在灰阶变化时发生的色偏现象。



1. 一种像素驱动电路,用于驱动发光元件,其特征在于,所述像素驱动电路包括驱动电路和发光时长控制电路,其中,

所述驱动电路的第一端与第一电压端连接,所述驱动电路的第二端通过所述发光时长控制电路与发光元件连接,所述驱动电路用于在其控制端的电压的控制下,控制该第一端与该第二端之间连通;

所述发光时长控制电路用于在第一复位端输入的第一复位信号和控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据控制数据线输入的控制数据电压和控制起始电压端输入的控制起始电压,导通或断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接,以控制所述发光元件的发光时长。

2. 如权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路,其中,

所述驱动控制子电路的第一端与所述驱动电路的第二端连接,所述驱动控制子电路的第二端与所述发光元件连接;

所述驱动控制复位子电路用于在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,控制将控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

所述导通控制子电路用于在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

3. 如权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述导通控制子电路包括第一导通控制晶体管、第二导通控制晶体管和导通控制电容;

所述第一导通控制晶体管的控制极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述第一导通控制晶体管的第一极与所述第二导通控制晶体管的第一极连接,所述第一导通控制晶体管的第二极与控制数据线连接;

所述第二导通控制晶体管的控制极与所述控制扫描线连接,所述第二导通控制晶体管的第二极与所述驱动控制子电路的控制端连接;

所述导通控制电容的第一端与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述导通控制电容的第二端与第二电压端连接。

4. 如权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动控制复位子电路包括驱动控制复位晶体管;

所述驱动控制复位晶体管的控制极与所述第一复位端连接,所述驱动控制复位晶体管的第一极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述驱动控制复位晶体管的第二极与控制起始电压端连接;所述控制起始电压端用于输入所述控制起始电压。

5. 如权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动控制子电路包括驱动控制晶体管;

所述驱动控制晶体管的控制极为所述驱动控制子电路的控制端,所述驱动控制晶体管的第一极为所述驱动控制子电路的第一端,所述驱动控制晶体管的第二极为所述驱动控制子电路的第二端。

6. 如权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,还包括复位电路;

所述复位电路用于在第二复位端输入的第二复位信号的控制下,控制将显示起始电压写入所述驱动电路的控制端,以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通。

7.如权利要求1至6中任一权利要求所述的像素驱动电路,其特征在于,还包括电压维持电路和数据写入电路;

所述电压维持电路与所述驱动电路的控制端连接,用于维持所述驱动电路的控制端的电压;

所述数据写入电路用于在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据线输入的显示数据电压,控制所述驱动电路的控制端的电压。

8.如权利要求7所述的像素驱动电路,其特征在于,所述数据写入电路包括数据写入子电路和补偿控制子电路,其中,

所述数据写入子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制将所述显示数据电压写入所述驱动电路的第一端;

所述补偿控制子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通。

9.如权利要求8所述的像素驱动电路,其特征在于,所述数据写入子电路包括数据写入晶体管,所述补偿控制子电路包括补偿控制晶体管,其中,

所述数据写入晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述数据写入晶体管的第一极与显示数据线连接,所述数据写入晶体管的第二极与所述驱动电路的第一端连接;

所述补偿控制晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述补偿控制晶体管的第一极与所述驱动电路的控制端连接,所述补偿控制晶体管的第二极与所述驱动电路的第二端连接。

10.如权利要求7所述的像素驱动电路,其特征在于,所述电压维持电路包括存储电容;所述存储电容的第一端与所述驱动电路的控制端连接,所述存储电容的第二端与第三电压端连接。

11.如权利要求1至6中任一权利要求所述的像素驱动电路,其特征在于,还包括发光控制电路;

所述驱动电路的第一端通过所述发光控制电路与所述第一电压端连接;

所述发光控制电路的控制端与发光控制线连接,所述发光控制电路用于在所述发光控制线输入的发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

12.如权利要求1至6中任一权利要求所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动电路包括驱动晶体管;

所述驱动晶体管的控制极为所述驱动电路的控制端,所述驱动晶体管的第一极为所述驱动电路的第一端,所述驱动晶体管的第二极为所述驱动电路的第二端。

13.一种像素驱动方法,应用于如权利要求1至12中任一权利要求所述的像素驱动电路,其特征在于,显示周期包括第一显示阶段,所述第一显示阶段包括依次设置的第一数据写入时间段、第一充电时间段和第一发光时间段;所述像素驱动方法包括:

在所述第一数据写入时间段,控制起始电压端输入第一控制起始电压,发光时长控制

电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接;

在所述第一充电时间段,控制数据线输入第一控制数据电压,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通;发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通,以控制发光元件发光;

在所述第一发光时间段,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制发光元件发光。

14.如权利要求13所述的像素驱动方法,其特征在于,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第一控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通步骤包括:

所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第一控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通;

所述发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤包括:

所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

15.如权利要求13或14所述的像素驱动方法,其特征在于,所述像素驱动电路还包括电压维持电路和数据写入电路;所述像素驱动方法还包括:

在所述第一数据写入时间段,数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据电压,控制驱动电路的控制端的电压;所述电压维持电路维持所述驱动电路的控制端的电压。

16.如权利要求15所述的像素驱动方法,其特征在于,所述在所述第一数据写入时间段,数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据电压,控制驱动电路的控制端的电压步骤包括:

在所述第一数据写入时间段,所述数据写入电路在所述显示扫描信号的控制下,控制将显示数据电压Vdata1写入所述驱动电路的第一端,并控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通;所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电

路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通,以通过所述显示数据电压Vdata1为所述驱动电路的控制端充电,直至所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间的连接。

17.如权利要求16所述的像素驱动方法,其特征在于,所述像素驱动电路还包括复位电路;所述第一显示阶段还包括设置于所述第一数据写入时间段之前的置位时间段,所述像素驱动方法还包括:

在所述置位时间段,所述复位电路在第二复位端输入的第二复位信号的控制下,控制将显示起始电压写入所述驱动电路的控制端,以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通。

18.如权利要求13或14所述的像素驱动方法,其特征在于,所述像素驱动电路还包括发光控制电路;所述像素驱动方法还包括:

在所述第一数据写入时间段,所述发光控制电路在发光控制线输入的发光控制信号的控制下,断开所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间的连接;

在所述第一充电时间段和所述第一发光时间段,所述发光控制电路在所述发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

19.如权利要求13或14所述的像素驱动方法,其特征在于,所述显示周期还包括设置于所述第一显示时间段之后的至少一显示阶段;第n显示阶段包括第n数据写入时间段、第n充电时间段和第n发光时间段;n为大于1的整数;所述像素驱动方法还包括:

在所述第n数据写入时间段,控制起始电压端输入第n控制起始电压,发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接;

在所述第n充电时间段,控制数据线输入第n控制数据电压,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通;发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第n控制起始电压和所述第n控制数据电压,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制发光元件发光;

在所述第n发光时间段,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制所述发光元件发光。

20.如权利要求19所述的像素驱动方法,其特征在于,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第n控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第n控制起始电压和所述第n控制数据电压,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤包括:

所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第n控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

21.如权利要求19所述的像素驱动方法,其特征在于,所述第n控制数据电压与所述第一控制数据电压相等;或者,所述第n控制起始电压与所述第一控制起始电压相等。

22.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至12中任一权利要求所述的像素驱动电路。

像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置

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电路、像素驱动方法和显示装置。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro LED)相对有机发光二极管(OLED)具有更高效率、更低功耗、更高信赖性,有可能成为未来的新型显示产品。现有的Micro LED多采用转印技术形成到带有驱动电路的基板上,通过驱动电路带动Micro LED实现发光并显示。

[0003] Micro LED在低电流密度下效率会随着电流密度降低而降低。如果采用电流密度调制灰阶,低灰阶会对应低电流密度,其效率就会降低。并且,随着电流密度的变化,Micro LED的色坐标会发生变化,也就是说Micro LED显示在灰阶变化时会发生色偏现象。

[0004] 现有的采用Micro LED的像素驱动电路在工作时,不能保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性,同时在灰阶变化时会出现色偏的问题。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置,现有的采用Micro LED的像素驱动电路在工作时,不能保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性,同时在灰阶变化时会出现色偏的问题。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供了一种像素驱动电路,用于驱动发光元件,所述像素驱动电路包括驱动电路和发光时长控制电路,其中,

[0007] 所述驱动电路的第一端与第一电压端连接,所述驱动电路的第二端通过所述发光时长控制电路与发光元件连接,所述驱动电路用于在其控制端的电压的控制下,控制该第一端与该第二端之间连通;

[0008] 所述发光时长控制电路用于在第一复位端输入的第一复位信号和控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据控制数据线输入的控制数据电压和控制起始电压端输入的控制起始电压,导通或断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接,以控制所述发光元件的发光时长。

[0009] 实施时,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路,其中,

[0010] 所述驱动控制子电路的第一端与所述驱动电路的第二端连接,所述驱动控制子电路的第二端与所述发光元件连接;

[0011] 所述驱动控制复位子电路用于在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,控制将控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

[0012] 所述导通控制子电路用于在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压

的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

[0013] 实施时,所述导通控制子电路包括第一导通控制晶体管、第二导通控制晶体管和导通控制电容;

[0014] 所述第一导通控制晶体管的控制极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述第一导通控制晶体管的第一极与所述第二导通控制晶体管的第一极连接,所述第一导通控制晶体管的第二极与控制数据线连接;

[0015] 所述第二导通控制晶体管的控制极与所述控制扫描线连接,所述第二导通控制晶体管的第二极与所述驱动控制子电路的控制端连接;

[0016] 所述导通控制电容的第一端与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述导通控制电容的第二端与第二电压端连接。

[0017] 实施时,所述驱动控制复位子电路包括驱动控制复位晶体管;

[0018] 所述驱动控制复位晶体管的控制极与所述第一复位端连接,所述驱动控制复位晶体管的第一极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述驱动控制复位晶体管的第二极与控制起始电压端连接;所述控制起始电压端用于输入所述控制起始电压。

[0019] 实施时,所述驱动控制子电路包括驱动控制晶体管;

[0020] 所述驱动控制晶体管的控制极为所述驱动控制子电路的控制端,所述驱动控制晶体管的第一极为所述驱动控制子电路的第一端,所述驱动控制晶体管的第二极为所述驱动控制子电路的第二端。

[0021] 实施时,本发明所述的像素驱动电路还包括复位电路;

[0022] 所述复位电路用于在第二复位端输入的第二复位信号的控制下,控制将显示起始电压写入所述驱动电路的控制端,以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通。

[0023] 实施时,本发明所述的像素驱动电路还包括电压维持电路和数据写入电路;

[0024] 所述电压维持电路与所述驱动电路的控制端连接,用于维持所述驱动电路的控制端的电压;

[0025] 所述数据写入电路用于在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据线输入的显示数据电压,控制所述驱动电路的控制端的电压。

[0026] 实施时,所述数据写入电路包括数据写入子电路和补偿控制子电路,其中,

[0027] 所述数据写入子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制将所述显示数据电压写入所述驱动电路的第一端;

[0028] 所述补偿控制子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通。

[0029] 实施时,所述数据写入子电路包括数据写入晶体管,所述补偿控制子电路包括补偿控制晶体管,其中,

[0030] 所述数据写入晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述数据写入晶体管的第一极与显示数据线连接,所述数据写入晶体管的第二极与所述驱动电路的第一端连接;

[0031] 所述补偿控制晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述补偿控制晶体管的第一极与所述驱动电路的控制端连接,所述补偿控制晶体管的第二极与所述驱动电路的第二端连接。

[0032] 实施时,所述电压维持电路包括存储电容;所述存储电容的第一端与所述驱动电路的控制端连接,所述存储电容的第二端与第三电压端连接。

[0033] 实施时,本发明所述的像素驱动电路还包括发光控制电路;

[0034] 所述驱动电路的第一端通过所述发光控制电路与所述第一电压端连接;

[0035] 所述发光控制电路的控制端与发光控制线连接,所述发光控制电路用于在所述发光控制线输入的发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

[0036] 实施时,所述驱动电路包括驱动晶体管;

[0037] 所述驱动晶体管的控制极为所述驱动电路的控制端,所述驱动晶体管的第一极为所述驱动电路的第一端,所述驱动晶体管的第二极为所述驱动电路的第二端。

[0038] 本发明还提供了一种像素驱动方法,应用于上述的像素驱动电路,显示周期包括第一显示阶段,所述第一显示阶段包括依次设置的第一数据写入时间段、第一充电时间段和第一发光时间段;所述像素驱动方法包括:

[0039] 在所述第一数据写入时间段,控制起始电压端输入第一控制起始电压,发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接;

[0040] 在所述第一充电时间段,控制数据线输入第一控制数据电压,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通;发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通,以控制发光元件发光;

[0041] 在所述第一发光时间段,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制发光元件发光。

[0042] 实施时,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

[0043] 所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第一控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

[0044] 所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通步骤包括:

[0045] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第一控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通;

[0046] 所述发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤包括：

[0047] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下，控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

[0048] 实施时，所述像素驱动电路还包括电压维持电路和数据写入电路；所述像素驱动方法还包括：

[0049] 在所述第一数据写入时间段，数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下，根据显示数据电压，控制驱动电路的控制端的电压；所述电压维持电路维持所述驱动电路的控制端的电压。

[0050] 实施时，所述在所述第一数据写入时间段，数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下，根据显示数据电压，控制驱动电路的控制端的电压步骤包括：

[0051] 在所述第一数据写入时间段，所述数据写入电路在所述显示扫描信号的控制下，控制将显示数据电压Vdata1写入所述驱动电路的第一端，并控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通；所述驱动电路在其控制端的电压的控制下，控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通，以通过所述显示数据电压Vdata1为所述驱动电路的控制端充电，直至所述驱动电路在其控制端的电压的控制下，断开所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间的连接。

[0052] 实施时，所述像素驱动电路还包括复位电路；所述第一显示阶段还包括设置于所述第一数据写入时间段之前的置位时间段，所述像素驱动方法还包括：

[0053] 在所述置位时间段，所述复位电路在第二复位端输入的第二复位信号的控制下，控制将显示起始电压写入所述驱动电路的控制端，以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下，控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通。

[0054] 实施时，所述像素驱动电路还包括发光控制电路；所述像素驱动方法还包括：

[0055] 在所述第一数据写入时间段，所述发光控制电路在发光控制线输入的发光控制信号的控制下，断开所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间的连接；

[0056] 在所述第一充电时间段和所述第一发光时间段，所述发光控制电路在所述发光控制信号的控制下，控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

[0057] 实施时，所述显示周期还包括设置于所述第一显示时间段之后的至少一显示阶段；第n显示阶段包括第n数据写入时间段、第n充电时间段和第n发光时间段；n为大于1的整数；所述像素驱动方法还包括：

[0058] 在所述第n数据写入时间段，控制起始电压端输入第n控制起始电压，发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下，根据所述第n控制起始电压，断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接；

[0059] 在所述第n充电时间段，控制数据线输入第n控制数据电压，所述驱动电路在其控制端的电压的控制下，控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通；发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下，根据所述第n控制起始电压和所述第n控制数据电压，在进入所述第n充电时间段第n充电时间后，控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通，以控制发光元件发光；

[0060] 在所述第n发光时间段，所述驱动电路在其控制端的电压的控制下，控制该驱动电

路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制所述发光元件发光。

[0061] 实施时,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

[0062] 所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第n控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

[0063] 所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第n控制起始电压和所述第n控制数据电压,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤包括:

[0064] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第n控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

[0065] 实施时,所述第n控制数据电压与所述第一控制数据电压相等;或者,所述第n控制起始电压与所述第一控制起始电压相等。

[0066] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的像素驱动电路。

[0067] 与现有技术相比,本发明所述的像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置通过驱动电流和发光时间来共同调制灰阶,可以保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性,避免微型发光二极管在灰阶变化时发生的色偏现象。

附图说明

[0068] 图1是本发明实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0069] 图2是本发明另一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0070] 图3是本发明又一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0071] 图4是本发明再一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0072] 图5是本发明另一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0073] 图6是本发明再一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0074] 图7是本发明又一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0075] 图8是本发明另一实施例所述的像素驱动电路的结构图;

[0076] 图9是本发明所述的像素驱动电路的一具体实施例的电路图;

[0077] 图10是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例的工作时序图;

[0078] 图11A是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在置位时间段S11的工作状态示意图;

[0079] 图11B是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在第一数据写入时间段S12的工作状态示意图;

[0080] 图11C是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在第一充电时间段S13的工作状态示意图；

[0081] 图11D是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在第一发光时间段S14的工作状态示意图

[0082] 图12是本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例的另一工作时序图；

[0083] 图13是本发明实施例所述的显示装置中的驱动背板的结构示意图。

具体实施方式

[0084] 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,所描述的实施例仅仅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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0085] 本发明所有实施例中采用的晶体管均可以为三极管、薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。在本发明实施例中,为区分晶体管除控制极之外的两极,将其中一极称为第一极,另一极称为第二极。

[0086] 在实际操作时,当所述晶体管为三极管时,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为集电极,所述第二极可以发射极;或者,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为发射极,所述第二极可以集电极。

[0087] 在实际操作时,当所述晶体管为薄膜晶体管或场效应管时,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为漏极,所述第二极可以为源极;或者,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为源极,所述第二极可以为漏极。

[0088] 如图1所示,本发明实施例所述的像素驱动电路,用于驱动发光元件EL,所述像素驱动电路包括驱动电路11和发光时长控制电路12,其中,

[0089] 所述驱动电路11的第一端与第一电压端VT1连接,所述驱动电路11的第二端通过所述发光时长控制电路12与所述发光元件EL连接,所述驱动电路11用于在其控制端的电压的控制下,控制该第一端与该第二端之间连通;

[0090] 所述发光时长控制电路12用于在第一复位端Reset1输入的第一复位信号和控制扫描线Scan2输入的控制扫描信号的控制下,根据控制数据线Data_c输入的控制数据电压和控制起始电压端VI_c输入的控制起始电压,导通或断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接,以控制所述发光元件EL的发光时长。

[0091] 本发明实施例所述的像素驱动电路通过发光时长控制电路12控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通的连通时间,从而控制所述发光元件EL的发光时长,实现了不同的灰阶显示。

[0092] 在具体实施时,所述发光元件可以为Micro LED(微型发光二极管),但不以此为限。在实际操作时,所述发光元件也可以为有机发光二极管。

[0093] 本发明实施例所述的像素驱动电路通过驱动电流和发光时间来共同调制灰阶,可以保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性,避免微型发光二极管在灰阶变化时发生的色偏现象。

[0094] 具体的,所述第一电压端VT1可以为输入高电压V_{dd}的高电压端,但不以此为限。

[0095] 本发明如图1所示的像素驱动电路的实施例在工作时,显示周期包括第一显示阶段,所述第一显示阶段包括依次设置的第一数据写入时间段、第一充电时间段和第一发光时间段;

[0096] 在所述第一数据写入时间段,控制起始电压端V_{Ic}输入第一控制起始电压V_{intc1},发光时长控制电路12在第一复位端Reset1输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压V_{intc1},断开驱动电路11的第二端与发光元件EL之间的连接;

[0097] 在所述第一充电时间段,控制数据线Data_c输入第一控制数据电压V_{datac1},所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通;发光时长控制电路12在控制扫描线Scan2输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压V_{intc1}和所述第一控制数据电压V_{datac1},在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制发光元件EL发光;

[0098] 在所述第一发光时间段,所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,发光时长控制电路12控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制所述发光元件EL发光。

[0099] 在所述第一充电时间段开始时,发光时长控制电路12断开所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间的连接,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,发光时长控制电路12控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制发光元件EL发光。

[0100] 在具体实施时,所述显示周期可以为一帧画面显示时间。

[0101] 本发明如图1所示的像素驱动电路的实施例在工作时,显示周期还可以包括设置于第一显示阶段之后的至少一显示阶段;第n显示阶段包括第n数据写入时间段、第n充电时间段和第n发光时间段;n为大于1的整数;

[0102] 在所述第n数据写入时间段,控制起始电压端V_{Ic}输入第n控制起始电压V_{intcn},发光时长控制电路12在第一复位端Reset1输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压V_{intcn},断开驱动电路11的第二端与发光元件EL之间的连接;

[0103] 在所述第n充电时间段,控制数据线Data_c输入第n控制数据电压V_{datacn},所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,发光时长控制电路12在控制扫描线Scan2输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第n控制起始电压V_{intcn}和所述第n控制数据电压V_{datacn},在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制发光元件EL发光;

[0104] 在所述第n发光时间段,所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,发光时长控制电路12控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制所述发光元件EL发光。

[0105] 在所述第n充电时间段开始时,发光时长控制电路12断开所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间的连接,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,发光时长控制电路12控制所述驱动电路11的第二端与发光元件EL之间连通,以控制发光元件EL发光。

[0106] 本发明实施例将显示周期(也即一帧画面显示时间)分成n个显示阶段(n为大于1的整数),在每个显示阶段内,发光元件EL的发光时间由相应的控制数据电压和相应的控制

起始电压确定,以提升灰阶数量。

[0107] 如图2所示,在图1所示的像素驱动电路的实施例的基础上,所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路121、驱动控制复位子电路122和导通控制子电路123,其中,

[0108] 所述驱动控制子电路121的第一端与所述驱动电路11的第二端连接,所述驱动控制子电路121的第二端与所述发光元件EL连接;

[0109] 所述驱动控制复位子电路122分别与第一复位端Reset1、控制起始电压端VIc和所述驱动控制子电路121的控制端连接,用于在第一复位端Reset1输入的第一复位信号的控制下,控制将控制起始电压写入所述驱动控制子电路121的控制端,以使得所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;

[0110] 所述导通控制子电路123分别与控制扫描线Scan2、控制数据线Datac和所述驱动控制子电路121的控制端连接,用于在所述控制扫描线Scan2输入的控制扫描信号的控制下,控制通过所述控制数据线Datac输入的控制数据电压为所述驱动控制子电路121的控制端充电,以使得所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通。

[0111] 本发明如图2所示的像素驱动电路的实施例在工作时,

[0112] 在所述第一数据写入时间段,控制起始电压端VIc输入第一控制起始电压Vintc1,所述驱动控制复位子电路122在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第一控制起始电压Vintc1写入所述驱动控制子电路121的控制端,以使得所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;

[0113] 在所述第一充电时间段,控制数据线Datac输入第一控制数据电压Vdatac1,所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;所述导通控制子电路123在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第一控制数据电压Vdatac1为所述驱动控制子电路121的控制端充电,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件之间连通,以控制发光元件EL发光;

[0114] 在所述第一发光时间段,所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通。

[0115] 在具体实施时,所述驱动控制子电路121可以包括驱动控制晶体管,所述驱动控制子电路121的控制端为所述驱动控制晶体管的栅极,在所述第一充电时间段,导通控制子电路123控制通过Vdatac1为所述驱动控制子电路121的控制端充电,以改变所述驱动控制子电路121的控制端的电压,使得所述驱动控制晶体管从关断状态切换至打开状态。

[0116] 本发明如图2所示的像素驱动电路的实施例在工作时,

[0117] 在所述第n数据写入时间段,控制起始电压端VIc输入第n控制起始电压Vintcn,所述驱动控制复位子电路122在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第n控制起始电压Vintcn写入所述驱动控制子电路121的控制端,以使得所述驱动控制子电路121在其控制端

的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;

[0118] 在所述第n充电时间段,控制数据线Data_{cn}输入第n控制数据电压V_{data_{cn}},所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;所述导通控制子电路123在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第n控制数据电压V_{data_{cn}}为所述驱动控制子电路121的控制端充电,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通,以控制发光元件EL发光;

[0119] 在第n发光时间段,所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路11的第一端与该驱动电路11的第二端之间连通,所述驱动控制子电路121在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通,所述驱动电路11驱动发光元件EL发光。

[0120] 具体的,所述导通控制子电路可以包括第一导通控制晶体管、第二导通控制晶体管和导通控制电容;

[0121] 所述第一导通控制晶体管的控制极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述第一导通控制晶体管的第一极与所述第二导通控制晶体管的第一极连接,所述第一导通控制晶体管的第二极与控制数据线连接;所述控制数据线用于输入所述控制数据电压;

[0122] 所述第二导通控制晶体管的控制极与所述控制扫描线连接,所述第二导通控制晶体管的第二极与所述驱动控制子电路的控制端连接;

[0123] 所述导通控制电容的第一端与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述导通控制电容的第二端与第二电压端连接。

[0124] 在具体实施时,所述第二电压端可以为高电压端,但不以此为限。

[0125] 具体的,所述驱动控制复位子电路可以包括驱动控制复位晶体管;

[0126] 所述驱动控制复位晶体管的控制极与所述第一复位端连接,所述驱动控制复位晶体管的第一极与所述驱动控制子电路的控制端连接,所述驱动控制复位晶体管的第二极与控制起始电压端连接;所述控制起始电压端用于输入所述控制起始电压。

[0127] 具体的,所述驱动控制子电路可以包括驱动控制晶体管;

[0128] 所述驱动控制晶体管的控制极为所述驱动控制子电路的控制端,所述驱动控制晶体管的第一极为所述驱动控制子电路的第一端,所述驱动控制晶体管的第二极为所述驱动控制子电路的第二端。

[0129] 如图3所示,在图2所示的像素驱动电路的实施例的基础上,所述导通控制子电路123包括第一导通控制晶体管T6、第二导通控制晶体管T9和导通控制电容C2;所述驱动控制复位子电路122包括驱动控制复位晶体管T8;所述驱动控制子电路121包括驱动控制晶体管T7;

[0130] 所述驱动控制晶体管T7的栅极为所述驱动控制子电路121的控制端,所述驱动控制晶体管T7的漏极为所述驱动控制子电路121的第一端,所述驱动控制晶体管T7的源极为所述驱动控制子电路121的第二端;

[0131] 所述第一导通控制晶体管T6的栅极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述第

一导通控制晶体管T6的源极与所述第二导通控制晶体管T9的源极连接,所述第一导通控制晶体管T6的漏极与控制数据线Data_c连接;所述控制数据线Data_c用于输入所述控制数据电压;

[0132] 所述第二导通控制晶体管T9的栅极与所述控制扫描线Scan₂连接,所述第二导通控制晶体管T9的漏极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接;

[0133] 所述导通控制电容C2的第一端与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述导通控制电容C2的第二端与高电压端连接;所述高电压端用于输入高电压V_{dd};

[0134] 所述驱动控制复位晶体管T8的栅极与所述第一复位端Reset₁连接,所述驱动控制复位晶体管T8的源极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述驱动控制复位晶体管T8的漏极与控制起始电压端V_{Ic}连接;所述控制起始电压端V_{Ic}用于输入所述控制起始电压。

[0135] 在图3所示的像素驱动电路的实施例中,T6、T8和T9都为p型薄膜晶体管,T7为n型薄膜晶体管,但不以此为限。

[0136] 本发明如图3所示的像素驱动电路的实施例在工作时,

[0137] 在第一数据写入时间段,V_{Ic}输入第一控制起始电压V_{intc1},Reset₁输入低电平,T8打开,以将V_{intc1}写入T7的栅极和T6的栅极,以使得T7关断,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接,并使得T6打开;

[0138] 在所述第一充电时间段,T7关断,以断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;Data_c输入第一控制数据电压V_{datac1},并Scan₂输入低电平,T6和T9都打开,以通过V_{datac1}为C2充电,以提升T7的栅极的电压,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间之后,T7从关断状态切换至打开状态;此后,T6和T9可以打开,继续通过V_{datac1}为C2充电,直至T7的栅极的电压提升至V_{datac1}+V_{thc},T6关断,停止充电;其中,V_{thc}为T6的阈值电压;

[0139] 在所述第一发光时间段,T7打开,以控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通。

[0140] 在具体实施时,所述第一充电时间持续的时间与V_{intc1}和V_{datac1}有关。

[0141] 本发明如图3所示的像素驱动电路的实施例在工作时,

[0142] 在第n数据写入时间段,V_{Ic}输入第n控制起始电压V_{intcn},Reset₁输入低电平,T8打开,以将V_{intcn}写入T7的栅极和T6的栅极,以使得T7关断,断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接,并使得T6打开;

[0143] 在第n充电时间段,T7断开,以断开所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间的连接;Data_c输入第n控制数据电压V_{datacn},并Scan₂输入低电平,T6和T9都打开,以通过V_{datacn}为C2充电,以提升T7的栅极的电压,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间之后,直至T7从关断状态切换至打开状态;此后,T6和T9可以打开,继续通过V_{datacn}为C2充电,直至T7的栅极的电压提升至V_{datacn}+V_{thc},T6关断,停止充电;其中,V_{thc}为T6的阈值电压;

[0144] 在第n发光时间段,T7打开,以控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通。

[0145] 在具体实施时,本发明所述的像素驱动电路还可以包括复位电路;

[0146] 所述复位电路用于在第二复位端输入的第二复位信号的控制下,控制将显示起始

电压写入所述驱动电路的控制端,以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通。

[0147] 如图4所示,在图1所示的像素驱动电路的实施例的基础上,本发明实施例所述的像素驱动电路还包括复位电路13;

[0148] 所述复位电路13分别与第二复位端Reset、显示起始电压端VId和所述驱动电路11的控制端连接,用于在第二复位端Reset输入的第二复位信号的控制下,控制将所述显示起始电压端VId输入的显示起始电压写入所述驱动电路11的控制端,以使得所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第一端与所述驱动电路11的第二端之间连通。

[0149] 本发明如图4所示的像素驱动电路的实施例在工作时,所述第一显示阶段还包括设置于所述第一数据写入时间段之前的置位时间段,在所述置位时间段,所述复位电路13在第二复位端Reset输入的第二复位信号的控制下,控制将所述显示起始电压写入所述驱动电路11的控制端,以使得所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第一端与所述驱动电路11的第二端之间连通。

[0150] 具体的,所述复位电路可以包括复位晶体管;

[0151] 所述复位晶体管的控制极与所述第二复位端连接,所述复位晶体管的第一极与所述显示起始电压端连接,所述复位晶体管的第二极与所述驱动电路的控制端连接。

[0152] 在具体实施时,本发明所述的像素驱动电路还可以包括电压维持电路和数据写入电路;

[0153] 所述电压维持电路与所述驱动电路的控制端连接,用于维持所述驱动电路的控制端的电压;

[0154] 所述数据写入电路用于在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据线输入的显示数据电压,控制所述驱动电路的控制端的电压。

[0155] 如图5所示,在图4所示的像素驱动电路的实施例的基础上,本发明实施例所述的像素驱动电路还包括电压维持电路14和数据写入电路15;

[0156] 所述电压维持电路14与所述驱动电路11的控制端连接,用于维持所述驱动电路11的控制端的电压;

[0157] 所述数据写入电路15分别与显示扫描线Scan1、显示数据线Datad、所述驱动电路11的控制端、所述驱动电路11的第一端和所述驱动电路11的第二端连接,用于在显示扫描线Scan1输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据线Datad输入的显示数据电压,控制所述驱动电路11的控制端的电压。

[0158] 本发明如图5所示的像素驱动电路的实施例在工作时,在所述第一数据写入时间段,所述数据写入电路15在所述显示扫描信号的控制下,控制将显示数据电压Vdata1写入所述驱动电路22的第一端,并控制所述驱动电路11的控制端与所述驱动电路11的第二端之间连通;所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路11的第一端与所述驱动电路11的第二端之间连通,以通过所述显示数据电压Vdata1为所述驱动电路11的控制端充电,直至所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第一端与所述驱动电路11的第二端之间的连接,以控制驱动电路11的控制端的电位为 $V_{data1} + V_{th}$, V_{th} 为所述驱动电路11包括的驱动晶体管的阈值电压,从而能够实现阈值电压补偿。本

发明实施例能够抵消阈值电压差异对发光元件的驱动电流的影响。

[0159] 具体的,所述数据写入电路可以包括数据写入子电路和补偿控制子电路,其中,

[0160] 所述数据写入子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制将所述显示数据电压写入所述驱动电路的第一端;

[0161] 所述补偿控制子电路用于在所述显示扫描信号的控制下,控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通。

[0162] 具体的,如图6所示,在图5所示的像素驱动电路的实施例的基础上,所述数据写入电路包括数据写入子电路151和补偿控制子电路152,其中,

[0163] 所述数据写入子电路151分别与所述显示扫描线Scan1、显示数据线Datad和所述驱动电路11的第一端连接,用于在所述显示扫描信号的控制下,控制将所述显示数据电压写入所述驱动电路11的第一端;

[0164] 所述补偿控制子电路152分别与所述显示扫描线Scan1、所述驱动电路11的控制端和所述驱动电路11的第二端连接,用于在所述显示扫描信号的控制下,控制所述驱动电路11的控制端与所述驱动电路11的第二端之间连通。

[0165] 具体的,所述数据写入子电路可以包括数据写入晶体管,所述补偿控制子电路可以包括补偿控制晶体管,其中,

[0166] 所述数据写入晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述数据写入晶体管的第一极与显示数据线连接,所述数据写入晶体管的第二极与所述驱动电路的第一端连接;

[0167] 所述补偿控制晶体管的控制极与所述显示扫描线连接,所述补偿控制晶体管的第一极与所述驱动电路的控制端连接,所述补偿控制晶体管的第二极与所述驱动电路的第二端连接。

[0168] 具体的,所述电压维持电路可以包括存储电容;所述存储电容的第一端与所述驱动电路的控制端连接,所述存储电容的第二端与第三电压端连接。

[0169] 在具体实施时,所述第三电压端可以为高电压端,但不以此为限。

[0170] 如图7所示,在图6所示的像素驱动电路的实施例的基础上,所述数据写入子电路151包括数据写入晶体管T5,所述补偿控制子电路152包括补偿控制晶体管T2,其中,

[0171] 所述数据写入晶体管T5的栅极与所述显示扫描线Scan1连接,所述数据写入晶体管T5的源极与显示数据线Datad连接,所述数据写入晶体管T5的漏极与所述驱动电路11的第一端连接;

[0172] 所述补偿控制晶体管T2的栅极与所述显示扫描线Scan1连接,所述补偿控制晶体管T2的源极与所述驱动电路11的控制端连接,所述补偿控制晶体管T2的漏极与所述驱动电路11的第二端连接;

[0173] 所述电压维持电路14包括存储电容C1;所述存储电容C1的第一端与所述驱动电路11的控制端连接,所述存储电容C1的第二端与输入高电压Vdd的高电压端连接。

[0174] 在图7所示的像素驱动电路的实施例中,T5和T2可以为p型薄膜晶体管,但不以此为限。

[0175] 本发明如图7所示的像素驱动电路的实施例在工作时,在所述第一数据写入时间段,Scan1输入的显示扫描信号为低电平,T5和T2都打开,显示数据线Datad输入显示数据电压Vdata1,以将Vdata1写入所述驱动电路11的第一端,并使得所述驱动电路11的第一端与

所述驱动电路11的第二端之间连通,以通过所述显示数据电压Vdata1为所述存储电容C1充电,直至所述驱动电路11在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路11的第一端与所述驱动电路11的第二端之间的连接,以控制驱动电路11的控制端的电位为 $V_{data1}+V_{th}$, V_{th} 为所述驱动电路11包括的驱动晶体管的阈值电压,从而能够实现阈值电压补偿。

[0176] 在具体实施时,本发明所述的像素驱动电路还可以包括发光控制电路;

[0177] 所述驱动电路的第一端通过所述发光控制电路与所述第一电压端连接;

[0178] 所述发光控制电路的控制端与发光控制线连接,所述发光控制电路用于在所述发光控制线输入的发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

[0179] 如图8所示,在图5所示的像素驱动电路的实施例的基础上,本发明实施例所述的像素驱动电路还包括发光控制电路16;

[0180] 所述驱动电路11的第一端通过所述发光控制电路16与用于输入高电压Vdd的高电压端连接;

[0181] 所述发光控制电路16的控制端与发光控制线EM连接,所述发光控制电路16用于在所述发光控制线EM输入的发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路11的第一端与所述高电压端之间连通。

[0182] 在图8所示的实施例中,第一电压端为所述高电压端,但不以此为限。

[0183] 具体的,所述发光控制电路可以包括发光控制晶体管;

[0184] 所述发光控制晶体管的控制极与所述发光控制线EM连接,所述发光控制晶体管的栅极与所述驱动电路11的第一端连接,所述发光控制晶体管的第二极与所述高电压端连通。

[0185] 具体的,所述驱动电路可以包括驱动晶体管;

[0186] 所述驱动晶体管的控制极为所述驱动电路的控制端,所述驱动晶体管的栅极为所述驱动电路的第一端,所述驱动晶体管的第二极为所述驱动电路的第二端。

[0187] 下面通过一具体实施例来说明本发明所述的像素驱动电路。

[0188] 如图9所示,本发明所述的像素驱动电路的一具体实施例用于驱动微型发光二极管MLED,所述像素驱动电路的该具体实施例包括驱动电路11、发光时长控制电路12、复位电路13、电压维持电路14、数据写入电路15和发光控制电路16;

[0189] 所述发光时长控制电路包括驱动控制子电路121、驱动控制复位子电路122和导通控制子电路123;

[0190] 所述驱动电路11包括驱动晶体管T3;所述发光控制电路16包括发光控制晶体管T4;所述电压维持电路14包括存储电容C1;

[0191] 所述驱动晶体管T3的栅极与所述存储电容C1的第一端连接;所述存储电容C1的第二端与输入高电压Vdd的高电压端连接;

[0192] 所述驱动晶体管T3的源极与所述发光控制晶体管T4的漏极连接;所述发光控制晶体管T4的栅极与发光控制线EM连接,所述发光控制晶体管T4的源极与所述高电压端连接;

[0193] 所述导通控制子电路123包括第一导通控制晶体管T6、第二导通控制晶体管T9和导通控制电容C2;所述驱动控制复位子电路122包括驱动控制复位晶体管T8;所述驱动控制子电路121包括驱动控制晶体管T7;

[0194] 所述驱动晶体管T3的漏极与所述驱动控制晶体管T7的漏极连接,所述驱动控制晶体管T7的源极与所述微型发光二极管MLED的阳极连接;所述微型发光二极管MLED的阴极与地端GND连接;

[0195] 所述第一导通控制晶体管T6的栅极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述第一导通控制晶体管T6的源极与所述第二导通控制晶体管T9的源极连接,所述第一导通控制晶体管T6的漏极与控制数据线Data_c连接;

[0196] 所述第二导通控制晶体管T9的栅极与所述控制扫描线Scan₂连接,所述第二导通控制晶体管T9的漏极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接;

[0197] 所述导通控制电容C2的第一端与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述导通控制电容C2的第二端与所述高电压端连接;

[0198] 所述驱动控制复位晶体管T8的栅极与所述第一复位端Reset₁连接,所述驱动控制复位晶体管T8的源极与所述驱动控制晶体管T7的栅极连接,所述驱动控制复位晶体管T8的漏极与控制起始电压端V_{Ic}连接;

[0199] 所述复位电路13包括复位晶体管T1;

[0200] 所述复位晶体管T1的栅极与第二复位端Reset连接,所述复位晶体管T1的源极与所述显示起始电压端V_{Id}连接,所述复位晶体管T1的漏极与所述驱动晶体管T3的栅极连接;

[0201] 所述数据写入电路包括数据写入子电路151和补偿控制子电路152,其中,

[0202] 所述数据写入子电路151包括数据写入晶体管T5,所述补偿控制子电路152包括补偿控制晶体管T2,其中,

[0203] 所述数据写入晶体管T5的栅极与所述显示扫描线Scan₁连接,所述数据写入晶体管T5的源极与显示数据线Data_d连接,所述数据写入晶体管T5的漏极与所述驱动电路11的第一端连接;

[0204] 所述补偿控制晶体管T2的栅极与所述显示扫描线Scan₁连接,所述补偿控制晶体管T2的源极与所述驱动电路11的控制端连接,所述补偿控制晶体管T2的漏极与所述驱动电路11的第二端连接;

[0205] 在图9所示的像素驱动电路的具体实施例中,T7为n型薄膜晶体管,其余的晶体管都为p型薄膜晶体管,但不以此为限。

[0206] 在图9中,节点a为与T3的栅极连接的节点,节点b为与T7的栅极连接的节点。

[0207] 如图10所示,本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在工作时,显示周期包括第一显示阶段S1、第二显示阶段S2和第三显示阶段S3;

[0208] 第一显示阶段S1包括置位时间段S11、第一数据写入时间段S12、第一充电时间段S13和第一发光时间段S14;

[0209] 第二显示阶段S2包括第二数据写入时间段S21、第二充电时间段S22和第二发光时间段S23;

[0210] 第三显示阶段S3包括第三数据写入时间段S31、第三充电时间段S32和第三发光时间段S33;

[0211] 在第一显示阶段S1,

[0212] 在置位时间段S11,Reset输入低电平,Scan₁、Reset₁、Scan₂和EM都输入高电平,如图11A所示,T1打开,V_{Id}输入显示起始电压V_{int1}写入T3的栅极,以将T3的电位重置为

Vint1,使得T3能够打开;

[0213] 在第一数据写入时间段S12,Reset输入高电平,Scan1和Reset1都输入低电平,Scan2和EM都输入高电平,Datad输入显示数据电压Vdata1,Vic输入第一控制起始电压Vintc1,T1关断,如图11B所示,T5、T3和T2打开,并T8打开,通过Vdata1为C1充电,以控制提升T3的栅极的电压,直至T3的栅极的电压变为Vdata1+Vth,T3关断,停止充电,Vth为T3的阈值电压;并T8打开,以将Vintc1写入T7的栅极和T6的栅极,以使得T7关断,T6打开,为充电做准备,其中,Vintc1是可调制的;

[0214] 在第一充电时间段S13,Reset和Scan1都输入高电平,Scan2和EM都输入低电平,T4打开,以使得T3的源极接入Vdd,T3打开,Dataac输入第一控制数据电压Vdatac1,如图11C所示,T6和T9打开,以通过Vdatac1为C2充电,以逐渐提升T7的栅极的电压,以使得在进入第一充电时间段S13第一充电时间后,T7由关断状态切换至打开状态,以控制MLED发光;此后,T6和T9继续打开,继续通过Vdatac1为C2充电,直至T6的栅极的电压升至Vdatac1+Vthc,T6关断,停止充电,其中,Vthc为T6的阈值电压;

[0215] 在第一发光时间段S14,EM输入低电平,T4、T3和T7都打开,以驱动MLED发光;

[0216] 在第二显示阶段S2,

[0217] 在第二数据写入时间段S21,Reset输入高电平,Scan1和Reset1都输入低电平,Scan2和EM都输入高电平,Datad输入显示数据电压Vdata1,Vic输入第二控制起始电压Vintc2,T1关断,T5、T3和T2打开,并T8打开,通过Vdata1为C1充电,以控制提升T3的栅极的电压,直至T3的栅极的电压变为Vdata1+Vth,T3关断,停止充电,Vth为T3的阈值电压;并T8打开,以将Vintc2写入T7的栅极和T6的栅极,以使得T7关断,T6打开,为充电做准备,其中,Vintc2是可调制的;

[0218] 在第二充电时间段S22,Reset和Scan1都输入高电平,Scan2和EM都输入低电平,T4打开,以使得T3的源极接入Vdd,T3打开,Dataac输入第二控制数据电压Vdatac2,T6和T9打开,以通过Vdatac2为C2充电,以逐渐提升T7的栅极的电压,以使得在进入第二充电时间段S22第二充电时间后,T7由关断状态切换至打开状态,以控制MLED发光;此后,T6和T9继续打开,继续通过Vdatac2为C2充电,直至T6的栅极的电压升至Vdatac2+Vthc,T6关断,停止充电,其中,Vthc为T6的阈值电压;

[0219] 在第二发光时间段S23,EM输入低电平,T4、T3和T7都打开,以驱动MLED发光;

[0220] 在第三显示阶段S3,

[0221] 在第三数据写入时间段S31,Reset输入高电平,Scan1和Reset1都输入低电平,Scan2和EM都输入高电平,Datad输入显示数据电压Vdata1,Vic输入第三控制起始电压Vintc3,T1关断,T5、T3和T2打开,并T8打开,通过Vdata1为C1充电,以控制提升T3的栅极的电压,直至T3的栅极的电压变为Vdata1+Vth,T3关断,停止充电,Vth为T3的阈值电压;并T8打开,以将Vintc3写入T7的栅极和T6的栅极,以使得T7关断,T6打开,为充电做准备,其中,Vintc3是可调制的;

[0222] 在第三充电时间段S32,Reset和Scan1都输入高电平,Scan2和EM都输入低电平,T4打开,以使得T3的源极接入Vdd,T3打开,Dataac输入第三控制数据电压Vdatac3,T6和T9打开,以通过Vdatac3为C2充电,以逐渐提升T7的栅极的电压,以使得在进入第三充电时间段S32第三充电时间后,T7由关断状态切换至打开状态,以控制MLED发光;此后,T6和T9继续打

开,继续通过Vdatac3为C2充电,直至T6的栅极的电压升至Vdatac3+Vthc,T6关断,停止充电,其中,Vthc为T6的阈值电压;

[0223] 在第三发光时间段S33,EM输入低电平,T4、T3和T7都打开,以驱动MLED发光。

[0224] 由图10可知,在第二显示阶段S2和第三显示阶段S3,EM持续输入低电平,T4打开,但不以此为限。

[0225] 本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在工作时,第一积分时间由Vdatac1和Vintc1决定,若Vintc1比较低,则第一积分时间较长,若Vintc1比较高,则第一积分时间较短,若Vdatac1较大,则第一积分时间较短,若Vdatac1较小,则第一积分时间较长;第一积分时间长,则在第一显示阶段,MLED发光的时间短;第一积分时间短,则在第一显示阶段,MLED发光的时间长。

[0226] 本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在工作时,第二积分时间由Vdatac2和Vintc2决定,若Vintc2比较低,则第二积分时间较长,若Vintc2比较高,则第二积分时间较短,若Vdatac2较大,则第二积分时间较短,若Vdatac2较小,则第二积分时间较长;第二积分时间长,则在第二显示阶段,MLED发光的时间短;第二积分时间短,则在第二显示阶段,MLED发光的时间长。

[0227] 本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例在工作时,第三积分时间由Vdatac3和Vintc3决定,若Vintc3比较低,则第三积分时间较长,若Vintc3比较高,则第三积分时间较短,若Vdatac3较大,则第三积分时间较短,若Vdatac3较小,则第三积分时间较长;第三积分时间长,则在第三显示阶段,MLED发光的时间短;第三积分时间短,则在第三显示阶段,MLED发光的时间长。

[0228] 根据如图10所示的工作时序图,Vdatac1、Vdatac2和Vdatac3相等,Vintc1、Vintc2和Vintc3可以不相等。

[0229] 图12为本发明如图9所示的像素驱动电路的具体实施例的另一工作时序图;与图10不同的是,根据如图12所示的工作时序图,Vdatac1、Vdatac2和Vdatac3不相等,Vintc1、Vintc2和Vintc3相等。

[0230] 本发明实施例所述的像素驱动方法,应用于上述的像素驱动电路,显示周期包括第一显示阶段,所述第一显示阶段包括依次设置的第一数据写入时间段、第一充电时间段和第一发光时间段;所述像素驱动方法包括:

[0231] 在所述第一数据写入时间段,控制起始电压端输入第一控制起始电压,发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接;

[0232] 在所述第一充电时间段,控制数据线输入第一控制数据电压,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通;发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通,以控制发光元件发光;

[0233] 在所述第一发光时间段,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制发光元件发光。

[0234] 本发明实施例所述的像素驱动方法通过发光时长控制电路控制所述驱动电路11的第二端与所述发光元件EL之间连通的连通时间,从而控制所述发光元件的发光时长,实现了不同的灰阶显示。

[0235] 具体的,所述发光时长控制电路可以包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

[0236] 所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第一控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤可以包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第一控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

[0237] 所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第一控制起始电压和所述第一控制数据电压,在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通步骤可以包括:

[0238] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第一控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通;

[0239] 所述发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤可以包括:

[0240] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

[0241] 在具体实施时,所述发光控制时长控制电路可以包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路,驱动控制复位子电路在第一数据写入时间段将驱动控制子电路的控制端的电压复位为第一控制起始电压,导通控制子电路在第一充电时间段通过所述第一控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第一充电时间段第一充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通,通过调制第一控制起始电压和/或第一控制数据电压,可以控制第一充电时间,进而可以调节发光元件的发光时间。

[0242] 具体的,所述像素驱动电路还可以包括电压维持电路和数据写入电路;所述像素驱动方法还包括:

[0243] 在所述第一数据写入时间段,数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据电压,控制驱动电路的控制端的电压;所述电压维持电路维持所述驱动电路的控制端的电压。

[0244] 在具体实施时,所述在所述第一数据写入时间段,数据写入电路在显示扫描线输入的显示扫描信号的控制下,根据显示数据电压,控制驱动电路的控制端的电压步骤包括:

[0245] 在所述第一数据写入时间段,所述数据写入电路在所述显示扫描信号的控制下,控制将显示数据电压Vdata1写入所述驱动电路的第一端,并控制所述驱动电路的控制端与所述驱动电路的第二端之间连通;所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱

动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通,以通过所述显示数据电压Vdata1为所述驱动电路的控制端充电,直至所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间的连接,以进行阈值电压补偿。

[0246] 在具体实施时,所述像素驱动电路还可以包括复位电路;所述第一显示阶段还包括设置于所述第一数据写入时间段之前的置位时间段,所述像素驱动方法还包括:

[0247] 在所述置位时间段,所述复位电路在第二复位端输入的第二复位信号的控制下,控制将显示起始电压写入所述驱动电路的控制端,以使得所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述驱动电路的第二端之间连通,以对所述驱动电路的控制端的电压进行复位。

[0248] 具体的,所述像素驱动电路还可以包括发光控制电路;所述像素驱动方法还包括:

[0249] 在所述第一数据写入时间段,所述发光控制电路在发光控制线输入的发光控制信号的控制下,断开所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间的连接;

[0250] 在所述第一充电时间段和所述第一发光时间段,所述发光控制电路在所述发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

[0251] 优选的,所述显示周期还包括设置于所述第一显示时间段之后的至少一显示阶段;第n显示阶段包括第n数据写入时间段、第n充电时间段和第n发光时间段;n为大于1的整数;所述像素驱动方法还包括:

[0252] 在所述第n数据写入时间段,控制起始电压端输入第n控制起始电压,发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接;

[0253] 在所述第n充电时间段,控制数据线输入第n控制数据电压,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通;发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第n控制起始电压和所述第n控制数据电压,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制发光元件发光;

[0254] 在所述第n发光时间段,所述驱动电路在其控制端的电压的控制下,控制该驱动电路的第一端与该驱动电路的第二端之间连通,发光时长控制电路控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通,以控制所述发光元件发光。

[0255] 在优选情况下,本发明实施例将显示周期(也即一帧画面显示时间)分成n个显示阶段(n为大于1的整数),在每个显示阶段内,发光元件的发光时间由相应的控制数据电压和相应的控制起始电压确定,以提升灰阶数量。

[0256] 在具体实施时,所述发光时长控制电路可以包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路;

[0257] 所述发光时长控制电路在第一复位端输入的第一复位信号的控制下,根据所述第n控制起始电压,断开驱动电路的第二端与发光元件之间的连接步骤可以包括:所述驱动控制复位子电路在所述第一复位信号的控制下,控制将所述第n控制起始电压写入所述驱动控制子电路的控制端,以使得所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;

[0258] 所述发光时长控制电路在控制扫描线输入的控制扫描信号的控制下,根据所述第

n控制起始电压和所述第n控制数据电压,在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,控制所述驱动电路的第二端与发光元件之间连通步骤可以包括:

[0259] 所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接;所述导通控制子电路在所述控制扫描信号的控制下,控制通过所述第n控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通。

[0260] 在具体实施时,所述发光控制时长控制电路可以包括驱动控制子电路、驱动控制复位子电路和导通控制子电路,驱动控制复位子电路在第n数据写入时间段将驱动控制子电路的控制端的电压复位为第n控制起始电压,导通控制子电路在第n充电时间段通过第n控制数据电压为所述驱动控制子电路的控制端充电,以使得在进入所述第n充电时间段第n充电时间后,所述驱动控制子电路在其控制端的电压的控制下,控制所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间连通,通过调制第n控制起始电压和/或第n控制数据电压,可以控制第n充电时间,进而可以调节发光元件的发光时间。

[0261] 具体的,所述第n控制数据电压与所述第一控制数据电压相等;或者,所述第n控制起始电压与所述第一控制起始电压相等。

[0262] 具体的,当所述像素驱动电路包括发光控制电路时,所述像素驱动方法还包括:在所述第n显示阶段,所述发光控制电路在所述发光控制信号的控制下,控制所述驱动电路的第一端与所述第一电压端之间连通。

[0263] 本发明实施例所述的显示装置包括上述的像素驱动电路。

[0264] 在制作本发明实施例所述的显示装置时,采用玻璃基LTPS(Low Temperature Poly-silicon,低温多晶硅)工艺来制作驱动背板,本发明实施例采用转印的方式来将微型发光二极管设置于驱动背板上,用于焊接微型发光二极管的阳极和微型发光二极管的阴极的焊盘设置于驱动背板上,一改之前的阴极和阳极垂直叠层的结构,类似于在驱动背板上制作好“插座”结构后,再将微型发光二极管直接转印至驱动背板上,最终制作完成整个显示模组。

[0265] 图13是本发明实施例所述的显示装置包括的驱动背板的结构示意图。

[0266] 在图13中,标号为130的是玻璃基板,标号为131的是缓冲层,标号为132的是有源层,标号为133的是第一栅绝缘层,标号为134的是第一栅金属层,标号为135的是第二栅金属层,标号为136的是第二栅金属层,标号为137的是层间介质层,标号为138的是平坦层,标号为139的是源漏金属层,标号为140的是钝化层,标号为141的为焊盘,标号为142的为微型发光二极管的阳极,标号为143的是微型发光二极管的阴极,标号为144的为微型发光二极管。

[0267] 本发明实施例所提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0268] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

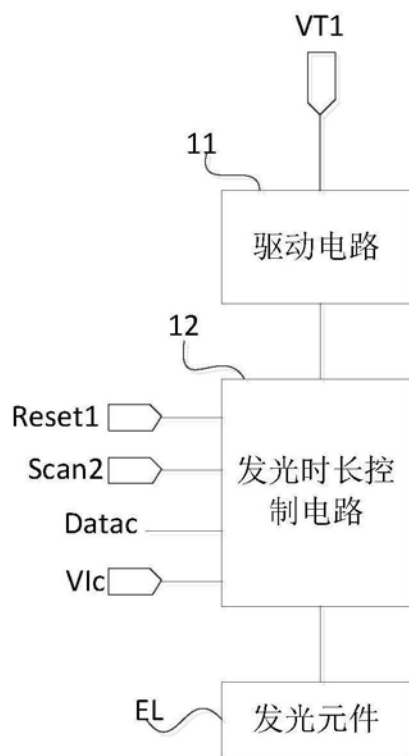


图1

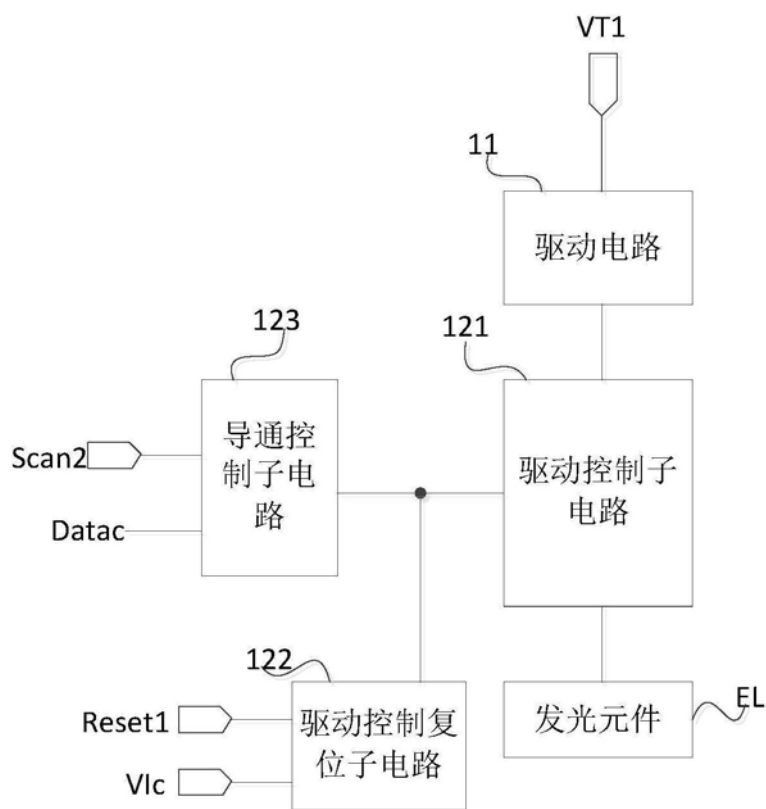


图2

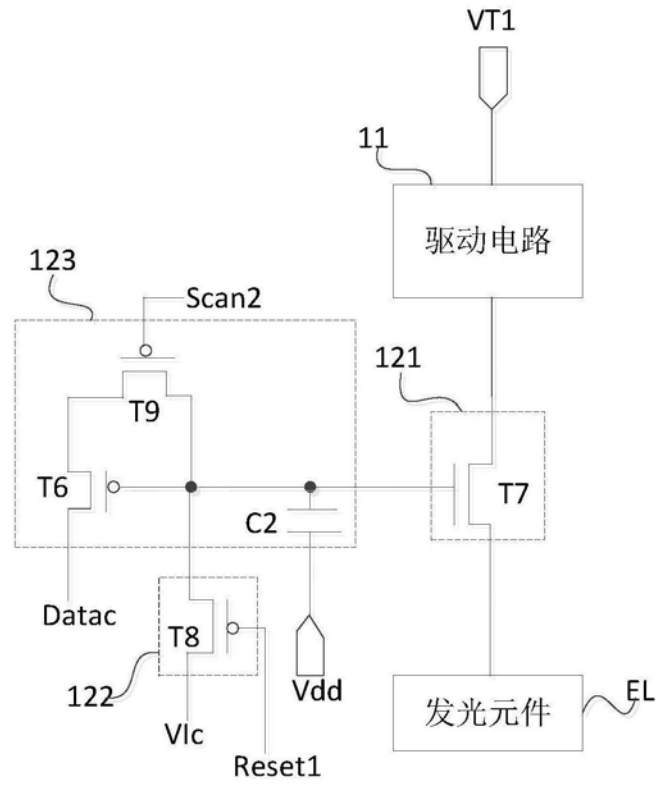


图3

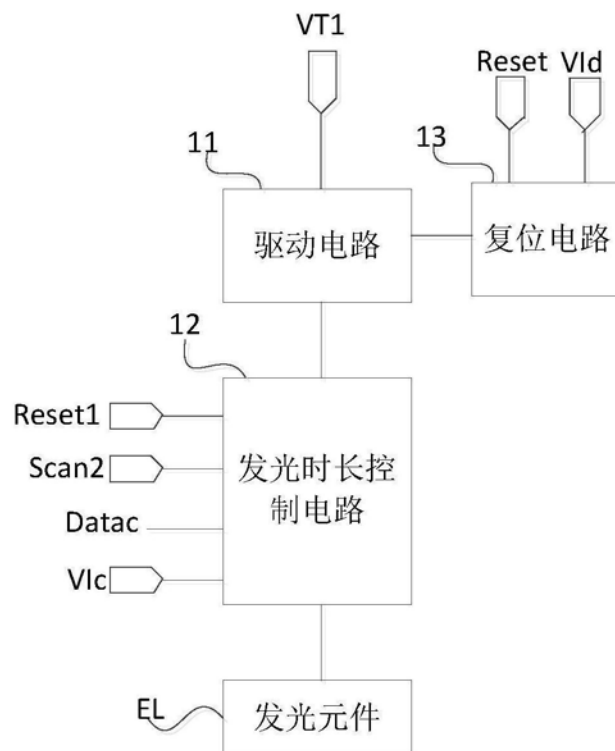


图4

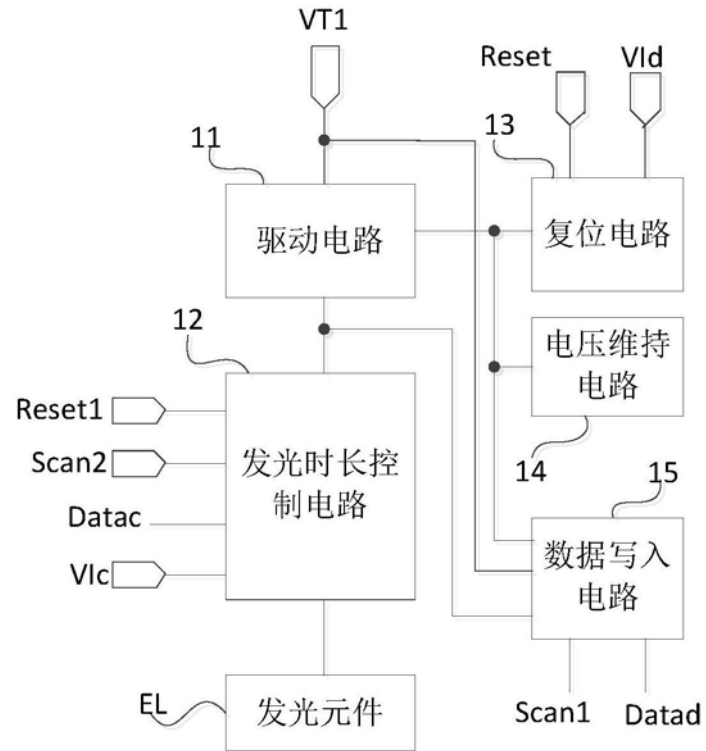


图5

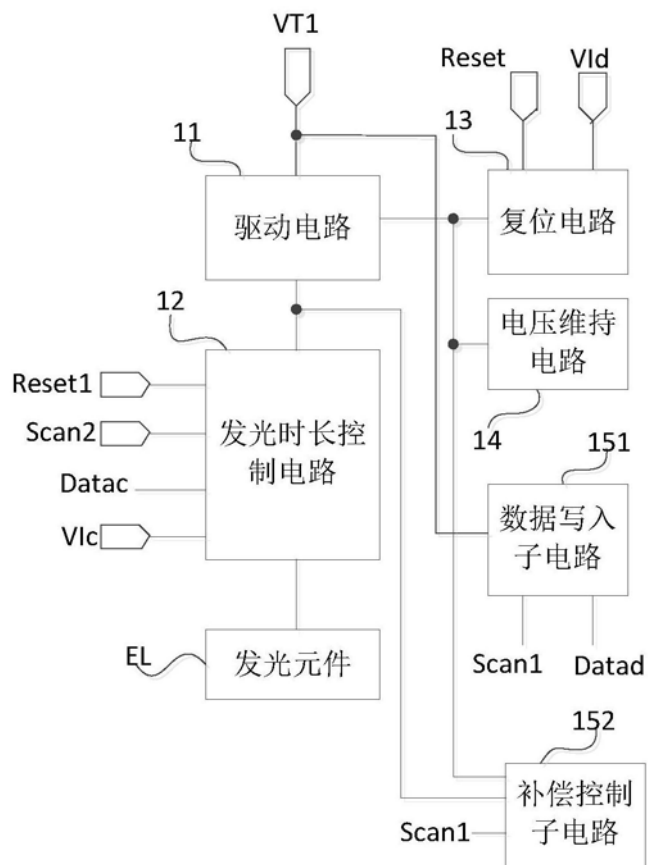


图6

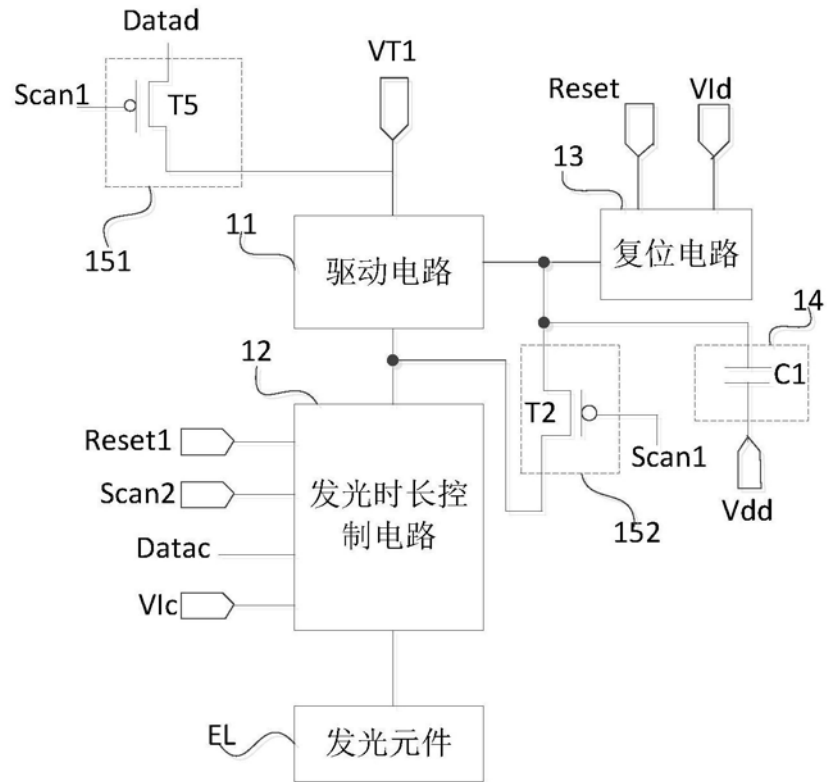


图7

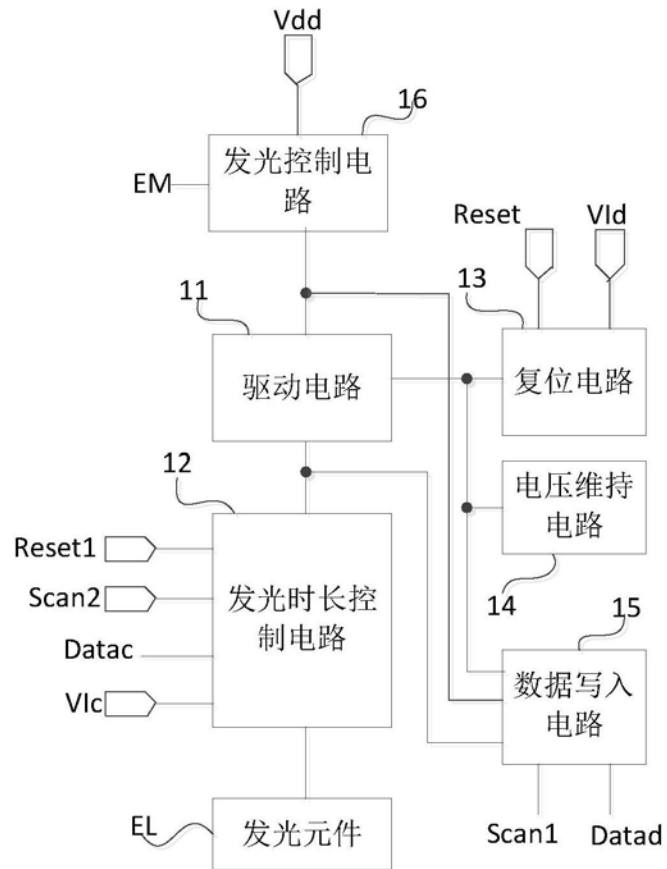


图8

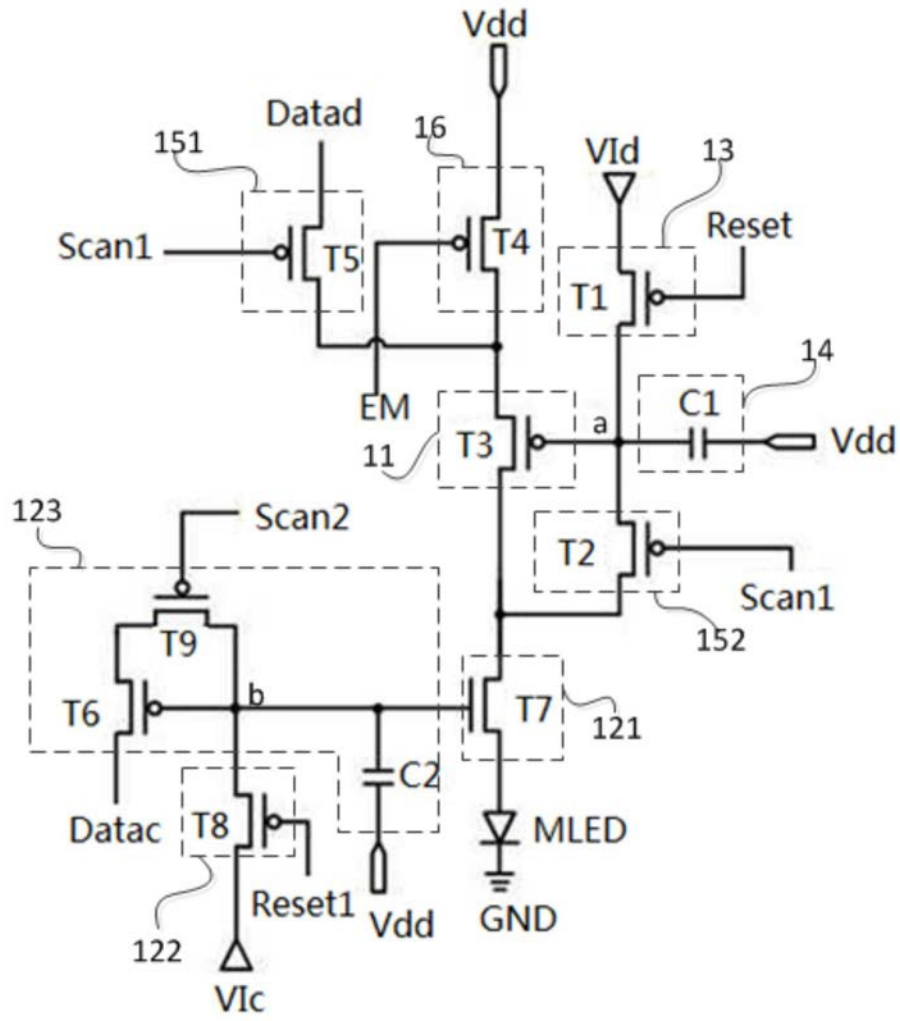


图9

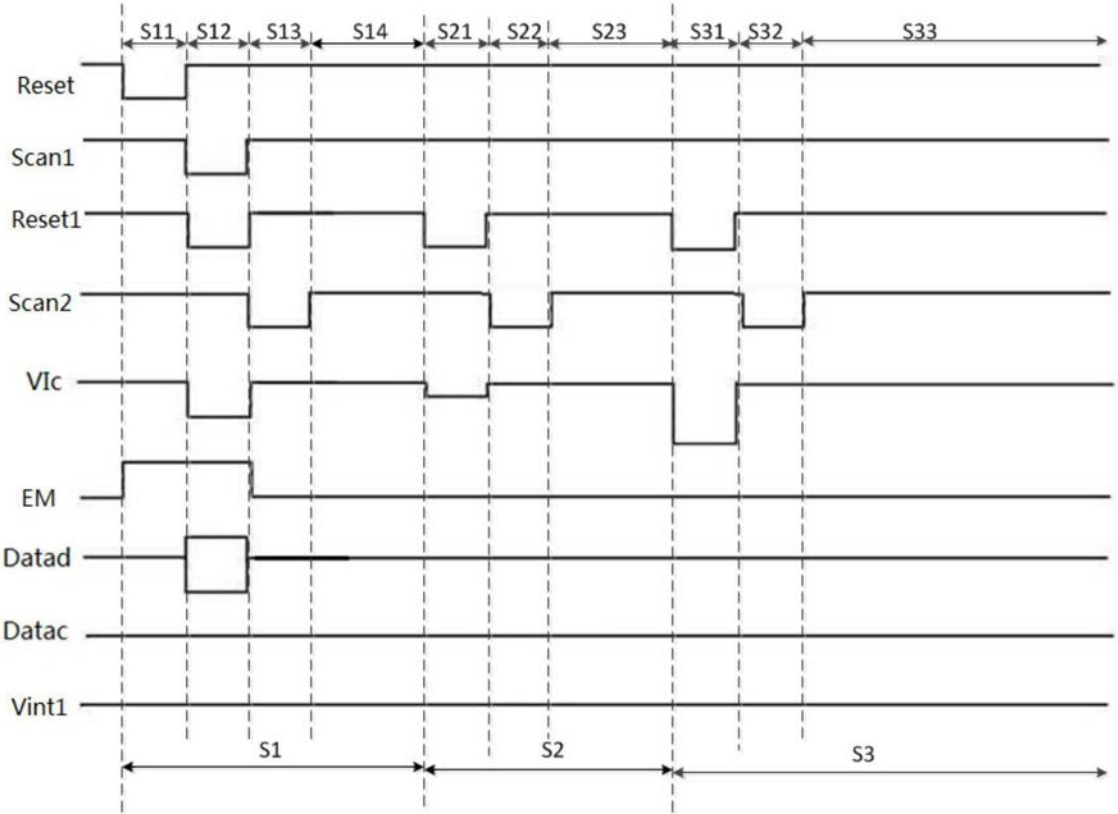


图10

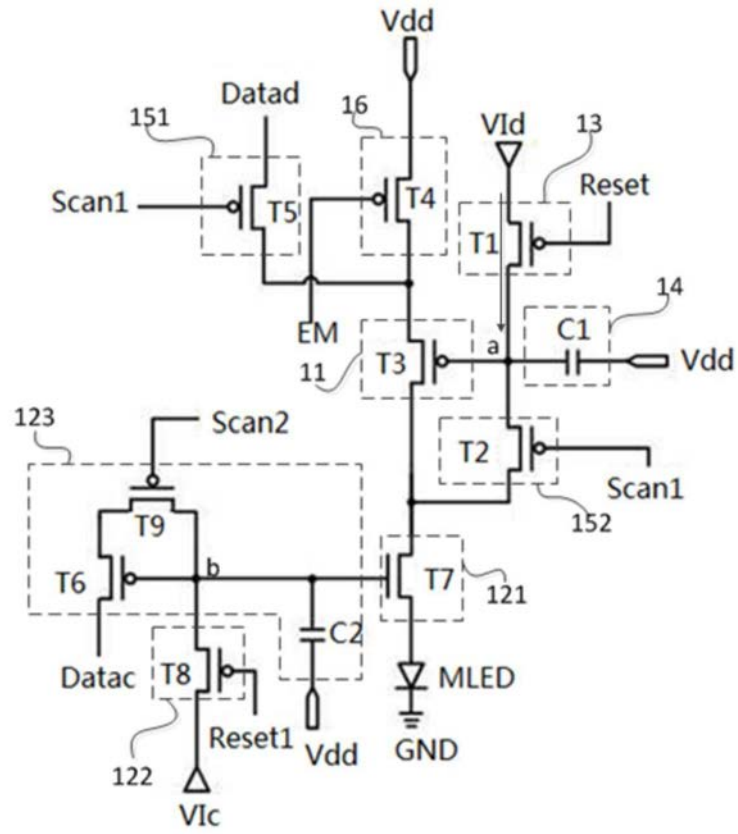


图11A

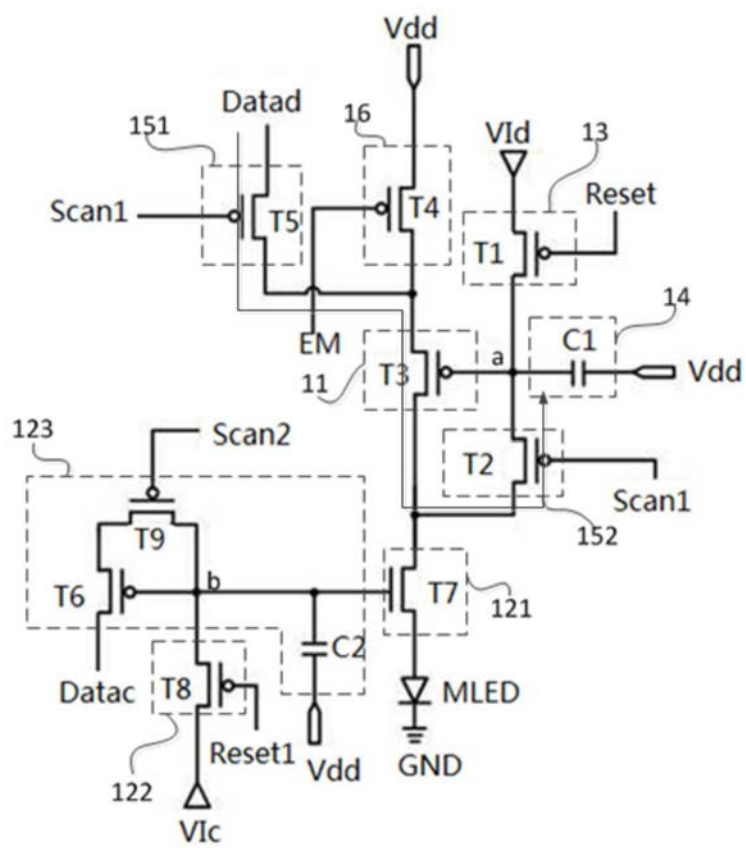


图11B

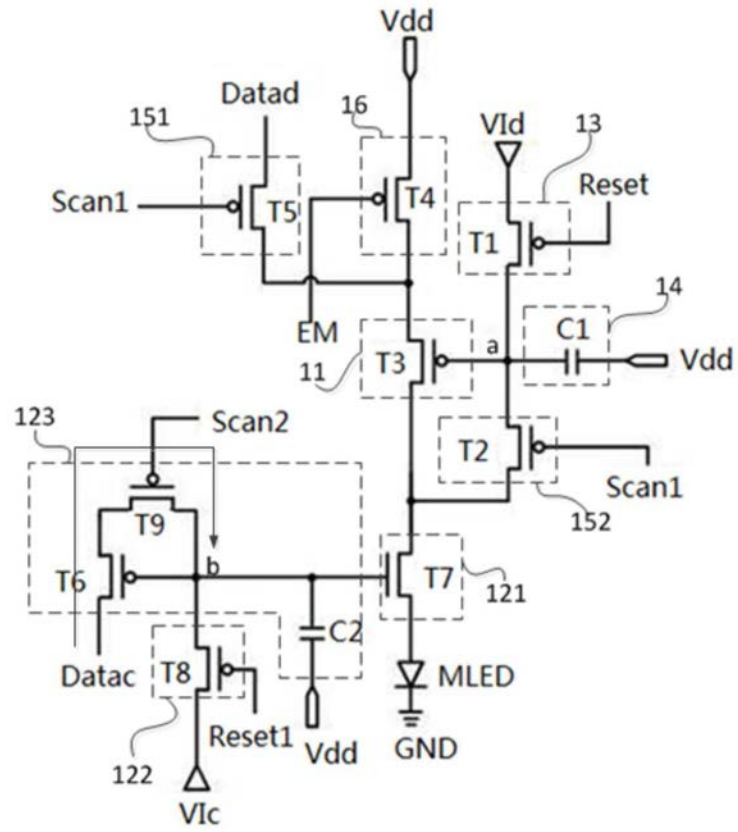


图11C

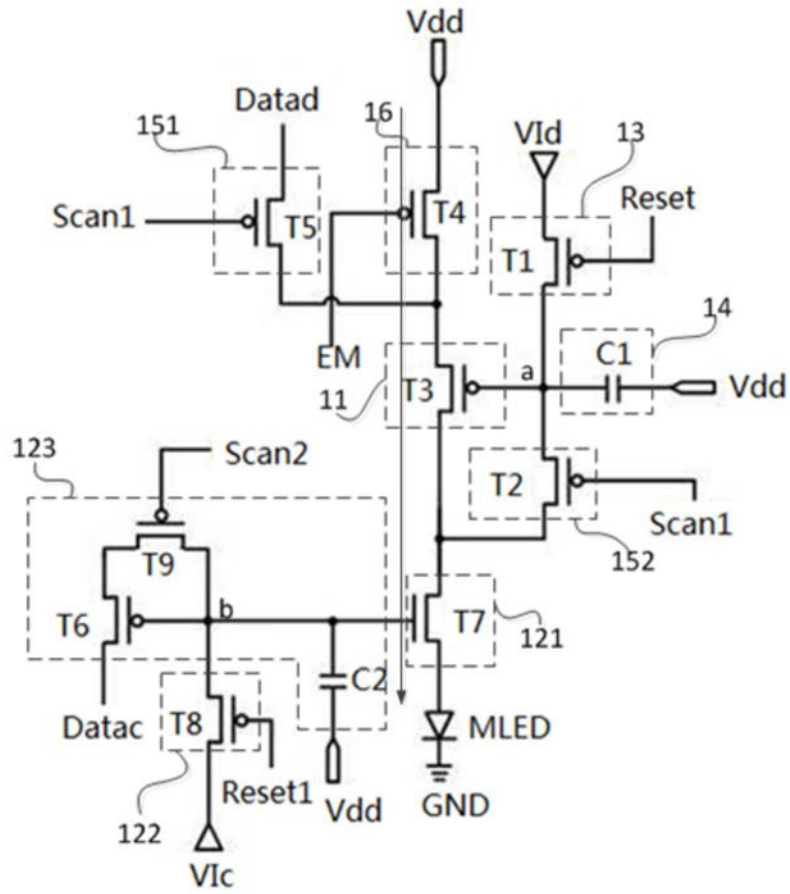


图11D

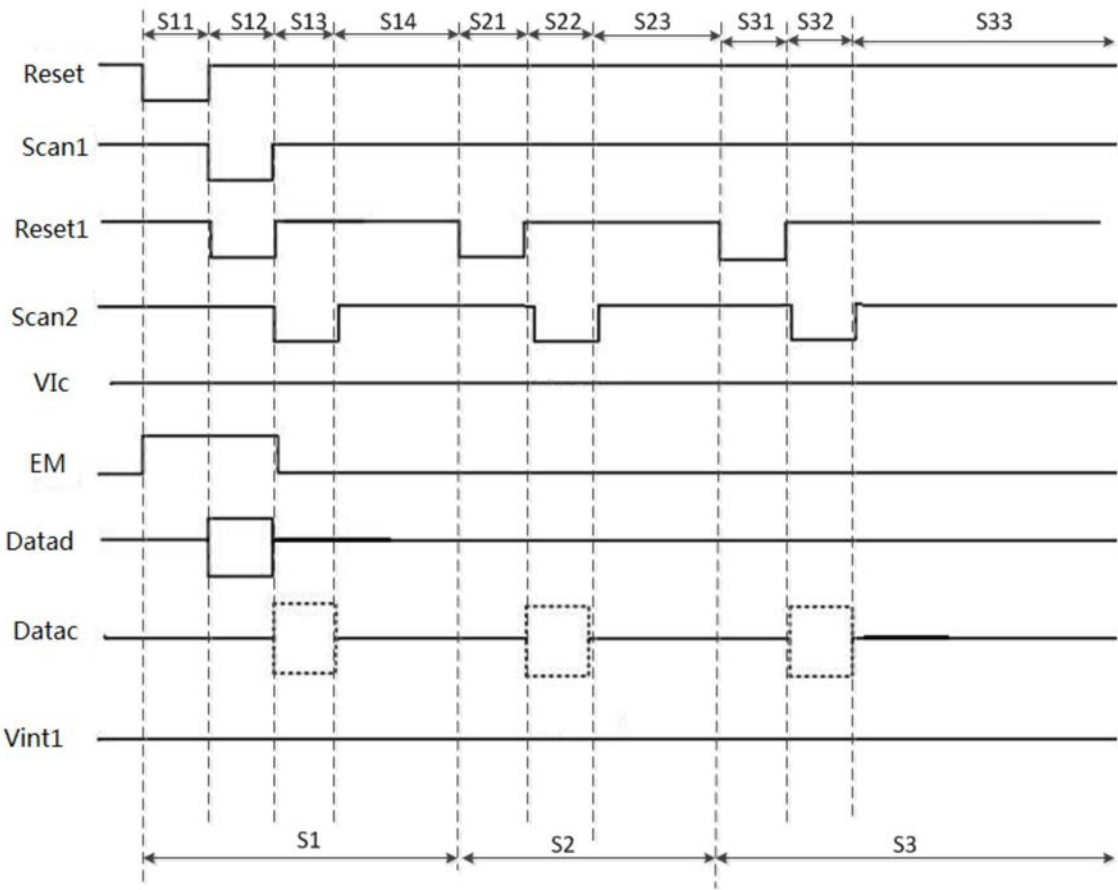


图12

专利名称(译)	像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置		
公开(公告)号	CN110010057A	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201910339734.5	申请日	2019-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨盛际 陈小川 王辉 卢鹏程 黄冠达		
发明人	杨盛际 陈小川 王辉 卢鹏程 黄冠达		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	许静 刘伟		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素驱动电路、像素驱动方法和显示装置。所述像素驱动电路包括驱动电路和发光时长控制电路；所述驱动电路的第一端与第一电压端连接，所述驱动电路的第二端通过所述发光时长控制电路与发光元件连接，所述驱动电路用于在其控制端的电压的控制下，控制该第一端与该第二端之间连通；发光时长控制电路在第一复位信号和控制扫描信号的控制下，根据控制数据电压和控制起始电压，导通或断开所述驱动电路的第二端与所述发光元件之间的连接，以控制所述发光元件的发光时长。本发明通过驱动电流和发光时间来共同调制灰阶，可以保证微型发光二极管在低灰阶下的输出特性，避免微型发光二极管在灰阶变化时发生的色偏现象。

