(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
2014 年 12 月 24 日 (24.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/201784 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/085040

(22) 国际申请日: 2013 年 10 月 11 日 (11.10.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310240815.2 2013 年 6 月 18 日 (18.06.2013) 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)。
成都京东方光电科技有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区（西区）合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: **谭文 (TAN, Wen)**; 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **祁小敬 (QI, Xiaojing)**; 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS)**; 中国北京市建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈源, Beijing 100005 (CN)。

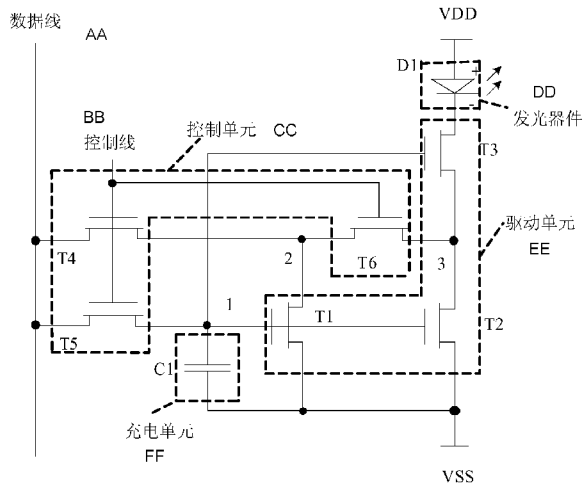
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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**: AMOLED DRIVE CIRCUIT, DRIVE METHOD AND DISPLAY APPARATUS

(54) **发明名称** : AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置



AA Data line
BB Control line
CC Control unit
DD Light-emitting device
EE Drive unit
FF Charging unit

图 1 /Fig.1

(57) **Abstract**: Provided are an AMOLED drive circuit, a drive method and a display apparatus. The AMOLED drive circuit comprises: a control unit, a charging unit, a drive unit and a light-emitting device, wherein the control unit is connected to a data line and a control line, and the control unit is connected to the drive unit via a first node, a second node and a third node; and the charging unit is connected to the drive unit via the first node, the charging unit is connected to a first power source, the drive unit is connected to one end of the light-emitting device, the drive unit is also connected to the first power source, and the other end of the light-emitting device is connected to a second power source. When a first control signal flows through the control line, in response to the first control signal, the control unit controls the current from the data line to charge the charging unit through the drive unit; and when a second control signal flows through the control line, in response to the second control signal, the control unit controls the charging unit to provide a drive voltage for the drive unit via the first node, so that the drive unit drives the light-emitting device to emit light after being driven by the drive voltage. The problems of slow charging speed and long charging time of an AMOLED drive circuit on a capacitor can be effectively solved, so that the AMOLED drive circuit is applicable to AMOLED display at high resolution and high refresh frequency.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/201784 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种 AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置，该 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；控制单元与数据线和控制线连接，控制单元通过第一节点、第二节点和第三节点与驱动单元连接；充电单元通过第一节点与驱动单元连接，充电单元与第一电源连接，驱动单元与发光器件的一端连接，驱动单元还与第一电源连接，发光器件的另一端与第二电源连接。当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。可以有效解决 AMOLED 驱动电路对电容器的充电速度慢且充电时间长的问题，使得 AMOLED 驱动电路适用于高分辨率和高刷新频率下的 AMOLED 显示。

说 明 书

AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置

技术领域

本发明属于显示技术领域，具体涉及 AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置。

背景技术

随着液晶显示技术的发展，有源矩阵有机发光二极管面板（Active Matrix Organic Light Emitting Diode,简称：AMOLED）的应用越来越重要。AMOLED 的发光器件为有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode,以下简称 OLED）。

OLED 像素电路驱动方式可分为电压驱动方式（电压型）和电流驱动方式（电流型），对于电压型 AMOLED，如果不同像素单元之间的驱动晶体管的阈值电压 V_{TH} 不同，则不同像素单元之间的驱动 OLED 发光的驱动电流 I_{OLED} 存在差异。如果像素的驱动晶体管的阈值电压 V_{TH} 随时间发生漂移，则可能造成驱动 OLED 发光的驱动电流 I_{OLED} 先后电流不同，导致残影。且由于 OLED 器件非均匀性引起 OLED 工作电压不同，也会导致驱动电流 I_{OLED} 差异。

电流型 AMOLED 直接由外部加入驱动电流 I_{DATA}，从而决定存储电容器上的电压，从而产生驱动 OLED 发光的驱动电流 I_{OLED}。在传统的电流型 AMOLED 像素结构中，I_{OLED} 等于 I_{DATA}，而 I_{OLED} 必须在 OLED 的工作电流范围内，为较小电流。因此，I_{DATA} 也较小，存储电容器电容的大，充电速度较慢，特别在低灰阶下，充电时间很长，不适用于高分辨率，高刷新频率的 AMOLED 显示。

发明内容

本发明提供一种 AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置，可以有效解决 AMOLED 驱动电路对电容器的充电速度慢且充电时间长的问题，使得 AMOLED 驱动电路适用于高分辨率和高刷新频率下的 AMOLED 显示。

为解决本发明技术问题提供了一种 AMOLED 驱动电路，该 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；

所述控制单元与数据线和控制线连接，所述控制单元通过第一节点、第二节点和第三节点与所述驱动单元连接；

所述充电单元通过第一节点与所述驱动单元连接，所述充电单元还与第一电源连接；

所述驱动单元与所述发光器件的一端连接，所述驱动单元还与第一电源连接；所述发光器件的另一端与第二电源连接；

其中，当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；以及

其中，当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

可选地，所述控制单元包括：第一开关管、第二开关管和第三开关管；

所述第一开关管的栅极、所述第二开关管的栅极和所述第三开关管的栅极与所述控制线连接，所述第一开关管的第一极和所述第二开关管的第一极与所述数据线连接，所述第一开关管的第二极和所述第三开关管的第一极与所述第二节点连接；

所述第三开关管的第二极与第三节点连接；以及所述第二开关管的第二极与第一节点连接。

可选地，所述驱动单元包括：第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；

所述第一驱动管的栅极、所述第二驱动管的栅极和所述第三驱动管的栅极与所述第一节点连接；

所述第一驱动管的第一极与所述第二节点连接，所述第三驱动管的第一极与所述发光器件的所述一端连接，所述第二驱动管的第一极和所述第三驱动管的第二极与所述第三节点连接，所述第一驱动管的第二极和第二驱动管的第二极与所述第一电源连接。

可选地，所述第一极为漏极，所述第二极为源极。

可选地，所述充电单元包括存储电容器，所述存储电容器的一端连接第一节点，所述存储电容器的另一端连接所述第一电源。

可选地，所述发光器件为有机电致发光器件 OLED。

可选地，所述第一驱动管、所述第二驱动管、所述第三驱动管、所述第一开关管、所述第二开关管和所述第三开关管为 N 型薄膜晶体管或 P 型薄膜晶体管。

可选地，在所述发光器件的发光阶段，所述第二驱动管工作在线性区，所述第三驱动管工作在饱和区。

可选地，所述数据线的数据电流与所述发光器件的驱动电流的比值为 $I_{DATA}/I_{OLED}=\frac{(K_2+K_1)\cdot(K_2+K_3)}{K_2\cdot K_3}$，其中，$K_1$为所述第一驱动管的电流系数，$K_2$为所述第二驱动管的电流系数，$K_3$为所述第三驱动管的电流系数，$I_{DATA}$为所述数据线提供的数据电流，$I_{OLED}$为流过所述发光器件的驱动电流。

为实现上述目的，本发明提供一种 AMOLED 驱动电路的驱动方法，其特征在于，所述驱动方法基于 AMOLED 驱动电路，该 AMOLED 驱动电路包括控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；所述驱动方法包括：

当控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自数据线的电流以经由所述驱动单元对所述充电单

元进行充电；以及

当控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元为所述驱动单元提供电压，使得所述驱动单元驱动所述发光器件发光。

可选地，其特征在于，所述控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；所述驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；所述充电单元包括存储电容器；所述控制单元控制所述驱动单元对所述充电单元进行充电具体包括：

所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管在控制线的控制下导通，所述第一驱动管和所述第二驱动管导通，所述第三驱动管关断，以使数据线通过所述第一驱动管和所述第二驱动管并联向存储电容器充电。

可选地，所述控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；所述驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；所述充电单元包括存储电容器；所述充电单元为所述驱动单元提供电压、所述驱动单元驱动所述发光器件发光具体包括：

所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管在所述控制线的控制下关断，所述存储电容器为所述第二驱动管和所述第三驱动管提供栅极电压，所述第二驱动管和所述第三驱动管串联驱动发光器件发光。

为实现上述目的，本发明提供一种显示装置，该显示装置包括上述的 AMOLED 驱动电路。

本发明提供的一种 AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置，AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；控制单元与数据线和控制线连接，控制单元通过第一节点、第二节点和第三节点与驱动单元连接；充电单元通过第一节点与驱动单元连接，充电单元与第一电源连接，驱动单元与发光器件的一端连接，驱动单元还与第一电源连接，发光器件的另一端与第二电源连接。当所述控

制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电。当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

通过根据本发明的上述电路结构配置，数据线的数据电流与发光器件的驱动电流之间的比值是可调节的，从而可以增大的两个电流之间的比值，也就是说，通过调节驱动单元中的各驱动管的电流系数来增大数据线的数据电流与发光器件的驱动电流的比值，从而增大对充电单元充电的电流，其可以有效解决 AMOLED 驱动电路对电容器的充电速度慢且充电时间长的问题，使得 AMOLED 驱动电路适用于高分辨率和高刷新频率下的 AMOLED 显示。

附图说明

图 1 为本发明实施例一提供的一种 AMOLED 驱动电路结构示意图；

图 2 为实施例一中 AMOLED 驱动电路输入电压的示意图；

图 3 为实施例一中 AMOLED 驱动电路充电阶段的等效电路示意图；

图 4 为实施例一中 AMOLED 驱动电路放电阶段的等效电路示意图；以及

图 5 为本发明实施例二提供的一种 AMOLED 驱动电路结构示意图。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明提供的 AMOLED 驱动电路、驱动方法和显示装置作进一步详细描述。

图 1 为本发明实施例一提供的一种 AMOLED 驱动电路的结构示意

图，如图 1 所示，该 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件 D1。其中，控制单元与数据线和控制线连接，控制单元通过第一节点 1、第二节点 2 和第三节点 3 与驱动单元连接；充电单元通过第一节点 1 与驱动单元连接，充电单元与第一电源 VSS 连接，且驱动单元与第一电源 VSS 连接，驱动单元与发光器件 D1 的一端连接，发光器件 D1 的另一端与第二电源 VDD 连接。当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电。当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

具体地，控制单元包括：第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6。第一开关管 T4 的栅极、第二开关管 T5 的栅极和第三开关管 T6 的栅极与控制线连接，第一开关管 T4 的漏极和第二开关管 T5 的漏极与数据线连接，第一开关管 T4 的源极和第三开关管 T6 的漏极与第二节点 2 连接；第三开关管 T6 的源极与第三节点 3 连接；第二开关管 T5 的源极与第一节点 1 连接。

具体地，驱动单元包括：第一驱动管 T1、第二驱动管 T2 和第三驱动管 T3。其中，第一驱动管 T1 的栅极和第二驱动管 T2 的栅极与第一节点 1 连接，第一驱动管 T1 的源极和第二驱动管 T2 的源极与第一电源 V_{SS} 连接；第一驱动管 T1 的漏极与第二节点 2 连接；第三驱动管 T3 的源极和第二驱动管 T2 的漏极与第三节点 3 连接；第三驱动管 T3 的栅极与第一节点 1 连接，第三驱动管 T3 的漏极与发光器件 D1 的所述一端连接。

具体地，充电单元包括存储电容器 C1，存储电容器 C1 的一端连接第一节点 1，存储电容器 C1 的另一端连接第一电源 V_{SS}。。

本实施例中，第一驱动管 T1、第二驱动管 T2、第三驱动管 T3、第一

开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 为 N 型薄膜晶体管时，第三驱动管 T3 的漏极与发光器件 D1 的一端连接，发光器件 D1 的另一端与第二电源连接。第二电源提供的电压为V_{DD}，第一电源提供的电压为参考电压V_{SS}，第二电源提供的电压可以高于参考电压，其中，V_{DD}可以为高电平，相应地，作为参考电压的V_{SS}可以为低电平。数据线提供的电压为V_{DATA}，控制线提供的电压为V_{SCAN}。

下面结合图 2 至图 4 所示，对本实施例中 AMOLED 驱动电路的工作过程进行详细描述。图 2 为图 1 中 AMOLED 驱动电路输入电压的示意图，如图 2 所示，a 阶段代表 AMOLED 驱动电路的充电阶段，b 阶段代表 AMOLED 驱动电路的放电阶段（或发光阶段），图 3 为图 1 中 AMOLED 驱动电路充电阶段的等效电路示意图，图 4 为图 1 中 AMOLED 驱动电路放电阶段的等效电路示意图。当控制线提供的电压V_{SCAN}为高电平（第一控制信号）时，第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 均导通，此时，图 1 中 AMOLED 驱动电路充电阶段的等效电路示意图如图 3 所示，数据线提供的数据电流I_{DATA}对电容器 C1 进行充电。当控制线提供的电压V_{SCAN}为低电平（第二控制信号）时，第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 均关断，电容器 C1 提供驱动电压，使得发光器件 D1 发光。

充电阶段，即 AMOLED 驱动电路的充电阶段，参见图 3，第一驱动管 T1 和第二驱动管 T2 导通，V_{G_T3}为第三驱动管 T3 的栅极电压，V_{G_T2}为第二驱动管 T2 的栅极电压、V_{D_T2}为第二驱动管 T2 的漏极电压，V_{S_T3}为第三驱动管 T3 的源极电压，$V_{G_T3}=V_{G_T2}=V_{D_T2}=V_{S_T3}$，此时，第三驱动管 T3 关断，$I_{DATA}=\frac{1}{2}(K_1+K_2)(V_{GS}-V_{TH})^2$。其中，$K_1$为第一驱动管 T1 的电流系数，$K_2$为第二驱动管 T2 的电流系数，$I_{DATA}$为数据线提供的数据电流，$V_{GS}$为第一驱动管 T1 和第二驱动管 T2 的栅极电压，第一驱动管 T1、第二驱动管 T2、第三驱动管 T3 的阈值电压相等，为V_{TH}。

放电阶段，参见图 4，第二驱动管 T2 和第三驱动管 T3 串联导通，其

中第二驱动管 T2 工作在线性区，第三驱动管 T3 工作在饱和区。$I_{OLED}=I_{DS_T2}=I_{DS_T3}$，其中$I_{OLED}$为流过发光器件 D1 的驱动电流，$I_{DS_T2}$为流过第二驱动管 T2 的源漏电流，$I_{DS_T3}$为流过第三驱动管 T3 的源漏电流；

此时，$I_{DS_T2}=K_2\cdot(V_{GS}-V_{TH})\cdot V_{DS_T2}-\frac{1}{2}\cdot K_2\cdot {V_{DS_T2}}^2$，其中，$V_{DS_T2}$为第二驱动管 T2 的源漏电压；

$I_{DS_T3}=\frac{1}{2}K_3\cdot(V_{GS_T3}-V_{TH})^2$，其中，$V_{GS_T3}$为第三驱动管 T3 的栅源电压，$K_3$为第三驱动管 T3 的电流系数；

则，$K_2\cdot(V_{GS}-V_{TH})\cdot V_{DS_T2}-\frac{1}{2}\cdot K_2\cdot {V_{DS_T2}}^2=\frac{1}{2}K_3\cdot(V_{GS_T3}-V_{TH})^2$

因为，$V_{GS_T3}+V_{DS_T2}=V_{GS}$，$V_{DS_T2}=V_{GS}-V_{GS_T3}$，

所以，$I_{DS_T2}=K_2\cdot(V_{GS}-V_{TH})\cdot(V_{GS}-V_{GS_T3})-\frac{1}{2}\cdot K_2\cdot(V_{GS}-V_{GS_T3})^2$

$$=\frac{K_2}{2}\cdot[2\cdot(V_{GS}-V_{TH})\cdot(V_{GS}-V_{GS_T3})-(V_{GS}-V_{GS_T3})^2]$$

$$=\frac{K_2}{2}\cdot[2\cdot({V_{GS}}^2-V_{TH}\cdot V_{GS}-V_{GS}\cdot V_{GS_T3}+V_{GS_T3}\cdot V_{TH})-({V_{GS}}^2-2\cdot V_{GS_T3}\cdot V_{GS}+{V_{GS_T3}}^2)]$$

$$=\frac{K_2}{2}\left[{V_{GS}}^2-2V_{TH}\cdot V_{GS}+{V_{TH}}^2-{V_{TH}}^2+2V_{GS_T3}\cdot V_{TH}-{V_{GS_T3}}^2\right]$$

$$=\frac{K_2}{2}(V_{GS}-V_{TH})^2-\frac{K_2}{2}(V_{GS_T3}-V_{TH})^2$$

$$=\frac{K_2}{(K_2+K_1)}\cdot\frac{K_2+K_1}{2}(V_{GS}-V_{TH})^2-\frac{K_2}{K_3}\cdot\frac{K_3}{2}(V_{GS_T3}-V_{TH})^2$$

$$=\frac{K_2}{K_1+K_2}\cdot I_{DATA}-\frac{K_2}{K_3}\cdot I_{DS_T3}$$

从而，$I_{DS_T2}=\frac{K_2}{K_1+K_2}\cdot I_{DATA}-\frac{K_2}{K_3}\cdot I_{DS_T3}$

$$I_{OLED}=\frac{K_2}{K_1+K_2}\cdot I_{DATA}-\frac{K_2}{K_3}\cdot I_{DS_T3}$$

由于，$I_{OLED}=I_{DS_T2}=I_{DS_T3}$，

$$\frac{K_2+K_3}{K_3}\cdot I_{OLED}=\frac{K_2}{K_1+K_2}\cdot I_{DATA}$$

$$I_{DATA}/I_{OLED}=\frac{(K_2+K_1)\cdot(K_2+K_3)}{K_2\cdot K_3}$$

其中，K_1为第一驱动管 T1 的电流系数，K_2为第二驱动管 T2 的电流系数，K_3为第三驱动管 T3 的电流系数，I_{DATA}为数据线提供的数据电流，I_{OLED}为流过发光器件的驱动电流。

由上述公式的推导过程可知，由于第二驱动管 T2、第三驱动管 T3 和发光器件 D1 相互串联，流过第二驱动管 T2 的源漏电流与流过第三驱动管 T3 的源漏电流和流过发光器件 D1 的驱动电流相等，即 $I_{OLED}=I_{DS_T2}=I_{DS_T3}$，第一驱动管 T1 和第二驱动管 T2 的公共栅极电压等于第三驱动管 T3 的栅源电压与第二驱动管 T2 的源漏电压之和，即 $V_{GS_T3}+V_{DS_T2}=V_{GS}$，因此，在上述推导过程中，$V_{GS}$、$V_{TH}$被抵消掉，即$I_{DATA}$跟$I_{OLED}$的比值取决于第一驱动管 T1 的电流系数$K_1$、第二驱动管 T2 的电流系数$K_2$和第三驱动管的电流系数$K_3$的值。然而，在传统的电流型 AMOLED 像素结构中，I_{OLED}等于I_{DATA}，由于I_{OLED}较小，I_{DATA}也较小，因此存在充电速度较慢、充电时间很长的技术问题。。

如图 2 中所示的 b 阶段，即 AMOLED 驱动电路的放电阶段，此时发光器件发光，控制线提供的电压V_{SCAN}为低电平，第四开关管 T4、第五开关管 T5 和第六开关管 T6 均关断，此时，图 1 中 AMOLED 驱动电路放电阶段的等效电路示意图如图 4 所示。根据上述数据电流与驱动电流的比值为 $I_{DATA}/I_{OLED}=\frac{(K_2+K_1)\cdot(K_2+K_3)}{K_2\cdot K_3}$，由该公式可知，通过选择$K_1$、$K_2$和$K_3$的值，可以使得$I_{DATA}$与$I_{OLED}$有大的比值，在保证驱动电流工作在发光器件 D1 的工作电流范围内的同时，可以有较大的数据电流I_{DATA}，从而加快对电容器 C1 的充电速度。

本实施例提供的 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱

动单元和发光器件；控制单元与数据线和控制线连接，控制单元通过第一节点、第二节点和第三节点与驱动单元连接；充电单元通过第一节点与驱动单元连接，充电单元还与第一电源连接，驱动单元与发光器件的一端连接，驱动单元还与第一电源连接；发光器件的另一端与第二电源连接；当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

在根据本发明实施例的驱动电路结构中，通过调节驱动单元中的各驱动管的电流系数来增大数据线的数据电流与发光器件的驱动电流的比值，从而增大对充电单元充电的电流，因此可以有效解决 AMOLED 像素因为充电电流小产生的充电速度慢的问题，使得 AMOLED 显示可以适用于高分辨率和高刷新频率环境。

图 5 为本发明实施例二提供的一种 AMOLED 驱动电路，如图 5 所示，该驱动电路包括：该 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件 D1。具体地，控制单元包括：第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6；充电单元包括存储电容器 C1；驱动单元包括：第一驱动管 T1、第二驱动管 T2 和第三驱动管 T3。其中，控制单元与数据线和控制线连接，控制单元通过第一节点 1、第二节点 2 和第三节点 3 与驱动单元连接；充电单元通过第一节点 1 与驱动单元连接，充电单元与第一电源V_{DD}连接，驱动单元与发光器件 D1 的一端连接，驱动单元还与第一电源V_{DD}连接，发光器件 D1 的另一端与第二电源V_{SS}连接。当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元

响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

本实施例中，发光器件 D1 为有机发光二极管 OLED。第一驱动管 T1、第二驱动管 T2、第三驱动管 T3、第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 为 P 型薄膜晶体管，第一极作为源极，第二极作为漏极。

具体地，控制单元包括：第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6。第一开关管 T4 的栅极、第二开关管 T5 的栅极和第三开关管 T6 的栅极与控制线连接，第一开关管 T4 的源极和第二开关管 T5 的源极与数据线连接，第一开关管 T4 的漏极和第三开关管 T6 的源极与第二节点 2 连接；第三开关管 T6 的漏极与第三节点 3 连接；第二开关管 T5 的漏极与第一节点 1 连接。

具体地，驱动单元包括：第一驱动管 T1、第二驱动管 T2 和第三驱动管 T3。其中，第一驱动管 T1 的栅极和第二驱动管 T2 的栅极与第一节点 1 连接，第一驱动管 T1 的漏极和第二驱动管 T2 的漏极与第一电源 V_{DD} 连接；第一驱动管 T1 的源极与第二节点 2 连接；第三驱动管 T3 的漏极和第二驱动管 T2 的源极与第三节点 3 连接；第三驱动管 T3 的栅极与第一节点 1 连接，第三驱动管 T3 的源极与发光器件 D1 的一端连接。

具体地，充电单元包括存储电容器 C1，存储电容器 C1 的一端连接第一节点 1，存储电容器 C1 的另一端连接第一电源 V_{DD}。

本实施例中，第一驱动管 T1、第二驱动管 T2、第三驱动管 T3、第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 为 P 型薄膜晶体管时，第三驱动管 T3 的漏极与发光器件 D1 的一端连接，发光器件 D1 的另一端与第二电源连接。第二电源提供的电压为参考电压 V_{SS}，第一电源提供的电压为 V_{DD}，第一电源提供的电压可以高于参考电压 V_{SS}，其中，V_{DD} 可以为高电平，相应地，作为参考电压的 V_{SS} 可以为低电平。数据线提供的电压为 V_{DATA}，

控制线提供的电压为V_{SCAN}。另外，第一控制信号为低电平V_{SCAN}，第二控制信号为高电平V_{SCAN}。

本实施例的AMOLED驱动电路在充电阶段和放电阶段的工作原理请参见实施例一中 AMOLED 驱动电路的充电阶段和放电阶段的工作原理，此处不再一一赘述。

实施例一和实施例二的中的AMOLED驱动电路的区别在于，实施例二中的薄膜晶体管均为 P 型薄膜晶体管，而且第一电源提供的电压为V_{DD}，第二电源提供的电压为参考电压V_{SS}，第一电源提供的电压可高于参考电压。其中，V_{DD}可以为高电平，相应地，作为参考电压的V_{SS}可以为低电平。另外，第一控制信号为低电平V_{SCAN}，第二控制信号为高电平V_{SCAN}。

本实施例提供的 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件，其可以有效解决AMOLED像素因为充电电流小产生的充电速度慢的问题，使得 AMOLED 显示可以适用于高分辨率和高刷新频率环境。

上述实施例一和实施例二提供的 AMOLED 驱动电路主要用于驱动AMOLED。在实际应用中，上述实施例一和实施例二提供的 AMOLED 驱动电路，不仅适用于多晶硅薄膜晶体管，还适用于其他晶体管。

需要说明的是，本发明中，在用作第一驱动管 T1、第二驱动管 T2、第三驱动管 T3、第一开关管 T4、第二开关管 T5 和第三开关管 T6 的各个晶体管中，第一极和第二极作为源极还是漏极是可交换的。例如，由于在所述各晶体管中第一极和第二极的结构是相同的，因此在实际应用时，根据该晶体管在电路中的位置和作用，第一极可作为源极，则相应地，第二极作为漏极；或者，第一极可作为漏极，则相应地，第二极作为源极。

本发明实施例三提供一种驱动方法，该驱动方法可基于AMOLED驱动电路，该AMOLED驱动电路包括控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件，该驱动方法包括：

步骤101，当控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于

所述第一控制信号而控制来自数据线的电流以经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电。

具体地，控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；充电单元包括存储电容器。控制单元控制所述驱动单元对所述充电单元进行充电具体包括：第一开关管、第二开关管、第三开关管在控制线的第一控制信号的控制下导通，第一驱动管和第二驱动管导通，第三驱动管关断，以使数据线通过第一驱动管和第二驱动管并联向存储电容器充电。

步骤 102，当控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元为所述驱动单元提供电压，使得所述驱动单元驱动所述发光器件发光。

具体地，控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；充电单元包括存储电容器。充电单元为驱动单元提供电压、驱动单元驱动发光器件发光具体包括：第一开关管、第二开关管、第三开关管在控制线的第二控制信号的控制下关断，存储电容器为第二驱动管和第三驱动管提供栅极电压，第二驱动管和第三驱动管串联驱动发光器件发光。

本实施例三的驱动方法可基于上述实施例一或实施例二中的 AMOLED 驱动电路实现，其具体实施方式请参见上述实施例一或实施例二，所述步骤 101 的具体实施方式可分别参见实施例一或实施例二中的所述 AMOLED 驱动电路的充电阶段，所述步骤 102 的具体实施方式可分别参见实施例一或实施例二中的所述 AMOLED 驱动电路的放电阶段，此处不再赘述。

本实施例三提供了一种 AMOLED 驱动方法，该 AMOLED 驱动方法基于 AMOLED 驱动电路，AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件，控制单元响应于控制线的第一控制信号而控制来自数据线的电流经由驱动单元对充电单元进行充电；控制单元响应于控制线的第二控制信号而控制充电单元为驱动单元提供驱动电压，使得驱动单元被驱动电压驱动后驱动发光器件发光。在该驱动电路中，通过调

节驱动单元中的各晶体管的电流系数来增大对充电单元充电的电流，从而可以有效解决 AMOLED 驱动电路对电容器的充电速度慢且充电时间长的问题，使得 AMOLED 驱动电路适用于高分辨率和高刷新频率下的 AMOLED 显示。

本发明实施例四提供一种显示装置，采用上述实施例一或实施例二中的 AMOLED 驱动电路,其具体实施方式请参见上述实施例一或实施例二，此处不再具体描述。

本实施例提供了一种显示装置，其采用 AMOLED 驱动电路，该 AMOLED 驱动电路包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件，其可以有效解决 AMOLED 像素因为充电电流小产生的充电速度慢的问题，使得 AMOLED 显示可以适用于高分辨率和高刷新频率环境。可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种 AMOLED 驱动电路,其特征在于，包括：控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；

所述控制单元与数据线和控制线连接，所述控制单元通过第一节点、第二节点和第三节点与所述驱动单元连接；

所述充电单元通过第一节点与所述驱动单元连接，所述充电单元还与第一电源连接；

所述驱动单元与所述发光器件的一端连接，所述驱动单元还与第一电源连接；

所述发光器件的另一端与第二电源连接；

其中，当所述控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自所述数据线的电流经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；以及

其中，当所述控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二控制信号而控制所述充电单元以通过所述第一节点为所述驱动单元提供驱动电压，使得所述驱动单元被所述驱动电压驱动后驱动所述发光器件发光。

2. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述控制单元包括：第一开关管、第二开关管和第三开关管；

所述第一开关管的栅极、所述第二开关管的栅极和所述第三开关管的栅极与所述控制线连接，所述第一开关管的第一极和所述第二开关管的第一极与所述数据线连接，所述第一开关管的第二极和所述第三开关管的第一极与所述第二节点连接；

所述第三开关管的第二极与第三节点连接；以及

所述第二开关管的第二极与第一节点连接。

3. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述驱动单元包括：第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；

所述第一驱动管的栅极、所述第二驱动管的栅极和所述第三驱动管的栅极与所述第一节点连接；

所述第一驱动管的第一极与所述第二节点连接，所述第三驱动管的第一极与所述发光器件的所述一端连接，所述第二驱动管的第一极和所述第三驱动管的第二极与所述第三节点连接，所述第一驱动管的第二极和第二驱动管的第二极与所述第一电源连接。

4. 根据权利要求 2 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述驱动单元包括：第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；

所述第一驱动管的栅极、所述第二驱动管的栅极和所述第三驱动管的栅极与所述第一节点连接；

所述第一驱动管的第一极与所述第二节点连接，所述第三驱动管的第一极与所述发光器件的所述一端连接，所述第二驱动管的第一极和所述第三驱动管的第二极与所述第三节点连接，所述第一驱动管的第二极和第二驱动管的第二极与所述第一电源连接。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述第一极为漏极，所述第二极为源极。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述充电单元包括存储电容器，所述存储电容器的一端连接所述第一节点，所述存储电容器的另一端连接所述第一电源。

7. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述发光器件为有机发光二极管 OLED。

8. 根据权利要求 2 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述第一开关管、所述第二开关管和所述第三开关管为 N 型薄膜晶体管或 P 型薄膜晶体管。

9. 根据权利要求 3 或 4 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述第一驱动管、所述第二驱动管和所述第三驱动管为 N 型薄膜晶体管或 P 型薄膜晶体管。

10. 根据权利要求 3 或 4 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，在所述发光器件的发光阶段，所述第二驱动管工作在线性区，所述第三驱动管工作在饱和区。

11. 根据权利要求 3 或 4 所述的 AMOLED 驱动电路，其特征在于，所述数据线的数据电流与所述发光器件的驱动电流的比值为 $I_{DATA}/I_{OLED}=\frac{(K_2+K_1)\cdot(K_2+K_3)}{K_2\cdot K_3}$，其中，$K_1$为所述第一驱动管的电流系数，$K_2$为所述第二驱动管的电流系数，$K_3$为所述第三驱动管的电流系数，$I_{DATA}$为所述数据线提供的数据电流，$I_{OLED}$为流过所述发光器件的驱动电流。

12. 一种 AMOLED 驱动电路的驱动方法，其特征在于，所述驱动方法基于 AMOLED 驱动电路，该 AMOLED 驱动电路包括控制单元、充电单元、驱动单元和发光器件；所述驱动方法包括：

当控制线中流过第一控制信号时，所述控制单元响应于所述第一控制信号而控制来自数据线的电流以经由所述驱动单元对所述充电单元进行充电；以及

当控制线中流过第二控制信号时，所述控制单元响应于所述第二

控制信号而控制所述充电单元为所述驱动单元提供电压，使得所述驱动单元驱动所述发光器件发光。

13. 根据权利要求 12 所述的 AMOLED 驱动电路的驱动方法，其特征在于，所述控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；所述驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；所述充电单元包括存储电容器；所述控制单元控制所述驱动单元对所述充电单元进行充电包括：

所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管在控制线的控制下导通，所述第一驱动管和所述第二驱动管导通，所述第三驱动管关断，以使数据线通过所述第一驱动管和所述第二驱动管并联向存储电容器充电。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的 AMOLED 驱动电路的驱动方法，其特征在于，所述控制单元包括第一开关管、第二开关管和第三开关管；所述驱动单元包括第一驱动管、第二驱动管和第三驱动管；所述充电单元包括存储电容器；所述充电单元为所述驱动单元提供电压、所述驱动单元驱动所述发光器件发光包括：

所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管在所述控制线的控制下关断，所述存储电容器为所述第二驱动管和所述第三驱动管提供栅极电压，所述第二驱动管和所述第三驱动管串联驱动发光器件发光。

15. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求 1 至 11 中任一项所述的 AMOLED 驱动电路。

说 明 书 附 图

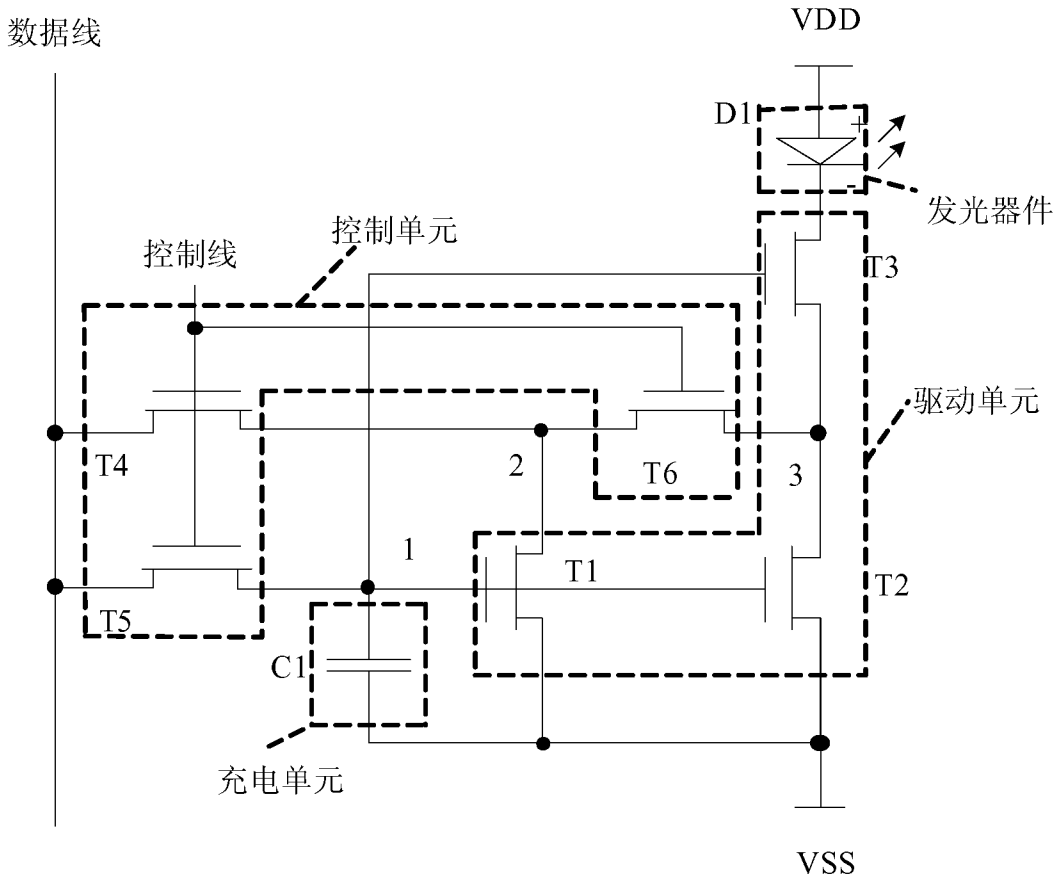

数据线
VDD
D1
发光器件
控制线
控制单元
T3
驱动单元
T4
2
T6
3
1
T1
T2
T5
C1
充电单元
VSS

图 1

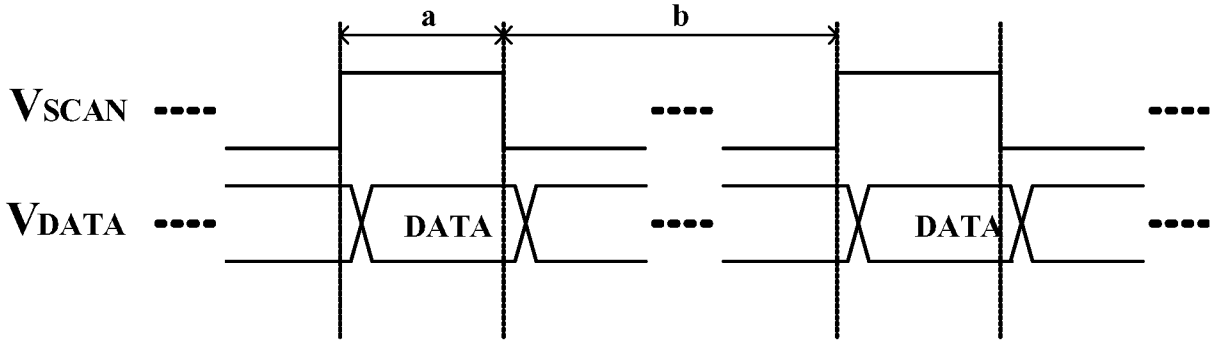

a
b
VSCAN
VDATA
DATA
DATA

图 2

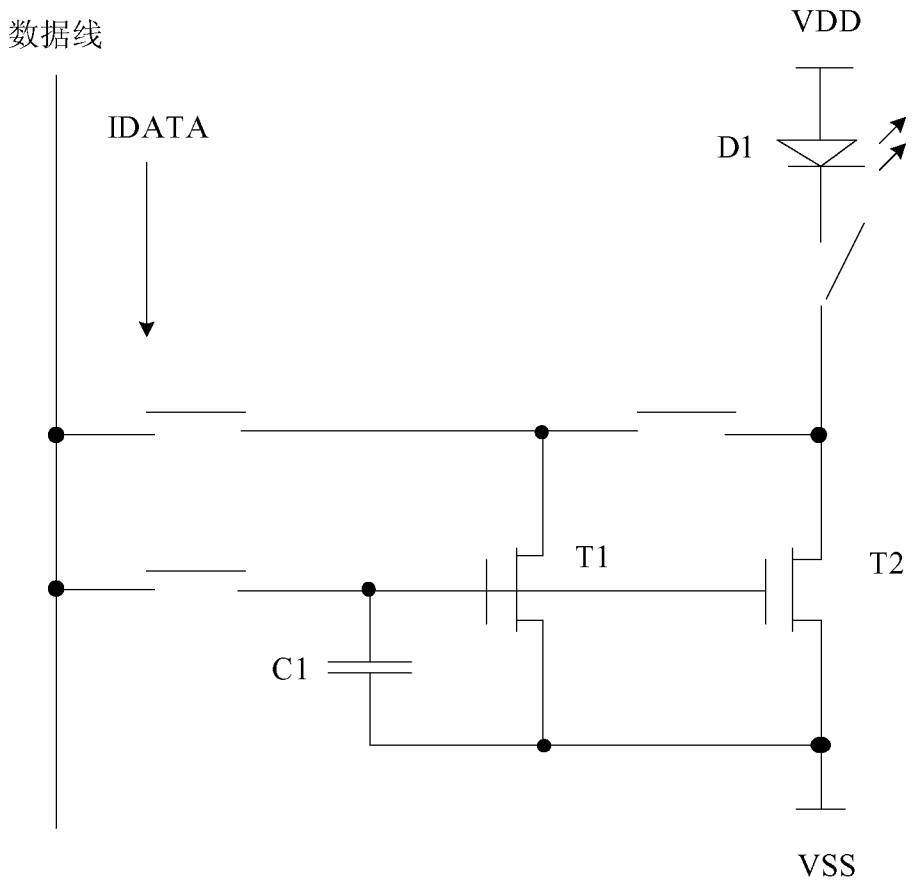


图 3

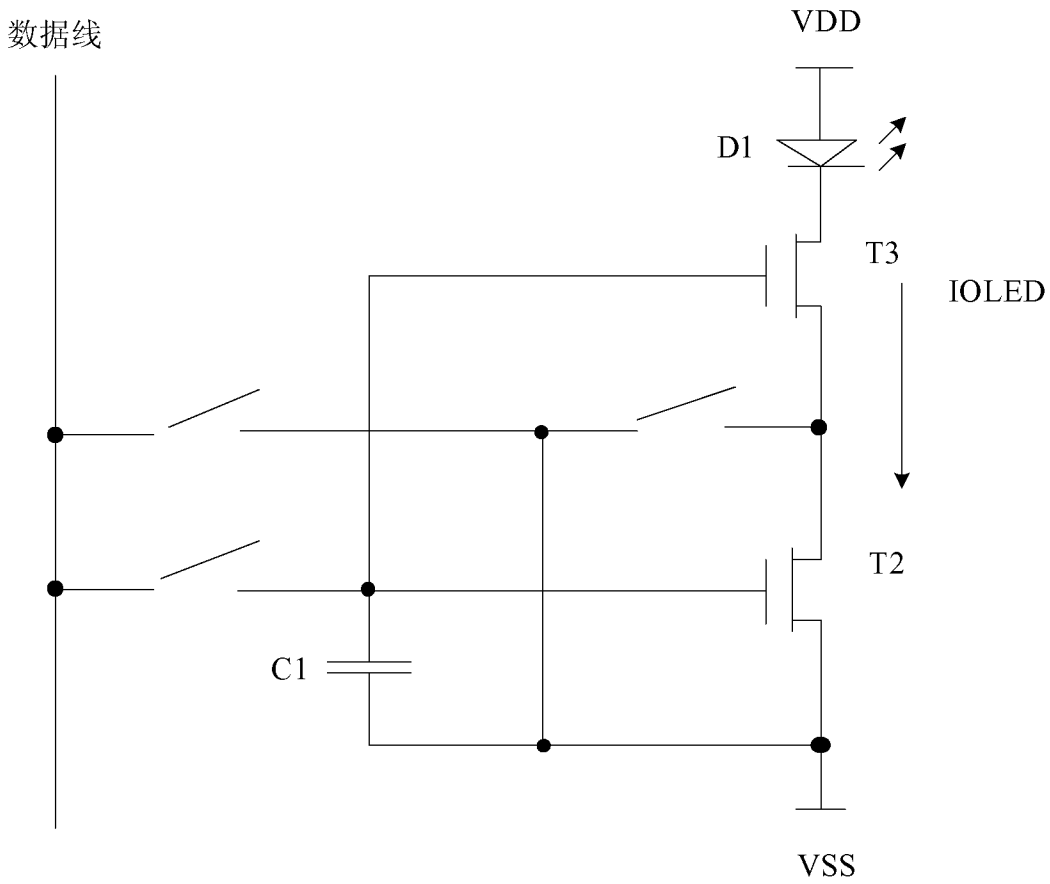


图 4

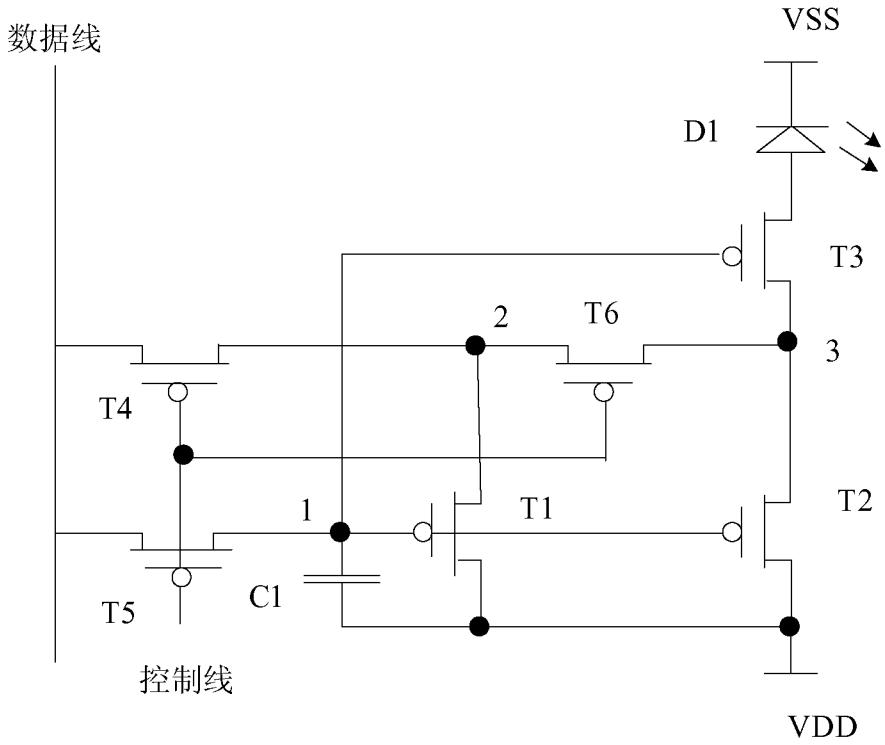


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/085040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (2006.01) 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)

IPC: 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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, CNTXT: LED, node, diode, charg+, capacitor, nod, driv+, pixel, speed, data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103325338 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 25 September 2013 (25.09.2013), the whole document	1-15
E	CN 203338718 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 11 December 2013 (11.12.2013), the whole document	1-15
X	CN 102708787 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs 0002-0090, and figures 1-6	1-2, 5-8, 12-13
A	CN 102708798 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 October 2012 (03.10.2012), the whole document	1-15
A	JP 2009-139552 A (CANON INC.), 25 June 2009 (25.06.2009), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 February 2014 (27.02.2014)	**20 March 2014 (20.03.2014)**
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 **LI, Hang** Telephone No.: (86-10) **62413195**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/085040

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103325338 A	25.09.2013	None	
CN 203338718 U	11.12.2013	None	
CN 102708787 A	03.10.2012	WO 2013026404 A1	28.02.2013
		US 2013147386 A1	13.06.2013
CN 102708798 A	03.10.2012	WO 2013159523 A1	31.10.2013
JP 2009-139552 A	25.06.2009	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/085040

A. 主题的分类

G09G3/32 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：G09G

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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）)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, CNTXT, 驱动，像素，二极管，LED，充电，电容，速度，节点，数据，diode, charg+, capacitor, nod, driv+, pixel, speed, data

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN103325338A (京东方科技集团股份有限公司等) 25.9 月 2013（25.09.2013）全文	1-15
E	CN203338718U (京东方科技集团股份有限公司等) 11.12 月 2013 (11.12.2013) 全文	1-15
X	CN102708787A (京东方科技集团股份有限公司等) 03.10 月 2012（03.10.2012）说明书第 0002 段至第 0090 段，图 1-6	1-2，5-8，12-13
A	CN102708798A (京东方科技集团股份有限公司等) 03.10 月 2012（03.10.2012）全文	1-15
A	JP 特开 2009-139552A（佳能株式会社）25.6 月 2009 (25.06.2009) 全文	1-15

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
27.2 月 2014（27.02.2014）	**20.3 月 2014 (20.03.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 李航 电话号码：(86-10) **62413195**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/085040

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN103325338A	25.09.2013	无	
CN203338718U	11.12.2013	无	
CN102708787A	03.10.2012	WO2013026404A1	28.02.2013
		US2013147386A1	13.06.2013
CN102708798A	03.10.2012	WO2013159523A1	31.10.2013
JP 特开 2009-139552A	25.06.2009	无	