

(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/120701 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3258 (2016.01)

省合肥市新站区龙子湖路 668 号, Anhui
230012 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/090802

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611229210.3 2016 年 12 月 27 日 (27.12.2016) 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)。 合肥鑫晟光电科技有
限公司 (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽

(72) 发明人: 江鹏 (JIANG, Peng); 中国北京市经济
技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
杨海鹏 (YANG, Haipeng); 中国北京市经济技
术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 戴
珂 (DAI, Ke); 中国北京市经济技术开发区地
泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 尹榕俊 (YOON,
Yong Jun); 中国北京市经济技术开发区地
泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有
限公司 (BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL
PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区
慧忠路 5 号远大中心 B 座 1802, 1803,
1805, Beijing 100101 (CN)。

(54) Title: PIXEL CIRCUIT, DRIVING METHOD THEREOF, DISPLAY PANEL, AND DISPLAY

(54) 发明名称: 一种像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置

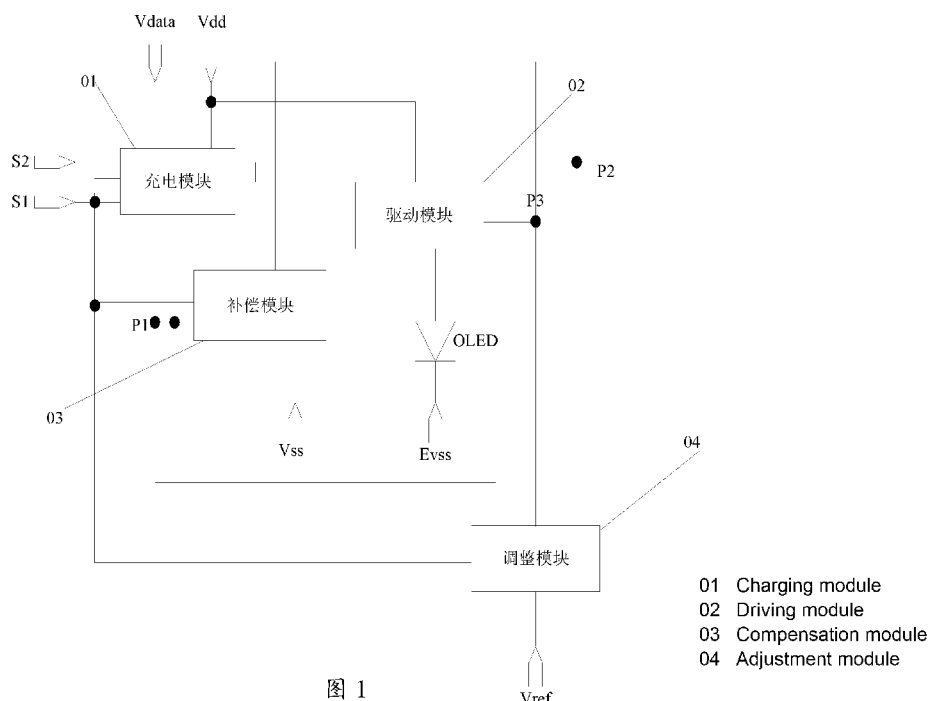


图 1

(57) Abstract: A pixel circuit, a driving method thereof, a display panel, and a display are provided. The pixel circuit comprises: a charging module (01), a driving module (02), a compensation module (03), an adjustment module (04), and a light emitting device (OLED). In a charging phase, the charging module (01) charges a first node (P1) and a second node (P2). In a compensation phase, the compensation module (03) performs threshold voltage compensation on a third node (P3). In an adjustment phase, the adjustment module (04) adjusts an electric potential of the third node (P3). In a light emitting phase, the driving module (02) controlled by the

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

third node (P3) drives, by means of a first power supply signal (Vdd), the light emitting device (OLED) to emit light. Therefore, a light emitting function of the light emitting device (OLED) is implemented. In addition, the threshold voltage compensation is performed, in the compensation phase, on the third node (P3) controlling the driving module (02), preventing a threshold voltage change of the driving module (02) from affecting the brightness of the light emitting device (OLED), improving evenness of the brightness of the light emitting device (OLED), and thus ensuring image display quality.

(57) 摘要: 一种像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置, 该像素电路包括: 充电模块(01)、驱动模块(02)、补偿模块(03)、调整模块(04)和发光器件(OLED); 其中, 在充电阶段, 可以通过充电模块(01)对第一节点(P1)和第二节点(P2)充电; 在补偿阶段, 通过补偿模块(03)对第三节点(P3)进行阈值电压的补偿; 在调整阶段, 通过调整模块(04)调整第三节点(P3)的电位; 在发光阶段, 驱动模块(02)在第三节点(P3)的控制下, 通过第一电源信号(Vdd)驱动发光器件(OLED)发光, 这样实现了驱动发光器件(OLED)正常发光的功能; 同时, 在补偿阶段对控制驱动模块(02)的第三节点(P3)进行了阈值电压的补偿, 避免了驱动模块(02)的阈值电压的变化对发光器件(OLED)的发光亮度的影响, 提高了发光器件(OLED)发光亮度的均一性, 从而保证了显示画面的质量。

一种像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置

技术领域

本公开涉及显示技术领域，尤其涉及一种像素电路、其驱动方法
5 及显示面板及显示装置。

背景技术

随着显示技术的进步，越来越多的有源矩阵有机发光二极管
(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED) 显示面板
10 进入市场，与传统的晶体管液晶显示面板(Thin Film Transistor Liquid
Crystal Display, TFT LCD)相比，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
领域已经开始逐步取代传统的 LCD 显示屏。与 TFT LCD 利用稳定的
电压控制亮度不同，AMOLED 需要稳定的电流来控制发光。

现有的驱动 OLED 发光的像素电路中，驱动晶体管驱动发光器
15 件 OLED 发光时，由于 OLED 的发光亮度对其驱动电流的变化相当
敏感，且驱动晶体管在制作过程中无法做到完全一致，而且由于工艺
制程偏差和器件的老化，以及工作过程中温度的变化等原因，会使各
像素电路中的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性，这样就导致
20 了流过每个像素点的 OLED 的电流发生变化使得显示亮度不均，从
而影响整个图像的显示效果。

因此，如何消除像素电路中驱动晶体管阈值电压的变化对发光
器件的发光亮度的影响，提高显示面板的显示亮度均一性，从而提高
显示面板的显示效果，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

本公开实施例提供了一种像素电路、其驱动方法、显示面板及
显示装置。

本公开实施例提供了一种像素电路，包括：充电模块、驱动模
30 块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，

所述充电模块的第一控制端和第二控制端用于输入第一控制信号，第三控制端用于输入第二控制信号，第一输入端用于输入第一电源信号，第二输入端用于输入数据信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连；

5 所述驱动模块的控制端与第三节点相连，输入端用于输入所述第一电源信号，输出端与所述发光器件的输入端相连；

所述补偿模块的第一控制端用于输入所述第一控制信号，第二控制端和第一输入端均与所述第一节点相连，第二输入端用于输入第二电源信号，输出端与所述第三节点相连；

10 所述调整模块的控制端用于输入所述第一控制信号，输入端用于输入参考电压信号，第一输出端与所述第一节点相连，第二输出端与所述第二节点相连，第三输出端与所述第三节点相连；

所述发光器件的输出端用于接入第三电源信号；

15 在充电阶段，所述充电模块用于在所述第一控制信号和所述第二控制信号的控制下，将所述第一电源信号输出到所述第一节点，将所述数据信号输出到所述第二节点；在补偿阶段，所述补偿模块用于在所述第一控制信号和所述第一节点的控制下，通过所述第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；在调整阶段，所述调整模块用于在所述第一控制信号的控制下，通过所述参考电压信号调整所述
20 第一节点、所述第二节点和所述第三节点的电位；在发光阶段，所述驱动模块用于在所述第三节点的控制下，通过所述第一电源信号驱动所述发光器件发光。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述充电模块，包括：第一充电单元和第二充电单元；其中，

25 所述第一充电单元的第一控制端用于输入所述第一控制信号，第二控制端用于输入所述第二控制信号，输入端用于输入所述第一电源信号，输出端与所述第一节点相连；所述第一充电单元用于在所述第一控制信号和所述第二控制信号的控制下，将所述第一电源信号输出到所述第一节点；

30 所述第二充电单元的控制端用于输入所述第一控制信号，输入

端用于输入所述数据信号，输出端与所述第二节点相连；所述第二充电单元用于在所述第一控制信号的控制下，将所述数据信号输出到所述第二节点。

5 在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述第一充电单元，包括：第一开关晶体管和第二开关晶体管；其中，

所述第一开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极用于输入所述第一电源信号，漏极与所述第二开关晶体管的源极相连；

10 所述第二开关晶体管的栅极用于输入所述第二控制信号，漏极与所述第一节点相连。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述第二充电单元，包括：第三开关晶体管；

15 所述第三开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极用于输入所述数据信号，漏极与所述第二节点相连。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述驱动模块，包括：第四开关晶体管；

所述第四开关晶体管的栅极与所述第三节点相连，源极用于输入所述第一电源信号，漏极与所述发光器件的输入端相连。

20 在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述补偿模块，包括：第五开关晶体管和第六开关晶体管；其中，

所述第五开关晶体管的栅极与所述第一节点相连，源极用于输入所述第二电源信号，漏极与所述第三节点相连；

25 所述第六开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极与所述第一节点相连，漏极与所述第三节点相连。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述调整模块，包括：第七开关晶体管、第一电容和第二电容；其中，

30 所述第七开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极用于输入所述参考电压信号，漏极分别与所述第一电容的一端和所述

第二节点相连；

所述第一电容的另一端与所述第一节点相连；

所述第二电容连接于所述第二节点和所述第三节点之间。

本公开实施例提供了一种本公开实施例提供的上述像素电路的
5 驱动方法，包括：

在充电阶段，所述充电模块在所述第一控制信号和所述第二控制信号的控制下，将所述第一电源信号输出到所述第一节点，将所述数据信号输出到所述第二节点；

10 在补偿阶段，所述补偿模块在所述第一控制信号和所述第一节点的控制下，通过所述第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；

在调整阶段，所述调整模块在所述第一控制信号的控制下，通过所述参考电压信号调整所述第一节点、所述第二节点和所述第三节点的电位；

15 在发光阶段，所述驱动模块在所述第三节点的控制下，通过所述第一电源信号驱动所述发光器件发光。

本公开实施例提供了一种像素电路，包括：充电模块，响应于第一控制信号和第二控制信号将数据信号输出至第一节点和第三节点；驱动模块，响应于所述第三节点的信号电平，利用第一电源信号
20 输出驱动电压；补偿模块，响应于所述第一控制信号和所述第一节点的电位，利用第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；以及发光器件，在所述驱动电压的驱动下发光。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路，还包括：调整模块，响应于所述第一控制信号，利用参考电压来调整
25 所述第一节点和所述第三节点的电位。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述补偿模块包括：第五开关晶体管，所述第五开关晶体管的栅极与所述第一节点相连，源极用于输入所述第二电源信号，漏极与所述第三节点相连；以及第六开关晶体管；其中，所述第六开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极与所述第一节点相连，漏极
30

与所述第三节点相连。

在一种可能的实施方式中，本公开实施例提供的上述像素电路中，所述调整模块包括：第七开关晶体管、第一电容和第二电容，所述第一电容的第一端连接到所述第一节点，第二端连接到所述第七开关晶体管的漏极，所述第七开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极用于输入所述参考电压信号，漏极连接到所述第一电容的第二端以及第二节点，以及所述第二电容的第一端连接到所述第三节点，第二端连接到所述第二节点。

本公开实施例提供了一种显示面板，包括本公开实施例提供的上述像素电路。

本公开实施例提供了一种显示装置，包括本公开实施例提供的上述显示面板。

附图说明

图 1 为本公开实施例提供的像素电路的结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的像素电路的具体结构示意图；

图 3 为本公开实施例提供的像素电路的工作时序图。

具体实施方式

下面结合附图，对本公开实施例提供的像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细的说明。

本公开实施例提供了一种像素电路，如图 1 所示，可以包括：充电模块 01、驱动模块 02、补偿模块 03、调整模块 04 和发光器件 OLED；其中，

充电模块 01 的第一控制端和第二控制端用于输入第一控制信号 S1，第三控制端用于输入第二控制信号 S2，第一输入端用于输入第一电源信号 Vdd，第二输入端用于输入数据信号 Vdata，第一输出端与第一节点 P1 相连，第二输出端与第二节点 P2 相连；驱动模块 02 的控制端与第三节点 P3 相连，输入端用于输入第一电源信号 Vdd，输出端与发光器件 OLED 的输入端相连；补偿模块 03 的第一控制端

用于输入第一控制信号 S1，第二控制端和第一输入端均与第一节点 P1 相连，第二输入端用于输入第二电源信号 Vss，输出端与第三节点 P3 相连；调整模块 04 的控制端用于输入第一控制信号 S1，输入端用于输入参考电压信号 Vref，第一输出端与第一节点 P1 相连，第二输出端与第二节点 P2 相连，第三输出端与第三节点 P3 相连；发光器件 OLED 的输出端用于接入第三电源信号 EVss；

在充电阶段，充电模块 01 用于在第一控制信号 S1 和第二控制信号 S2 的控制下，将第一电源信号 Vdd 输出到第一节点 P1，将数据信号 Vdata 输出到第二节点 P2；在补偿阶段，补偿模块 03 用于在第一控制信号 S1 和第一节点 P1 的控制下，通过第二电源信号 Vss 对第三节点 P3 进行阈值电压的补偿；在调整阶段，调整模块 04 用于在第一控制信号 S1 的控制下，通过参考电压信号 Vref 调整第一节点 P1、第二节点 P2 和第三节点 P3 的电位；在发光阶段，驱动模块 02 用于在第三节点 P3 的控制下，通过第一电源信号 Vdd 驱动发光器件 OLED 发光。

本公开实施例提供的上述像素电路包括充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，在充电阶段，可以通过充电模块对第一节点和第二节点充电；在补偿阶段，通过补偿模块对第三节点进行阈值电压的补偿；在调整阶段，通过调整模块调整第三节点的电位；在发光阶段，驱动模块在第三节点的控制下，通过第一电源信号驱动发光器件发光，这样实现了驱动发光器件正常发光的功能；同时，在补偿阶段对控制驱动模块的第三节点进行了阈值电压的补偿，避免了驱动模块的阈值电压的变化对发光器件的发光亮度的影响，提高了发光器件发光亮度的均一性，从而保证了显示画面的质量。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2 所示，充电模块 01 可以包括：第一充电单元 011 和第二充电单元 012；其中，第一充电单元 011 的第一控制端用于输入第一控制信号 S1，第二控制端用于输入第二控制信号 S2，输入端用于输入第一电源信号 Vdd，输出端与第一节点 P1 相连；第一充电单元 011 用于在第一控制信号 S1 和第二控制信号 S2 的控制下，将第一电源信号 Vdd 输

出到第一节点 P1；第二充电单元 012 的控制端用于输入第一控制信号 S1，输入端用于输入数据信号 Vdata，输出端与第二节点 P2 相连；第二充电单元 012 用于在第一控制信号 S1 的控制下，将数据信号 Vdata 输出到第二节点 P2。具体地，本公开实施例提供的上述像素电路中，充电模块可以包括：第一充电单元和第二充电单元；这样在充电阶段，可以通过第一充电单元实现对第一节点的充电，通过第二充电单元实现对第二节点的充电。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2 所示，第一充电单元 011 可以包括：第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2；其中，第一开关晶体管 T1 的栅极用于输入第一控制信号 S1，源极用于输入第一电源信号 Vdd，漏极与第二开关晶体管 T2 的源极相连；第二开关晶体管 T2 的栅极用于输入第二控制信号 S2，漏极与第一节点 P1 相连。具体地，第一开关晶体管可以在第一控制信号的控制下导通，导通的第一开关晶体管可以将第一电源信号输出到第二开关晶体管的源极；进而第二开关晶体管可以在第二控制信号的控制下导通，导通的第二开关晶体管将源极的第一电源信号输出到第一节点。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2 所示，第二充电单元 012 可以包括：第三开关晶体管 T3；第三开关晶体管 T3 的栅极用于输入第一控制信号 S1，源极用于输入数据信号 Vdata，漏极与第二节点 P2 相连。具体地，第三开关晶体管可以在第一控制信号的控制下导通，导通的第三开关晶体管可以将数据信号输出到第二节点。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2 所示，驱动模块 02 可以包括：第四开关晶体管 T4；第四开关晶体管 T4 的栅极与第三节点 P3 相连，源极用于输入第一电源信号 Vdd，漏极与发光器件 OLED 的输入端相连。具体地，第四开关晶体管可以在第三节点的控制下导通，导通的第四开关晶体管可以将第一电源信号输出到发光器件的输入端，进而驱动发光器件发光。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2

所示，补偿模块 03 可以包括：第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6；其中，第五开关晶体管 T5 的栅极与第一节点 P1 相连，源极用于输入第二电源信号 Vss，漏极与第三节点 P3 相连；第六开关晶体管 T6 的栅极用于输入第一控制信号 S1，源极与第一节点 P1 相连，漏极与第三节点 P3 相连。具体地，第五开关晶体管可以在第一节点的控制下导通，第六开关晶体管可以在第一控制信号的控制下导通，导通的第五开关晶体管和第六开关晶体管形成一个放电回路，进而将第三节点的电压放电至 $V_{ss}+V_{th}$ 为止，其中， V_{th} 为作为驱动晶体管的第四开关晶体管的阈值电压。

在具体实施时，本公开实施例提供的上述像素电路中，如图 2 所示，调整模块 04 可以包括：第七开关晶体管 T7、第一电容 C1 和第二电容 C2；其中，第七开关晶体管 T7 的栅极用于输入第一控制信号 S1，源极用于输入参考电压信号 Vref，漏极分别与第一电容 C1 的一端和第二节点 P2 相连；第一电容 C1 的另一端与第一节点 P1 相连；第二电容 C2 连接于第二节点 P2 和第三节点 P3 之间。具体地，第七开关晶体管可以在第一控制信号的控制下导通，导通的第七开关晶体管可以将参考电压信号输出到第一电容的一端和第二节点，进而通过第一电容和第二电容的耦合作用调整第一节点的和第三节点的电位。

需要说明的是本公开实施例中提到的开关晶体管和驱动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），在此不做限定。在具体实施中，这些晶体管的源极和漏极可以互换，不做具体区分。在描述具体实施例时以薄膜晶体管为例进行说明。

下面结合图 2 所示的像素电路以及图 3 所示的图 2 的输入输出时序图，对本公开实施例提供的像素电路的工作过程作以描述。具体地，选取如图 3 所示的输入输出时序图中的 t1~t4 四个阶段。下述描述中以 1 表示高电平信号，0 表示低电平信号，且第一~第六开关晶体管为 N 型晶体管，第七开关晶体管为 P 型晶体管为例进行说明。

在 t1 阶段， $S1=1$ ， $S2=1$ ， $EV_{ss}=1$ ， $V_{dd}=1$ ， $V_{ss}=0$ 。由于 S1

=1, $S_2=1$, 因此, 第一开关晶体管 T1、第二开关晶体管 T2、第三开关晶体管 T3 和第六开关晶体管 T6 导通; 其中, 导通的第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2 将第一电源信号 Vdd 输出到第一节点 P1, 因此第一节点 P1 的电位 $V_1 = V_{dd}$; 导通的第三开关晶体管 T3 将数据信号 Vdata 输出到第二节点 P2, 因此第二节点 P2 的电位 $V_2 = V_{data}$; 导通的第六开关晶体管 T6 将第一节点 P1 与第三节点 P3 导通, 因此第三节点 P3 的电位 $V_3 = V_{dd}$, 由于该阶段 $EV_{ss}=1$, 因此第四开关晶体管 T4 导通后, 发光器件 OLED 两端均为高电平而被短接不发光。

在 t_2 阶段, $S_1=1$, $S_2=0$, $EV_{ss}=1$, $V_{dd}=1$, $V_{ss}=0$ 。由于 $S_1=1$, 因此, 第一开关晶体管 T1、第三开关晶体管 T3 和第六开关晶体管 T6 保持导通状态; 由于 $S_2=0$, 因此第二开关晶体管 T2 截止, 导通第一开关晶体管 T1 的仅将第一电源信号 Vdd 输出到第二开关晶体管 T2 的源极; 导通的第三开关晶体管 T3 保持第二节点 P2 的点为 Vdata; 第一节点 P1 保持上一阶段的电位 Vdd, 因此第五开关晶体管 T5 导通, 导通的第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 形成一个放电回路, 进而将第三节点 P3 的电压放电至 $V_{ss}+V_{th}$ 为止, 其中, V_{th} 为作为驱动晶体管的第四开关晶体管 T4 的阈值电压; 该阶段第二电容 C2 两端的电压差为 $V_3-V_2=V_{ss}+V_{th}-V_{data}$ 。另外, 该阶段 EV_{ss} 保持高电平, 发光器件 OLED 不发光。

在 t_3 阶段, $S_1=0$, $S_2=0$, $EV_{ss}=1$, $V_{dd}=1$, $V_{ss}=0$ 。由于 $S_1=0$, 因此第七开关晶体管 T7 导通, 导通的第七开关晶体管 T7 将参考电压信号 Vref 分别输出到第一电容 C1 的一端和第二节点 P2; 由于第二电容 C2 的耦合作用, 该阶段第三节点 P3 的电位 $V_3 = V_{ss}+V_{th}-V_{data}+V_{ref}$ 。另外, 该阶段 EV_{ss} 保持高电平, 发光器件 OLED 不发光。

在 t_4 阶段, $S_1=0$, $S_2=0$, $EV_{ss}=0$, $V_{dd}=1$, $V_{ss}=0$ 。该阶段 $EV_{ss}=0$, 第四开关晶体管 T3 在第三节点 P3 的控制下进入饱和开启状态, 通过第一电源信号 Vdd 驱动发光器件 OLED 发光。由上一阶段可知, 作为驱动晶体管的第四开关晶体管 T4 的栅极电压为即第三节点的电

压 $V_3 = V_{ss} + V_{th} - V_{data} + V_{ref}$, 因此驱动发光器件 OLED 发光的驱动电流为: $I = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{gs} - V_{th})^2 = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{ss} + V_{th} - V_{data} + V_{ref} - V_{dd} - V_{th})^2 = (W/2L) \mu_n C_{ox} (V_{ss} - V_{data} + V_{ref} - V_{dd})^2$, 其中, V_{gs} 为第四开关晶体管 T4 的栅极与源极之间的电压差, μ_n 为第四开关晶体管 T4 的迁移率, C_{ox} 为第四开关晶体管 T4 的本征电容, W/L 为第四开关晶体管 T4 的宽长比。由此可知, 驱动发光器件 04 发光的驱动电流与第四开关晶体管 T4 的阈值电压无关, 从而消除了第四开关晶体管 T4 的阈值电压的变化对发光器件 OLED 的发光亮度的影响, 提高了发光器件 OLED 的发光亮度的均一性。

基于同一构思, 本公开实施例提供了一种本公开实施例提供的上述像素电路的驱动方法, 可以包括:

在充电阶段, 充电模块在第一控制信号和第二控制信号的控制下, 将第一电源信号输出到第一节点, 将数据信号输出到第二节点;

在补偿阶段, 补偿模块在第二控制信号和第一节点的控制下, 通过第二电源信号对第三节点进行阈值电压的补偿;

在调整阶段, 调整模块在第二控制信号的控制下, 通过参考电压信号调整第一节点、第二节点和第三节点的电位;

在发光阶段, 驱动模块在第三节点的控制下, 通过第一电源信号驱动发光器件发光。

本公开实施例提供的上述像素电路的驱动方法, 在充电阶段, 可以实现对第一节点和第二节点充电; 在补偿阶段, 可以实现对第三节点进行阈值电压的补偿; 在调整阶段, 可以实现对第三节点的电位调整; 在发光阶段, 可以实现通过第一电源信号驱动发光器件发光, 这样实现了发光器件的正常发光功能; 同时, 在补偿阶段对控制驱动模块的第三节点进行了阈值电压的补偿, 避免了驱动模块的阈值电压的变化对发光器件的发光亮度的影响, 提高了发光器件发光亮度的均一性, 从而保证了显示画面的质量。

基于同一构思, 本公开实施例提供了一种显示面板, 包括本公开实施例提供的上述像素电路。该显示面板可以为: 手机、平板电脑、

电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示面板解决问题的原理与像素电路相似，因此该显示面板的实施可以参见像素电路的实施，重复之处不再赘述。

5 基于同一构思，本公开实施例提供了一种显示装置，包括本公开实施例提供的上述显示面板。由于该显示装置解决问题的原理与显示面板相似，因此该显示装置的实施可以参见显示面板的实施，重复之处不再赘述。

10 本公开实施例提供了一种像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置，该像素电路包括：充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，充电模块的第一控制端和第二控制端用于输入第一控制信号，第三控制端用于输入第二控制信号，第一输入端用于输入第一电源信号，第二输入端用于输入数据信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连；驱动模块的控制端与第三节点相连，输入端用于输入第一电源信号，输出端与发光器件的输入端相连；补偿模块的第一控制端用于输入第一控制信号，第二控制端和第一输入端均与第一节点相连，第二输入端用于输入第二电源信号，输出端与第三节点相连；调整模块的控制端用于输入第一控制信号，输入端用于输入参考电压信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连，第三输出端与第三节点相连；发光器件的输出端用于接入第三电源信号；

15

20

25 本公开实施例提供的上述像素电路包括充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，在充电阶段，可以通过充电模块对第一节点和第二节点充电；在补偿阶段，通过补偿模块对第三节点进行阈值电压的补偿；在调整阶段，通过调整模块调整第三节点的电位；在发光阶段，驱动模块在第三节点的控制下，通过第一电源信号驱动发光器件发光，这样实现了驱动发光器件正常发光的功能；同时，在补偿阶段对控制驱动模块的第三节点进行了阈值电压的补偿，避免了驱动模块的阈值电压的变化对发光器件的发光亮度的影响，提高了发光器件发光亮度的均一性，从而保证了显示画面的质量。

30

本公开实施例的有益效果包括：

本公开实施例提供了一种像素电路、其驱动方法、显示面板及显示装置，该像素电路包括：充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，充电模块的第一控制端和第二控制端用于输入第一控制信号，第三控制端用于输入第二控制信号，第一输入端用于输入第一电源信号，第二输入端用于输入数据信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连；驱动模块的控制端与第三节点相连，输入端用于输入第一电源信号，输出端与发光器件的输入端相连；补偿模块的第一控制端用于输入第一控制信号，第二控制端和第一输入端均与第一节点相连，第二输入端用于输入第二电源信号，输出端与第三节点相连；调整模块的控制端用于输入第一控制信号，输入端用于输入参考电压信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连，第三输出端与第三节点相连；发光器件的输出端用于接入第三电源信号；

本公开实施例提供的上述像素电路包括充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，在充电阶段，可以通过充电模块对第一节点和第二节点充电；在补偿阶段，通过补偿模块对第三节点进行阈值电压的补偿；在调整阶段，通过调整模块调整第三节点的电位；在发光阶段，驱动模块在第三节点的控制下，通过第一电源信号驱动发光器件发光，这样实现了驱动发光器件正常发光的功能；同时，在补偿阶段对控制驱动模块的第三节点进行了阈值电压的补偿，避免了驱动模块的阈值电压的变化对发光器件的发光亮度的影响，提高了发光器件发光亮度的均一性，从而保证了显示画面的质量。

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

权利要求

1. 一种像素电路，包括：充电模块、驱动模块、补偿模块、调整模块和发光器件；其中，

所述充电模块的第一控制端和第二控制端用于输入第一控制信号，第三控制端用于输入第二控制信号，第一输入端用于输入第一电源信号，第二输入端用于输入数据信号，第一输出端与第一节点相连，第二输出端与第二节点相连；

所述驱动模块的控制端与第三节点相连，输入端用于输入所述第一电源信号，输出端与所述发光器件的输入端相连；

所述补偿模块的第一控制端用于输入所述第一控制信号，第二控制端和第一输入端均与所述第一节点相连，第二输入端用于输入第二电源信号，输出端与所述第三节点相连；

所述调整模块的控制端用于输入所述第一控制信号，输入端用于输入参考电压信号，第一输出端与所述第一节点相连，第二输出端与所述第二节点相连，第三输出端与所述第三节点相连；

所述发光器件的输出端用于接入第三电源信号；

在充电阶段，所述充电模块用于在所述第一控制信号和所述第二控制信号的控制下，将所述第一电源信号输出到所述第一节点，将所述数据信号输出到所述第二节点；在补偿阶段，所述补偿模块用于在所述第一控制信号和所述第一节点的控制下，通过所述第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；在调整阶段，所述调整模块用于在所述第一控制信号的控制下，通过所述参考电压信号调整所述第一节点、所述第二节点和所述第三节点的电位；在发光阶段，所述驱动模块用于在所述第三节点的控制下，通过所述第一电源信号驱动所述发光器件发光。

2. 如权利要求 1 所述的像素电路，其中，所述充电模块，包括：第一充电单元和第二充电单元；其中，

所述第一充电单元的第一控制端用于输入所述第一控制信号，第二控制端用于输入所述第二控制信号，输入端用于输入所述第一电源信号，输出端与所述第一节点相连；所述第一充电单元用于在所述

第一控制信号和所述第二控制信号的控制下,将所述第一电源信号输出到所述第一节点;

所述第二充电单元的控制端用于输入所述第一控制信号,输入端用于输入所述数据信号,输出端与所述第二节点相连;所述第二充电单元用于在所述第一控制信号的控制下,将所述数据信号输出到所述第二节点。

3. 如权利要求 2 所述的像素电路,其中,所述第一充电单元,包括:第一开关晶体管和第二开关晶体管;其中,

所述第一开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号,源极用于输入所述第一电源信号,漏极与所述第二开关晶体管的源极相连;

所述第二开关晶体管的栅极用于输入所述第二控制信号,漏极与所述第一节点相连。

4. 如权利要求 2 所述的像素电路,其中,所述第二充电单元,包括:第三开关晶体管;

所述第三开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号,源极用于输入所述数据信号,漏极与所述第二节点相连。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的像素电路,其中,所述驱动模块,包括:第四开关晶体管;

所述第四开关晶体管的栅极与所述第三节点相连,源极用于输入所述第一电源信号,漏极与所述发光器件的输入端相连。

6. 如权利要求 1-4 任一项所述的像素电路,其中,所述补偿模块,包括:第五开关晶体管和第六开关晶体管;其中,

所述第五开关晶体管的栅极与所述第一节点相连,源极用于输入所述第二电源信号,漏极与所述第三节点相连;

所述第六开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号,源极与所述第一节点相连,漏极与所述第三节点相连。

7. 如权利要求 1-4 任一项所述的像素电路,其中,所述调整模块,包括:第七开关晶体管、第一电容和第二电容;其中,

所述第七开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号,源极

用于输入所述参考电压信号，漏极分别与所述第一电容的一端和所述第二节点相连；

所述第一电容的另一端与所述第一节点相连；

所述第二电容连接于所述第二节点和所述第三节点之间。

5 8. 一种如权利要求 1-7 任一项所述的像素电路的驱动方法，包括：

在充电阶段，所述充电模块在所述第一控制信号和所述第二控制信号的控制下，将所述第一电源信号输出到所述第一节点，将所述数据信号输出到所述第二节点；

10 在补偿阶段，所述补偿模块在所述第一控制信号和所述第一节点的控制下，通过所述第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；

15 在调整阶段，所述调整模块在所述第一控制信号的控制下，通过所述参考电压信号调整所述第一节点、所述第二节点和所述第三节点的电位；

在发光阶段，所述驱动模块在所述第三节点的控制下，通过所述第一电源信号驱动所述发光器件发光。

9. 一种显示面板，包括如权利要求 1-7 任一项所述的像素电路。

10. 一种显示装置，包括如权利要求 9 所述的显示面板。

20 11. 一种像素电路，包括：

充电模块，响应于第一控制信号和第二控制信号将数据信号输出至第一节点和第三节点；

驱动模块，响应于所述第三节点的信号电平，利用第一电源信号输出驱动电压；

25 补偿模块，响应于所述第一控制信号和所述第一节点的电位，利用第二电源信号对所述第三节点进行阈值电压的补偿；以及

发光器件，在所述驱动电压的驱动下发光。

12. 根据权利要求 11 所述的像素电路，还包括：

30 调整模块，响应于所述第一控制信号，利用参考电压来调整所述第一节点和所述第三节点的电位。

13. 根据权利要求 11 所述的像素电路，其中，所述补偿模块包括：

第五开关晶体管，所述第五开关晶体管的栅极与所述第一节点相连，源极用于输入所述第二电源信号，漏极与所述第三节点相连；
5 以及

第六开关晶体管；其中，所述第六开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极与所述第一节点相连，漏极与所述第三节点相连。

10 14. 根据权利要求 12 所述的像素电路，其中，所述调整模块包括：第七开关晶体管、第一电容和第二电容，

所述第一电容的第一端连接到所述第一节点，第二端连接到所述第七开关晶体管的漏极，

15 所述第七开关晶体管的栅极用于输入所述第一控制信号，源极用于输入所述参考电压信号，漏极连接到所述第一电容的第二端以及第二节点，以及

所述第二电容的第一端连接到所述第三节点，第二端连接到所述第二节点。

15. 一种显示面板，包括如权利要求 11-14 任一项所述的像素电路。

20 16. 一种显示装置，包括如权利要求 15 所述的显示面板。

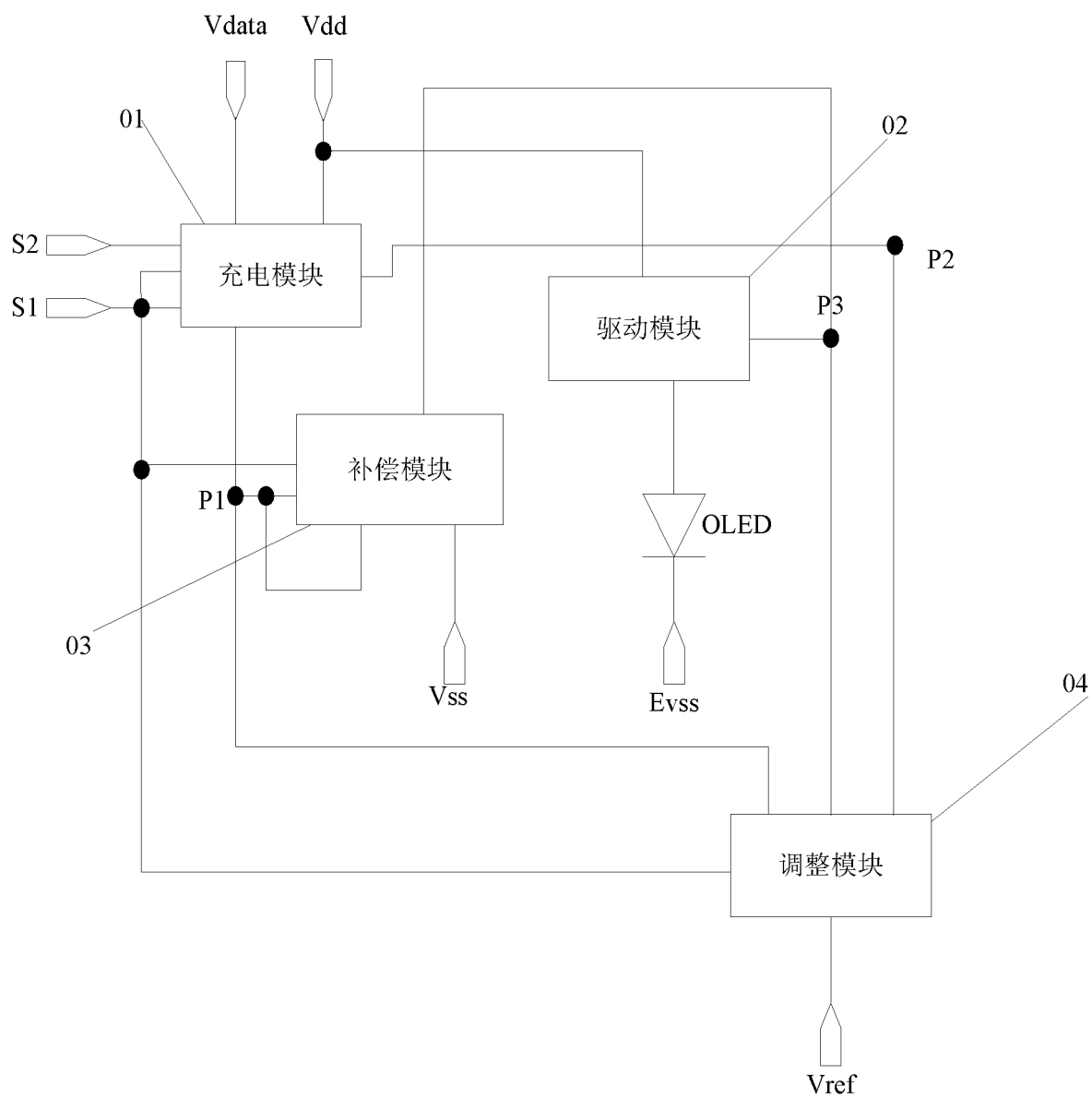


图 1

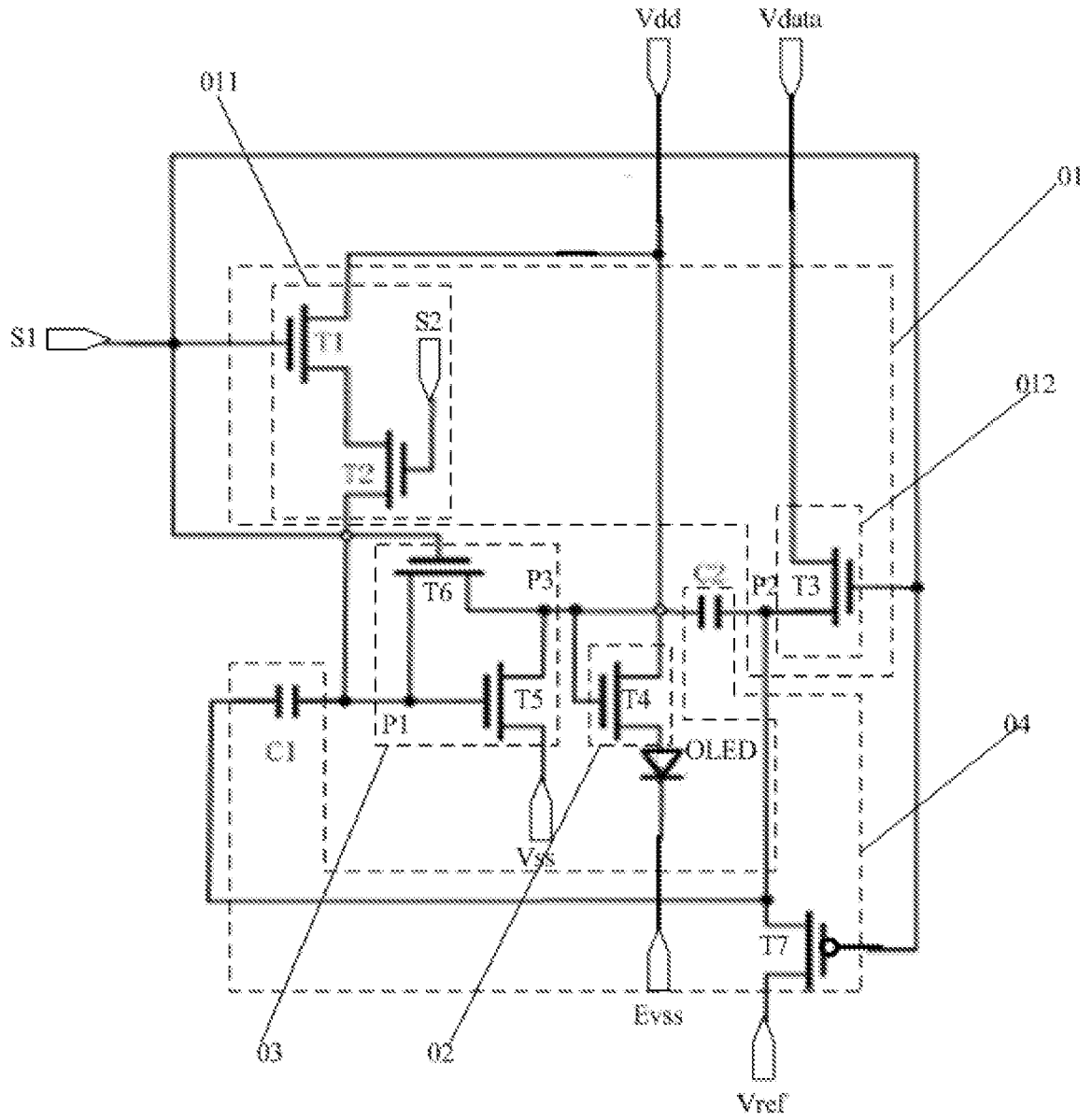


图 2

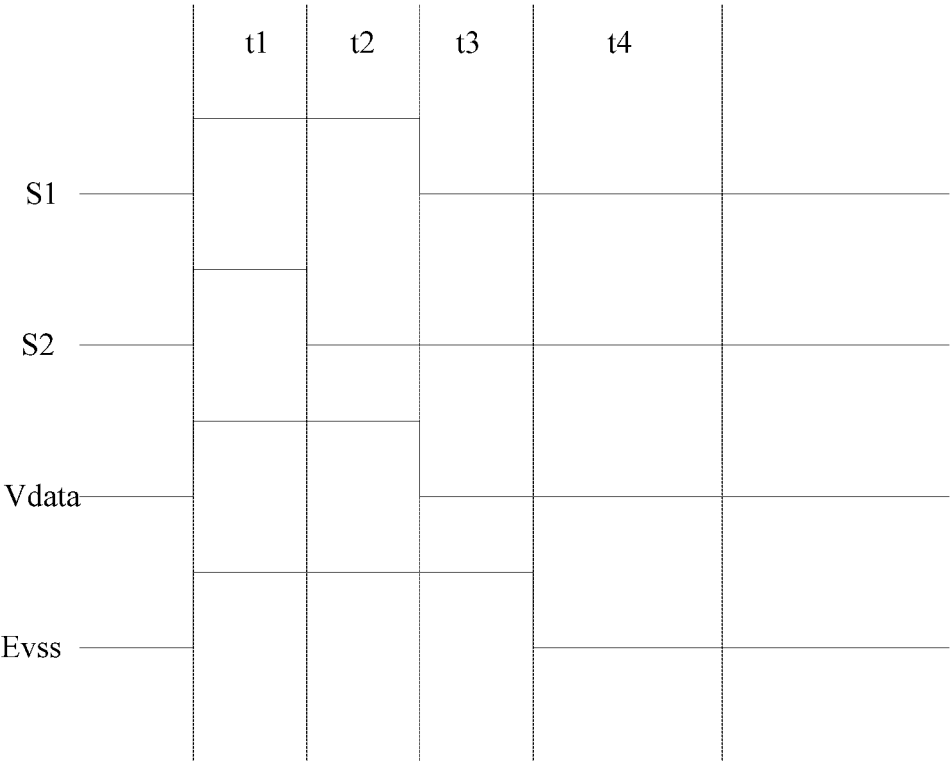


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/090802

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 3

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, WPI, EPODOC, CNKI: 像素, 充电, 驱动, 补偿, 调整, 有机, 发光, 二极管, 控制, 节点, 参考电压, 第三, 阈值, 亮度, 均匀, pixel, circuit, adjust, node, reference voltage, third, drive, light, emit, oled, diode, compensate, threshold, brightness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106782331 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs [0044]-[0067], and figures 1-3	1-16
E	CN 206301582 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 04 July 2017 (04.07.2017), description, paragraphs [0039]-[0062], and figures 1-3	1-16
X	CN 102654972 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 05 September 2012 (05.09.2012), description, paragraphs [0031]-[0048], and figures 3-10	11-12, 15-16
A	CN 104157234 A (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 19 November 2014 (19.11.2014), entire document	1-16
A	CN 104143313 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 12 November 2014 (12.11.2014), entire document	1-16
A	CN 103680393 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), entire document	1-16
A	CN 104021754 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 September 2014 (03.09.2014), entire document	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 September 2017	Date of mailing of the international search report 30 September 2017
Name and mailing address of the ISA 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 WEI, Yanyan Telephone No. (86-10) 62414004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/090802

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005195756 A (SONY CORP.), 21 July 2005 (21.07.2005), entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/090802

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106782331 A	31 May 2017	None	
CN 206301582 U	04 July 2017	None	
CN 102654972 A	05 September 2012	CN 102654972 B	12 August 2015
CN 104157234 A	19 November 2014	None	
CN 104143313 A	12 November 2014	US 9029849 B2	12 May 2015
		US 2014326969 A1	06 November 2014
		KR 20140131637 A	14 November 2014
CN 103680393 A	26 March 2014	US 2014062331 A1	06 March 2014
		EP 2704131 A1	05 March 2014
		KR 101528961 B1	16 June 2015
		CN 103680393 B	28 December 2016
		KR 20140030479 A	12 March 2014
		US 9336713 B2	10 May 2016
CN 104021754 A	03 September 2014	WO 2015176474 A1	26 November 2015
		CN 104021754 B	06 January 2016
		US 2016240139 A1	18 August 2016
		US 9595227 B2	14 March 2017
JP 2005195756 A	21 July 2005	JP 4501429 B2	14 July 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/090802

A. 主题的分类

G09G 3/3258(2016.01) 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)

G09G3

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))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 像素, 充电, 驱动, 补偿, 调整, 有机, 发光, 二极管, 控制, 节点, 参考电压, 第三, 阈值, 亮度, 均匀, pixel, circuit, adjust, node, reference voltage, third, drive, light, emit, oled, diode, compensate, threshold, brightness

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	CN 106782331 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书[0044]-[0067]段, 图1-3	1-16
E	CN 206301582 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 说明书[0039]-[0062]段, 图1-3	1-16
X	CN 102654972 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2012年 9月 5日 (2012 - 09 - 05) 说明书[0031]-[0048]段、图3-10	11-12、15-16
A	CN 104157234 A (北京京东方光电科技有限公司 等) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-16
A	CN 104143313 A (乐金显示有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-16
A	CN 103680393 A (乐金显示有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-16
A	CN 104021754 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 9月 3日 (2014 - 09 - 03) 全文	1-16

☒ 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

2017年 9月 6日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

卫研研

电话号码 (86-10)62414004

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
A	JP 2005195756 A (SONY CORP.) 2005年 7月 21日 (2005 - 07 - 21) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/090802

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	106782331	A	2017年 5月 31日	无			
CN	206301582	U	2017年 7月 4日	无			
CN	102654972	A	2012年 9月 5日	CN	102654972	B	2015年 8月 12日
CN	104157234	A	2014年 11月 19日	无			
CN	104143313	A	2014年 11月 12日	US	9029849	B2	2015年 5月 12日
				US	2014326969	A1	2014年 11月 6日
				KR	20140131637	A	2014年 11月 14日
CN	103680393	A	2014年 3月 26日	US	2014062331	A1	2014年 3月 6日
				EP	2704131	A1	2014年 3月 5日
				KR	101528961	B1	2015年 6月 16日
				CN	103680393	B	2016年 12月 28日
				KR	20140030479	A	2014年 3月 12日
				US	9336713	B2	2016年 5月 10日
CN	104021754	A	2014年 9月 3日	WO	2015176474	A1	2015年 11月 26日
				CN	104021754	B	2016年 1月 6日
				US	2016240139	A1	2016年 8月 18日
				US	9595227	B2	2017年 3月 14日
JP	2005195756	A	2005年 7月 21日	JP	4501429	B2	2010年 7月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)