

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年7月6日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113678 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/3258 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/088370
- (22) 国际申请日: 2016年7月4日 (04.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201511021518.4 2015年12月31日 (31.12.2015) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 殷新社 (YIN, Xinshe); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: DRIVER DEVICE, DRIVING METHOD, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种驱动装置、驱动方法和显示装置

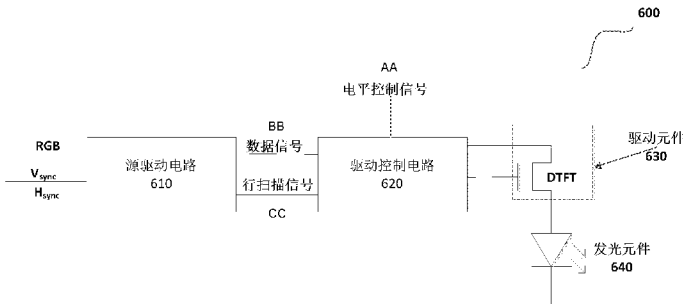
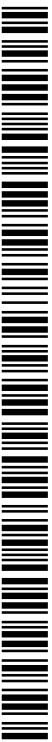


图6

- 610 Source driver circuit
- 620 Drive control circuit
- 630 Driver element
- 640 Light-emitting element
- AA Level control signal
- BB Data signal
- CC Row scan signal

(57) Abstract: A driver device for use in driving a light-emitting element. A lighting phase of the light-emitting element is divided into at least two sub-phases, that is, one bi-level level control signal is added, where one level makes the light-emitting element (640) to emit light normally, while the other level makes the light-emitting element (640) to shut off or to work on an extremely low current. By adjusting the duty cycle of the two level control signals, the driving current can be adjusted when the light-emitting element (640) is emitting light, thus implementing precision control of the driving current of the light-emitting element (640). Also, a driving method for the driver device and a display device comprising the driver device.

(57) 摘要: 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(640)正常发光, 另一个电平使发光元件(640)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(640)在发光时的驱动电流, 实现对发光元件(640)的驱动电流的准确控制。以及驱动装置的驱动方法和包括驱动装置的显示装置。



WO 2017/113678 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种驱动装置、驱动方法和显示装置

本申请要求于 2015 年 12 月 31 日提交的、申请号为 201511021518.4 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

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

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。

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。

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_{data} 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。

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_{GS} 是 DTFT 的栅-源电压， V_{TH} 是 DTFT

的阈值电压， C_{OX} 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， $V_{GS} = V_{data} - ELV_{DD}$ 。将 V_{GS} 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_{data} 呈现二次函数关系。

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。

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/m² 的显示器，采用 EFF50 EL 材料时，驱动电流的范围为 0~37mA/cm²，如果采用高效率的 EFF80 EL 材料时只需要 0~24mA/cm²。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。

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 V_{data} 的电压范围降低，这就要求源驱动电路输出的 V_{data} 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 V_{data} 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。

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

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。

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。

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。

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。

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。

优选地，所述选择信号由所述源驱动电路或外部电路产生。

优选地，所述电压选择器被包括在所述源驱动电路中。

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。

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。

优选地，所述电平控制信号与行扫描信号同步。

优选地，所述电平控制信号的高低电平的占空比可调。

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。

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。

优选地，所述电平控制信号是所述发光元件的电源信号。

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。

优选地，所述电平控制信号与行扫描信号同步。

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

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：

- 图 1 是现有技术中像素驱动电路的结构示意图；
- 图 2 是现有技术中的像素驱动电路的操作时序图；
- 图 3 是示出了 OLED 的驱动电流与亮度之间的关系图；
- 图 4 是传统的显示装置的结构示意图；
- 图 5 是传统的显示装置中的驱动装置的操作时序图；
- 图 6 是根据本发明实施例的驱动装置的结构示意图；
- 图 7 是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图；
- 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；
- 图 9 示出了根据本发明实施例的电压选择器的示意图；
- 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。
- 图 11 示出了 8.4 英寸的平板的显示装置的结构示意图；
- 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；
- 图 13 是根据本发明实施例的显示装置的结构示意图；
- 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；
- 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。
- 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。
- 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

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。

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_{DD} 表示电源信号的电压。

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_m 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中之后, 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_{DD} 是一个恒定电压。

图 6 是根据本发明实施例的驱动装置 600 的结构示意图。

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。

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。

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。

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 600 向电压选择器输出选择信号 EL_C , 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。

如图 8 所示, 源驱动电路输出的选择信号 EL_C 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 ELV_{DD} 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。

在提供的电源信号的电压 ELV_{DD} 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 G_m , 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 EL_C 的高低电平的占空比, 以实现所需的驱动电流密度, 但是, EL_C 的最小占空比需要确保数据写入时间。

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 EL_C 由所述源驱动电路或外部电路产生。

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, 电压选择器 900 包括: 第一晶体管 T_1 , 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 T_2 的栅极; 第二晶体管 T_2 , 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 R_1 , 一端与所述第二晶体管 T_2 的栅极相连, 一端接地; 第三晶体管 T_3 , 栅极连接第四晶体管 T_4 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 T_4 , 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 R_2 , 一端连接到所述第三晶体管 T_3 的源极, 一端连接到所述第三晶体管 T_3 的栅极。

在选择信号 EL_C 选择高电平信号 EL_{VDDH} 时, 晶体管 T_1 、 T_4 导通, T_3 截止,

T2 导通, 因此, 输出的电源信号的电压 EL_{VDD} 等于 EL_{VDDH} -T1 的导通电压, 因此输出电压近似等于 EL_{VDDH} 的电源信号。在选择信号 EL_C 选择低电平信号 EL_{VDDL} 时, T1、T4 截止, T2 截止, T3 导通, 输出的电源信号的电压 EL_{VDD} 等于 EL_{VDDL} -T3 的导通电压, 因此输出电压近似等于 EL_{VDDL} 的电源信号。因此, 通过控制选择信号 EL_C , 可以选择性地输出高电平和低电平的电源信号。

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 EL_{VDDH} 和低电平信号 EL_{VDDL} , 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。

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, 选择性地向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。

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。

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。

如图 12 所示, 图 11 所示的显示装置的操作时序如下:

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 EL_{VDD} 和 V_{int} 。

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_{int} 负电位, T3 导通, 所以 T3 通过 T2 向 N2 写入 $EL_{VDD}-V_{th}$ 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 $EL_{VDD}-V_{th}-V_{data}$ 。

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, EL_{VDD} '

电平通过 T5 钳位到 C1 的 N1 端, N2 点电平就变成 $ELV_{DD}' + ELV_{DD} - V_{th} - V_{data}$ 。

在发光阶段 t3, T3 的驱动电流为

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

ELV_{DD}' 的功能是降低电阻压降的影响, 其用作参考电平。

可以看出, 驱动电流与电源信号的电压 ELV_{DD} 没有关系。一般情况下 ELV_{DD}' 是单电平信号。

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。

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。

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。

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。

结合图 11、图 13 和图 14, 图 13 所示的显示装置中的驱动装置的操作时序如下:

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} 。

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_{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 $ELV_{DD} - V_{th} - V_{data}$ 。

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, Vref 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, Vref 为低电平的参考电压 VrefL, 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, Vref 变为高电平的参考电压 VrefH, 由于 Vref 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。

在该实施例中, 可以通过调整 VrefL 和 VrefH 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。

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。

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。

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 VrefH 或 VrefL。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

权 利 要 求

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。

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2所述的驱动装置，其中，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。

4. 根据权利要求3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。

5. 根据权利要求3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。

6. 根据权利要求3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。

7. 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。

8. 根据权利要求7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。

9. 根据权利要求1-8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。

10. 根据权利要求1-8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。

11. 根据权利要求3所述的驱动装置,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,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。

12. 一种发光元件的驱动方法,用于根据权利要求1-11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。

13. 根据权利要求12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。

14. 根据权利要求 12 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。

15. 根据权利要求 12-14 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。

16、一种显示装置，其特征在于，包括：

如权利要求 1 至 11 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。

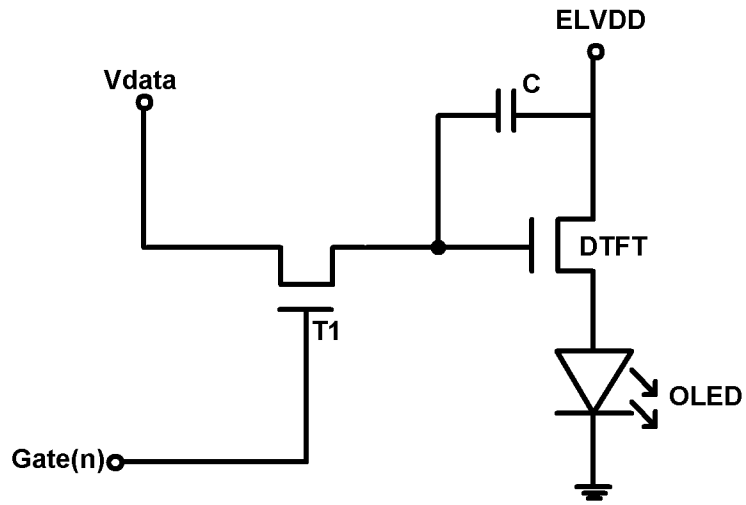


图 1

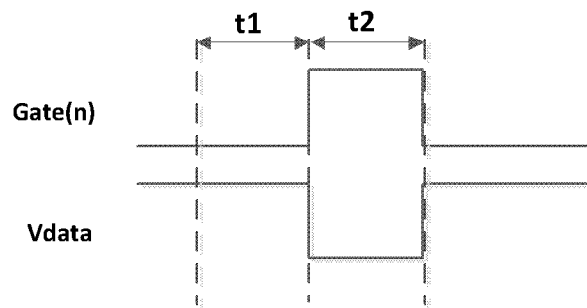


图 2

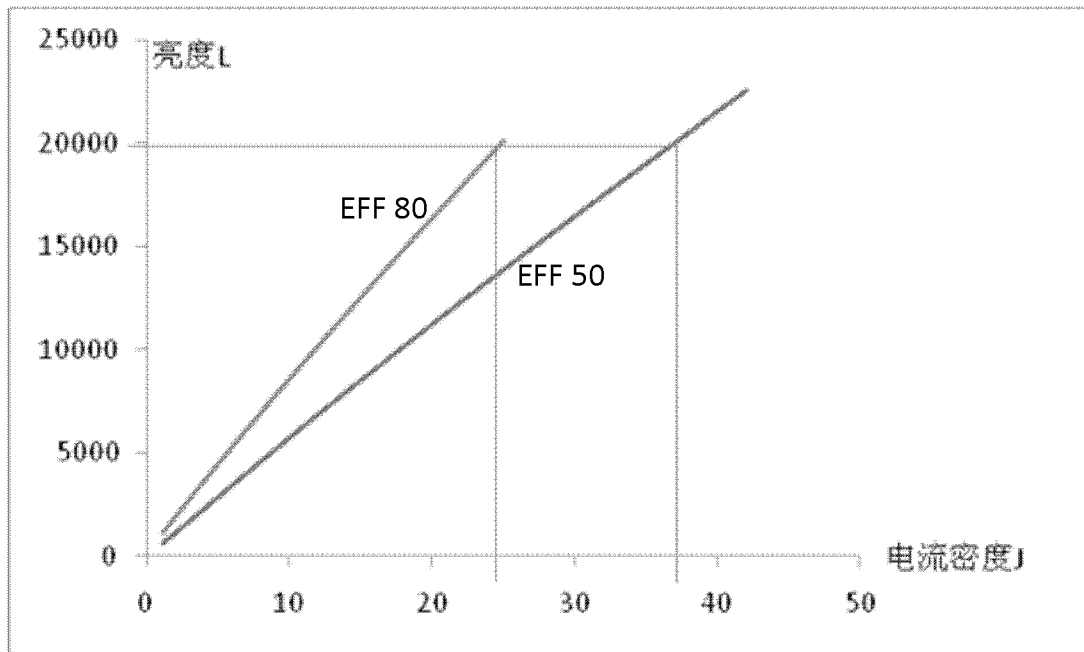


图 3

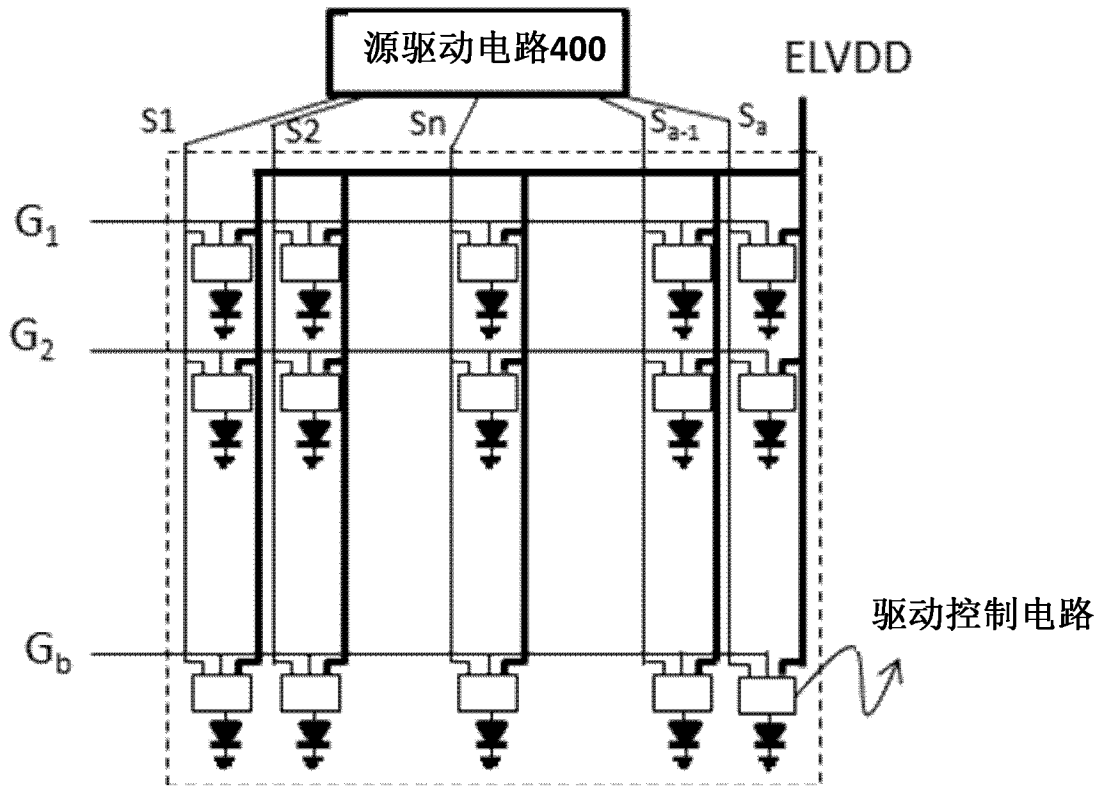


图 4

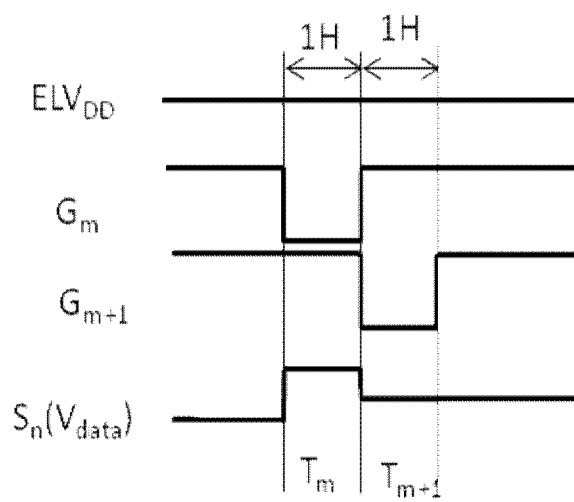


图 5

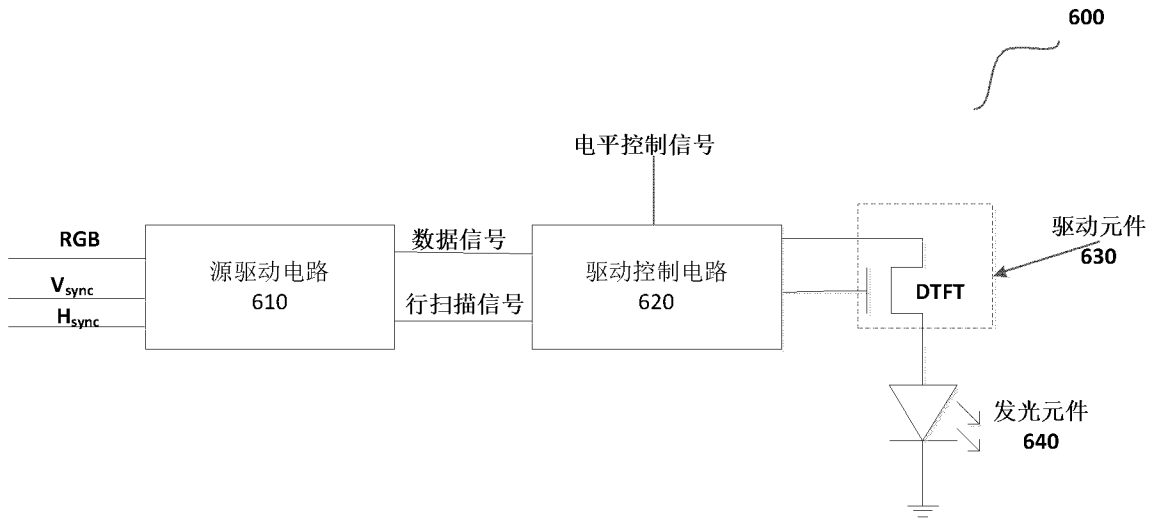


图 6

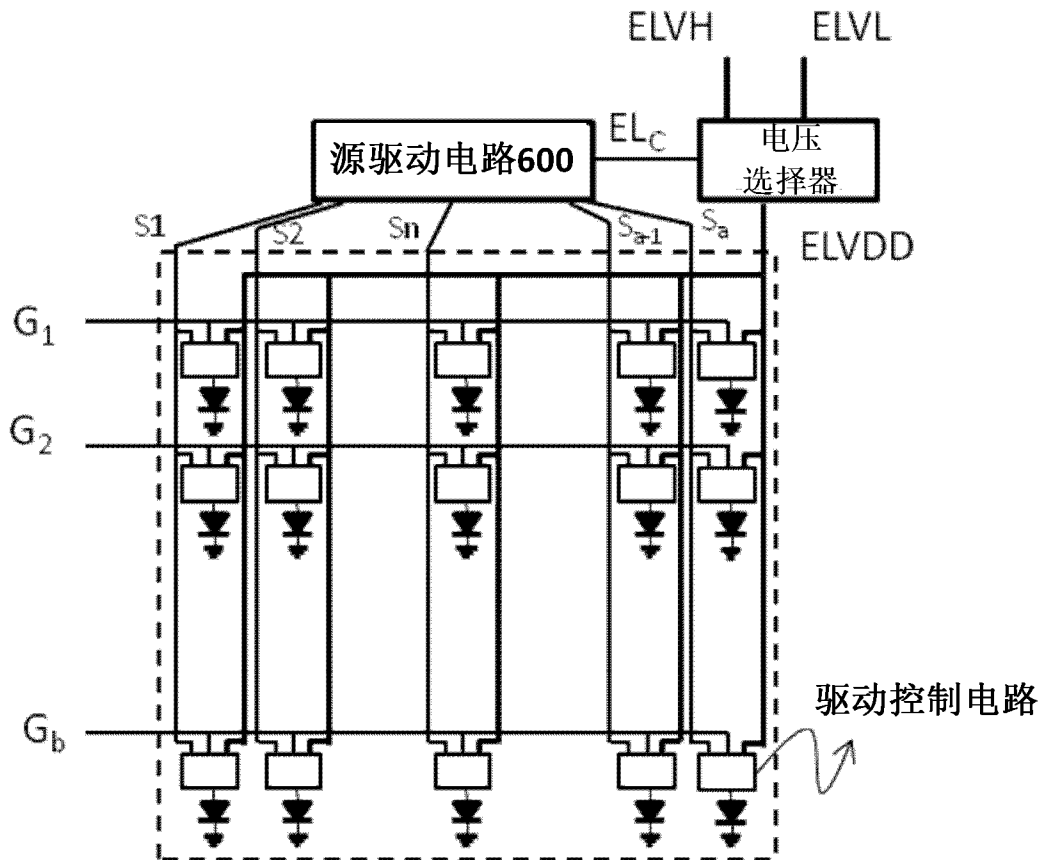


图 7

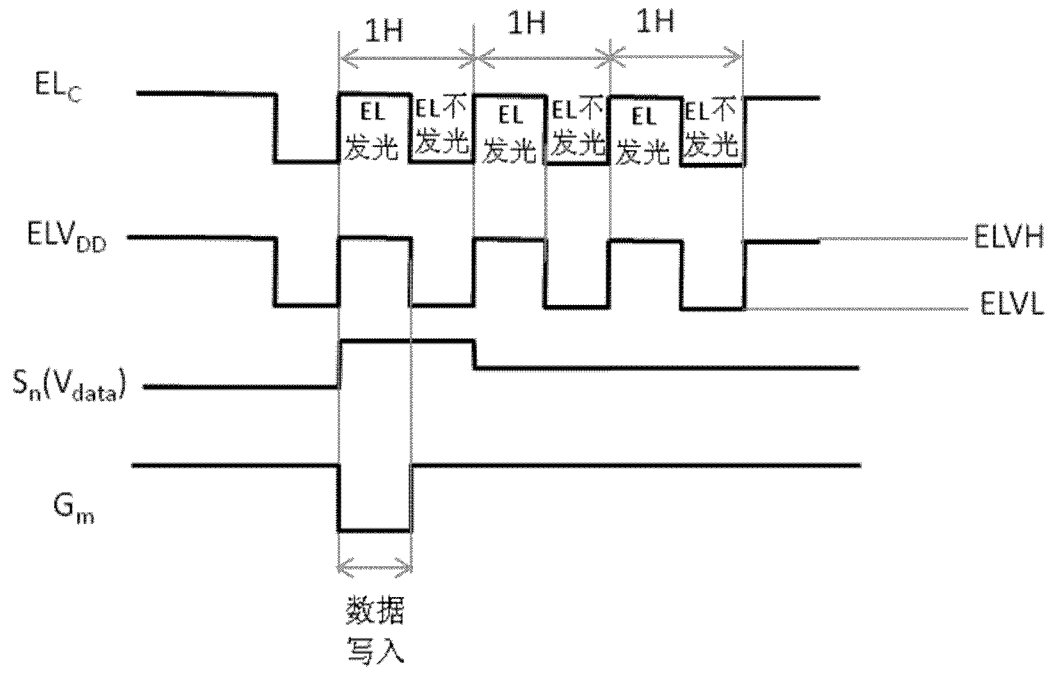


图 8

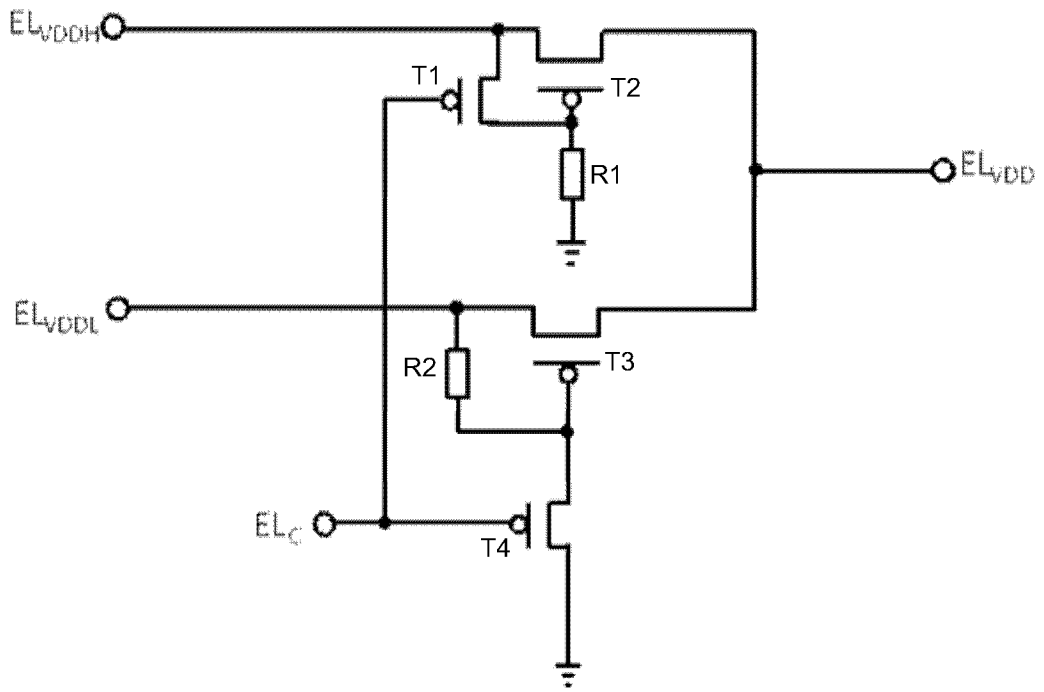


图 9

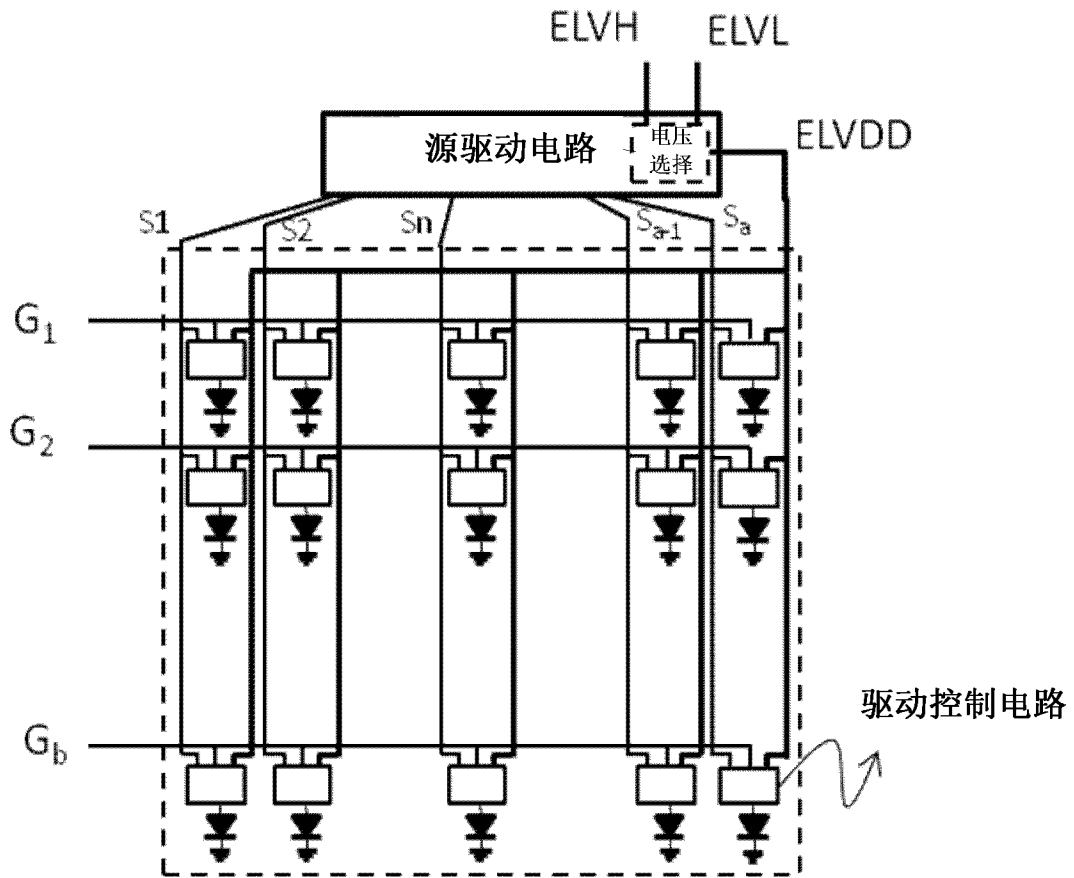


图 10

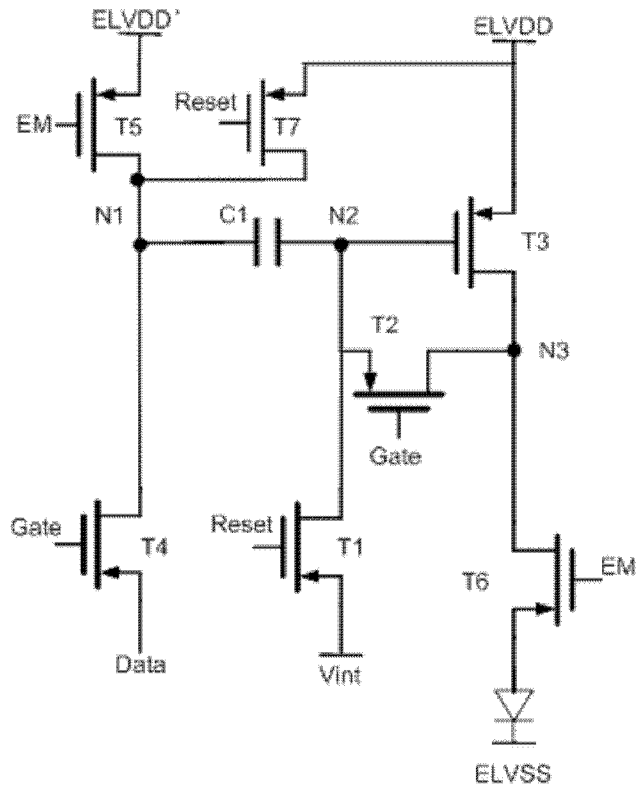


图 11

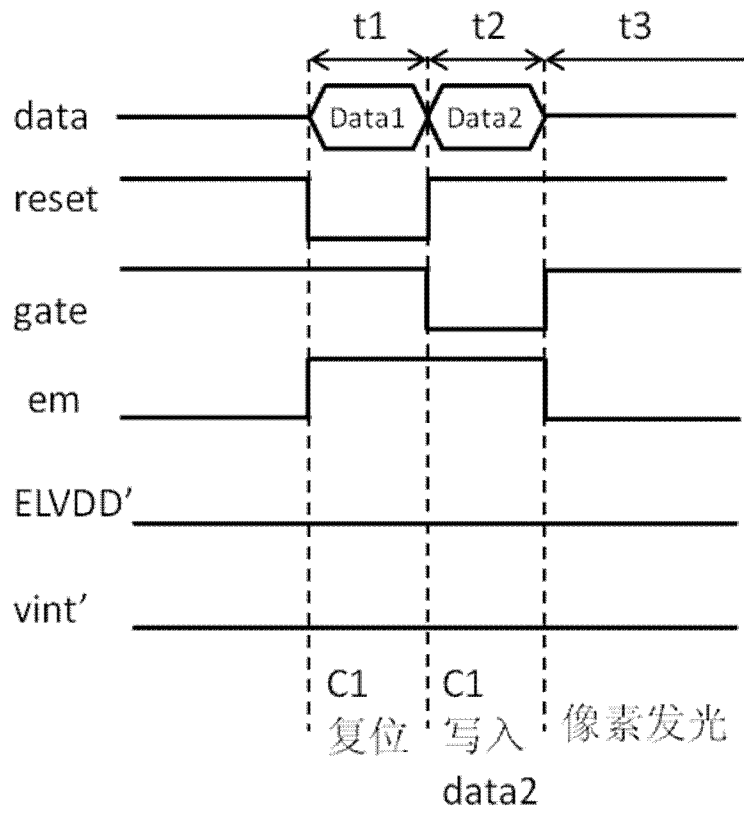


图 12

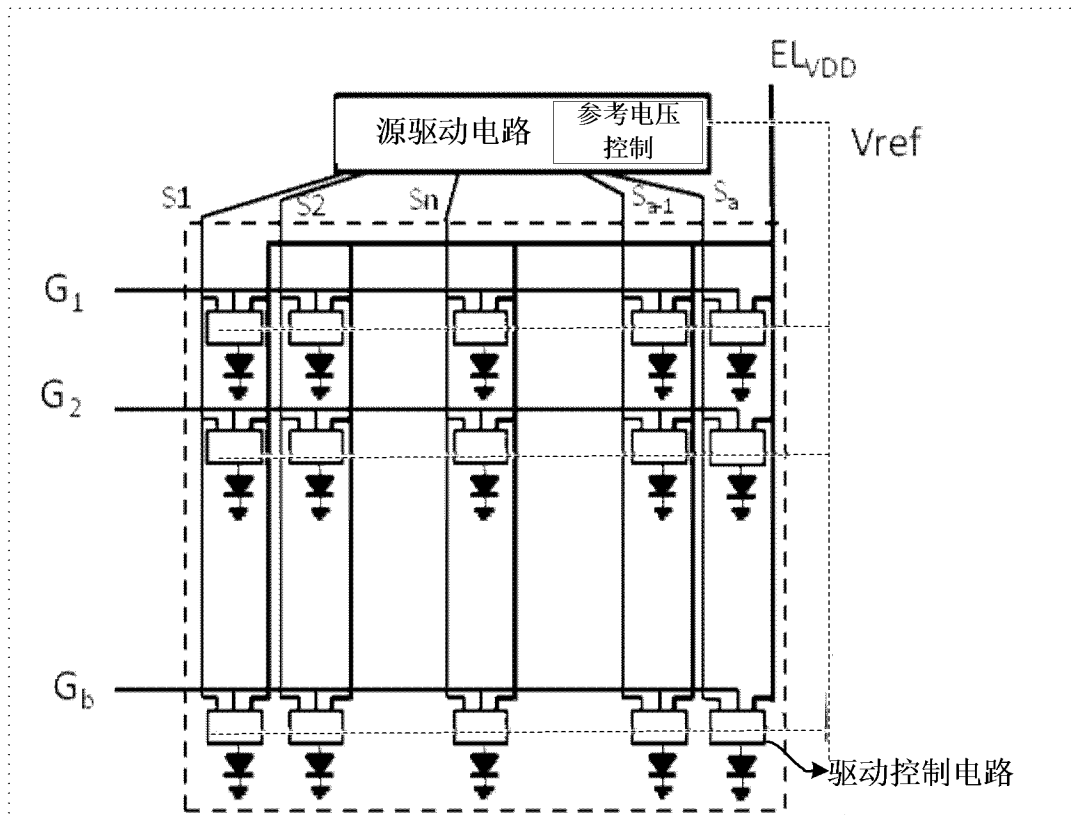


图 13

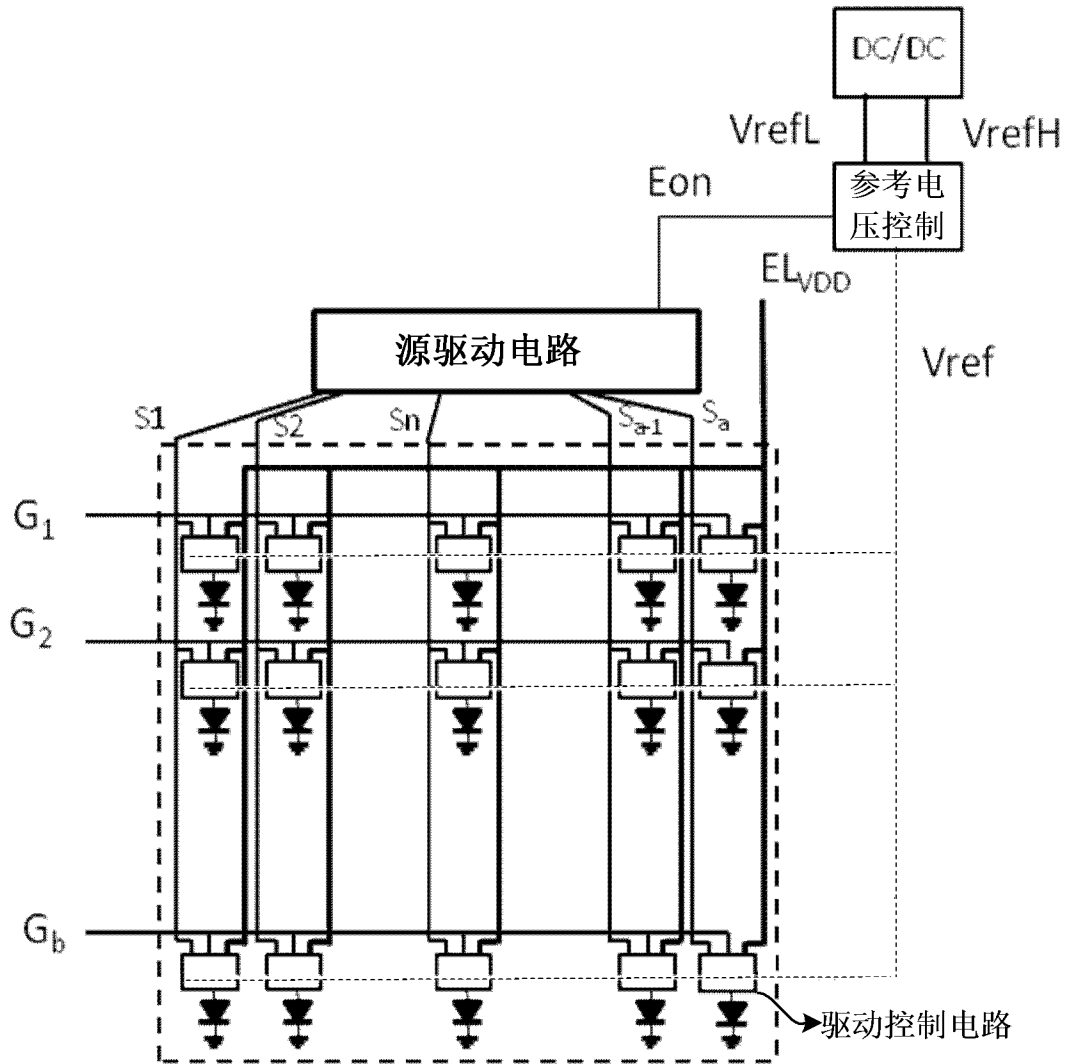


图 15

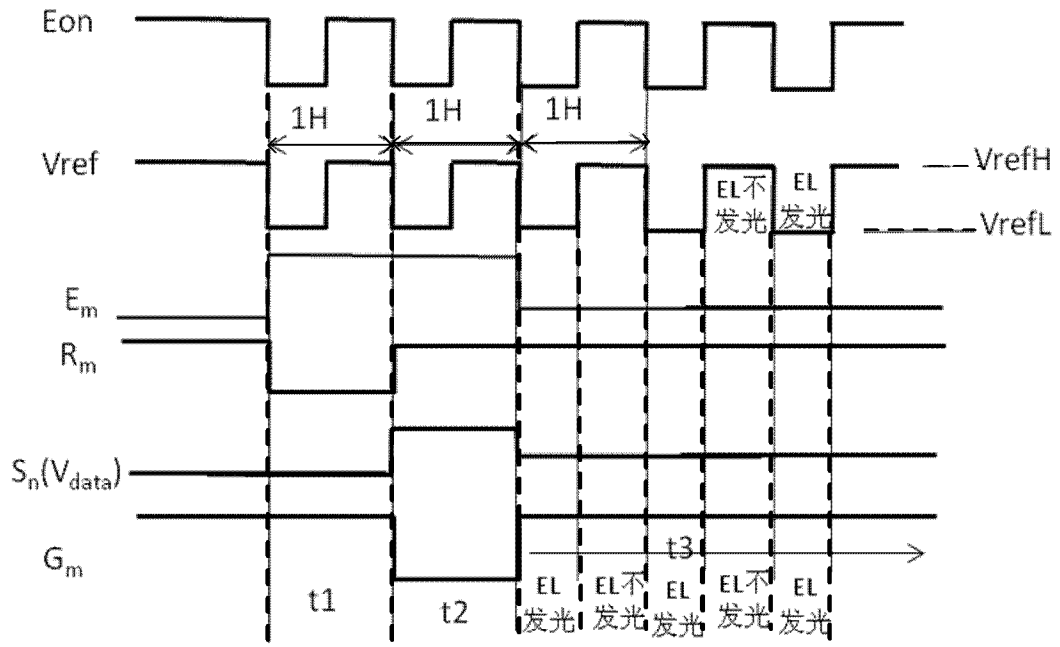


图 16

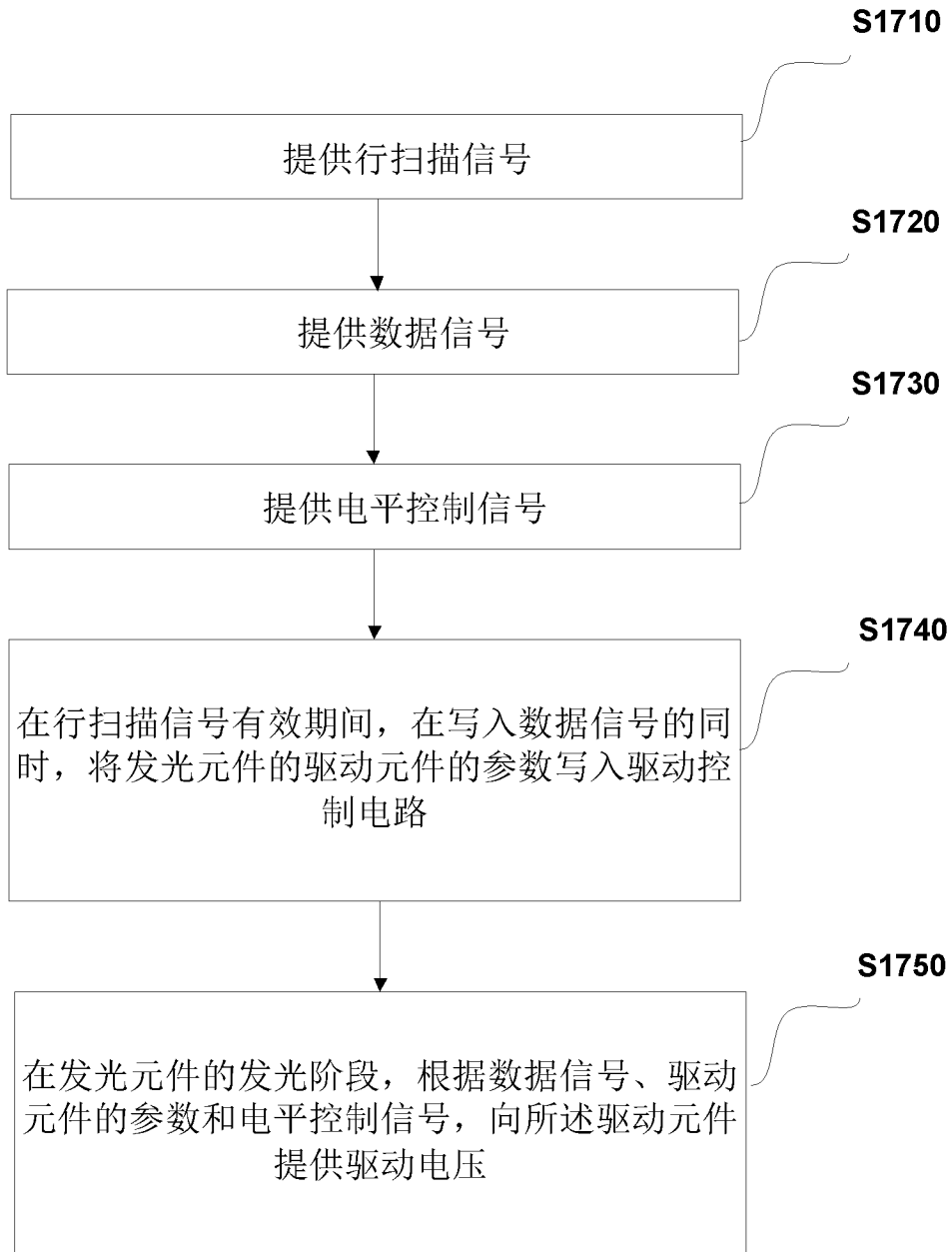


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/088370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3258 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, DWPI, EPODOC: BOE; YIN, Xinshe; OLED, light emitting diode, luminescence, nonluminescence, accuracy, organic, LED, driv+, current, high, low, voltage, accurate, emit+, display+, ref+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105609053 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 25 May 2016 (25.05.2016), description, paragraphs 10-26, and figures 1-17	1-16
PX	CN 205282059 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 01 June 2016 (01.06.2016), description, paragraphs 42-84, and figures 1-17	1-16
X	CN 101727812 A (SONY CORPORATION), 09 June 2010 (09.06.2010), description, paragraphs 53-95, and figures 1-8	1-16
A	US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION), 23 January 2014 (23.01.2014), the whole document	1-16
A	KR 20140116702 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 06 October 2014 (06.10.2014), the whole document	1-16
A	CN 101140733 A (WINTEK CORPORATION), 12 March 2008(12.03.2008), the whole document	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
08 September 2016 (08.09.2016)

Date of mailing of the international search report
30 September 2016 (30.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
WANG, Leyan
Telephone No.: (86-10) **61648487**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/088370

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105609053 A	25 May 2016	None	
CN 205282059 U	01 June 2016	None	
CN 101727812 A	09 June 2010	TW 201030705 A	16 August 2010
		US 2010103162 A1	29 April 2010
		JP 2010107630 A	13 May 2010
		CN 101727812 B	11 July 2012
		US 8610647 B2	17 December 2013
		KR 20100047817 A	10 May 2010
US 2014022150 A1	23 January 2014	US 9001113 B2	07 April 2015
		TW I471843 B	01 February 2015
		TW 201405515 A	01 February 2014
KR 20140116702 A	06 October 2014	None	
CN 101140733 A	12 March 2008	CN 100514424 C	15 July 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/088370

<p>A. 主题的分类</p> <p>G09G 3/3258(2016.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G09G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, DWPI, EPODOC:京东方, 殷新社, OLED, 有机, 发光二极管, 电流, 驱动, 高, 低, 发光, 不发光, 显示, 精度, 精确度, 参考, 电压, organic, LED, driv+, current, high, low, voltage, accurate, emit+, display+, ref+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105609053 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第10-26段、图1-17</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 205282059 U (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第42-84段、图1-17</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101727812 A (索尼株式会社) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 说明书第53-95段、图1-8</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION) 2014年 1月 23日 (2014 - 01 - 23) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20140116702 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 10月 6日 (2014 - 10 - 06) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101140733 A (胜华科技股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105609053 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第10-26段、图1-17	1-16	PX	CN 205282059 U (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第42-84段、图1-17	1-16	X	CN 101727812 A (索尼株式会社) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 说明书第53-95段、图1-8	1-16	A	US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION) 2014年 1月 23日 (2014 - 01 - 23) 全文	1-16	A	KR 20140116702 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 10月 6日 (2014 - 10 - 06) 全文	1-16	A	CN 101140733 A (胜华科技股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105609053 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 说明书第10-26段、图1-17	1-16																					
PX	CN 205282059 U (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第42-84段、图1-17	1-16																					
X	CN 101727812 A (索尼株式会社) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 说明书第53-95段、图1-8	1-16																					
A	US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION) 2014年 1月 23日 (2014 - 01 - 23) 全文	1-16																					
A	KR 20140116702 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 10月 6日 (2014 - 10 - 06) 全文	1-16																					
A	CN 101140733 A (胜华科技股份有限公司) 2008年 3月 12日 (2008 - 03 - 12) 全文	1-16																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2016年 9月 8日	2016年 9月 30日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																						
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王乐妍																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648487																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/088370

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105609053	A	2016年 5月 25日	无			
CN	205282059	U	2016年 6月 1日	无			
CN	101727812	A	2010年 6月 9日	TW	201030705	A	2010年 8月 16日
				US	2010103162	A1	2010年 4月 29日
				JP	2010107630	A	2010年 5月 13日
				CN	101727812	B	2012年 7月 11日
				US	8610647	B2	2013年 12月 17日
				KR	20100047817	A	2010年 5月 10日
US	2014022150	A1	2014年 1月 23日	US	9001113	B2	2015年 4月 7日
				TW	I471843	B	2015年 2月 1日
				TW	201405515	A	2014年 2月 1日
KR	20140116702	A	2014年 10月 6日	无			
CN	101140733	A	2008年 3月 12日	CN	100514424	C	2009年 7月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)