



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105609053 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201511021518.4

(22)申请日 2015.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105609053 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 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 殷新社

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 潘剑颖

(51) Int. Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

(56)对比文件

CN 101727812 A, 2010.06.09, 说明书  
[0055]-[0086]段, 附图1-4.

审查员 宋澄

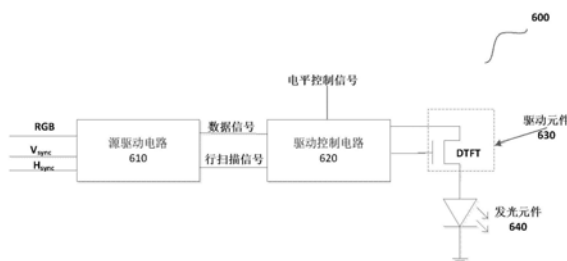
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

驱动装置、驱动方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种驱动装置,用于驱动发光元件。通过将发光元件的发光阶段分为至少两个子阶段,即,增加一个两电平的电平控制信号,其中一个电平使发光元件正常发光,另一个电平使发光元件关断或者在极小电流下工作。通过调整该两个电平控制信号的占空比,可以调整发光元件在发光时的驱动电流,实现对发光元件的驱动电流的准确控制。本发明还提供了驱动装置的驱动方法和包括驱动装置的显示装置。



1. 一种驱动装置,用于驱动发光元件,包括:

源驱动电路,产生驱动发光元件所需的行扫描信号、数据信号,其中,在行扫描信号有效期间,向发光元件的驱动控制电路写入数据信号;

驱动控制电路,在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,写入发光元件的驱动元件的参数;其中,驱动控制电路还接收电平控制信号,并在发光元件的发光阶段,根据数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压;以及

驱动元件,将驱动控制电路提供的驱动电压转变成驱动电流,并提供给发光元件,使得发光元件在驱动元件提供的驱动电流的驱动下发光;

其中,所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得驱动控制电路根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,使所述发光元件发光;

其中,所述驱动装置还包括电压选择器,所述电压选择器配置为接收选择信号,根据选择信号来选择高电平电压电源的高电平电源信号和低电平电压电源的低电平电源信号之一,作为所述电平控制信号并输出到驱动控制电路;

其中,所述电压选择器包括:第一晶体管,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接第二晶体管的栅极;第二晶体管,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接输出端;第一电阻,第一端与所述第二晶体管的栅极相连,第二端接地;第三晶体管,栅极连接第四晶体管的源极,第三晶体管的源极接收所述低电平的电源信号,漏极连接所述输出端;第四晶体管,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,漏极接地;以及第二电阻,第一端连接到所述第三晶体管的源极,第二端连接到所述第三晶体管的栅极。

2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,所述电平控制信号是发光元件的电源信号,其中驱动控制电路在电平控制信号为高电平时根据数据信号和驱动元件的参数向驱动元件提供驱动电压,通过驱动元件驱动发光元件,使发光元件发光;在电平控制信号为低电平时提供的驱动电压无法驱动所述驱动元件,从而发光元件不发光。

3. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,将使得发光元件正常发光的电源信号设置为所述高电平的电平控制信号和低电平的电平控制信号中的一个;所述高电平的电平控制信号和低电平的电平控制信号中的另一个被设置为当施加该电平控制信号时,在所有数据信号下,驱动元件都处于截止状态。

4. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,所述选择信号由所述源驱动电路或外部电路产生。

5. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,所述电压选择器被包括在所述源驱动电路中。

6. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,所述电平控制信号被输入到所述驱动元件的控制端,其中,高电平和低电平中的一个电平的电平控制信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的电平控制信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

7. 根据权利要求6所述的驱动装置,其中,所述电平控制信号由有源驱动电路或外部电

路产生。

8. 根据权利要求1-7之一所述的驱动装置,其中,所述电平控制信号与行扫描信号同步。

9. 根据权利要求1-7之一所述的驱动装置,其中,所述电平控制信号的高低电平的占空比可调。

10. 一种发光元件的驱动方法,用于根据权利要求1-9之一所述的驱动装置,包括:

在行扫描线上提供行扫描信号;

在数据线上提供数据信号;

提供电平控制信号;

在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,将发光元件的驱动元件的参数写入驱动控制电路;

在发光元件的发光阶段,根据数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压,

其中,所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,使所述发光元件发光。

11. 根据权利要求10所述的驱动方法,其中,  
所述电平控制信号是所述发光元件的电源信号。

12. 根据权利要求10所述的驱动方法,其中,  
所述电平控制信号施加于所述驱动元件的控制端,

其中,高电平和低电平中的一个电平的电平控制信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的电平控制信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

13. 根据权利要求10-12之一所述的驱动方法,其中,  
所述电平控制信号与行扫描信号同步。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括:

如权利要求1至9中的任一项所述的驱动装置;以及  
发光元件,根据驱动装置提供的驱动电流来发光。

## 驱动装置、驱动方法和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,更具体地,涉及一种驱动装置、驱动方法和显示装置,能够利用多电平的控制信号控制发光元件的开/关,提高驱动电流的精度,从而提高显示质量。

### 背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器(LCD)相比,有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)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、PDA、数码相机等显示领域OLED显示屏已经开始取代传统的LCD显示屏。其中,像素驱动是AMOLED显示器的核心技术内容,具有重要的研究意义。

[0003] 与薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD)利用稳定的电压控制亮度不同, OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。如图1所示,传统的AMOLED像素驱动电路采用2T1C像素驱动电路。该电路只由1个驱动薄膜晶体管DTFT,一个开关薄膜晶体管T1和一个存储电容器C组成。有机发光二极管OLED与DTFT串联连接到驱动电源电压ELVDD, DTFT的栅极通过开关薄膜晶体管T1连接到提供数据信号Vdata的数据线。扫描线连接到开关薄膜晶体管T1的栅极,以对该行进行选通。图2示出了如图1所示的像素驱动电路的操作时序图,示出了扫描线提供的扫描信号和数据线提供的数据信号的时序关系。

[0004] 当扫描线选通(即扫描)某一行时,在t1阶段,扫描信号Gate(n)为低电平信号, T1导通,数据信号V<sub>data</sub>写入存储电容器C。当该行扫描结束后,在t2阶段, Gate(n)转变为高电平信号, T1截止,存储在存储电容器C上的栅极电压驱动DTFT,使其产生电流来驱动OLED,使OLED发光。

[0005] 根据驱动薄膜晶体管DTFT的特性,通过DTFT的电流为 $I_D = \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2$ , 其中V<sub>GS</sub>是DTFT的栅-源电压, V<sub>TH</sub>是DTFT的阈值电压, C<sub>OX</sub>是DTFT氧化层电容, W和L分别是DTFT的沟道宽度和长度, μ是迁移率, V<sub>GS</sub> = V<sub>data</sub> - ELVDD。将V<sub>GS</sub>代入得到 $I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} (V_{data} - ELV_{DD} - V_{TH})^2$ 。因此,在OLED的驱动电路中,驱动电流和源驱动电路输出的数据信号V<sub>data</sub>呈现二次函数关系。

[0006] 图3示出了有机发光二极管的驱动电流与亮度之间的关系。从图3可以看出,有机发光二极管的亮度随着电流密度的增加而增加,并随着电流密度的减小而变暗。

[0007] 对于一定亮度的OLED显示器,这就决定了向OLED提供的电流范围,如图3所示,亮度范围为0~20000cd/m<sup>2</sup>的显示器,采用EFF50EL材料时,驱动电流的范围为0~37mA/cm<sup>2</sup>,如果采用高效率的EFF80EL材料时只需要0~24mA/cm<sup>2</sup>。由此可见,随着材料效率提高,也就要求驱动电流降低,降低了功耗同时,同样灰阶等级(8比特为256灰阶等级)下,必须提高驱动电流的精度。

[0008] 根据DTFT的驱动电流 $I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} (V_{data} - ELV_{DD} - V_{TH})^2$ 可知,驱动电流范围降低时,在DTFT的W/L比不变时要求Vdata的电压范围降低,这就要求源驱动电路输出的Vdata的电压精度提高。现在源驱动电路的电压输出的精度可以达到5mV/灰度等级。如果效率再提高一倍,需要达到3mV/灰度等级,这已经超过了源驱动电路的工艺能力。当然也可以通过减小DTFT的W/L值来降低Vdata的精度。但是随着分辨率的提高,像素空间有限的情况下,很难进一步增加DTFT的沟道长度。

[0009] 因此,需要一种能够提高驱动电流的精度,从而提高显示质量的装置和方法。

## 发明内容

[0010] 本公开提出了一种驱动装置、驱动方法和显示装置,能够通过将发光元件发光阶段分为至少两个子阶段,即在发光元件的发光阶段提供一个两电平的驱动电平,一个电平使得发光元件正常发光,而另一个电平使得发光元件不发光。在确保亮度不变的情况下,通过减少两个电平相对的占空比,提升发光元件在发光时的驱动电流,从而提高驱动电流的精度。

[0011] 根据本发明的第一方面,提出了一种驱动装置,用于驱动发光元件,包括:源驱动电路,产生驱动发光元件所需的行扫描信号、数据信号,其中,在行扫描信号有效期间,向发光元件的驱动控制电路写入数据信号;驱动控制电路,在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,写入发光元件的驱动元件的参数;其中,驱动控制电路还接收电平控制信号,并在发光元件的发光阶段,根据数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压;以及驱动元件,将驱动控制电路提供的驱动电压转变成驱动电流,并提供给发光元件,使得发光元件在驱动元件提供的驱动电流的驱动下发光。其中,所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得驱动控制电路根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,使所述发光元件发光。

[0012] 优选地,所述电平控制信号是发光元件的电源信号,其中驱动控制电路在电平控制信号为高电平时根据数据信号和驱动元件的参数向驱动元件提供驱动电压,通过驱动元件驱动发光元件,使发光元件发光;在电平控制信号为低电平时提供的驱动电压无法驱动所述驱动元件,从而发光元件不发光。

[0013] 优选地,由电压选择器产生高电平的电源信号和低电平的电源信号;其中,所述电压选择器包含输出高电平的电源信号的高电平电压电源和输出低电平的电源信号的低电平电压电源;所述电压选择器接收选择信号,根据选择信号来选择输出高电平和低电平之一的电源信号。

[0014] 优选地,将使得发光元件正常发光的电源信号设置为所述高电平的电源信号和低电平的电源信号中的一个;所述高电平的电源信号和低电平的电源信号中的另一个被设置为当施加该电源信号时,在所有数据信号下,驱动元件都处于截止状态。

[0015] 优选地,所述选择信号由所述源驱动电路或外部电路产生。

[0016] 优选地,所述电压选择器被包括在所述源驱动电路中。

[0017] 优选地,所述电平控制信号被输入到所述驱动元件的控制端,其中,高电平和低电

平中的一个电平的电平控制信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的电平控制信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

[0018] 优选地,所述电平控制信号由有源驱动电路或外部电路产生。

[0019] 优选地,所述电平控制信号与行扫描信号同步。

[0020] 优选地,所述电平控制信号的高低电平的占空比可调。

[0021] 优选地,所述电压选择器包括:第一晶体管,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接第二晶体管的栅极;第二晶体管,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接输出端;第一电阻,一端与所述第二晶体管的栅极相连,另一端接地;第三晶体管,栅极连接第四晶体管的源极,源极接收所述低电平的电源信号,漏极连接输出端;第四晶体管,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,漏极接地;第二电阻,一端连接到所述第三晶体管的源极,另一端连接到所述第三晶体管的栅极。

[0022] 根据本公开的第二方面,提供一种发光元件的驱动方法,用于根据本公开的驱动装置,包括:在行扫描线上提供行扫描信号;在数据线上提供数据信号;提供电平控制信号;在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,将发光元件的驱动元件的参数写入驱动控制电路;在发光元件的发光阶段,根据数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压。其中,所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,使所述发光元件发光。

[0023] 优选地,所述电平控制信号是所述发光元件的电源信号。

[0024] 优选地,所述电平控制信号施加于所述驱动元件的控制端,其中,高电平和低电平中的一个电平的电平控制信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的电平控制信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

[0025] 优选地,所述电平控制信号与行扫描信号同步。

[0026] 根据本公开的第三方面,提供一种显示装置,包括根据本公开的驱动装置;以及发光元件,根据驱动装置提供的驱动电流来发光。

## 附图说明

[0027] 通过下面结合附图说明本发明的优选实施例,将使本发明的上述及其它目的、特征和优点更加清楚,其中:

[0028] 图1是现有技术中像素驱动电路的结构示意图;

[0029] 图2是现有技术中的像素驱动电路的操作时序图;

[0030] 图3是示出了OLED的驱动电流与亮度之间的关系图;

[0031] 图4是传统的显示装置的结构示意图;

[0032] 图5是传统的显示装置中的驱动装置的操作时序图;

[0033] 图6是根据本发明实施例的驱动装置的结构示意图;

[0034] 图7是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图;

[0035] 图8是根据本发明实施例的显示装置中的驱动装置的操作时序图;

[0036] 图9示出了根据本发明实施例的电压选择器的示意图;

- [0037] 图10示出了根据本发明又一实施例的显示装置的结构示意图。
- [0038] 图11示出了8.4英寸的平板的显示装置的结构示意图；
- [0039] 图12示出了图11所示的显示装置中的驱动装置的操作时序图；
- [0040] 图13是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图；
- [0041] 图14是根据本发明实施例的显示装置中的驱动装置的操作时序图；
- [0042] 图15示出了根据本发明又一实施例的显示装置的结构示意图。
- [0043] 图16示出了图15所示的显示装置中的驱动装置的操作时序图。
- [0044] 图17示出了根据本发明实施例的驱动装置的驱动方法的流程图。

### 具体实施方式

[0045] 以下参照附图,对本发明的示例实施例进行详细描述。在以下描述中,一些具体实施例仅用于描述目的,而不应该理解为对本发明有任何限制,而只是本发明的示例。在可能导致对本发明的理解造成混淆时,将省略常规结构或构造。

[0046] 图4是传统的显示装置的结构示意图。如图4所示,显示装置包括源驱动电路400、驱动控制电路、驱动元件和布置成b行\*a列的发光元件。源驱动电路400提供行扫描信号G1-Gb并提供数据信号S1-Sa。需要注意的是,虽然图4中仅示出源驱动电路提供数据信号S1-Sa,但是源驱动电路也提供扫描信号G1-Gb。这对于下面示出的图示也是适用的。对于8比特的显示器,可以提供 $2^8=256$ 个灰阶电压。对于10比特的显示器,需要提供 $2^{10}1024$ 个灰阶电压。ELV<sub>DD</sub>表示电源信号的电压。

[0047] 图5是传统的显示装置中的驱动装置的操作时序图。在此,以PMOS晶体管为例进行说明。即,低电平为有效电平。当第m行扫描信号G<sub>m</sub>为低时,m行整个一行的发光元件被选择,这时a个数据信号S1-Sa分别写入到m行的a个发光元件的驱动控制电路中。第m行扫描信号结束时,第m+1行打开,同样a个数据信号S1-Sa分别写入到第m+1行的a个发光元件的驱动控制电路中,以此类推。第m行的数据信号写入到相应的驱动控制电路之后,驱动控制电路向驱动元件提供与数据信号相对应的驱动电压,由驱动元件将驱动电压转变成驱动电流来驱动发光元件。一般情况下ELV<sub>DD</sub>是一个恒定电压。

[0048] 图6是根据本发明实施例的驱动装置600的结构示意图。

[0049] 如图6所示,根据本发明实施例,驱动装置600包括:源驱动电路610,用于根据输入的视频信号来产生行扫描信号和数据信号;驱动控制电路620,用于在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,写入发光元件的驱动元件的参数;其中,驱动控制电路还接收电平控制信号,并在发光元件的发光阶段,根据源驱动电路的行扫描信号、数据信号以及电平控制信号,产生驱动电压;以及驱动元件630,用于将驱动控制电路提供的驱动电压转变成驱动电流。图6还示出了发光元件640,根据驱动装置600提供的驱动电流,具体地,根据驱动元件630提供的驱动电流,来发光。所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得驱动控制电路根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,该驱动电压能够对驱动元件的参数进行补偿并使得发光元件正常发光。

[0050] 图7是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图。图7所示的显示装置利用图6所述的根据本发明实施例的驱动装置600。图8是根据本发明实施例的显示装置中的驱动装

置的操作时序图。

[0051] 如图7所示,给显示装置提供高电平的电压ELVH和低电平的电压ELVL,并且给显示装置提供电压选择器。即,所述电平控制信号是发光元件的电源信号。

[0052] 如图7所述,电压选择器接收两电平的信号,即高电平的电源信号和低电平的电源信号。源驱动电路向电压选择器输出选择信号ELC,以使得电压选择器选择性地输出高电平的电源信号和低电平的电源信号之一。驱动控制电路在电平控制信号为高电平的电源信号时根据数据信号和驱动元件的参数向驱动元件提供驱动电压,通过驱动元件驱动发光元件,使发光元件发光;在电平控制信号为低电平的电源信号时提供的驱动电压无法驱动所述驱动元件,从而发光元件不发光。

[0053] 如图8所示,源驱动电路输出的选择信号ELC为占空比为D的脉冲控制信号,该脉冲的周期和显示装置的行扫描信号的周期一致,且在一个行扫描信号的周期内分为高电平和低电平,从而使得电压选择器输出的电源信号的电压ELVDD也相应地分为高电平和低电平,分别表示为发光元件的发光子阶段和不发光子阶段。

[0054] 在提供的电源信号的电压ELVDD为交替的高电平和低电平时。在电源信号的电压为低电平时不能够写入数据信号,因为这时写入的信号不再是对应于数据信号的数据电压。因此,相应地,调整行扫描信号Gm,使其选通时间与高电平的电源信号的持续时间相同。即电平控制信号与行扫描信号同步。相应地,可以调整ELC的高低电平的占空比,以实现所需的驱动电流密度,但是,ELC的最小占空比需要确保数据写入时间。

[0055] 根据本发明的实施例,所述电压选择器设置在源驱动电路外部。根据另一个实施例,电压选择器可被包括在源驱动电路内。电压选择器包含输出高电平的电源信号的高电平电压电源和输出低电平的电源信号的低电平电压电源。根据一个实施例,所述选择信号由所述源驱动电路或外部电路产生。

[0056] 图9示出了根据本发明实施例的电压选择器的示意图。如图9所示,电压选择电路900包括:第一晶体管T1,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接第二晶体管T2的栅极;第二晶体管T2,源极接收所述高电平的电源信号,漏极连接输出端;第一电阻R1,一端与所述第二晶体管T2的栅极相连,一端接地;第三晶体管T3,栅极连接第四晶体管T4的源极,源极接收所述低电平的电源信号,漏极连接输出端;第四晶体管T4,栅极接收所述驱动电压控制电路的选择信号,漏极接地;第二电阻R2,一端连接到所述第三晶体管T3的源极,一端连接到所述第三晶体管T3的栅极。

[0057] 在选择信号ELC选择高电平信号ELVDDH时,晶体管T1、T4导通,T3截止,T2导通,因此,输出的电源信号的电压ELVDD等于ELVDDH-T1的导通电压,因此输出电压近似等于ELVDDH的电源信号。在选择信号ELC选择低电平信号ELVDDL时,T1、T4截止,T2截止,T3导通,输出的电源信号的电压ELVDD等于ELVDDL-T3的导通电压,因此输出电压近似等于ELVDDL的电源信号。因此,通过控制选择信号ELC,可以选择性地输出高电平和低电平的电源信号。

[0058] 显然在图9所示的电压选择器中,以PMOS晶体管为例进行了说明。但是,需要注意的是,也可以使用NMOS晶体管或其他晶体管,甚至其他连接方式,只要输入高电平信号ELVDDH和低电平信号ELVDDL,输出的电源信号根据选择信号而选择性地输出高电平和低电平的电源信号。

[0059] 根据本发明的实施例,电压选择器也可以集成到源驱动电路中。图10示出了根据

本发明又一实施例的显示装置的结构示意图。在根据本发明实施例的显示装置中,源驱动电路接收高电平的电源信号和低电平的电源信号,在每一行的扫描期间,选择性地驱动元件输出高电平的电源信号和低电平的电源信号之一,高电平的电源信号驱动发光元件发光,而低电平的电源信号无法驱动发光元件发光。

[0060] 在上述实施例中,通过调整在发光元件的发光阶段提供的驱动电压,可以调整驱动电流的密度,从而提高显示质量。

[0061] 图11示出了8.4英寸的平板的显示装置的一个结构示意图。图12示出了图11所示的显示装置中的驱动装置的操作时序图。

[0062] 如图12所示,图11所示的显示装置的操作时序如下:

[0063] 1) 复位阶段t1,驱动控制信号EM和扫描信号Gate为高电平,晶体管T5和晶体管T6断开,晶体管T3和晶体管T4也断开,复位信号Reset信号为低电平,电容C1通过晶体管T7和晶体管T1复位,即电容C1两端的电压分别是ELV<sub>DD</sub>和V<sub>int</sub>。

[0064] 2) 数据写入阶段t2,驱动控制信号EM和复位信号Reset信号为高电平,T5、T6、T1和T7断开,扫描信号Gate信号为低电平,T4和T2导通。由于复位阶段向电容C1的N2点写入V<sub>int</sub>负电位,T3导通,所以T3通过T2向N2写入ELV<sub>DD</sub>-V<sub>th</sub>电平,而数据data通过T4向C1的N1点写入数据信号data。C1两端的电压就是ELV<sub>DD</sub>-V<sub>th</sub>-V<sub>data</sub>。

[0065] 3) 发光阶段t3,复位信号Reset和扫描信号Gate都是高电平,T1、T7、T2和T4关断,驱动控制信号EM信号为低电平,则T5和T6导通,T3也导通,ELV<sub>DD</sub>' 电平通过T5钳位到C1的N1端,N2点电平就变成ELV<sub>DD</sub>' +ELV<sub>DD</sub>-V<sub>th</sub>-V<sub>data</sub>。

[0066] 在发光阶段t3,T3的驱动电流为

$$[0067] \quad I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} (ELV_{DD}' - V_{data})^2$$

[0068] ELV<sub>DD</sub>' 的功能是降低电阻压降的影响,其用作参考电平。

[0069] 可以看出,驱动电流与电源信号的电压ELV<sub>DD</sub>没有关系。一般情况下ELV<sub>DD</sub>' 是单电平信号。

[0070] 图13是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图。如图13所示,根据本发明实施例的显示装置的驱动装置还包括参考电压控制电路,被配置为产生高电平的参考电压和低电平的参考电压。

[0071] 具体地,根据本发明实施例的驱动装置的参考电压控制电路被配置为产生高电平的参考电压和低电平的参考电压。所述驱动控制电路被配置为根据参考电压,向驱动元件的控制端提供高/低电平的信号。高电平和低电平中的一个电平的信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

[0072] 由参考电压控制电路产生高电平的参考电压和低电平的参考电压。一般电压幅度可通过编程进行调整。

[0073] 图14是根据本发明实施例的显示装置中的驱动装置的操作时序图。

[0074] 如图14所示,图13所示的显示装置中的驱动装置的操作时序如下:

[0075] 1) 复位阶段t1,驱动控制信号EM和扫描信号Gate为高电平,晶体管T5和晶体管T6断开,晶体管T3和晶体管T4也断开,复位信号Reset信号为低电平,电容C1通过晶体管T7和

晶体管T1复位,即电容C1两端的电压分别是 $ELV_{DD}$ 和 $V_{int}$ 。

[0076] 2) 数据写入阶段 $t_2$ ,驱动控制信号EM和复位信号Reset信号为高电平,T5、T6、T1和T7断开,扫描信号Gate信号为低电平,T4和T2导通。由于复位阶段向电容C1的N2点写入 $V_{int}$ 负电位,T3导通,所以T3通过T2向N2写入 $ELV_{DD}-V_{th}$ 电平,而数据data通过T4向C1的N1点写入数据信号data。C1两端的电压就是 $ELV_{DD}-V_{th}-V_{data}$ 。

[0077] 3) 发光阶段 $t_3$ ,包括交替的发光子阶段 $t_4$ 和不发光子阶段 $t_5$ 。复位信号Reset和扫描信号Gate都是高电平,T1、T7、T2和T4关断,驱动控制信号EM信号为低电平,则T5和T6导通,T3也导通, $V_{ref}$ 的电平通过T5钳位到C1的N1端,N2点电平就变成 $V_{ref}+ELV_{DD}-V_{th}-V_{data}$ 。在 $t_4$ 阶段, $V_{ref}$ 为低电平的参考电压 $V_{refL}$ ,即,可以控制T3正常导通而使得发光元件发光的电平。在 $t_5$ 阶段, $V_{ref}$ 变为高电平的参考电压 $V_{refH}$ ,由于 $V_{ref}$ 电平升高,C的N2端的电平也升高,使得T3截止,发光元件不发光。

[0078] 在该实施例中,可以通过调整 $V_{refL}$ 和 $V_{refH}$ 的占空比,调整发光元件的发光亮度,即发光元件的电流密度。

[0079] 图15示出了根据本发明又一实施例的显示装置的结构示意图。

[0080] 根据本发明的实施例,由外部电路产生高电平的参考电压和低电平的参考电压。根据本发明的实施例,驱动装置包括源驱动电路、驱动控制电路、驱动元件和发光元件。源驱动电路向接收高电平的参考电压和低电平的参考电压的参考电压控制电路输出选择信号,以使得参考电压控制电路选择性地输出高电平的参考电压和低电平的参考电压之一,以便由所述驱动控制电路提供高电平的驱动电压和低电平的驱动电压。

[0081] 图16示出了图15所示的显示装置中的驱动装置的操作时序图。参考电压选择电路根据源驱动电路输出的选择信号 $E_{on}$ ,选择性地输出 $V_{refH}$ 或 $V_{refL}$ 。

[0082] 虽然在图6中示出了驱动装置,在图7、图10、图13和图15示出了显示装置,在图9示出了电压选择器,但是本领域技术人员可以明了,这些电路、装置可以采用其他结构。例如,根据本发明实施例的驱动装置可以应用于具有其他结构的显示装置,根据本发明实施例的电压选择器可以应用于具有其他结构的驱动装置。这些图仅作为示例示出。例如,图9示出了电压选择器的结构可以不局限于所示出的结构。

[0083] 图17示出了根据本发明实施例的驱动装置的驱动方法的流程图。

[0084] 如图17所示,根据本发明实施例的驱动装置的驱动方法包括:步骤S1710,在行扫描线上提供行扫描信号;步骤S1720,在数据线上提供数据信号;步骤S1730,提供电平控制信号;步骤S1740,在行扫描信号有效期间,在写入数据信号的同时,将发光元件的驱动元件的参数写入驱动控制电路;步骤S1750,在发光元件的发光阶段,根据数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压。其中,所述电平控制信号被配置为包含高电平和低电平,所述高电平和低电平中的一个电平使得驱动电压不足以驱动所述驱动元件,而所述高电平和低电平中的另一个电平使得根据数据信号和驱动元件的参数来向驱动元件提供驱动电压,使所述发光元件发光。

[0085] 步骤S1710~S1730可以并行地执行。换言之,预先将行扫描线与行扫描信号源相连,将数据线与数据源相连,将电平控制信号的源与电平控制信号的线相连。然后,执行步骤S1710~S1730,使得显示装置进入数据写入阶段,即行扫描信号有效,同时写入数据信号。此时,在步骤S1740中,将发光元件的驱动元件的参数写入驱动控制电路。然后,在显示

装置进入发光元件的发光阶段时,在步骤S1750中,根据写入的数据信号、驱动元件的参数和电平控制信号,向所述驱动元件提供驱动电压。

[0086] 根据本发明的实施例,电平控制信号可以是发光元件的电源信号。即,驱动控制电路在电平控制信号为高电平时根据数据信号和驱动元件的参数向驱动元件提供驱动电压,通过驱动元件驱动发光元件,使发光元件发光;在电平控制信号为低电平时提供的驱动电压无法驱动所述驱动元件,从而发光元件不发光。

[0087] 根据本发明的实施例,电平控制信号可以施加于驱动元件的控制端。其中,高电平和低电平中的一个电平的电平控制信号使得驱动元件正常驱动;高电平和低电平中的另一个电平的电平控制信号使得驱动元件处于截止状态或处于微导通状态。

[0088] 根据本发明的实施例,电平控制信号与行扫描信号同步。即,行扫描信号的选通时间与高电平的电源信号的持续时间相同,以使得在电源信号为低电压时不写入数据信号。

[0089] 应当注意的是,在以上的描述中,仅以示例的方式,示出了本公开的技术方案,但并不意味着本公开局限于上述步骤和结构。在可能的情形下,可以根据需要对步骤和结构进行调整和取舍。因此,某些步骤和单元并非实施本公开的总体发明思想所必需的元素。因此,本公开所必需的技术特征仅受限于能够实现本公开的总体发明思想的最低要求,而不受以上具体实例的限制。

[0090] 至此已经结合优选实施例对本公开进行了描述。应该理解,本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以进行各种其它的改变、替换和添加。因此,本公开的范围不局限于上述特定实施例,而应由所附权利要求所限定。

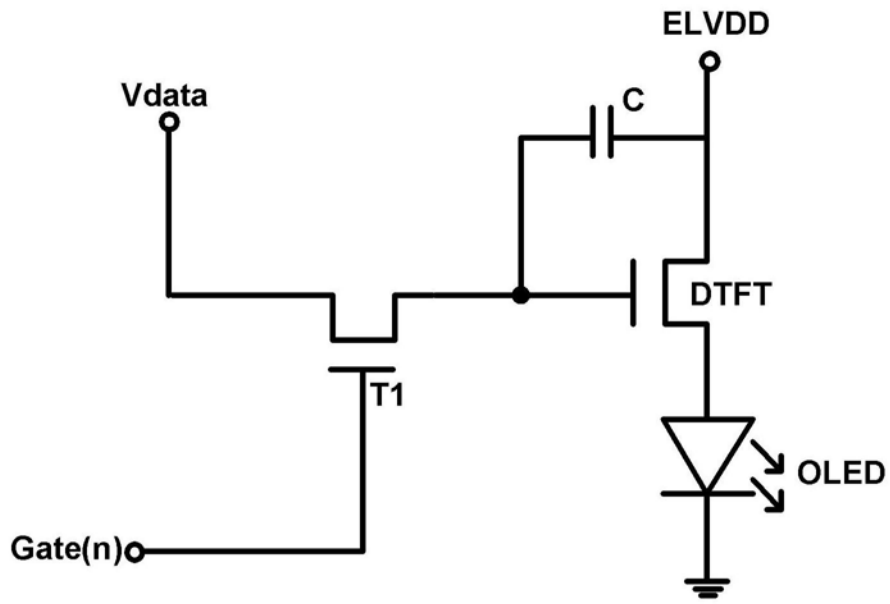


图1

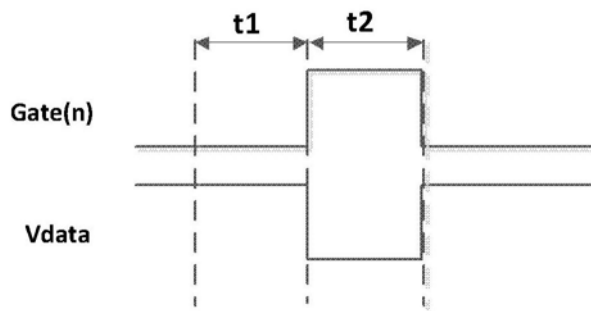


图2

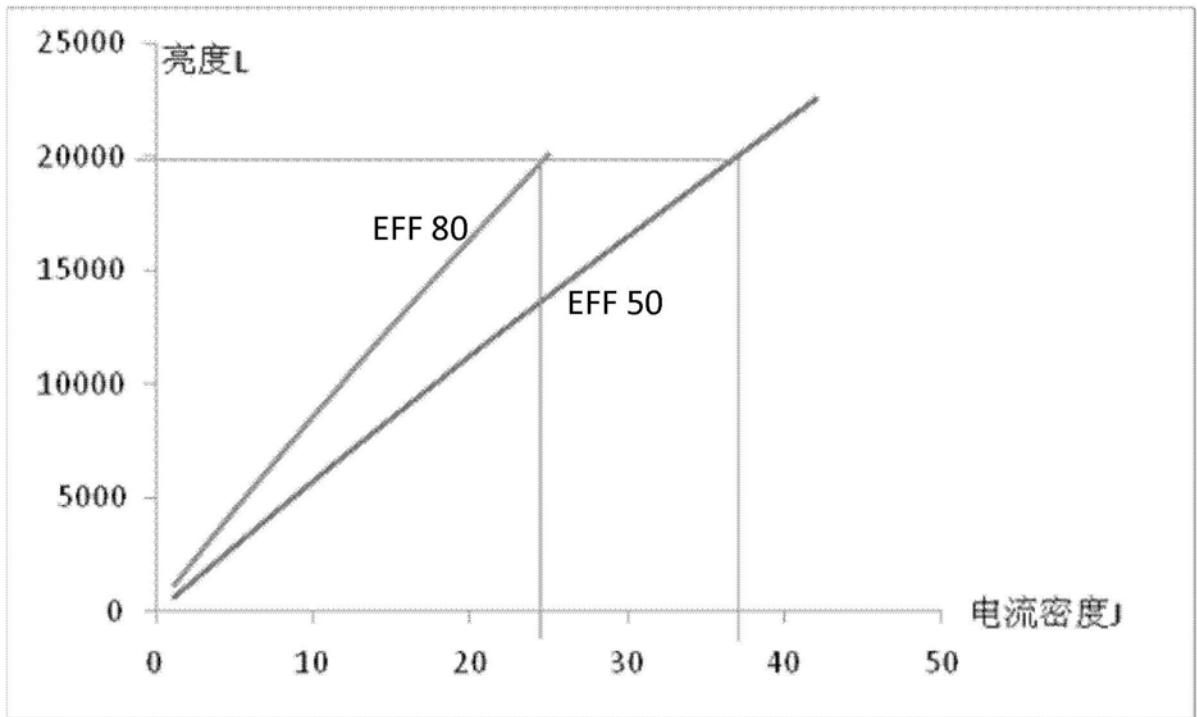


图3

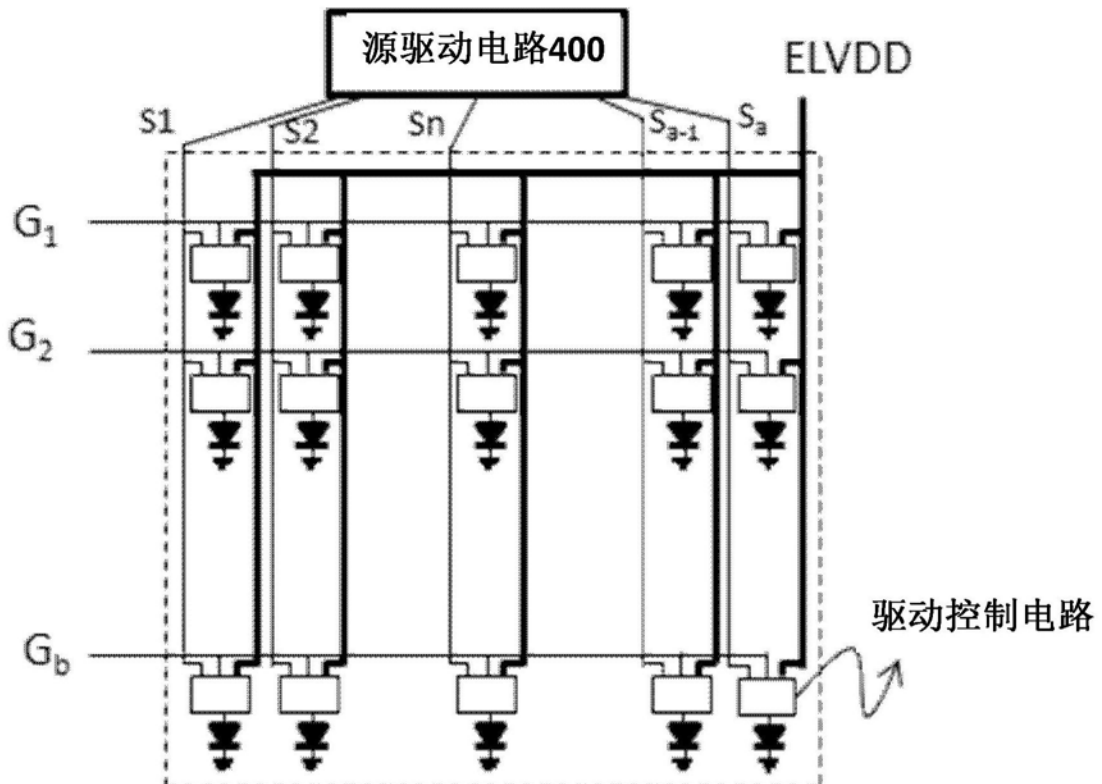


图4

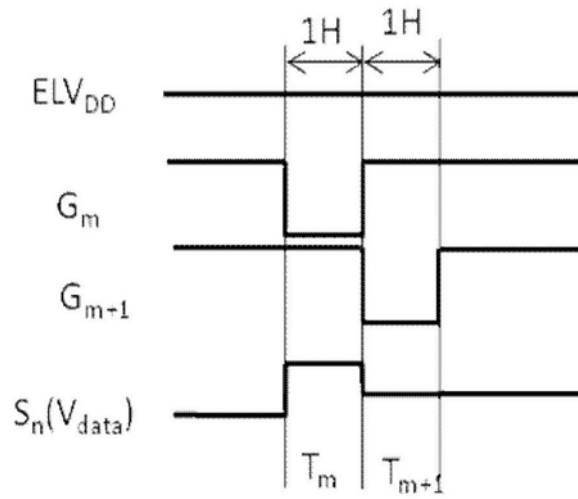


图5

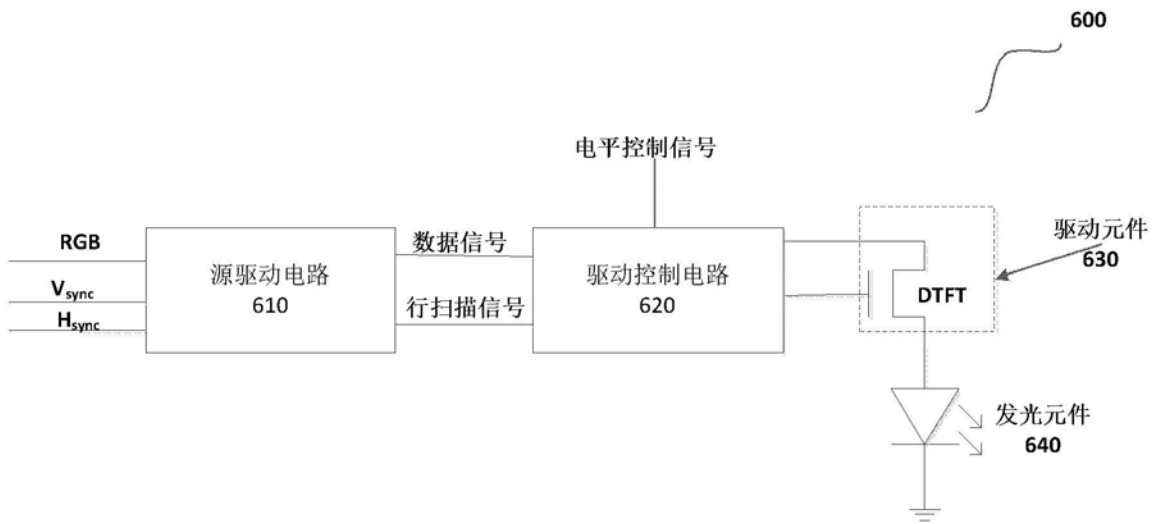


图6

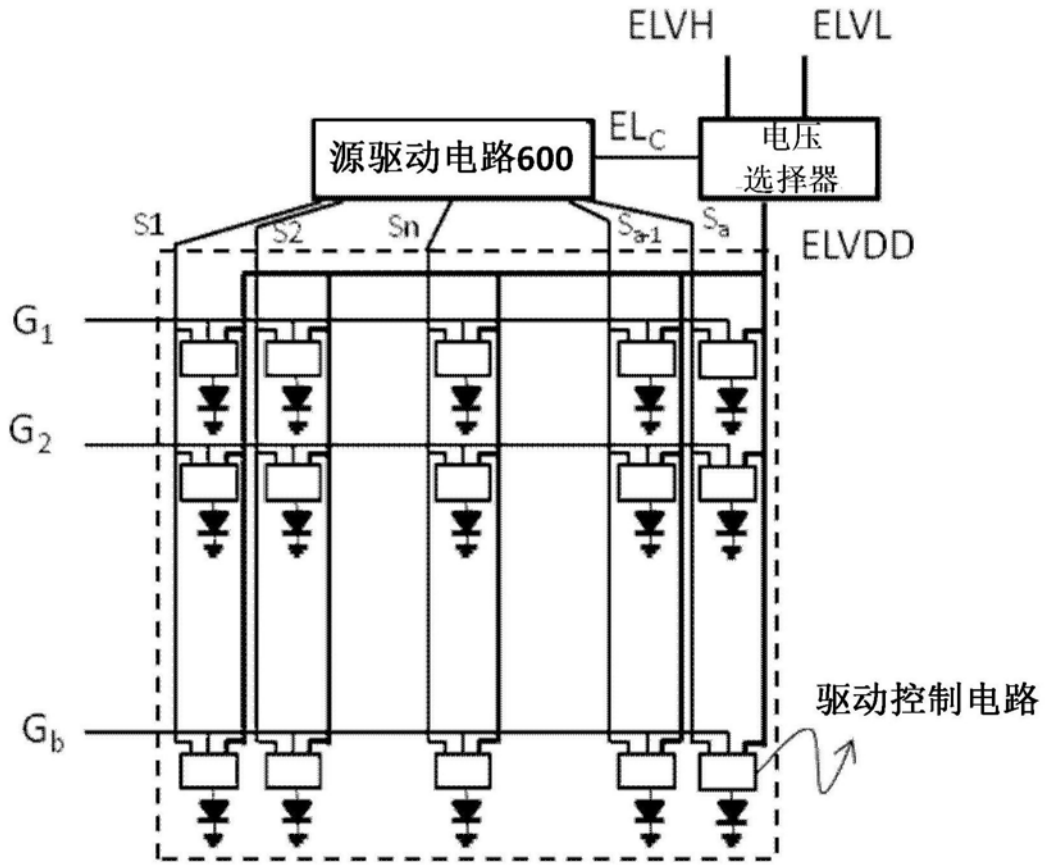


图7



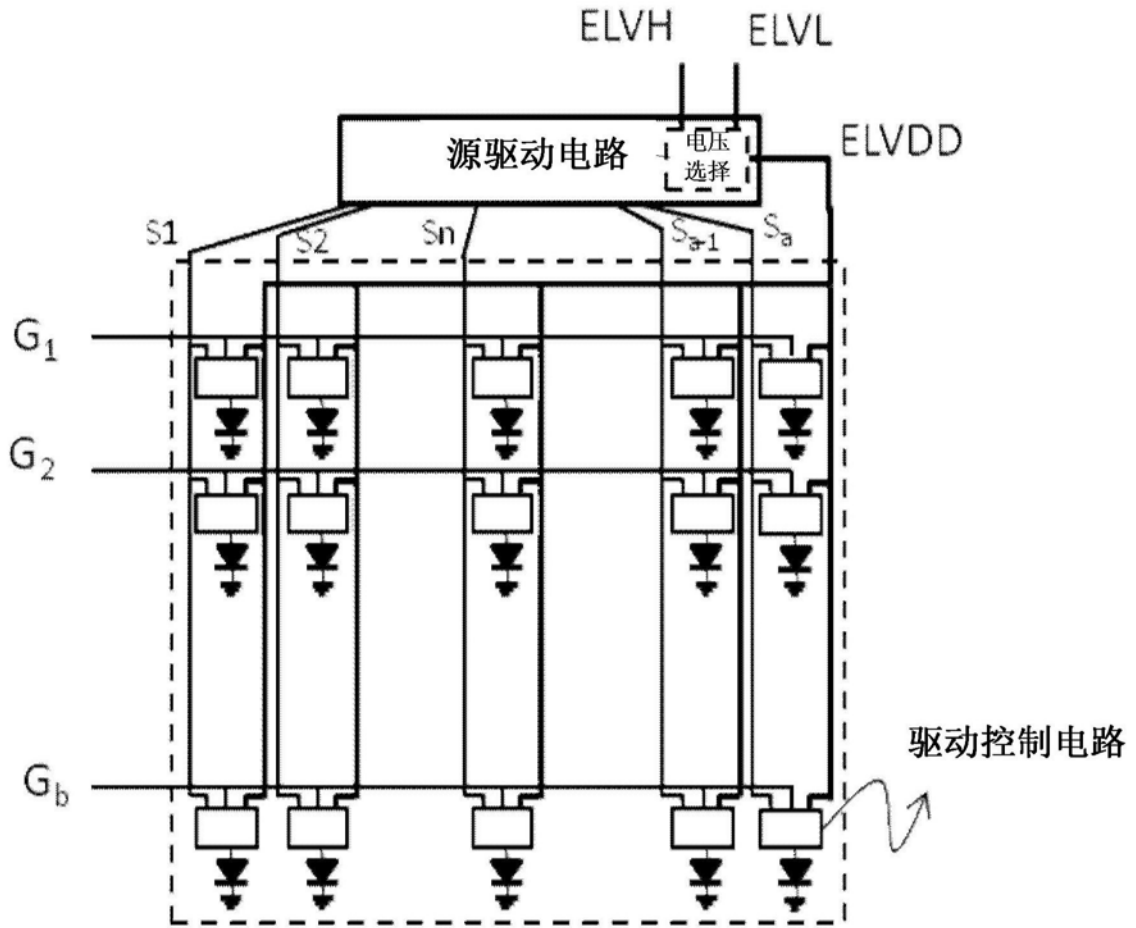


图10

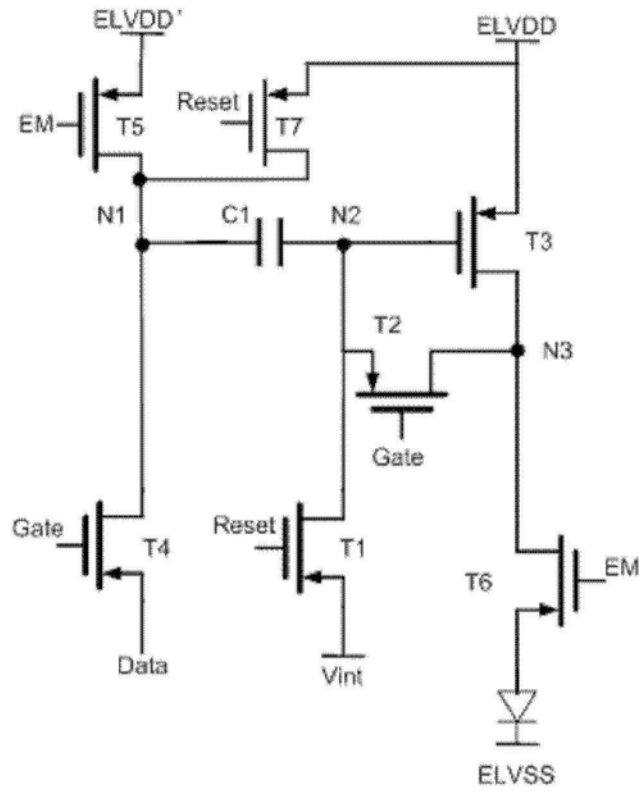


图11

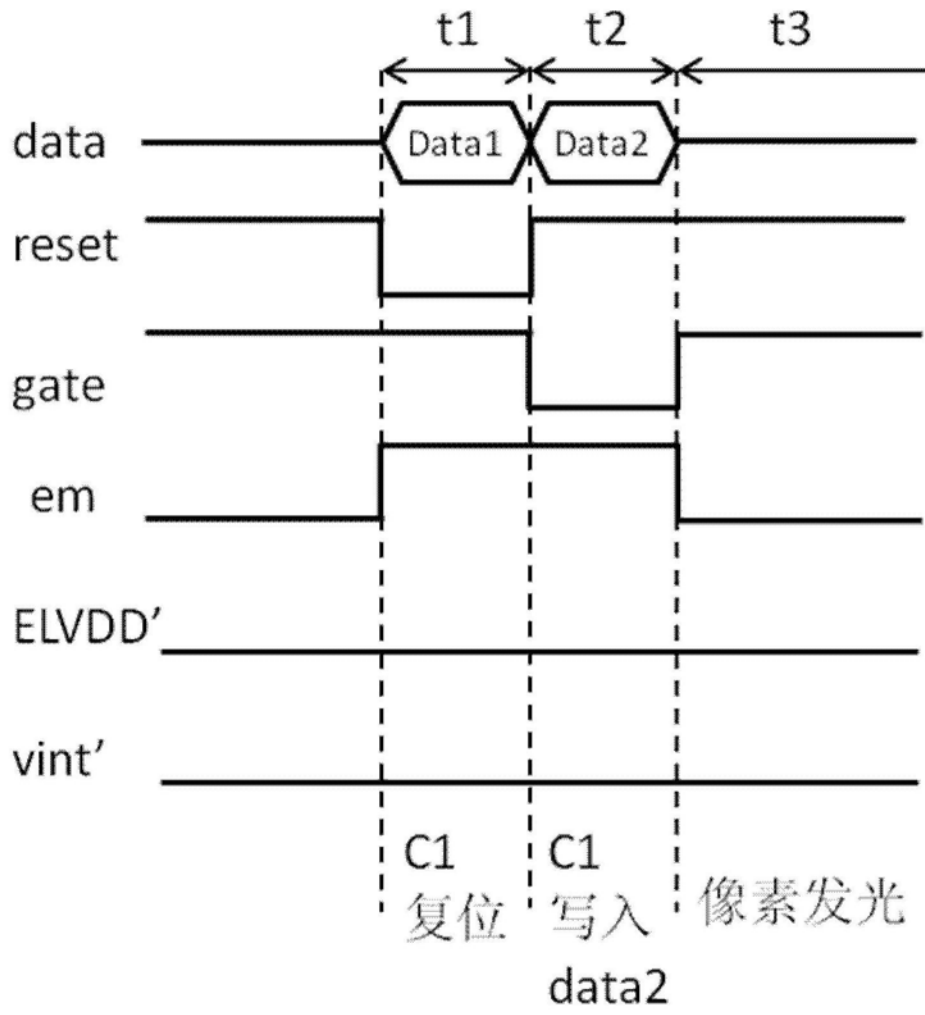


图12

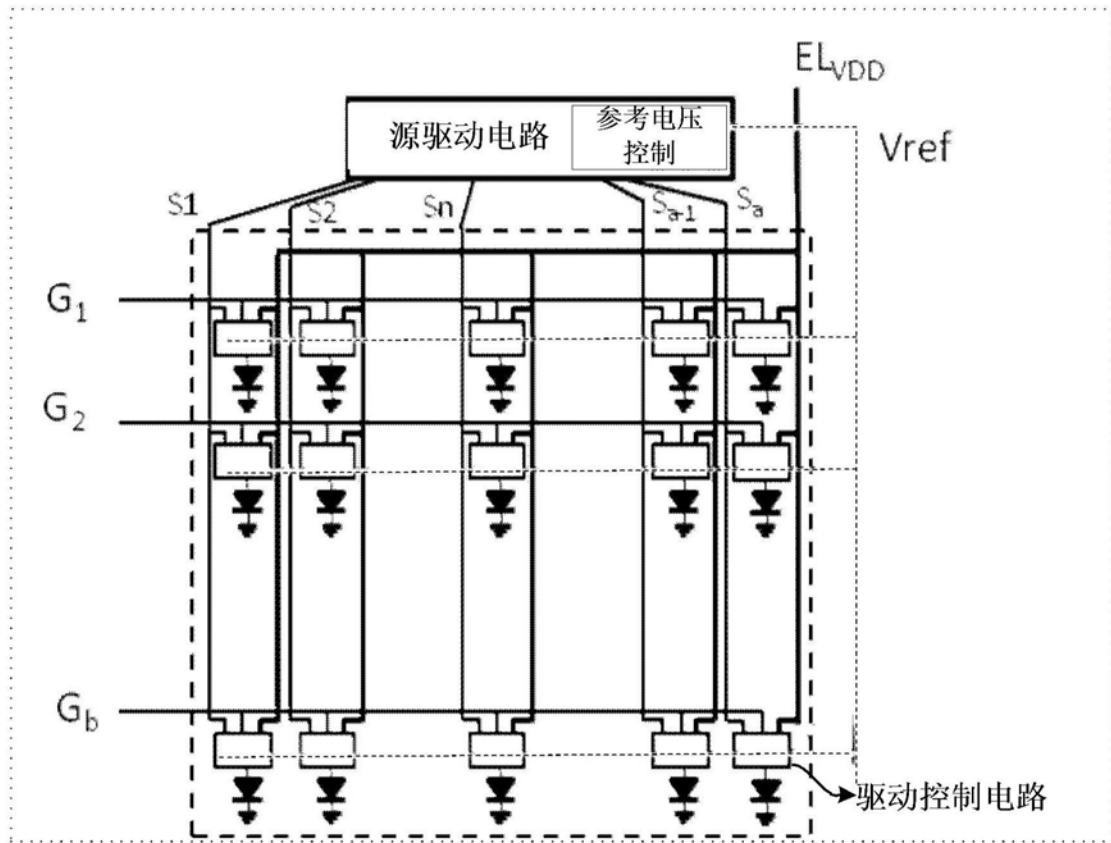


图13

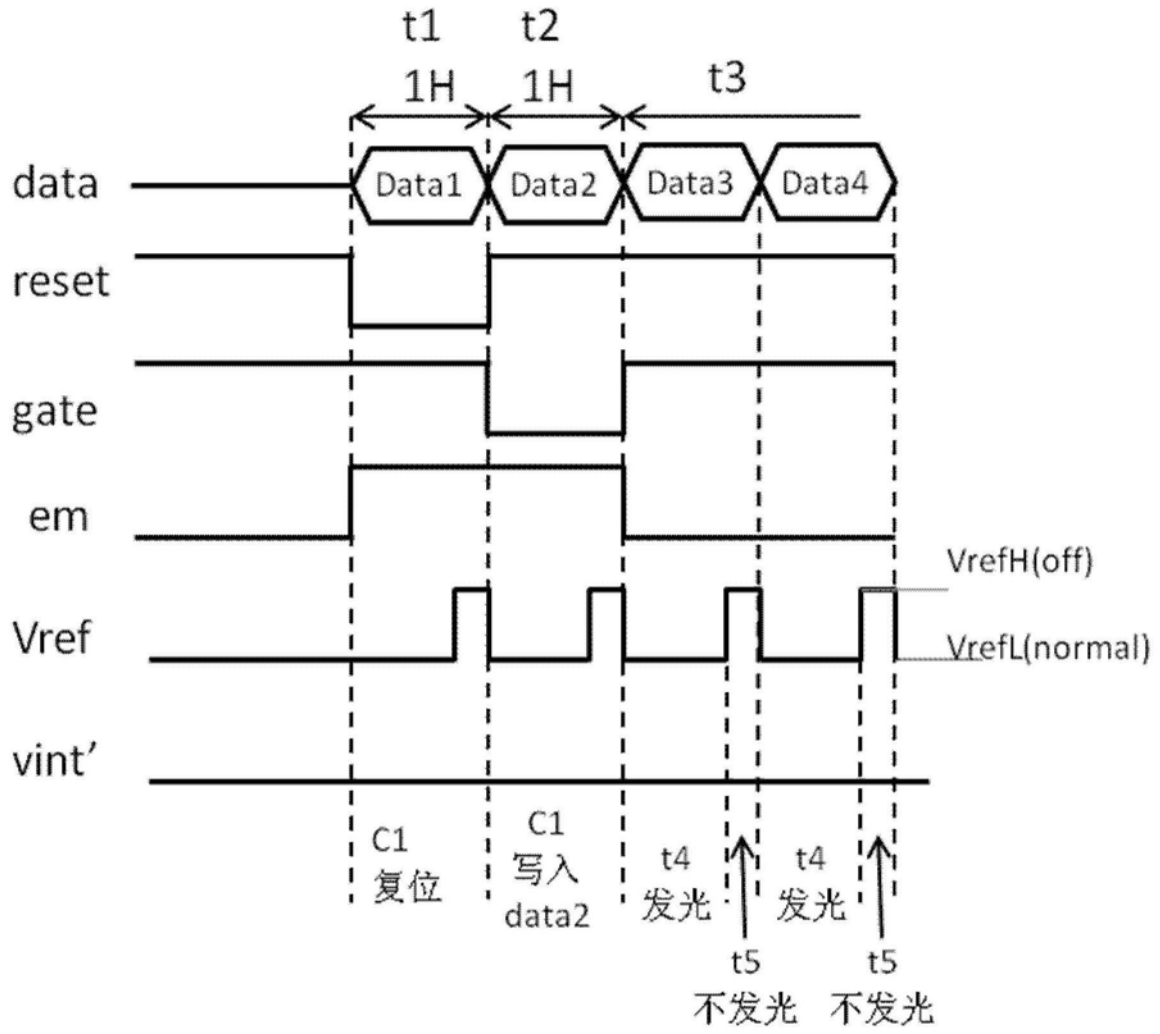


图14

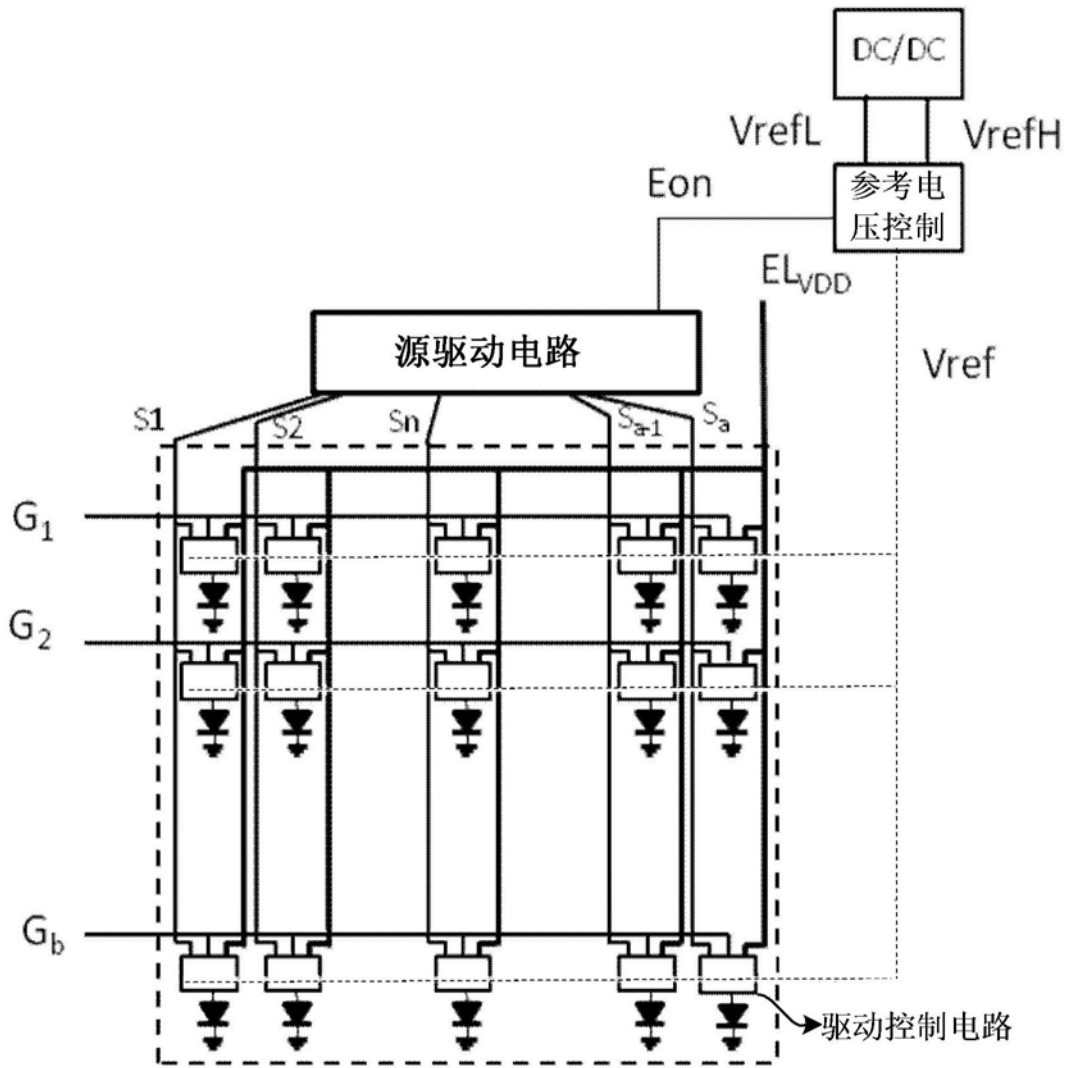


图15

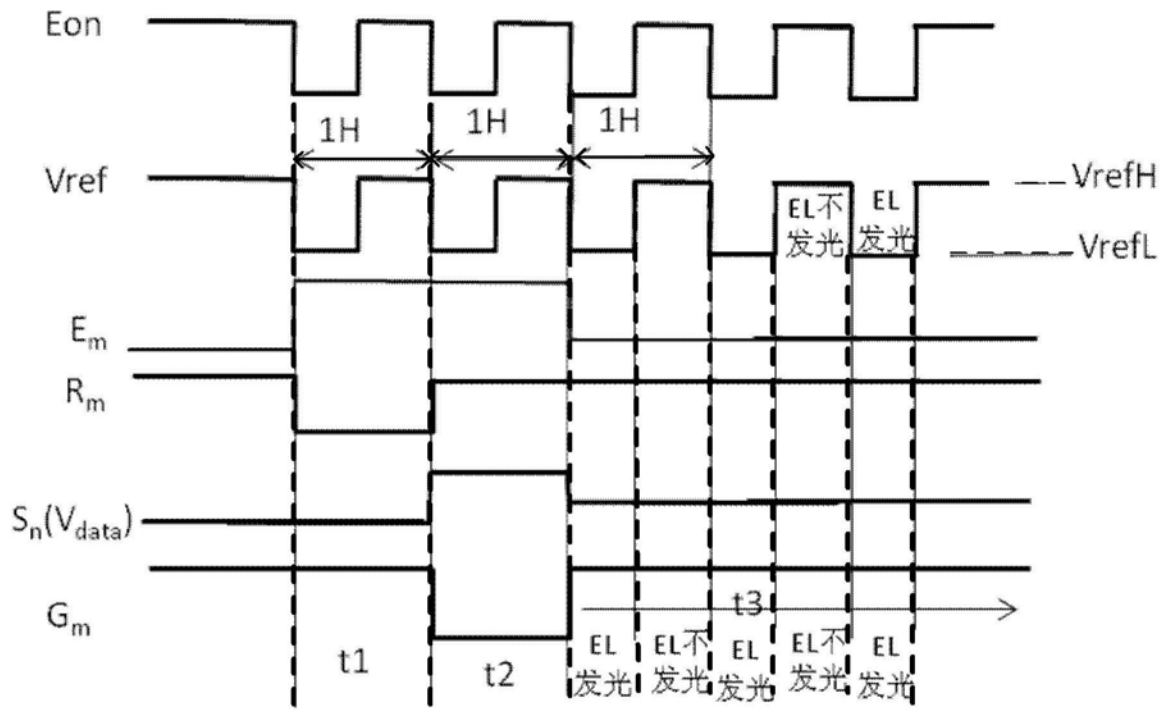


图16

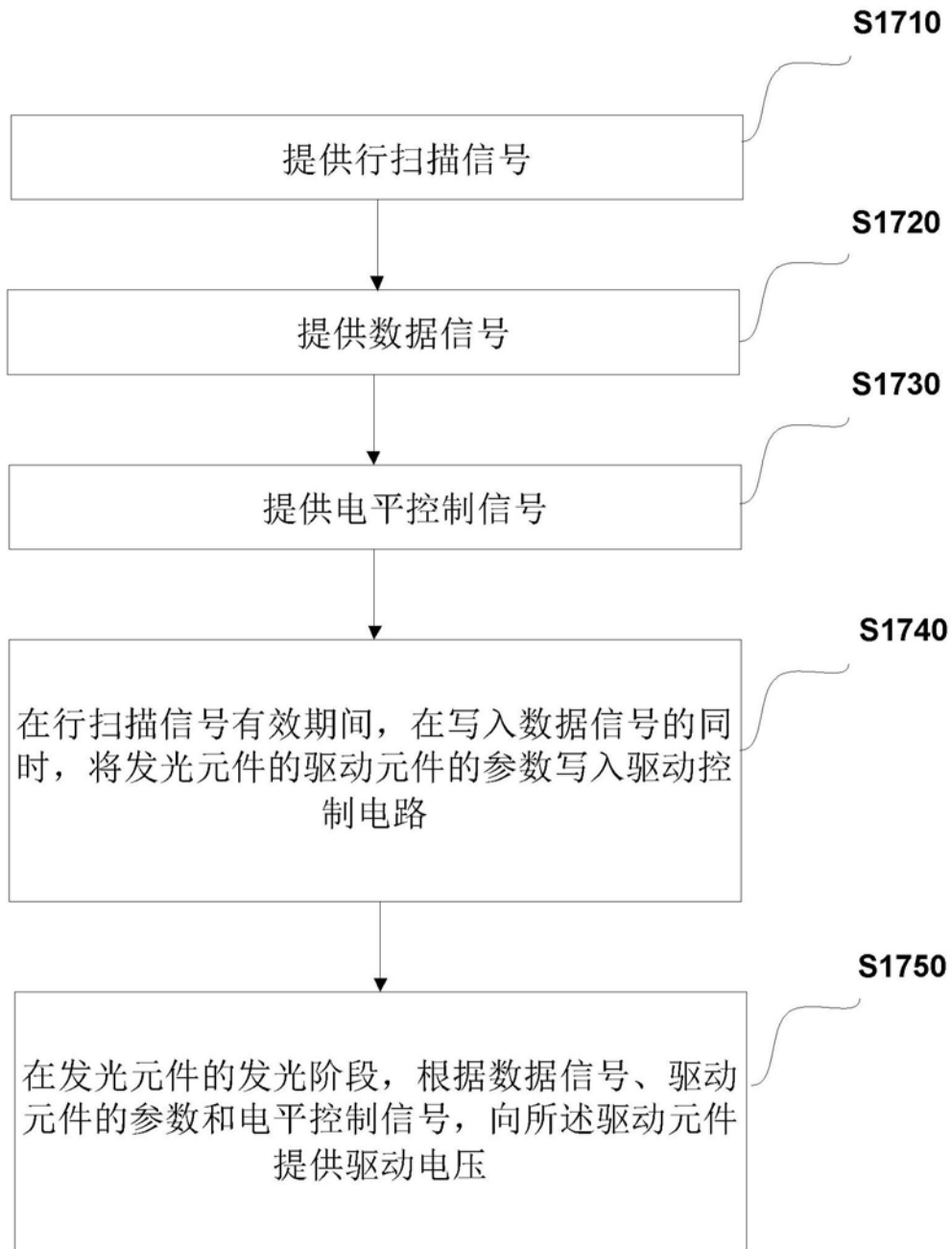


图17