



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108154834 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201810215038.9

(22)申请日 2018.03.15

(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

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 袁志东 袁粲 宋丽芳 鲍文超

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

G09G 3/00(2006.01)

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3258(2016.01)

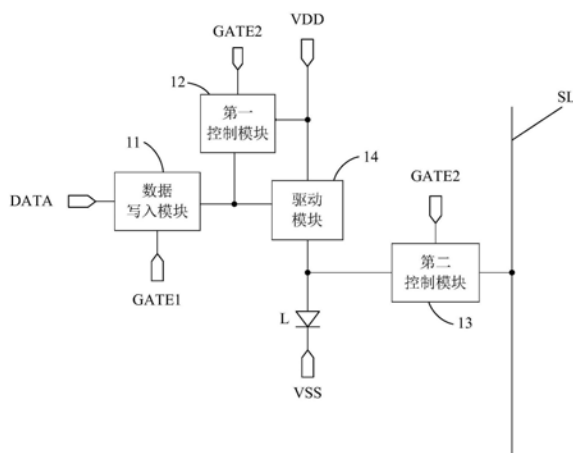
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法,包括:多条检测线,多个发光器件以及与每个发光器件一一对应连接的像素电路。像素电路中,数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线;驱动模块用于产生电流,以及驱动发光器件发光。在对发光器件的跨压进行检测时,通过第一控制模块的作用与其它模块的相互配合,对检测线充入与发光器件的跨压相关的电压,根据检测线上的电压检测发光器件的跨压。



1. 一种电致发光显示面板,包括:多条检测线,多个发光器件以及与每个所述发光器件一一对应连接的像素电路;其中,一行中的一个像素电路对应连接一条检测线,同一列像素电路连接同一条检测线;其特征在于,所述像素电路包括:数据写入模块、第一控制模块、第二控制模块以及驱动模块;

所述数据写入模块用于在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给所述驱动模块的控制端;

所述第一控制模块用于在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;

所述第二控制模块用于在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线;

所述驱动模块的输入端与第一电源端相连,所述驱动模块的输出端还与所述发光器件连接,用于产生电流,以及驱动连接的发光器件发光。

2. 如权利要求1所述的电致发光显示面板,其特征在于,所述第一控制模块包括:第一开关晶体管与第一电容;

所述第一开关晶体管的栅极与所述第二扫描信号端相连,所述第一开关晶体管的第一极与所述驱动模块的控制端相连,所述第一开关晶体管的第二极与所述第一电容的第一端相连;

所述第一电容的第二端与所述第一电源端相连。

3. 如权利要求1所述的电致发光显示面板,其特征在于,所述数据写入模块包括:第二开关晶体管;

所述第二开关晶体管的栅极与所述第一扫描信号端相连,所述第二开关晶体管的第一极与所述数据信号端相连,所述第二开关晶体管的第二极与所述驱动模块的控制端相连。

4. 如权利要求1所述的电致发光显示面板,其特征在于,所述第二控制模块包括:第三开关晶体管;其中,所述第三开关晶体管的栅极与所述第二扫描信号端相连,所述第三开关晶体管的第一极与所述检测线相连,所述第三开关晶体管的第二极分别与所述驱动模块的输出端以及所述发光器件相连;和/或,

所述驱动模块包括:驱动晶体管与第二电容;其中,所述驱动晶体管的栅极作为所述驱动模块的控制端,所述驱动晶体管的第一极作为所述驱动模块的输入端,所述驱动晶体管的第二极作为所述驱动模块的输出端;所述第二电容连接于所述驱动晶体管的栅极与第二极之间。

5. 一种发光器件的跨压检测方法,其特征在于,应用于对如权利要求1-4任一项所述的电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测,所述检测方法包括:

在预设检测周期的检测阶段中,根据每一像素电路对应的检测数据信号,控制每一所述像素电路对连接的检测线进行两次充电,并在每次充电后获取每一所述像素电路连接的检测线上的电压值;其中,所述检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压进行补偿后的信号;

根据在同一检测阶段中获取的每一所述像素电路连接的检测线在两次充电后的电压值,确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压。

6. 如权利要求5所述的检测方法,其特征在于,每次控制所述像素电路对连接的检测线

进行充电,具体包括:

所述数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将所述数据信号端的信号提供给所述驱动模块的控制端;所述第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端;

所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,驱动发光器件发光;

所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端;所述第一控制模块在所述第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;

控制检测线浮接,所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,对所述检测线充电。

7.如权利要求5所述的检测方法,其特征在于,根据如下公式确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压:

$$V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_1 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-1}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref};$$

$$V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_2 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-2}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref};$$

其中, V_{L-th} 代表所述发光器件的跨压, C_{sel} 代表所述检测线的电容值, t_1 与 t_2 分别代表对同一像素电路连接的检测线第一次充电的充电时间与第二次充电的充电时间, V_{sel-1} 代表所述检测线在 t_1 内的充电电压值, V_{sel-2} 代表所述检测线在 t_2 内的充电电压值, V_{data1} 代表输入所述检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值, V_{th} 代表所述检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压, μ 代表所述驱动晶体管的迁移率, V_{ref} 代表参考信号的电压值, V_{ss} 代表第二电源端的电压值; $K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$,其中, C_{ox} 代表所述驱动晶体管的沟道电容, W/L 代表所述驱动晶体管的宽长比; $b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$,其中, C_1 代表所述第一电容的电容值, C_2 代表所述第二电容的电容值。

8.一种发光器件的跨压检测方法,其特征在于,应用于对如权利要求1-4任一项所述的电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测,所述检测方法包括:

在预设检测周期的检测阶段中,根据每一像素电路对应的检测数据信号,控制每一像素电路对连接的检测线充电,并在充电后获取所述检测线的电压值;其中,所述检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压和迁移率进行补偿后的信号;

根据每一所述像素电路连接的检测线充电后的电压值,确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压。

9.如权利要求8所述的检测方法,其特征在于,控制所述像素电路对连接的检测线进行充电,具体包括:

所述数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将所述数据信号端的信号提供给所述

驱动模块的控制端；所述第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压；所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线，将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端；

所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流，驱动发光器件发光；

所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线，将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端；所述第一控制模块在所述第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压；

控制检测线浮接，所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流，所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线，对所述检测线充电。

10. 如权利要求8所述的检测方法，其特征在于，根据如下公式确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压：

$$V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_3 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-3}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref} ;$$

其中， V_{L-th} 代表所述发光器件的跨压， C_{sel} 代表所述检测线的电容值， t_3 代表所述检测线的充电时间， V_{sel-3} 代表所述检测线在 t_3 内的充电电压值， V_{data1} 代表输入所述检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值， V_{th} 代表所述检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压， μ 代表所述驱动晶体管的迁移率， V_{ref} 代表参考信号的电压， V_{ss} 代表第二电源端的电压； $K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$ ，其中， C_{ox} 代表所述驱动晶体管的沟道电容， W/L 代表所述驱动晶体管的宽长比； $b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$ ，其中， C_1 代表所述第一电容的电容值， C_2 代表所述第二电容的电容值。

电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)相比,OLED显示器具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点。目前,在手机、数码相机等显示领域,OLED显示器已经开始取代传统的LCD显示器。其中,用于控制OLED发光的像素电路设计是OLED显示器的核心技术内容,具有重要的研究意义。由于OLED的结构特点,因此存在跨压。其中一般在OLED正负极之间的电压差大于其跨压时,OLED中有电流流过从而发光。然而,由于器件老化等原因,OLED的跨压会变化,从而会导致显示器的显示亮度均一性有差异,影响显示效果。

[0003] 有鉴于此,如何设计像素电路的结构以用于检测OLED的跨压,是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法,用于检测发光器件的跨压进而实现跨压补偿。

[0005] 因此,本发明实施例提供的一种电致发光显示面板,包括:多条检测线,多个发光器件以及与每个所述发光器件一一对应连接的像素电路;其中,一行中的一个像素电路对应连接一条检测线,同一列像素电路连接同一条检测线;所述像素电路包括:数据写入模块、第一控制模块、第二控制模块以及驱动模块;

[0006] 所述数据写入模块用于在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给所述驱动模块的控制端;

[0007] 所述第一控制模块用于在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;

[0008] 所述第二控制模块用于在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线;

[0009] 所述驱动模块的输入端与第一电源端相连,所述驱动模块的输出端还与所述发光器件连接,用于产生电流,以及驱动连接的发光器件发光。

[0010] 可选地,在本发明实施例提供的上述电致发光显示面板中,所述第一控制模块包括:第一开关晶体管与第一电容;

[0011] 所述第一开关晶体管的栅极与所述第二扫描信号端相连,所述第一开关晶体管的第一极与所述驱动模块的控制端相连,所述第一开关晶体管的第二极与所述第一电容的第一端相连;

[0012] 所述第一电容的第二端与所述第一电源端相连。

[0013] 可选地,在本发明实施例提供的上述电致发光显示面板中,所述数据写入模块包括:第二开关晶体管;

[0014] 所述第二开关晶体管的栅极与所述第一扫描信号端相连,所述第二开关晶体管的第一极与所述数据信号端相连,所述第二开关晶体管的第二极与所述驱动模块的控制端相连。

[0015] 可选地,在本发明实施例提供的上述电致发光显示面板中,所述第二控制模块包括:第三开关晶体管;其中,所述第三开关晶体管的栅极与所述第二扫描信号端相连,所述第三开关晶体管的第一极与所述检测线相连,所述第三开关晶体管的第二极分别与所述驱动模块的输出端以及所述发光器件相连;和/或,

[0016] 所述驱动模块包括:驱动晶体管与第二电容;其中,所述驱动晶体管的栅极作为所述驱动模块的控制端,所述驱动晶体管的第一极作为所述驱动模块的输入端,所述驱动晶体管的第二极作为所述驱动模块的输出端;所述第二电容连接于所述驱动晶体管的栅极与第二极之间。

[0017] 相应地,本发明实施例还提供了一种发光器件的跨压检测方法,应用于对本发明实施例提供的上述任一种电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测,所述检测方法包括:

[0018] 在预设检测周期的检测阶段中,根据每一像素电路对应的检测数据信号,控制每一所述像素电路对连接的检测线进行两次充电,并在每次充电后获取每一所述像素电路连接的检测线上的电压值;其中,所述检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压进行补偿后的信号;

[0019] 根据在同一检测阶段中获取的每一所述像素电路连接的检测线在两次充电后的电压值,确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压。

[0020] 可选地,在本发明实施例提供的检测方法中,每次控制所述像素电路对连接的检测线进行充电,具体包括:

[0021] 所述数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将所述数据信号端的信号提供给所述驱动模块的控制端;所述第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端;

[0022] 所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,驱动发光器件发光;

[0023] 所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端;所述第一控制模块在所述第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;

[0024] 控制检测线浮接,所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线,对所述检测线充电。

[0025] 可选地,在本发明实施例提供的检测方法中,根据如下公式确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压:

$$[0026] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_1 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-1} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b}} - V_{ss} + V_{ref};$$

$$[0027] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_2 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-2} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b}} - V_{ss} + V_{ref};$$

[0028] 其中, V_{L-th} 代表所述发光器件的跨压, C_{sel} 代表所述检测线的电容值, t_1 与 t_2 分别代表对同一像素电路连接的检测线第一次充电的充电时间与第二次充电的充电时间, V_{sel-1} 代表所述检测线在 t_1 内的充电电压值, V_{sel-2} 代表所述检测线在 t_2 内的充电电压值, V_{data1} 代表输入所述检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值, V_{th} 代表所述检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压, μ 代表所述驱动晶体管的迁移率, V_{ref} 代表参考信号的电压, V_{ss} 代表第二电源端的电压; $K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$, 其中, C_{ox} 代表所述驱动晶体管的沟道电容, W/L 代表所述驱动晶体管的宽长比; $b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$, 其中, C_1 代表所述第一电容的电容值, C_2 代表所述第二电容的电容值。

[0029] 相应地, 本发明实施例还提供了一种发光器件的跨压检测方法, 应用于对本发明实施例提供的上述任一种电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测, 所述检测方法包括:

[0030] 在预设检测周期的检测阶段中, 根据每一像素电路对应的检测数据信号, 控制每一像素电路对连接的检测线充电, 并在充电后获取所述检测线的电压值; 其中, 所述检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压和迁移率进行补偿后的信号;

[0031] 根据每一所述像素电路连接的检测线充电后的电压值, 确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压。

[0032] 可选地, 在本发明实施例提供的检测方法中, 控制所述像素电路对连接的检测线进行充电, 具体包括:

[0033] 所述数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将所述数据信号端的信号提供给所述驱动模块的控制端; 所述第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压; 所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线, 将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端;

[0034] 所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流, 驱动发光器件发光;

[0035] 所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线, 将所述检测线上的参考信号提供给所述驱动模块的输出端; 所述第一控制模块在所述第二扫描信号端的控制下存储所述驱动模块的控制端的电压;

[0036] 控制检测线浮接, 所述驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流, 所述第二控制模块在所述第二扫描信号端的控制下导通所述驱动模块的输出端与检测线, 对所述检测线充电。

[0037] 可选地, 在本发明实施例提供的检测方法中, 根据如下公式确定每一所述像素电路对应的发光器件的跨压:

$$[0038] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_3 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-3}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref};$$

[0039] 其中, V_{L-th} 代表所述发光器件的跨压, C_{sel} 代表所述检测线的电容值, t_3 代表所述检测线的充电时间, V_{sel-3} 代表所述检测线在 t_3 内的充电电压值, V_{data1} 代表输入所述检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值, V_{th} 代表所述检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压, μ 代表所述驱动晶体管的迁移率, V_{ref} 代表参考信号的电压, V_{ss} 代表第二电源端的电压;

$K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$, 其中, C_{ox} 代表所述驱动晶体管的沟道电容, W/L 代表所述驱动晶体管的宽长比;

$b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$, 其中, C_1 代表所述第一电容的电容值, C_2 代表所述第二电容的电容值。

容值。

[0040] 本发明有益效果如下:

[0041] 本发明实施例提供的电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法, 包括: 多条检测线, 多个发光器件以及与每个发光器件一一对应连接的像素电路。像素电路可以包括: 数据写入模块、第一控制模块、第二控制模块以及驱动模块; 其中, 数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端; 第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压; 第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线; 驱动模块的输入端与第一电源端相连, 驱动模块的输出端还与发光器件连接, 用于产生电流, 以及驱动发光器件发光。这样在对发光器件的跨压进行检测时, 通过第一控制模块的作用以及与其它模块的相互配合, 可以对检测线充入与发光器件的跨压相关的电压, 从而根据检测线上的电压实现检测发光器件的跨压的效果。

附图说明

[0042] 图1为现有技术中的像素电路的结构示意图;

[0043] 图2为本发明实施例提供的电致发光显示面板的结构示意图;

[0044] 图3为本发明实施例提供的电致发光显示面板中的像素电路的结构示意图;

[0045] 图4为本发明实施例提供的像素电路的具体结构示意图;

[0046] 图5为本发明实施例提供的检测方法的流程图之一;

[0047] 图6a为图4所示的像素电路的电路时序图之一;

[0048] 图6b为图4所示的像素电路的电路时序图之二;

[0049] 图7为本发明实施例提供的电致发光显示面板中的像素电路对检测线充电的流程图;

[0050] 图8为本发明实施例提供的电致发光显示面板中的像素电路驱动连接的发光器件发光的流程图;

[0051] 图9为本发明实施例提供的检测方法的流程图之二。

具体实施方式

[0052] 目前, 由于工艺制程和器件老化等原因, 会使像素电路中的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 存在不均匀性, 这样就导致了在输入同一灰阶下, 显示器的显示亮度均一性

有差异,从而影响整个图像的显示效果。为了改善显示效果,一般采用内部补偿或外部补偿的方式,以对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 进行补偿。然而,由于现有的内部补偿对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的补偿范围较小,且针对迁移率 μ 的补偿效果较差。而外部补偿可以对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 都能很好的补偿。

[0053] 目前,采用外部补偿的像素电路的结构,如图1所示,一般包括:驱动晶体管TFT1、晶体管TFT2,以及检测线SL电连接的晶体管TFT3以及存储电容 C_{st} 。在进行显示发光时,该像素电路通过控制晶体管TFT2打开以将数据信号端DATA写入驱动晶体管TFT1的栅极G,控制驱动晶体管TFT1产生工作电流以驱动OLED发光。在进行外部补偿时,通过向驱动晶体管TFT1的栅极G写入检测数据信号,通过检测线向驱动晶体管TFT1的源极S写入参考信号,控制驱动晶体管TFT1产生电流,以在检测线浮接时对检测线SL充电,再通过检测检测线SL上的电压,并根据检测到的电压进行补偿计算以实现补偿。然而,由于器件老化等原因,OLED的跨压也会变化,从而也会导致显示器的显示亮度均一性有差异,影响显示效果。

[0054] 基于此,本发明实施例提供了一种电致发光显示面板,通过设计像素电路的结构可以实现检测发光器件的跨压,以及还可以实现正常的显示功能以及至少对驱动晶体管的阈值电压的补偿。

[0055] 为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图,对本发明实施例提供的电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法的具体实施方式进行详细地说明。应当理解,下面所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0056] 本发明实施例提供的电致发光显示面板,结合图2与图3所示,可以包括:多条检测线SL,多个发光器件L以及与每个发光器件L一一对应连接的像素电路10;其中,一行中的一个像素电路10对应连接一条检测线SL,同一列像素电路10连接同一条检测线SL。其中,像素电路10具体可以包括:数据写入模块11、第一控制模块12、第二控制模块13以及驱动模块14;其中,

[0057] 数据写入模块11用于在第一扫描信号端GATE1的控制下将数据信号端DATA的信号提供给驱动模块14的控制端;

[0058] 第一控制模块12用于在第二扫描信号端GATE2的控制下存储驱动模块14的控制端的电压;

[0059] 第二控制模块13用于在第二扫描信号端GATE2的控制下导通驱动模块14的输出端与检测线SL;

[0060] 驱动模块14的输入端与第一电源端VDD相连,驱动模块4的输出端还与发光器件L连接,用于产生电流,以及驱动连接的发光器件L发光。

[0061] 本发明实施例提供的上述电致发光显示面板,包括:多条检测线,多个发光器件以及每个发光器件一一对应连接的像素电路。像素电路可以包括:数据写入模块、第一控制模块、第二控制模块以及驱动模块;其中,数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线;驱动模块的输入端与第一电源端相连,驱动模块的输出端还与发光器件连接,用于产生电流,以及驱动发光器件发光。这样在对发光器件的跨压进行检测时,通过第一控制

模块的作用以及与其它模块的相互配合,可以对检测线充入与发光器件的跨压相关的电压,从而根据检测线上的电压实现检测发光器件的跨压的效果。

[0062] 下面结合具体实施例,对本发明进行详细说明。需要说明的是,本实施例中是为了更好的解释本发明,但不限制本发明。

[0063] 在实际应用中,电致发光显示面板中一般包括多个像素单元。每个像素单元可以包括多个子像素单元。其中一个子像素单元可以包括一个发光器件与一个像素电路。具体地,像素单元可以包括:红色子像素单元、绿色子像素单元以及蓝色子像素单元。

[0064] 或者,像素单元可以包括:红色子像素单元、绿色子像素单元、蓝色子像素单元以及白色子像素单元。当然,在实际应用中,像素单元的具体结构需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0065] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图3所示,发光器件L的阳极连接驱动模块14,阴极连接第二电源端VSS。其中,发光器件可以为有机发光二极管或量子点发光二极管。当然,发光器件也可以为能够实现自身发光的其他类型的电致发光二极管,在此不作限定。

[0066] 在具体实施时,在本发明实施例中,第一电源端的电压 V_{dd} 可以为正值,第二电源端的电压 V_{ss} 可以为负值或接地电压。在实际应用中, V_{dd} 与 V_{ss} 的电压值需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0067] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图4所示,驱动模块14具体可以包括:驱动晶体管M0与第二电容C2;其中,

[0068] 驱动晶体管M0的栅极G作为驱动模块14的控制端,驱动晶体管M0的第一极D作为驱动模块14的输入端,驱动晶体管M0的第二极S作为驱动模块14的输出端。

[0069] 并且,第二电容C2连接于驱动晶体管M0的栅极G与驱动晶体管M0的第二极D之间。

[0070] 在本发明实施例中,如图4所示,驱动晶体管M0可以为N型晶体管,该N型晶体管的栅极为驱动晶体管M0的栅极G,该N型晶体管的漏极为驱动晶体管M0的第一极D,该N型晶体管的源极为驱动晶体管M0的第二极S。其中,驱动晶体管M0在其栅极电压与源极电压的共同作用下产生电流。并且驱动晶体管M0产生的电流是由驱动晶体管M0的漏极D流向其源极S的。

[0071] 当然,驱动发光器件发光的驱动晶体管也可以为P型晶体管,该P型晶体管的栅极为驱动晶体管的栅极,该P型晶体管的源极为驱动晶体管的第一极,该P型晶体管的漏极为驱动晶体管M0的第二极。其中,驱动晶体管在其栅极电压与漏极电压的共同作用下产生电流。并且驱动晶体管产生的电流是由驱动晶体管的源极流向其漏极的。

[0072] 在本发明实施例中,第二电容可以存储其两端的电压。

[0073] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图4所示,数据写入模块11具体可以包括:第二开关晶体管M2;其中,

[0074] 第二开关晶体管M2的栅极与第一扫描信号端GATE1相连,第二开关晶体管M2的第一极与数据信号端DATA相连,第二开关晶体管M2的第二极与驱动模块14的控制端相连。

[0075] 具体地,第二开关晶体管M2的第二极与驱动模块14中的驱动晶体管M0的栅极G相连。

[0076] 在具体实施时,第二开关晶体管在第一扫描信号端的控制下处于导通状态时,可以将数据信号端的信号提供给驱动晶体管的栅极。

[0077] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图4所示,第一控制模块12具体可以包括:第一开关晶体管M1与第一电容C1;其中,

[0078] 第一开关晶体管M1的栅极与第二扫描信号端GATE2相连,第一开关晶体管M1的第一极与驱动模块14的控制端相连,第一开关晶体管M1的第二极与第一电容C1的第一端相连;

[0079] 第一电容C2的第二端与第一电源端VDD相连。

[0080] 具体地,第一开关晶体管M1的第一极与驱动晶体管M0的栅极G相连。

[0081] 在本发明实施例中,第一开关晶体管在第二扫描信号端的控制下处于导通状态时,可以将第一电容的第一端与驱动晶体管的栅极导通。第一电容可以存储其两端的电压。

[0082] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图4所示,第二控制模块13具体可以包括:第三开关晶体管M3;其中,

[0083] 第三开关晶体管M3的栅极与第二扫描信号端GATE2相连,第三开关晶体管M3的第一极与对应的检测线SL相连,第三开关晶体管M3的第二极分别与驱动模块14的输出端以及发光器件L相连。

[0084] 具体地,第三开关晶体管M3的第二极分别与驱动晶体管M0的第二极S以及发光器件L相连。

[0085] 在本发明实施例中,第三开关晶体管在第二扫描信号端的控制下处于导通状态时,可以将驱动晶体管的第二极与检测线导通。其中,在驱动晶体管的第二极与检测线导通时,可以将检测线上的参考信号提供给驱动晶体管的第二极。或者,在驱动晶体管的第二极与检测线导通时,通过驱动晶体管产生的电流对检测线充电。

[0086] 在具体实施时,如图4所示,上述开关晶体管可以为N型晶体管。或者,上述开关晶体管也可以为P型晶体管,在此不作限定。

[0087] 需要说明的是,在本发明实施例中,上述各驱动晶体管和各开关晶体管可以是薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不作限定。在具体实施时,可以根据开关晶体管类型以及信号端的信号的不同,可以将开关晶体管的第一极作为其源极,第二极作为其漏极;或者,反之,将第一极作为其漏极,第二极作为其源极,在此不作限定。

[0088] 以上仅是举例说明本发明实施例提供的电致发光显示面板中的像素电路中的各模块的具体结构,在具体实施时,上述像素电路中的各模块的具体结构不限于本发明实施例提供的上述结构,还可以是本领域技术人员可知的其他结构,在此不作限定。

[0089] 本发明实施例还提供了一种发光器件的跨压检测方法,可以应用于对本发明实施例提供的电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测。

[0090] 如图5所示,本发明实施例提供的检测方法可以包括如下步骤:

[0091] S501、在预设检测周期的检测阶段中,根据每一像素电路对应的检测数据信号,控制每一像素电路对连接的检测线进行两次充电,并在每次充电后获取每一像素电路连接的检测线上的电压值;其中,检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压进行补偿后的信号;

[0092] S502、根据在同一检测阶段中获取的每一像素电路连接的检测线在两次充电后的电压值,确定每一像素电路对应的发光器件的跨压。

[0093] 本发明实施例提供的上述检测方法,通过在预设检测周期的检测阶段中,控制电致发光显示面板中的每一个像素电路对连接的检测线进行两次充电,并在每次充电后获取每一像素电路连接的检测线上的电压值。再根据在同一检测阶段中获取的同一像素电路连接的检测线在两次充电后的电压值,可以确定该像素电路中的发光器件的跨压,从而实现检测发光器件的跨压的效果。

[0094] 在具体实施时,在本发明实施例中,对同一像素电路电连接的检测线进行两次充电的时间不同,从而使充电后的电压值也不同。

[0095] 在具体实施时,在本发明实施例中,预设检测周期可以为预先选定的时间,例如是一天、30天、2个月,或半年等。当然,在实际应用中,预设检测周期的具体实现方式需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0096] 在显示面板的扫描过程中,扫描总是从图像的左上角开始,水平向前行进,同时扫描点也以较慢的速率向下移动。扫描一帧完整的图像时,在扫描点扫描完一帧后,要从图像的右下角返回到图像的左上角,开始新一帧的扫描,这一时间间隔,叫做消隐区。在消隐区时,不进行用于显示图像的数据电压的传输。为了实现信号检测,由于消隐区中并没有进行图像显示,因此消隐区的时间可以被用于进行信号检测以及确定。在具体实施时,在本发明实施例中,检测阶段可以为显示帧中的消隐区。这样可以实现实时检测。或者,检测阶段也可以为间隔几个显示帧的显示帧的消隐区。该检测阶段可以处于电致发光显示面板开机时的时间内,也可以是正常显示时的时间内,或者也可以是关机时的时间内。当然,在实际应用中,检测阶段的具体实现方式需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0097] 在具体实施时,电致发光显示面板一般包括多行子像素,在本发明实施例中,控制每一像素电路对连接的检测线进行两次充电,具体可以包括:

[0098] 在第 $2m-1$ 个显示帧的消隐区内,根据第 m 行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第 m 行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第 m 行中每一像素电路连接的检测线上的电压值 V_{sel-1} ;其中, m 为大于或等于1且小于或等于 M 的整数, M 为电致发光显示面板中子像素的总行数。

[0099] 在第 $2m$ 个显示帧的消隐区内,根据第 m 行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第 m 行中的每一像素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第 m 行中每一像素电路连接的检测线上的电压值 V_{sel-2} ;其中 $t_1 \neq t_2$,因此 $V_{sel-1} \neq V_{sel-2}$ 。

[0100] 具体地,在第1个显示帧的消隐区内,根据第1行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第1行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第1行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第2个显示帧的消隐区内,根据第1行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第1行中的每一像素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第1行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第3个显示帧的消隐区内,根据第2行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第2行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第2行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第4个显示帧的消隐区内,根据第2行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第2行中的每一像

素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第2行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。第3行至第M行进行两次充电的工作过程以此类推,在此不作赘述。

[0101] 当然,在具体实施时,在本发明实施例中,依次控制每一行像素电路对连接的检测线进行两次充电,具体也可以包括:

[0102] 在第 n 个显示帧的消隐区内,根据第 n 行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第 n 行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第 n 行中每一像素电路连接的检测线上的电压值 V_{sel-1} ; n 为大于或等于1且小于或等于 N 的整数, N 为电致发光显示面板中子像素的总行数。

[0103] 在第 $N+n$ 个显示帧的消隐区内,根据第 n 行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第 n 行中的每一像素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第 n 行中每一像素电路连接的检测线上的电压值 V_{sel-2} ;其中 $t_1 \neq t_2$,因此 $V_{sel-1} \neq V_{sel-2}$ 。

[0104] 具体地,在第1个显示帧的消隐区内,根据第1行像素电路对应的检测数据信号,控制第1行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第1行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第2个显示帧的消隐区内,根据第2行像素电路对应的检测数据信号,控制第2行中的每一像素电路在充电时间 t_1 内对连接的检测线进行第一次充电,并在充电后获取第2行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第3至第 N 个显示帧的消隐区内,依次对第3行至第 N 行的每一像素电路连接的检测线进行第一次充电的工作过程以此类推,在此不作赘述。在第 $N+1$ 个显示帧的消隐区内,根据第1行像素电路对应的检测数据信号,控制第1行中的每一像素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第1行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第 $N+2$ 个显示帧的消隐区内,根据第2行像素电路对应的检测数据信号,控制第2行中的每一像素电路在充电时间 t_2 内对连接的检测线进行第二次充电,并在充电后获取第2行中每一像素电路连接的检测线上的电压值。在第3至第 $2N$ 个显示帧的消隐区内,依次对第3行至第 N 行的每一像素电路连接的检测线进行第二次充电的工作过程以此类推,在此不作赘述。

[0105] 在具体实施时,在本发明实施例中,可以根据如下公式确定每一像素电路对应的发光器件的跨压 V_{L-th} :

$$[0106] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_1 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-1}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref};$$

$$[0107] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_2 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-2}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref};$$

[0108] 其中, V_{L-th} 代表发光器件的跨压, C_{sel} 代表检测线的电容值, t_1 与 t_2 分别代表对同一像素电路连接的检测线第一次充电的充电时间与第二次充电的充电时间, V_{sel-1} 代表检测线在 t_1 内的充电电压值, V_{sel-2} 代表检测线在 t_2 内的充电电压值, V_{data1} 代表输入检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值, V_{th} 代表检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压, μ 代表驱动晶体管的迁移率, V_{ref} 代表参考信号的电压值, V_{ss} 代表第二电源端的电压值;

$K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$,其中, C_{ox} 代表驱动晶体管的沟道电容, W/L 代表驱动晶体管的宽长比;

$b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$, 其中, C_1 代表第一电容的电容值, C_2 代表第二电容的电容值。

[0109] 在实际应用中, C_{sel} 、 C_{ox} 、 W/L 、 C_1 以及 C_2 是在工艺设计时预先确定的参数值, 即为已知数值。 V_{data1} 为通过现有技术中的外部补偿方式将 V_{th} 进行补偿后的电压, 在对 V_{th} 进行补偿的过程中, 可以确定 V_{th} , 因此 V_{data1} 与 V_{th} 也是已知数值。 t_1 与 t_2 为在进行检测时预先设定的数值, 并且, V_{sel-1} 与 V_{sel-2} 为可以通过现有技术中的方式检测得到的电压值, 因此 t_1 、 t_2 、 V_{sel-1} 以及 V_{sel-2} 也为已知数值。因此, 上述两个公式中的未知数值即为 V_{L-th} 与 μ , 从而根据上述两个公式并通过数学计算, 即可得到跨压 V_{L-th} 。例如, 将其中一个公式进行变形以得到 μ 的表达式, 再将得到的 μ 的表达式带入另一个公式中, 从而可以得到跨压 V_{L-th} 。

[0110] 在具体实施时, 在本发明实施例中, 如图7所示, 每次控制像素电路对连接的检测线进行充电, 具体可以包括如下步骤:

[0111] S701、数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端; 第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压; 第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线, 将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端;

[0112] S702、驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流, 驱动发光器件发光;

[0113] S703、第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线, 将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端; 第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;

[0114] S704、控制检测线浮接, 驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流, 第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线, 对检测线充电。

[0115] 在具体实施时, 在本发明实施例中, 如图8所示, 控制像素电路对连接的发光器件进行发光, 具体可以包括如下步骤:

[0116] S801、数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端; 第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压; 第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线, 将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端;

[0117] S802、驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流, 驱动发光器件发光。

[0118] 在具体实施时, 可以通过控制像素电路中的第一扫描信号端、第二扫描信号端、数据信号端、以及检测线, 以实现控制像素电路对连接的检测线进行充电以及驱动发光器件发光的效果。

[0119] 下面通过一具体实施例列举本发明实施例提供的检测方法, 但读者应知, 其具体检测过程不局限于此。

[0120] 实施例一、

[0121] 下面以图4所示的像素电路的结构为例, 结合图6a与图6b所示的电路时序图对本发明实施例提供的上述检测的工作过程作以描述。下述描述中以1表示高电平, 0表示低电

平。需要说明的是,1和0是逻辑电平,其仅是为了更好的解释本发明实施例的具体工作过程,而不是在具体实施时施加在各开关晶体管的栅极上的电压。

[0122] 6a仅给出电致发光显示面板中的一行像素电路在一个显示帧的消隐区的检测阶段中的信号。图6b仅给出了电致发光显示面板中的一行像素电路驱动连接的发光器件L发光的信号。

[0123] 具体地,在图6a与图6b中,gate1代表第一扫描信号端GATE1输入的信号,gate2代表第二扫描信号端GATE2输入的信号,data代表数据信号端DATA输入的信号,T1阶段代表检测阶段,其中,T1阶段又分为T11、T12、T13以及T14阶段。T2阶段代表显示阶段,其中,T2阶段又分为T21与T22阶段。检测线SL在T14阶段中浮接,即不传输参考信号,而是用于通过驱动晶体管M0产生的电流对其进行充电。在其余阶段中,至少在T11、T13以及T21阶段中检测线SL传输参考信号Vref。

[0124] 在T11阶段,由于gate1=1,因此第二开关晶体管M2导通,以将数据信号端DATA的检测数据信号提供给驱动晶体管M0的栅极G,使其栅极电压为检测数据信号的电压 V_{data1} 。由于gate2=1,因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3导通。其中,导通的第一开关晶体管M1可以将第一电容C1与驱动晶体管M0的栅极导通,第一电容C1与第二电容C2存储电压 V_{data1} 。导通的第三开关晶体管M3可以将驱动晶体管M0的源极S与检测线SL导通,将检测线SL上的参考信号提供给驱动晶体管M0的源极S,使其源极S的电压为参考信号的电压 V_{ref} 。驱动晶体管M0在其栅极电压与其源极电压的共同控制下产生电流 I_1 , $I_1 = K\mu[V_{GS} - V_{th}]^2 = K[V_{data1} - V_{ref} - V_{th}]^2$;其中, V_{GS} 代表驱动晶体管M0的栅源电压, μ 是驱动晶体管M0的迁移率; $K = \frac{1}{2}C_{ox} \frac{W}{L}$,其中, C_{ox} 是驱动晶体管M0的沟道电容, W/L 是驱动晶体管M0的宽长比。由于 $V_{ref} - V_{ss} < V_{L-th}$,其中, V_{L-th} 代表发光器件L的跨压。因此,发光器件L不会发光。

[0125] 在T12阶段,由于gate1=0,因此第二开关晶体管M2截止。由于gate2=0,因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3截止。因此,第一电源端VDD通过驱动晶体管M0向源极S充电并驱动发光器件L发光。由于发光器件L发光,并且由于发光器件L的分压作用,驱动晶体管M0的源极S的电压变为: $V_{ss} + V_{L-th}$ 。由于第二电容C2的耦合作用,为了保持第二电容C2两端的电压差稳定为: $V_{data1} - V_{ref}$,因此此时驱动晶体管M0的栅极电压跳变为: $V_{data1} + V_{ss} + V_{L-th} - V_{ref}$ 。

[0126] 在T13阶段中,由于gate1=0,因此第二开关晶体管M2截止。由于gate2=1,因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3导通。导通的第一开关晶体管M1可以将第一电容C1与驱动晶体管M0的栅极导通。导通的第三开关晶体管M3可以将驱动晶体管M0的源极S与检测线SL导通,将检测线SL上的参考信号提供给驱动晶体管M0的源极S,使其源极S的电压为电压 V_{ref} 。由于驱动晶体管M0的源极电压由 $V_{ss} + V_{L-th}$ 跳变为 V_{ref} ,并且由于第一电容C1与第二电容C2的耦合和分压作用,驱动晶体管M0的栅极电压的变化量为: $\frac{C_2}{C_1 + C_2}[V_{ref} - V_{ss} + V_{L-th}]$;其中, C_1 代表第一电容的电容值, C_2 代表第二电容的电容值。则栅极电压变为:

$V_{data1} + \frac{C_1}{C_1 + C_2}[V_{ss} + V_{L-th} - V_{ref}]$ 。驱动晶体管M0在其栅极电压与其源极电压的共同控制下产生电流 I_2 , $I_2 = K\mu[V_{GS} - V_{th}]^2 = K\mu[V_{data1} + \frac{C_1}{C_1 + C_2}((V_{ss} + V_{L-th} - V_{ref}) - V_{ref} - V_{th})]^2$,由于 $V_{ref} -$

$V_{ss} < V_{L-th}$, 因此, 发光器件L不会发光。

[0127] 在T14阶段, 由于 $gate1=0$, 因此第二开关晶体管M2截止。由于 $gate2=1$, 因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3导通。导通的第一开关晶体管M1可以将第一电容C1与驱动晶体管M0的栅极导通。导通的第三开关晶体管M3可以将驱动晶体管M0的源极S与检测线SL导通, 从而在第一次充电的充电时间 t_1 内, 通过驱动晶体管M0产生的电流 I_2 向检测线SL充电, 使检测线SL可以充入电压 V_{sel-1} 。通过电压检测装置, 例如, 模数转换器 (Analog-to-Digital Converter, ADC) 可以获取检测线SL充电后的电压 V_{sel-1} 。从而根据 I_2 的公式以及电容充电公式: $I \cdot t = C \cdot V$; 其中, I 代表充入电容 (检测线SL浮接时可以作为电容的一个电极) 的电流值, t 代表充电时间, C 代表电容的电容值, V 代表在 t 时间内充入电容的电压值; 可以得到 V_{L-th} 与 V_{sel-1} 的关系式: $V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_1 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-1}} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref}$; 其中,

$b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$ 。因此, 充入检测线SL的电压 V_{sel} 与 V_{L-th} 、以及 μ 相关。

[0128] 然而, T11阶段中的检测数据信号是已经通过外部补偿方式, 补偿电流公式中的阈值电压的数据信号。该外部补偿方式可以通过公式: $V_{data} = \frac{\sqrt{L_0}}{a \sqrt{V_{sel-0}}} + V_{th} + V_{ref}$ 进行补偿

的, 其中, V_{data} 的代表补偿后的数据信号的电压, L_0 代表亮度, $a \sqrt{V_{sel-0}}$ 代表与迁移率有关的常数, V_{sel-0} 代表外部补偿时充入检测线的电压, V_{th} 代表驱动晶体管M0的阈值电压, V_{ref} 代表检测线上传输的参考信号的电压。由于需要对 V_{th} 进行补偿, 因此在补偿的过程中可以得到 V_{th} 的数值, 使得 V_{th} 的数值可以为已知量。其中, 该对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的外部补偿方式与现有技术中的补偿方式相同, 在此不作赘述。当然, 外部补偿方式还可以采用现有技术中的其他补偿方式, 在此不作赘述。

[0129] 然而, 由于电压 V_{L-th} 还与 μ 相关, 因此, 还需要控制同一像素电路对检测线SL进行第二次充电, 以使该像素电路在第二次充电时间 t_2 内使检测线SL充入电压 V_{sel-2} 。从而得到

公式: $V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_2 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-2}} - \frac{V_{data2} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref}$ 。

[0130] 在实际应用中, 一般将 V_{ref} 与 V_{ss} 设置为0V, 因此, $V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_1 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-1}} - \frac{V_{data1} - V_{th}}{b}$ 与

$V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_2 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-2}} - \frac{V_{data2} - V_{th}}{b}$ 。从而通过这两个公式将 μ 消除, 以得到发光器件L的跨压 V_{L-th} 。其中, 在控制像素电路对检测线SL进行第二次充电时, 像素电路的工作过程与其第一次的充电时的工作过程相同, 在此不作赘述。

[0131] 在得到发光器件L的跨压 V_{L-th} 后, 可以通过得到的跨压 V_{L-th} 进行补偿。例如可以通过上述方法先检测得到未老化的发光器件的跨压 V_{L-th1} , 以将 V_{L-th1} 作为基准, 再通过上述方法检测得到使用一段时间后的发光器件的跨压 V_{L-th2} , 对比 V_{L-th1} 与 V_{L-th2} , 若在误差范围内, V_{L-th1} 与 V_{L-th2} 不同, 则调整数据信号的电压, 以实现补偿。当然, 根据跨压进行补偿的方式还可以与现有技术中的相同, 在此不作赘述。

[0132] 在之后的显示阶段中, 向像素电路中输入补偿驱动晶体管M0的阈值电压与发光器

件L的跨压的数据信号,该数据信号的电压为 V_{data2} 。

[0133] 具体地,在T21阶段中,由于 $gate1=1$,因此第二开关晶体管M2导通,将数据信号端DATA的补偿后的数据信号提供给驱动晶体管M0的栅极G,使其栅极电压为补偿后的数据信号的电压 V_{data2} 。由于 $gate2=1$,因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3导通。其中,导通的第一开关晶体管M1可以将第一电容C1与驱动晶体管M0的栅极导通,第一电容C1与第二电容C2存储电压 V_{data2} 。导通的第三开关晶体管M3可以将驱动晶体管M0的源极S与检测线SL导通,将检测线SL上的参考信号提供给驱动晶体管M0的源极S,使其源极S的电压为电压 V_{ref} 。驱动晶体管M0在其栅极电压与其源极电压的共同控制下产生电流 I_3 , $I_3 = K\mu[V_{GS} - V_{th}]^2 = K\mu[V_{data2} - V_{ref} - V_{th}]^2$ 。由于 $V_{ref} - V_{ss} < V_{L-th}$,因此,发光器件L不会发光。

[0134] 在T22阶段,由于 $gate1=0$,因此第二开关晶体管M2截止。由于 $gate2=0$,因此第一开关晶体管M1与第三开关晶体管M3截止。因此,第一电源端VDD通过驱动晶体管M0向源极S充电,驱动晶体管M0产生的电流 I_3 驱动发光器件L发光。

[0135] 在实际应用中,可以通过外部补偿方式补偿电流公式中的阈值电压 V_{th} 与迁移率 μ 。由于需要对 V_{th} 与 μ 进行补偿,因此在补偿的过程中可以得到 V_{th} 与 μ 的数值,使得 V_{th} 与 μ 的数值可以为已知量。这样即可以控制像素电路对连接的检测线进行一次充电即可,从而还可以减小充电次数和计算量,进而降低电压。

[0136] 本发明实施例还提供了一种发光器件的跨压检测方法,可以应用于对本发明实施例提供的上述任一种电致发光显示面板中的发光器件的跨压进行检测。

[0137] 如图9所示,本发明实施例提供的检测方法可以包括如下步骤:

[0138] S901、在预设检测周期的检测阶段中,根据每一像素电路对应的检测数据信号,控制每一像素电路对连接的检测线充电,并在充电后获取检测线的电压值;其中,检测数据信号为将对应的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压和迁移率进行补偿后的信号;

[0139] S902、根据每一像素电路连接的检测线充电后的电压值,确定每一像素电路对应的发光器件的跨压。

[0140] 本发明实施例提供的上述检测方法,通过在预设检测周期的检测阶段中,控制电致发光显示面板中的每一个像素电路对连接的检测线进行充电,并在充电后获取每一像素电路连接的检测线上的电压值。再根据每一像素电路连接的检测线充电后的电压值,可以确定每一像素电路中的发光器件的跨压,从而实现检测发光器件的跨压的效果。

[0141] 在具体实施时,在本发明实施例中,对不同像素电路电连接的检测线进行充电的时间可以相同也可以不同,这需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0142] 在具体实施时,在本发明实施例中,预设检测周期可以为预先选定的时间,例如是一天、30天、2个月,或半年等。当然,在实际应用中,预设检测周期的具体实现方式需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0143] 在显示面板的扫描过程中,扫描总是从图像的左上角开始,水平向前行进,同时扫描点也以较慢的速率向下移动。扫描一帧完整的图像时,在扫描点扫描完一帧后,要从图像的右下角返回到图像的左上角,开始新一帧的扫描,这一时间间隔,叫做消隐区。在消隐区时,不进行用于显示图像的数据电压的传输。为了实现信号检测,由于消隐区中并没有进行图像显示,因此消隐区的时间可以被用于进行信号检测以及确定。在具体实施时,在本发明实施例中,检测阶段可以为显示帧中的消隐区。这样可以实现实时检测。或者,检测阶段也

可以为间隔几个显示帧的显示帧的消隐区。该检测阶段可以处于电致发光显示面板开机时的时间内,也可以是正常显示时的时间内,或者也可以是关机时的时间内。当然,在实际应用中,检测阶段的具体实现方式需要根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。

[0144] 在具体实施时,电致发光显示面板一般包括多行子像素,控制每一像素电路对连接的检测线充电,具体可以包括:

[0145] 在第 z 个显示帧的消隐区内,根据第 z 行像素电路对应的检测数据信号(该检测数据信号的电压值为 V_{data1}),控制第 z 行中的每一像素电路对连接的检测线进行充电,并在充电后获取第 z 行中每一像素电路连接的检测线上的电压值 V_{sel-3} ; z 为大于或等于1且小于或等于 Z 的整数, Z 为电致发光显示面板中子像素的总行数。

[0146] 在具体实施时,在本发明实施例中,可以根据如下公式确定每一像素电路对应的发光器件的跨压:

$$[0147] \quad V_{L-th} = \sqrt{\frac{C_{sel}}{t_3 K \mu b^2}} \sqrt{V_{sel-3} - \frac{V_{data1} - V_{th} - V_{ref}}{b} - V_{ss} + V_{ref}};$$

[0148] 其中, V_{L-th} 代表发光器件的跨压, C_{sel} 代表检测线的电容值, t_3 代表检测线的充电时间, V_{sel-3} 代表检测线在 t_0 内的充电电压值, V_{data1} 代表输入检测线连接的像素电路中的检测数据信号的电压值, V_{th} 代表检测线连接的像素电路中的驱动晶体管的阈值电压, μ 代表驱动晶体管的迁移率, V_{ref} 代表参考信号的电压, V_{ss} 代表第二电源端的电压; $K = \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L}$,其中,

C_{ox} 代表驱动晶体管的沟道电容, W/L 代表驱动晶体管的宽长比; $b = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$,其中, C_1 代表第一电容的电容值, C_2 代表第二电容的电容值。在实际应用中, C_{sel} 、 C_{ox} 、 W/L 、 C_1 以及 C_2 是在工艺设计时预先确定的参数值,即为已知数值。 V_{data1} 为通过现有技术中的外部补偿方式将 V_{th} 与 μ 进行补偿后的电压,在对 V_{th} 与 μ 进行补偿的过程中,可以确定 V_{th} 与 μ ,因此 V_{data1} 、 V_{th} 与 μ 也是已知数值。 t_3 为在进行检测时预先设定的数值,并且, V_{sel-3} 为可以通过现有技术中的方式检测得到的电压值,因此 t_3 与 V_{sel-3} 也可以为已知数值。因此,通过上述公式,即可得到跨压 V_{L-th} 。

[0149] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图7所示,每次控制像素电路对连接的检测线进行充电,具体可以包括如下步骤:

[0150] S701、数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线,将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端;

[0151] S702、驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,驱动发光器件发光;

[0152] S703、第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线,将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;

[0153] S704、控制检测线浮接,驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线,对检测

线充电。

[0154] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图8所示,控制像素电路对连接的发光器件进行发光,具体可以包括如下步骤:

[0155] S801、数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线,将检测线上的参考信号提供给驱动模块的输出端;

[0156] S802、驱动模块在其控制端与输出端之间的电压差控制下产生电流,驱动发光器件发光。

[0157] 在具体实施时,可以通过控制像素电路中的第一扫描信号端、第二扫描信号端、数据信号端、以及检测线,以实现控制像素电路对连接的检测线进行充电以及驱动发光器件进行发光的效果。

[0158] 下面通过一具体实施例列举本发明实施例提供的检测方法,但读者应知,其具体检测过程不局限于此。

[0159] 实施例二、

[0160] 在具体实施时,可以通过控制像素电路中的第一扫描信号端、第二扫描信号端、数据信号端、以及检测线,以实现控制像素电路对连接的检测线进行充电的效果。在本发明实施例提供的电致发光显示面板中的像素电路的结构如图4所示时,其各输入信号如图6a与图6b所示。

[0161] 具体地,图6a仅给出电致发光显示面板中的一行像素电路在一个显示帧的消隐区检测阶段中的信号。图6b仅给出了电致发光显示面板中的一行像素电路驱动连接的发光器件L发光的信号。

[0162] 通过图6a中的信号控制图4所示的像素电路对连接的检测线SL充电的工作过程可以与实施例一中的T1阶段的工作过程相同,在此不作赘述。

[0163] 通过图6b中的信号控制图4所示的像素电路驱动发光器件L发光的工作过程可以与实施例一中的T2阶段的工作过程相同,在此不作赘述。

[0164] 本发明实施例提供的电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法,包括:多条检测线,多个发光器件以及与每个发光器件一一对应连接的像素电路。像素电路可以包括:数据写入模块、第一控制模块、第二控制模块以及驱动模块;其中,数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端;第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压;第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线;驱动模块的输入端与第一电源端相连,驱动模块的输出端还与发光器件连接,用于产生电流,以及驱动发光器件发光。这样在对发光器件的跨压进行检测时,通过第一控制模块的作用以及与其它模块的相互配合,可以对检测线充入与发光器件的跨压相关的电压,从而根据检测线上的电压实现检测发光器件的跨压的效果。

[0165] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

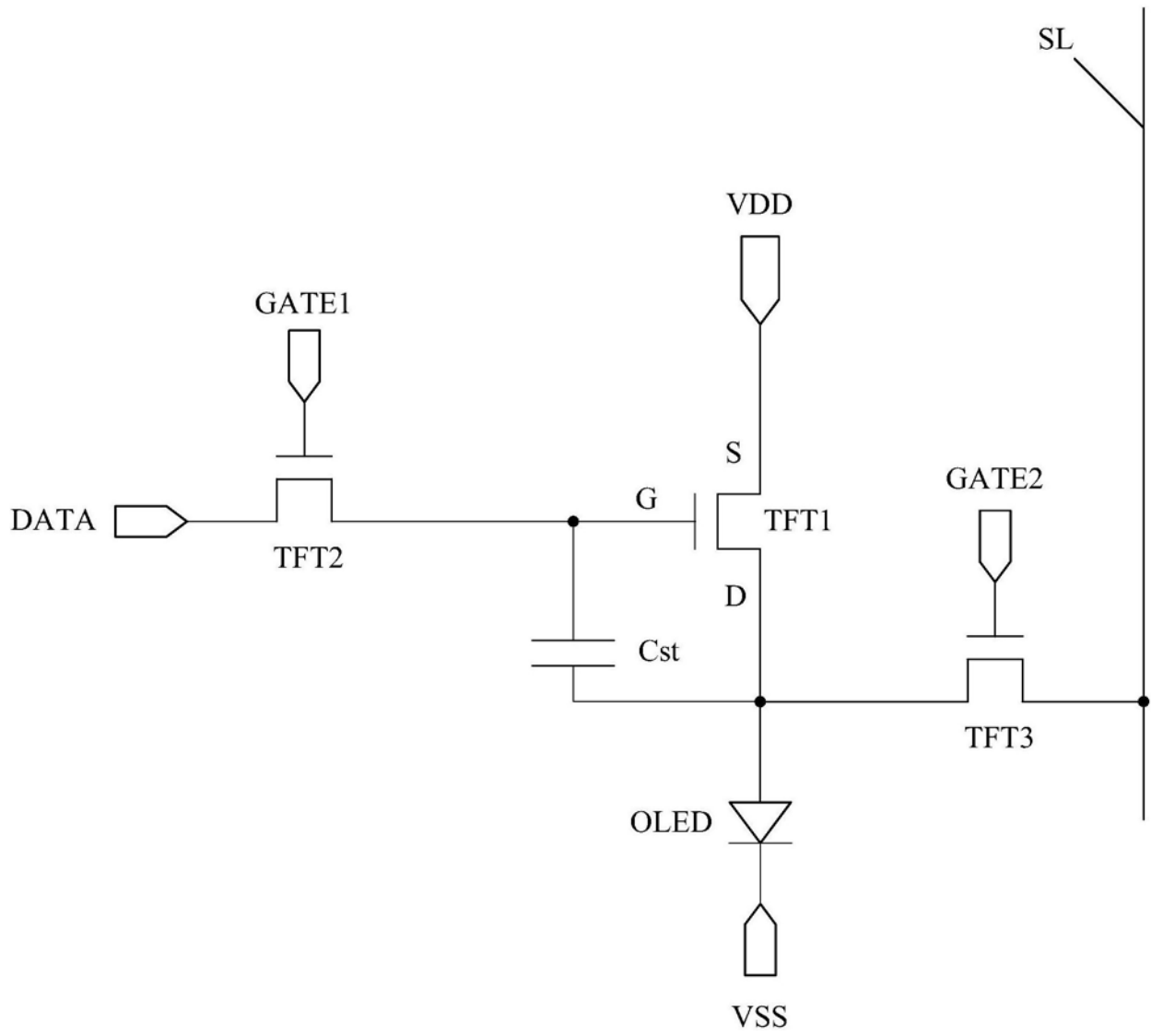


图1

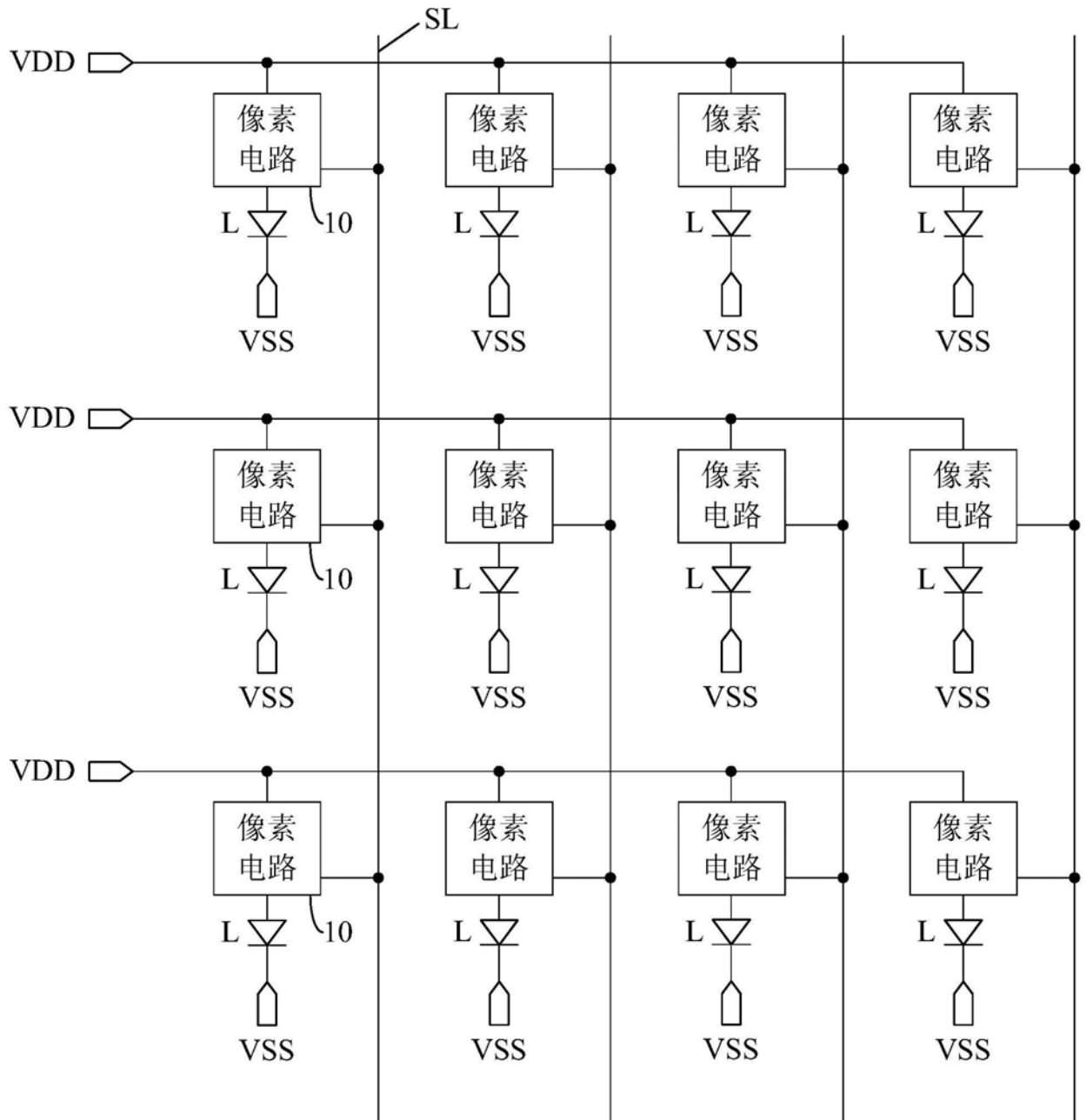


图2

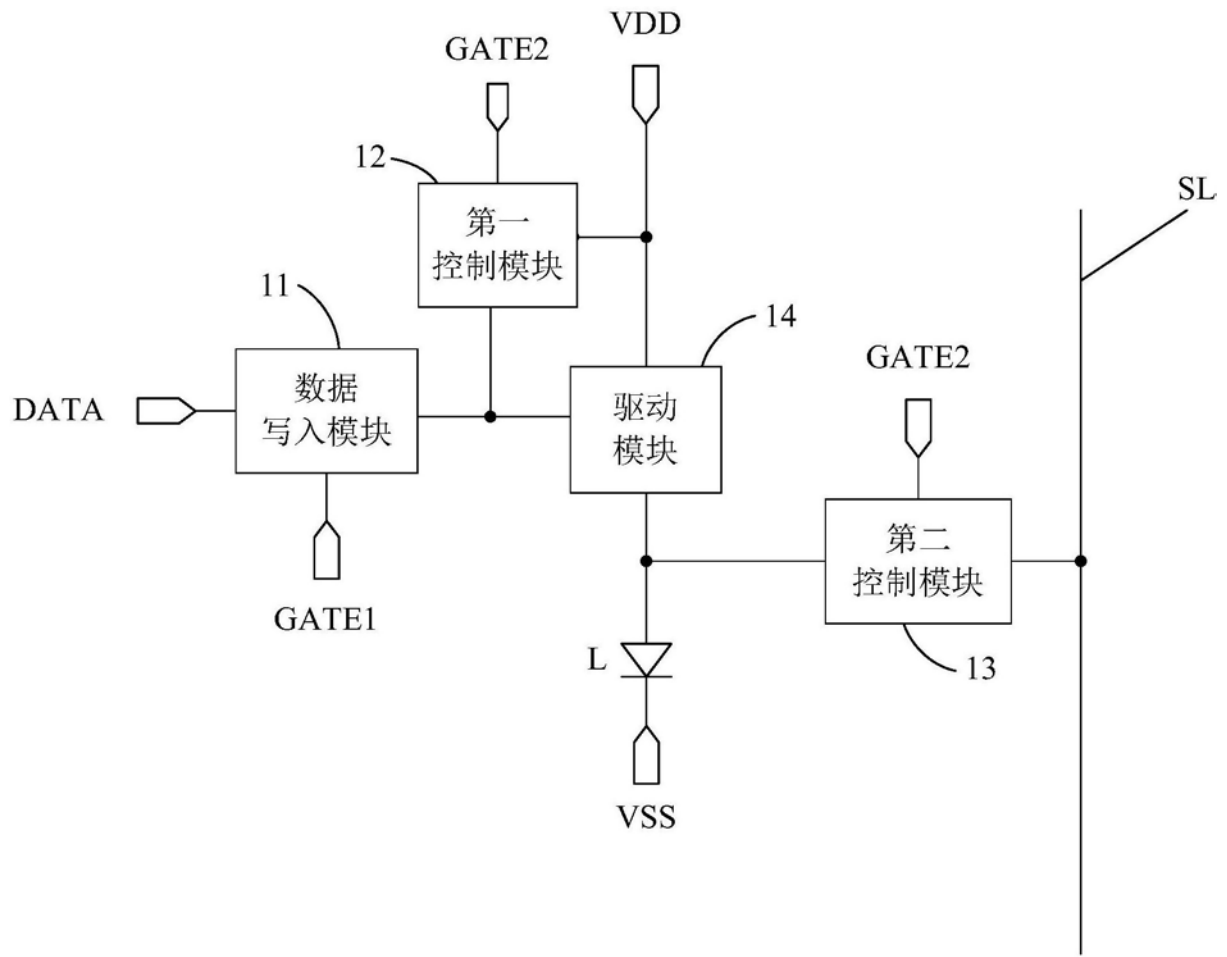


图3

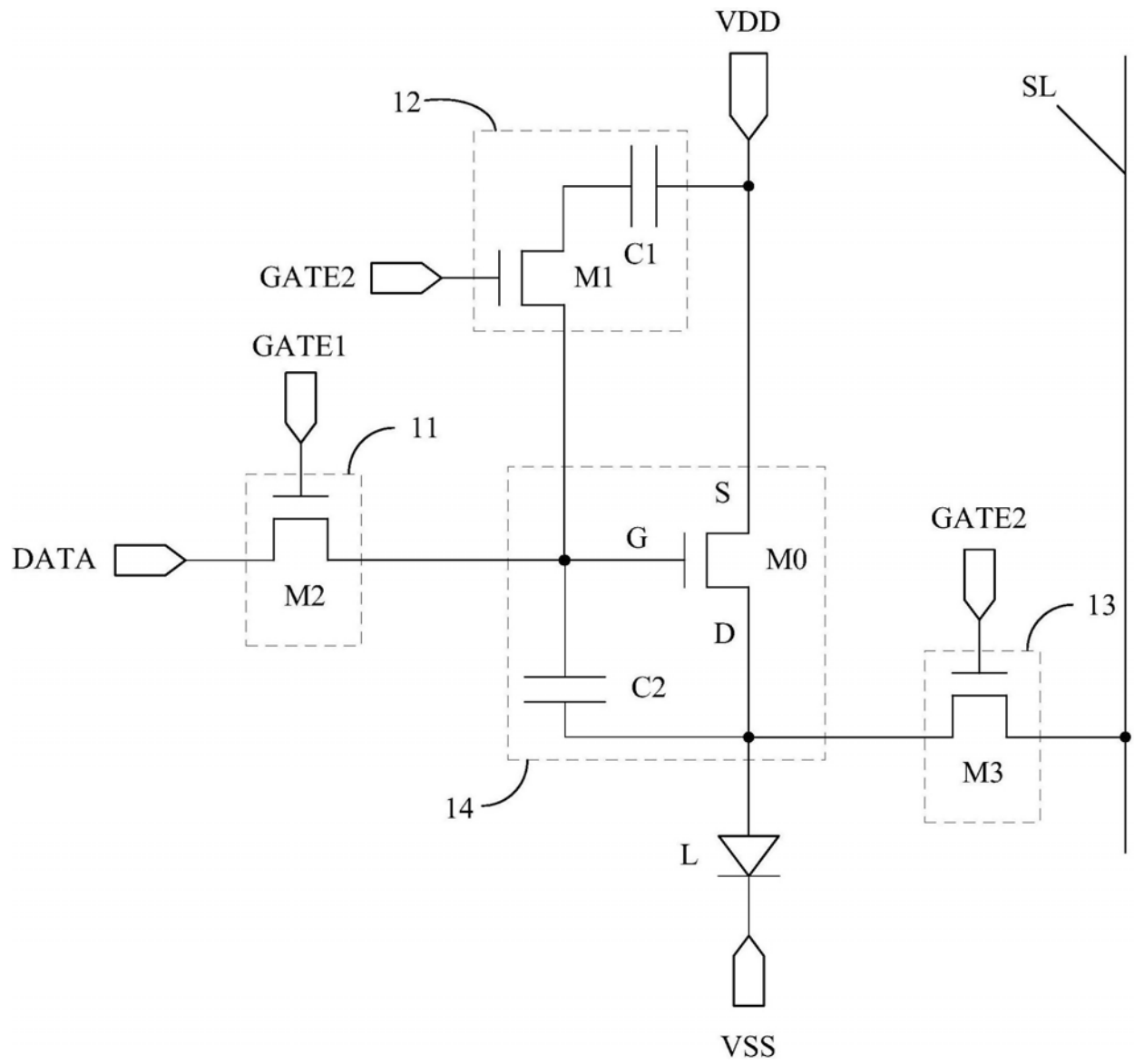


图4

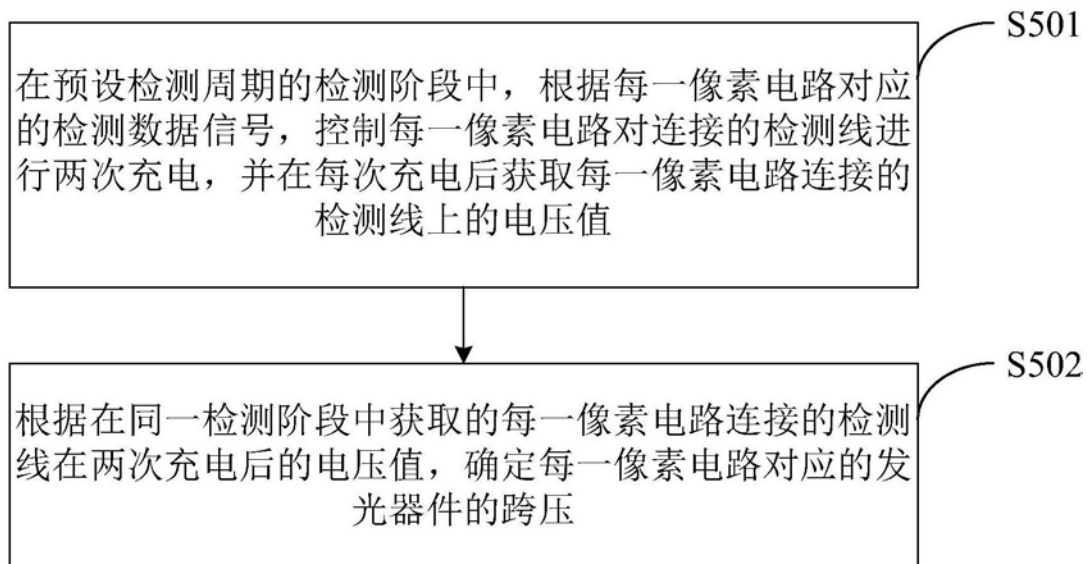


图5

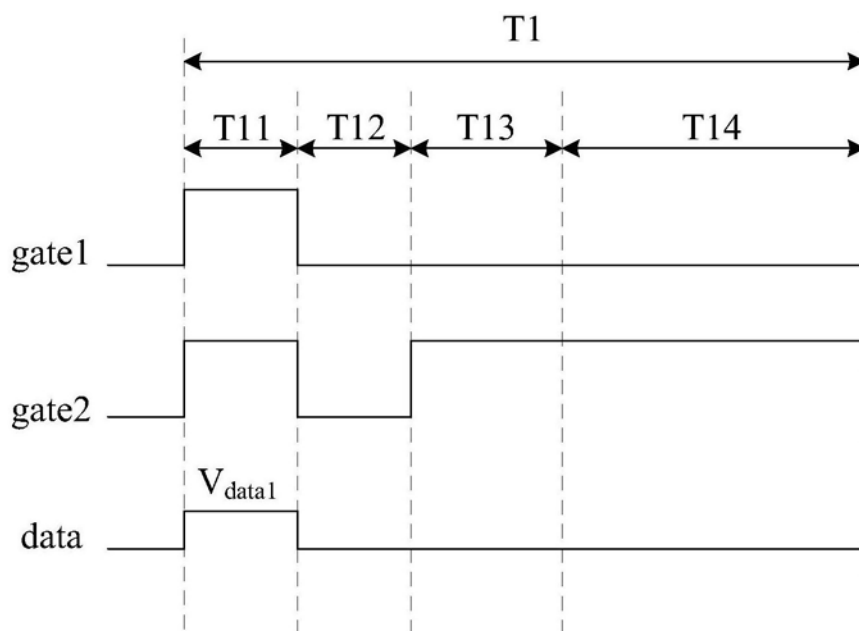


图6a

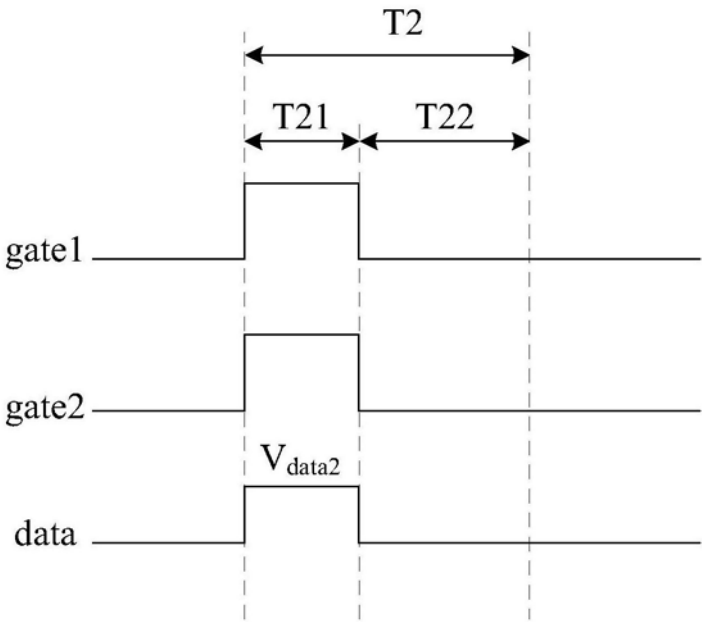


图6b

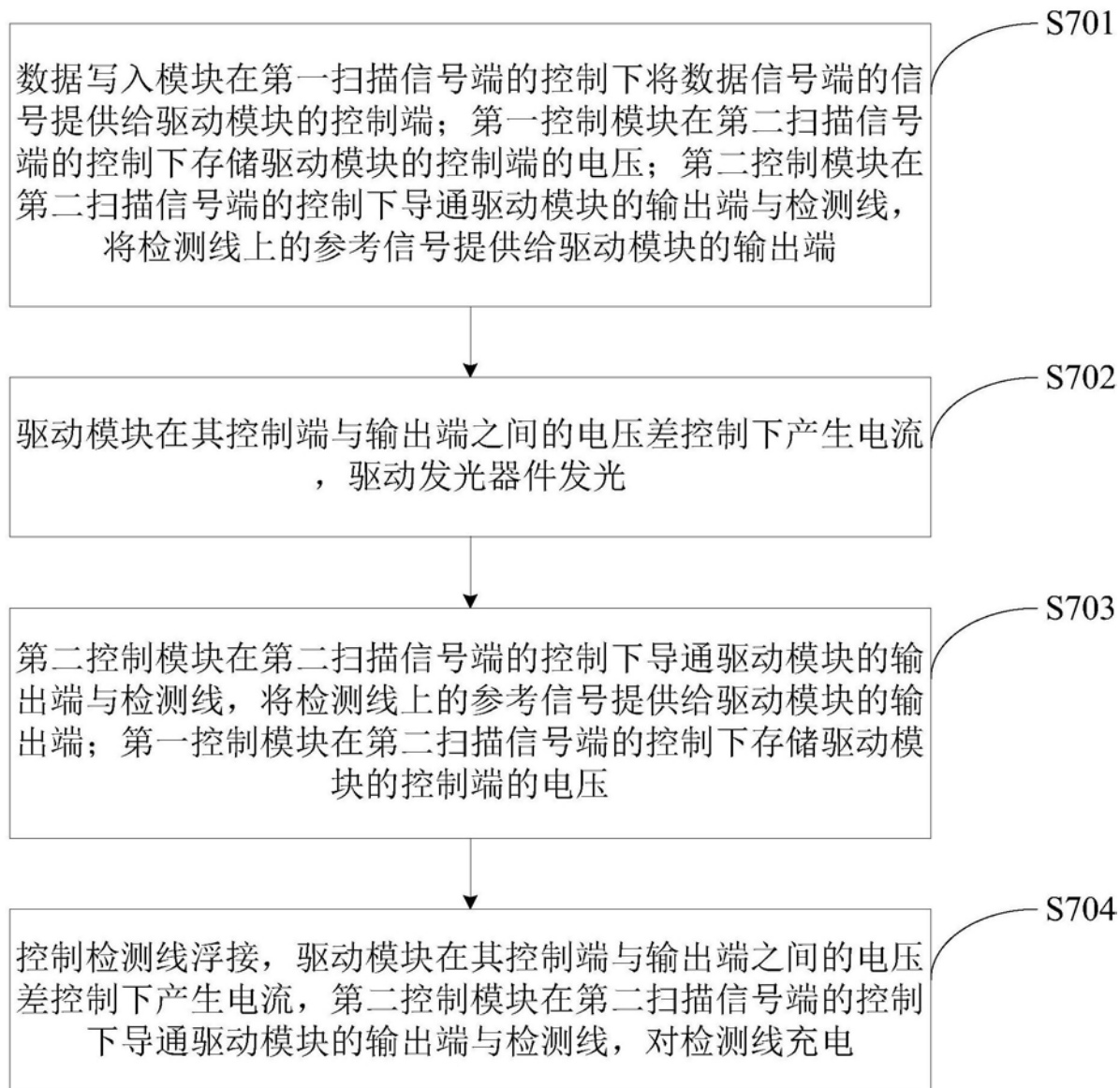


图7

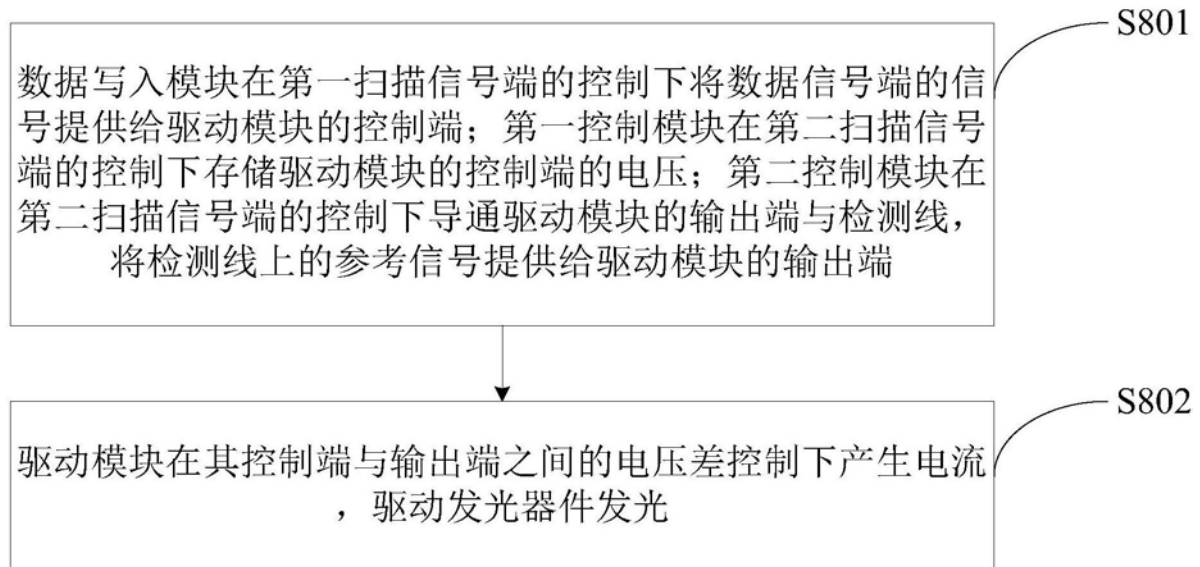


图8

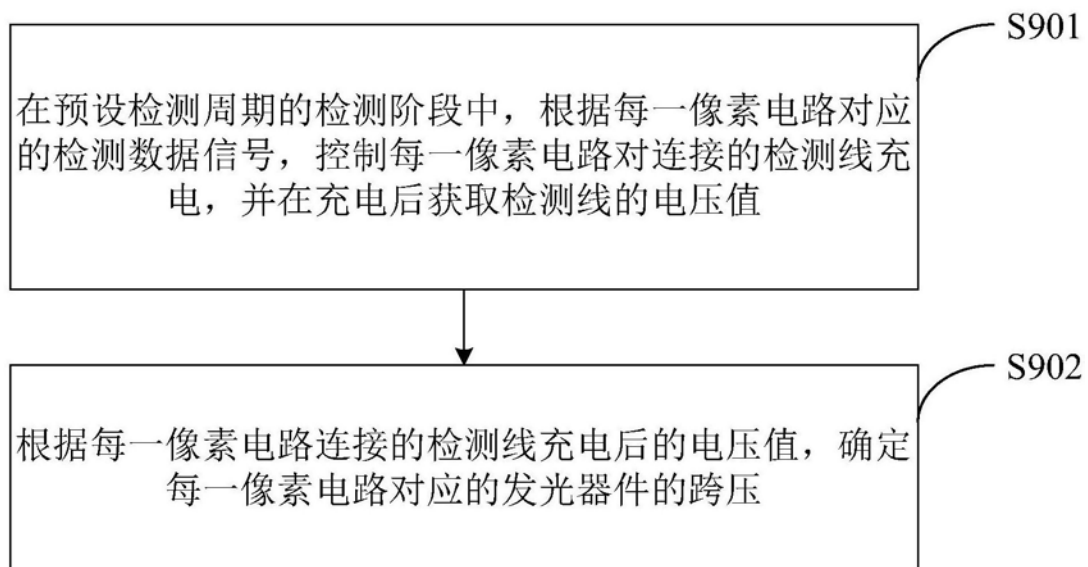


图9

专利名称(译)	电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法		
公开(公告)号	CN108154834A	公开(公告)日	2018-06-12
申请号	CN201810215038.9	申请日	2018-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	袁志东 袁粲 宋丽芳 鲍文超		
发明人	袁志东 袁粲 宋丽芳 鲍文超		
IPC分类号	G09G3/00 G09G3/3233 G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3233 G09G3/3258		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电致发光显示面板及发光器件的跨压检测方法，包括：多条检测线，多个发光器件以及与每个发光器件一一对应连接的像素电路。像素电路中，数据写入模块在第一扫描信号端的控制下将数据信号端的信号提供给驱动模块的控制端；第一控制模块在第二扫描信号端的控制下存储驱动模块的控制端的电压；第二控制模块在第二扫描信号端的控制下导通驱动模块的输出端与检测线；驱动模块用于产生电流，以及驱动发光器件发光。在对发光器件的跨压进行检测时，通过第一控制模块的作用与其它模块的相互配合，对检测线充入与发光器件的跨压相关的电压，根据检测线上的电压检测发光器件的跨压。

