

(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
2020 年 5 月 7 日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087587 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/116281

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 19 日 (19.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811271063.5 2018 年 10 月 29 日 (29.10.2018) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

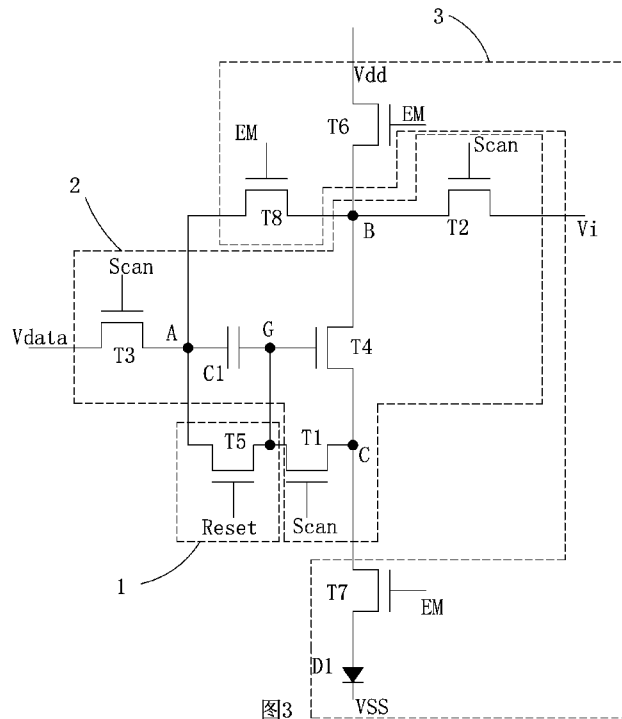
(72) 发明人: 李雪 (LI, Xue); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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, 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,

(54) Title: PIXEL DRIVE CIRCUIT AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 像素驱动电路及显示装置



(57) Abstract: A pixel drive circuit and a display device. The pixel drive circuit comprises: a reset module (1), a compensation module (2) that is electrically connected to the reset module (1) and a light emitting module (3) that is electrically connected to the compensation module (2); the reset module (1) is used for receiving a reset control signal and resetting the compensation module (2) under the control of the reset control signal; the compensation module (2) is used for receiving a scan signal and receiving a data signal and a compensation voltage under the control of the scan signal so as to complete the compensation of a threshold voltage; the light emitting module (3)

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))。

is used for receiving a light emitting control signal and emitting light under the control of the light emitting control signal, thereby effectively compensating the threshold voltage and improving the contrast of a display screen.

(57) 摘要: 一种像素驱动电路及显示装置。像素驱动电路包括: 复位模块(1)、与复位模块(1)电性连接的补偿模块(2)和与补偿模块(2)电性连接的发光模块(3); 复位模块(1)用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位补偿模块(2); 补偿模块(2)用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压, 以完成阈值电压的补偿; 发光模块(3)用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光, 能够有效补偿阈值电压, 提高显示画面的对比度。

像素驱动电路及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种像素驱动电路及显示装置。

5

背景技术

有机发光二极管（Organic Light Emitting Display, OLED）显示装置具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度和对比度高、近 180° 视角、使用温度范围宽，可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

OLED 显示装置按照驱动方式可以分为无源矩阵型 OLED（Passive Matrix OLED, PMOLED）和有源矩阵型 OLED（Active Matrix OLED, AMOLED）两大类，即直接寻址和薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）矩阵寻址两类。其中，AMOLED 具有呈阵列式排布的像素，属于主动显示类型，发光效能高，通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

AMOLED 是电流驱动器件，当有电流流过有机发光二极管时，有机发光二极管发光，且发光亮度由流过有机发光二极管自身的电流决定。大部分已有的集成电路（Integrated Circuit, IC）都只传输电压信号，故 AMOLED 的像素驱动电路需要完成将电压信号转变为电流信号的任务。

传统的 AMOLED 像素驱动电路通常为 2T1C，即两个薄膜晶体管加一个电容的结构，请参阅图 1，为现有的 2T1C 像素驱动电路，包括第一薄膜晶体管 T10、第二薄膜晶体管 T20、电容 C10、及有机发光二极管 D10；第一薄膜晶体管 T10 的栅极电性连接第二薄膜晶体管 T20 的漏极，源极接入电源正电压 OVDD，漏极电性连接有机发光二极管 D10 的阳极；第二薄膜晶体管 T20 的栅极接入栅极驱动信号 Gate，源极接入数据信号 Data，漏极电性连接第一薄膜晶体管 T10 的栅极；电容 C10 的一端电性连接第一薄膜晶体管 T10 的栅极，另一端电性连接于第一薄膜晶体管 T10 的源极；有机发光二极管 D10 的阳极电性连接第一薄膜晶体管 T10 的漏极，阴极接入电源负电压 OVSS。该 2T1C 的 AMOLED 像素驱动电路工作时，流过有机发光二极管 D10 的电流满足：

$$I=k \times (V_{sg}-V_{th})^2$$

其中，I 为流过有机发光二极管 D10 的电流，k 为与驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管 T10 特性有关的常值系数，V_{sg} 为驱动薄膜晶体管即第一

薄膜晶体管 T10 源极和栅极的电压差, V_{th} 为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管 T10 的阈值电压, 可见流过有机发光二极管 D10 的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压相关。

5 由于面板制程的不稳定性等原因, 使得面板内每个像素驱动电路内的驱动薄膜晶体管的阈值电压产生差别, 而长时间使用后面薄膜晶体管的材料会发生老化, 产生变异, 导致驱动薄膜晶体管的阈值电压产生漂移, 导致流过有机发光二极管的电流不稳定的问题, 会造成面板显示的不均匀现象。而传统的 2T1C 电路中, 驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移无法通过调节得到改善, 因此需要通过添加新的薄膜晶体管或新的信号的方式来减弱阈
10 值电压漂移带来的影响, 即使得 AMOLED 像素驱动电路具有补偿功能。

发明内容

本发明的目的在于提供一种像素驱动电路, 能够有效补偿阈值电压, 提高显示画面的对比度。

15 本发明的目的还在于提供一种显示装置, 能够有效补偿阈值电压, 提高显示画面的对比度。

为实现上述目的, 本发明提供了一种像素驱动电路, 包括: 复位模块、与所述复位模块电性连接的补偿模块和与所述补偿模块电性连接的发光模块;

20 所述复位模块用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位所述补偿模块;

所述补偿模块用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压并进行阈值电压的补偿;

所述发光模块用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光。

25 所述补偿模块包括: 第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及存储电容;

所述第一薄膜晶体管的栅极接收扫描信号, 源极电性连接第一节点, 漏极电性连接第二节点;

30 所述第二薄膜晶体管的栅极接收扫描信号, 源极接收补偿电压, 漏极电性连接第三节点;

所述第三薄膜晶体管的栅极接收扫描信号, 源极接收数据信号, 漏极电性连接第四节点;

所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点, 源极电性连接第二节点, 漏极电性连接第三节点;

所述存储电容的两端分别电性连接第一节点和第四节点;

所述复位模块与所述第一节点和第四节点电性连接,所述发光模块与第二节点、第三节点及第四节点电性连接。

所述复位模块包括第五薄膜晶体管;

5 所述第五薄膜晶体管的栅极接收复位控制信号,源极电性连接第一节点,漏极电性连接第四节点。

所述发光模块包括:第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管及电致发光元件;

10 所述第六薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号,源极接收电源高电压,漏极电性连接第三节点;

所述第七薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号,源极电性连接第二节点,漏极电性连接电致发光元件的阳极;

所述第八薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号,源极电性连接第三节点,漏极电性连接第四节点;

15 所述电致发光元件的阴极接收电源低电压。

所述像素驱动电路的工作过程依次包括复位阶段、补偿阶段及发光阶段;

所述复位阶段,所述复位控制信号有效,扫描信号和发光控制信号无效;

20 所述补偿阶段,所述扫描信号有效,所述复位控制信号和发光控制信号无效;

所述发光阶段,所述发光控制信号有效,所述复位控制信号和发光控制信号无效。

25 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管及第八薄膜晶体管为N型薄膜晶体管;

所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为高电平时,所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号有效;

30 所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为低电平时,所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号无效。

在复位阶段,所述第一节点的电压与第四节点的电压相等。

在补偿阶段,所述第四节点的电压等于数据信号的电压,所述第一节点的电压等于补偿电压与第四薄膜晶体管的阈值电压之和。

在发光阶段,所述第四节点的电压等于电源高电压,所述第一节点的

电压等于补偿电压、第四薄膜晶体管的阈值电压及电源高电压的和与数据信号的电压的差。

本发明一种显示装置，包括上述的像素驱动电路。

本发明的有益效果：本发明提供了一种像素驱动电路，包括：复位模块、与所述复位模块电性连接的补偿模块和与所述补偿模块电性连接的发光模块；所述复位模块用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位所述补偿模块；所述补偿模块用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压，以完成阈值电压的补偿；所述发光模块用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光，能够有效补偿阈值电压，提高显示画面的对比度。本发明还提供一种显示装置，能够有效补偿阈值电压，提高显示画面的对比度。

附图说明

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图中，

图 1 为现有的像素驱动电路的电路图；

图 2 为本发明的像素驱动电路的模块图；

图 3 为本发明的像素驱动电路的电路图；

图 4 为本发明的像素驱动电路的时序图；

图 5 为本发明的像素驱动电路的在复位阶段的工作示意图；

图 6 为本发明的像素驱动电路的在补偿阶段的工作示意图；

图 7 为本发明的像素驱动电路的在发光阶段的工作示意图；

图 8 为本发明的像素驱动电路在工作过程中各节点的电压及电致发光元件的阳极处的电流的波形图。

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 2，本发明提供一种像素驱动电路，包括：复位模块 1、与所述复位模块 1 电性连接的补偿模块 2 和与所述补偿模块 2 电性连接的发光模块 3；

所述复位模块 1 用于接收复位控制信号 Reset 并在复位控制信号 Reset

的控制下复位所述补偿模块 2;

所述补偿模块 2 用于接收扫描信号 Scan 并在扫描信号 Scan 的控制下接收数据信号 Data 和补偿电压 Vi 并进行阈值电压的补偿;

5 所述发光模块 3 用于接收发光控制信号 EM 并在发光控制信号 EM 的控制下发光。

具体地, 如图 3 所示, 在本发明的实施例中所述补偿模块 2 具体包括: 第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2、第三薄膜晶体管 T3、第四薄膜晶体管 T4 及存储电容 C1;

10 所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极接收扫描信号 Scan, 源极电性连接第一节点 G, 漏极电性连接第二节点 C;

所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极接收扫描信号 Scan, 源极接收补偿电压 Vi, 漏极电性连接第三节点 B;

所述第三薄膜晶体管 T3 的栅极接收扫描信号 Scan, 源极接收数据信号 Data, 漏极电性连接第四节点 A;

15 所述第四薄膜晶体管 T4 的栅极电性连接第一节点 A, 源极电性连接第二节点 C, 漏极电性连接第三节点 B;

所述存储电容 C1 的两端分别电性连接第一节点 G 和第四节点 A;

所述复位模块 1 与所述第一节点 G 和第四节点 A 电性连接, 所述发光模块 2 与第二节点 C、第三节点 B 及第四节点 A 电性连接。

20 进一步地, 如图 3 所示, 所述复位模块 1 具体包括: 第五薄膜晶体管 T5;

所述第五薄膜晶体管 T5 的栅极接收复位控制信号 Reset, 源极电性连接第一节点 G, 漏极电性连接第四节点 A。

25 进一步地, 如图 3 所示, 所述发光模块 3 具体包括: 第六薄膜晶体管 T6、第七薄膜晶体管 T7、第八薄膜晶体管 T8 及电致发光元件 D1;

所述第六薄膜晶体管 T6 的栅极接收发光控制信号 EM, 源极接收电源高电压 Vdd, 漏极电性连接第三节点 B;

所述第七薄膜晶体管 T7 的栅极接收发光控制信号 EM, 源极电性连接第二节点 C, 漏极电性连接电致发光元件 D1 的阳极;

30 所述第八薄膜晶体管 T8 的栅极接收发光控制信号 EM, 源极电性连接第三节点 B, 漏极电性连接第四节点 A;

所述电致发光元件 D1 的阴极接收电源低电压 Vss。

具体地, 在本实施例中, 所述电致发光元件 D1 为有机发光二极管, 所述所述第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2、第三薄膜晶体管 T3、第

四薄膜晶体管 T4、第五薄膜晶体管 T5、第六薄膜晶体管 T6、第七薄膜晶体管 T7 及第八薄膜晶体管 T8 为非晶硅薄膜晶体管、低温多晶硅薄膜晶体管或金属氧化物半导体薄膜晶体管。

5 优选地，在本实施例中，所述所述所述第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2、第三薄膜晶体管 T3、第四薄膜晶体管 T4、第五薄膜晶体管 T5、第六薄膜晶体管 T6、第七薄膜晶体管 T7 及第八薄膜晶体管 T8 为 N 型薄膜晶体管，其在高电平状态下导通，低电平状态下截止。

具体地，所述复位控制信号 Reset、扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 均通过外部时序控制器提供。

10 需要说明的是，请参阅图 4，所述像素驱动电路的工作过程依次包括复位阶段 10、补偿阶段 20 及发光阶段 30；

所述复位阶段 10，所述复位控制信号 Reset 有效，扫描信号 Scan 和发光控制信号 EM 无效，所述复位阶段 10 的主要工作为复位补偿模块 2，存储电容 C1 的两端即使得第一节点 G 和第四节点 A 的电位相等。

15 所述补偿阶段 20，所述扫描信号 Scan 有效，所述复位控制信号 Reset 和发光控制信号 EM 无效，所述补偿阶段 20 的主要工作为向第四节点 A 写入数据信号 Data，向第三阶段 B 写入补偿电压 V_i ，形成从第二节点 C 流向第三节点 B 的抓取电流 I_1 ，使得第一节点 G 的电压等于补偿电压 V_i 和第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压 V_{th} 的和，以完成第四薄膜晶体管 T4 的抓取。

20 所述发光阶段 30 所述发光控制信号 EM 有效，所述复位控制信号 Reset 和发光控制信号 EM 无效，所述发光阶段 30 主要工作为提供电源高电压 Vdd，驱动电致发光元件 D1 发光。

具体地，由于该实施例中，所述第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2、第三薄膜晶体管 T3、第四薄膜晶体管 T4、第五薄膜晶体管 T5、第六薄膜晶体管 T6、第七薄膜晶体管 T7 及第八薄膜晶体管 T8 为 N 型薄膜晶体管；相应地，所述复位控制信号 Reset、扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 为高电平时，所述复位控制信号 Reset、扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 有效；所述复位控制信号 Reset、扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 为低电平时，所述复位控制信号 Reset、扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 无
30 效。

请参阅图 5 至图 7，并结合图 8 详细说明所述像素驱动电路的工作过程：

如图 5 及图 8 所示，在复位阶段 10，所述复位信号 Reset 为高电平，扫描信号 Scan 及发光控制信号 EM 为低电平，第五薄膜晶体管 T5 导通，

其余薄膜晶体管均关闭, 所述第一五薄膜晶体管 T5 连通所述第一节点 G 和第四节点 A, 也使得所述存储电容 C1 的两端被连接到一起, 使得所述存储电容 C1 的两端的电压被复位至相等;

如图 6 及图 8 所示, 在补偿阶段 20, 所述扫描信号 Scan 为高电平, 复位信号 Reset 及发光控制信号 EM 为低电平, 所述第一至第四薄膜晶体管 T1、T2、T3 及 T4 导通, 第五至第八薄膜晶体管 T5、T6、T7 及 T8 截止, 导通的第三薄膜晶体管 T3 向第四节点 A 写入数据信号 Data, 使得第四节点 A 的电压变为数据信号 Data 的电压 Vdata, 导通的第二薄膜晶体管 T2 向第三节点 B 写入补偿电压 Vi, 存储电容 C1 通过第一薄膜晶体管 T1 和第四薄膜晶体管 T4 开始放电抓取第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压, 直至第一节点 G 的电压比第三节点 B 的电压高出一个第四薄膜晶体管的阈值电压, 也即第一节点 G 的电压等于补偿电压 Vi 和第四薄膜晶体管的阈值电压 Vth 之和, 图 8 中位置 100 即为抓取第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压时的第一节点 G 的波形, 抓取时, 流过第四薄膜晶体管 T4 的电流 I1 的方向为从第二节点 C 流向第三节点 B。

如图 7 及图 8 所示, 在发光阶段 30 所述发光控制信号 EM 为高电平, 复位信号 Reset 及扫描信号 Scan 为低电平, 所述第一至第五薄膜晶体管 T1、T2、T3、T4 及 T5 关闭, 第六至第八薄膜晶体管 T6、T7 及 T8 截止, 导通的第六薄膜晶体管 T3 向第三节点 B 接入电源高电压 Vdd, 导通的第八薄膜晶体管 T8 将第三节点 B 的电源高电压 Vdd 传输至第四节点 A, 使得第四节点 A 的电压变为电源高电压 Vdd, 通过电容耦合作用, 第一节点 G 电压变为补偿电压 Vi、第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压 Vth 及电源高电压 Vdd 的和与数据信号 Data 的电压的差 $V_i + V_{th} + V_{dd} - V_{data}$, 流过电致发光元件 D1 的电流 I2 为:

$$\begin{aligned} I_2 &= k \times (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= k \times (V_i + V_{th} + V_{dd} - V_{data} - V_{oled} - V_{th})^2 \\ &= k \times (V_i + V_{dd} - V_{data} - V_{oled})^2; \end{aligned}$$

其中, k 为与驱动薄膜晶体管即第四薄膜晶体管 T4 特性有关的常值系数, Voled 为电致发光元件 D1 两端的跨压, 从上述公式可以看出, 流过电致发光元件 D1 的电流 I2 与第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压 Vth 无关, 从而可以消除第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压 Vth 引起的画面显示不良的问题。

进一步地, 如图 8 所示, 在发光阶段 30, 电致发光元件的阳极处的电流 Ia 在位置 200 处明显增加, 且稳定发光。

值得一提的是, 本发明的像素驱动电路在工作过程中, 抓取第四薄膜

晶体管 T4 的阈值电压时的电流 I1 的流动方向为第二节点 C 向第三节点 B，电致发光元件 D1 发光时的电流 I2 的流动方向为第三节点 B 向第二节点 C，两者方向相反，能够缓解第四薄膜晶体管 T4 的老化，延迟第四薄膜晶体管 T4 的寿命，并防止抓取第四薄膜晶体管 T4 的阈值电压时电致发光元件 D1 发光，减少电致发光元件 D1 “偷亮”的问题。

此外，本发明还提供一种显示装置，包括上述的像素驱动电路。

综上所述，本发明提供了一种像素驱动电路，包括：复位模块、与所述复位模块电性连接的补偿模块和与所述补偿模块电性连接的发光模块；所述复位模块用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位所述补偿模块；所述补偿模块用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压，以完成阈值电压的补偿；所述发光模块用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光，能够有效补偿阈值电压，提高显示画面的对比度。本发明还提供一种显示装置，能够有效补偿阈值电压，提高显示画面的对比度。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种像素驱动电路，包括：复位模块、与所述复位模块电性连接的补偿模块和与所述补偿模块电性连接的发光模块；

5 所述复位模块用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位所述补偿模块；

 所述补偿模块用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压并进行阈值电压的补偿；

 所述发光模块用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光。

10 2、如权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，所述补偿模块包括：第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及存储电容；

 所述第一薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极电性连接第一节点，漏极电性连接第二节点；

15 所述第二薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极接收补偿电压，漏极电性连接第三节点；

 所述第三薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极接收数据信号，漏极电性连接第四节点；

20 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极电性连接第三节点；

 所述存储电容的两端分别电性连接第一节点和第四节点；

 所述复位模块与所述第一节点和第四节点电性连接，所述发光模块与第二节点、第三节点及第四节点电性连接。

25 3、如权利要求 2 所述的像素驱动电路，其中，所述复位模块包括第五薄膜晶体管；

 所述第五薄膜晶体管的栅极接收复位控制信号，源极电性连接第一节点，漏极电性连接第四节点。

 4、如权利要求 3 所述的像素驱动电路，其中，所述发光模块包括：第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管及电致发光元件；

30 所述第六薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极接收电源高电压，漏极电性连接第三节点；

 所述第七薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接电致发光元件的阳极；

所述第八薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极电性连接第三节点，漏极电性连接第四节点；

所述电致发光元件的阴极接收电源低电压。

5 5、如权利要求4所述的像素驱动电路，其中，所述像素驱动电路的工作过程依次包括复位阶段、补偿阶段及发光阶段；

所述复位阶段，所述复位控制信号有效，扫描信号和发光控制信号无效；

所述补偿阶段，所述扫描信号有效，所述复位控制信号和发光控制信号无效；

10 所述发光阶段，所述发光控制信号有效，所述复位控制信号和发光控制信号无效。

6、如权利要求5所述的像素驱动电路，其中，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管及第八薄膜晶体管为N型薄膜晶体管；

15 所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为高电平时，所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号有效；

所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为低电平时，所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号无效。

20 7、如权利要求5所述的像素驱动电路，其中，在复位阶段，所述第一节点的电压与第四节点的电压相等。

8、如权利要求5所述的像素驱动电路，其中，在补偿阶段，所述第四节点的电压等于数据信号的电压，所述第一节点的电压等于补偿电压与第四薄膜晶体管的阈值电压之和。

9、如权利要求5所述的像素驱动电路，其中，在发光阶段，

25 所述第四节点的电压等于电源高电压，所述第一节点的电压等于补偿电压、第四薄膜晶体管的阈值电压及电源高电压的和与数据信号的电压的差。

30 10、一种显示装置，包括像素驱动电路，所述像素驱动电路包括：复位模块、与所述复位模块电性连接的补偿模块和与所述补偿模块电性连接的发光模块；

所述复位模块用于接收复位控制信号并在复位控制信号的控制下复位所述补偿模块；

所述补偿模块用于接收扫描信号并在扫描信号的控制下接收数据信号和补偿电压并进行阈值电压的补偿；

所述发光模块用于接收发光控制信号并在发光控制信号的控制下发光。

11、如权利要求 10 所述的显示装置，其中，所述补偿模块包括：第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管及存储电容；

5 所述第一薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极电性连接第一节点，漏极电性连接第二节点；

所述第二薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极接收补偿电压，漏极电性连接第三节点；

10 所述第三薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，源极接收数据信号，漏极电性连接第四节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极电性连接第三节点；

所述存储电容的两端分别电性连接第一节点和第四节点；

15 所述复位模块与所述第一节点和第四节点电性连接，所述发光模块与第二节点、第三节点及第四节点电性连接。

12、如权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述复位模块包括第五薄膜晶体管；

所述第五薄膜晶体管的栅极接收复位控制信号，源极电性连接第一节点，漏极电性连接第四节点。

20 13、如权利要求 12 所述的显示装置，其中，所述发光模块包括：第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管及电致发光元件；

所述第六薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极接收电源高电压，漏极电性连接第三节点；

25 所述第七薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接电致发光元件的阳极；

所述第八薄膜晶体管的栅极接收发光控制信号，源极电性连接第三节点，漏极电性连接第四节点；

所述电致发光元件的阴极接收电源低电压。

30 14、如权利要求 13 所述的显示装置，其中，所述像素驱动电路的工作过程依次包括复位阶段、补偿阶段及发光阶段；

所述复位阶段，所述复位控制信号有效，扫描信号和发光控制信号无效；

所述补偿阶段，所述扫描信号有效，所述复位控制信号和发光控制信号无效；

所述发光阶段，所述发光控制信号有效，所述复位控制信号和发光控制信号无效。

- 15、如权利要求 14 所述的显示装置，其中，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管及第八薄膜晶体管为 N 型薄膜晶体管；

所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为高电平时，所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号有效；

所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号为低电平时，所述复位控制信号、扫描信号及发光控制信号无效。

- 16、如权利要求 14 所述的显示装置，其中，在复位阶段，所述第一节点的电压与第四节点的电压相等。

17、如权利要求 14 所述的显示装置，其中，在补偿阶段，所述第四节点的电压等于数据信号的电压，所述第一节点的电压等于补偿电压与第四薄膜晶体管的阈值电压之和。

- 18、如权利要求 14 所述的显示装置，其中，在发光阶段，

所述第四节点的电压等于电源高电压，所述第一节点的电压等于补偿电压、第四薄膜晶体管的阈值电压及电源高电压的和与数据信号的电压的差。

20

25

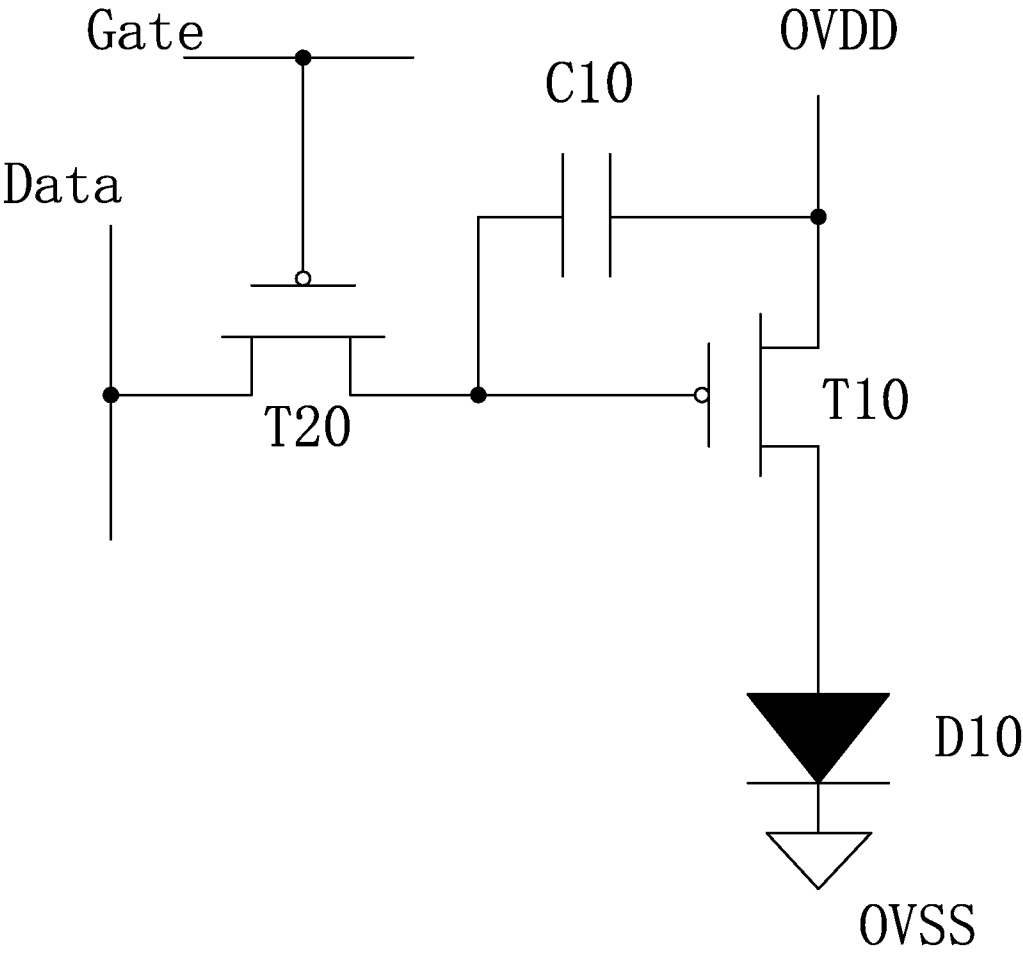


图1

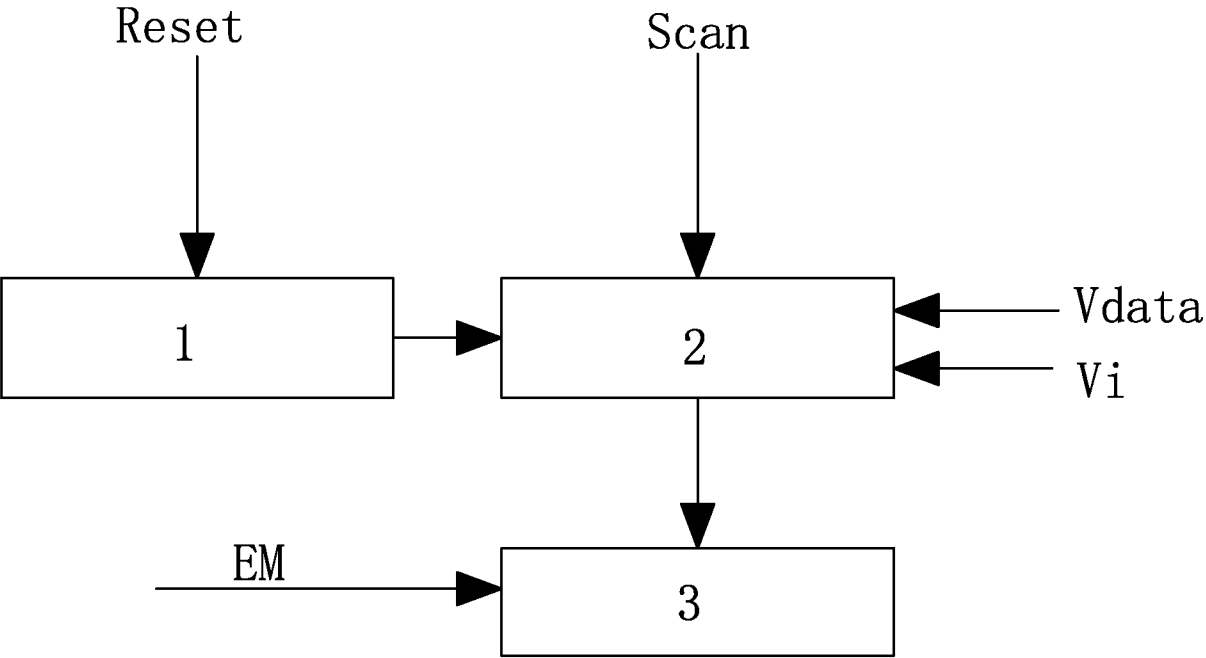


图2

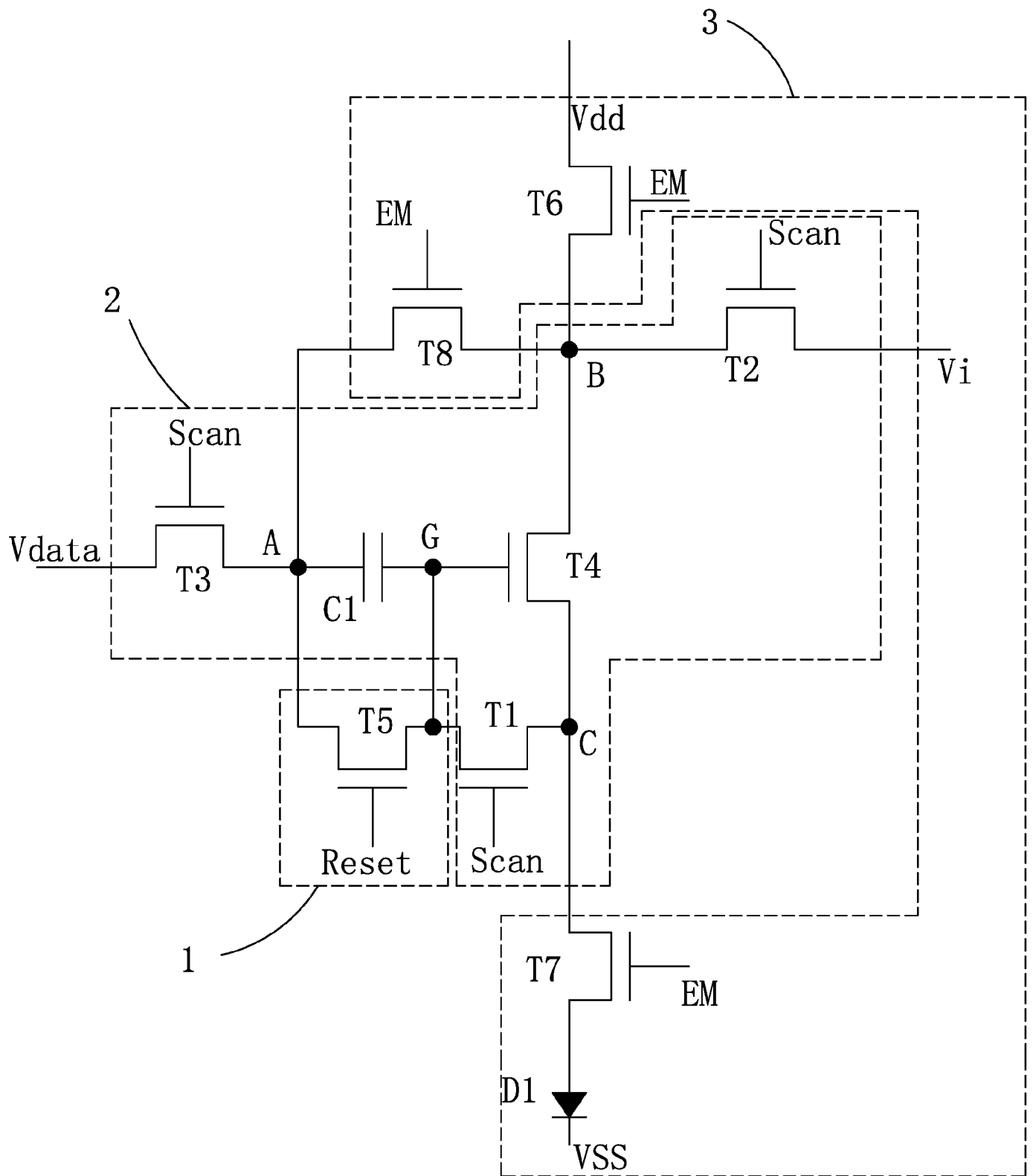


图3

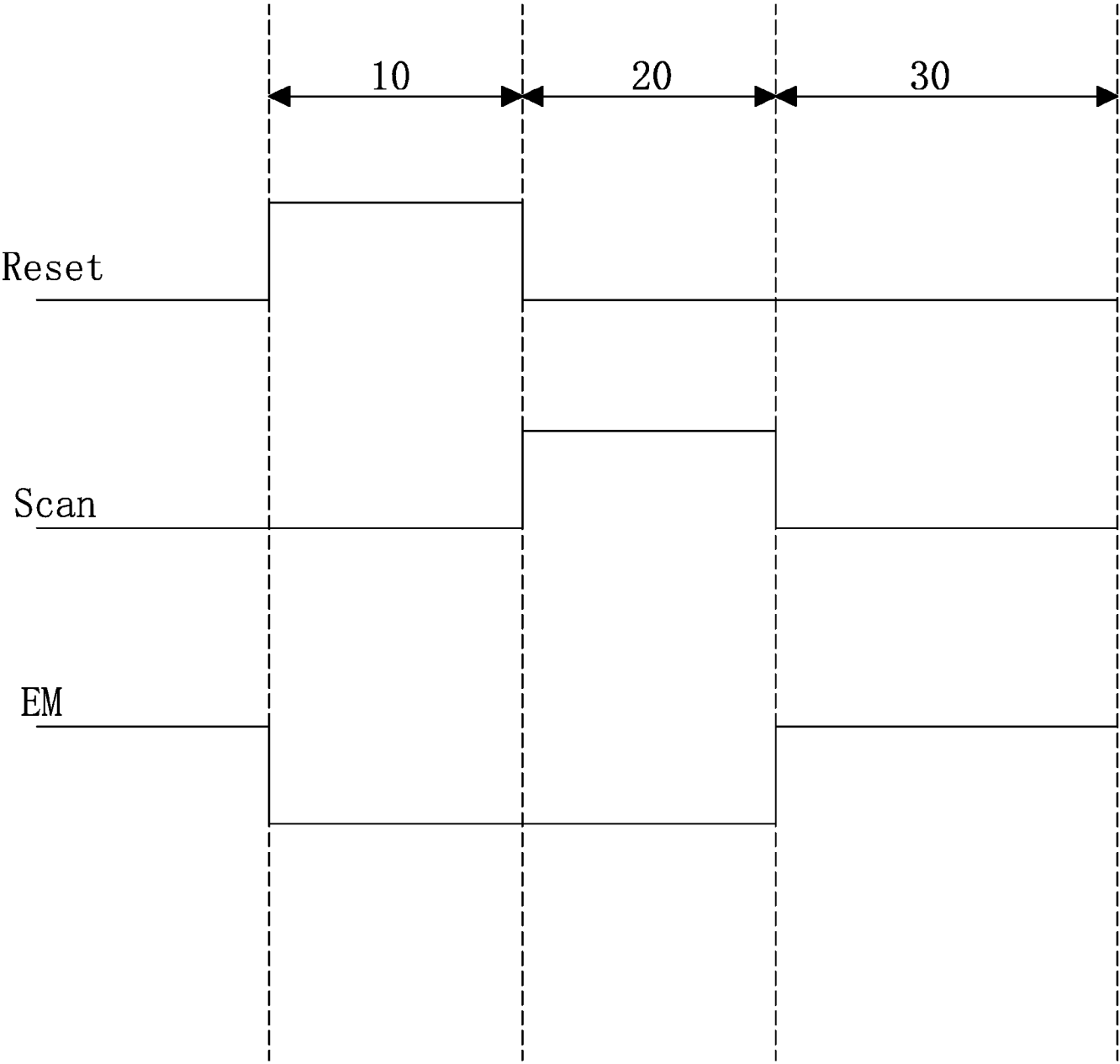


图4

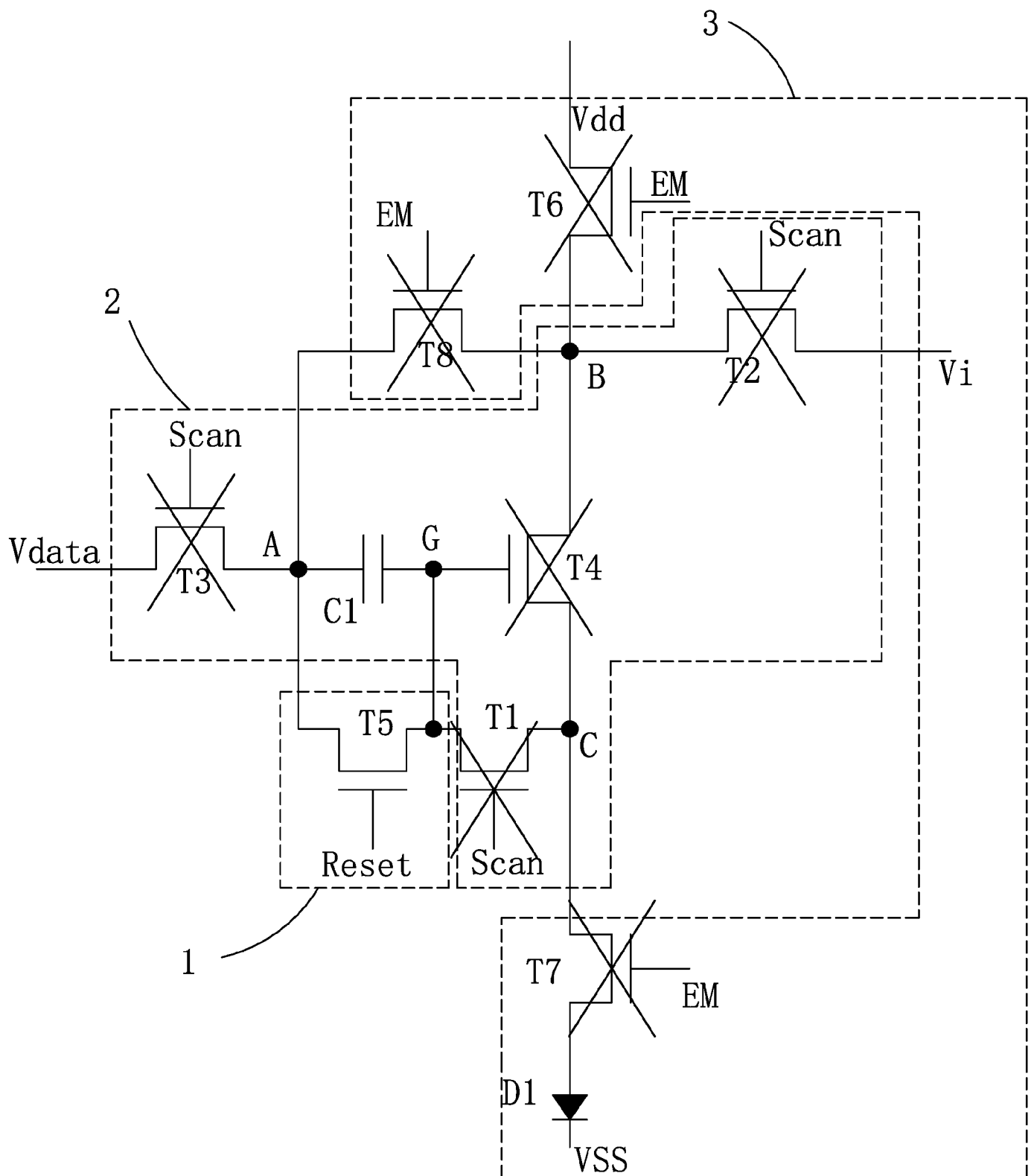


图5

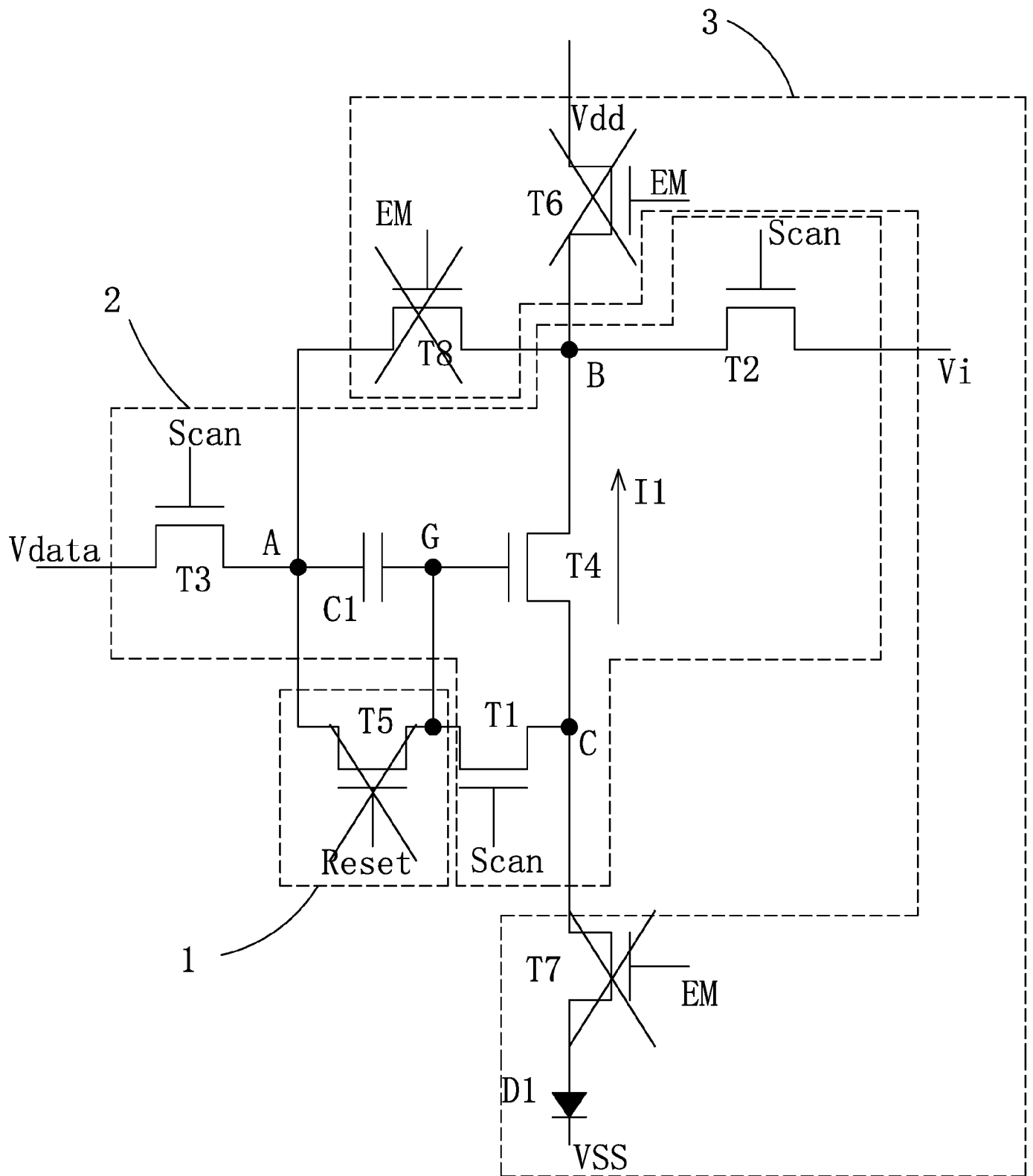


图6

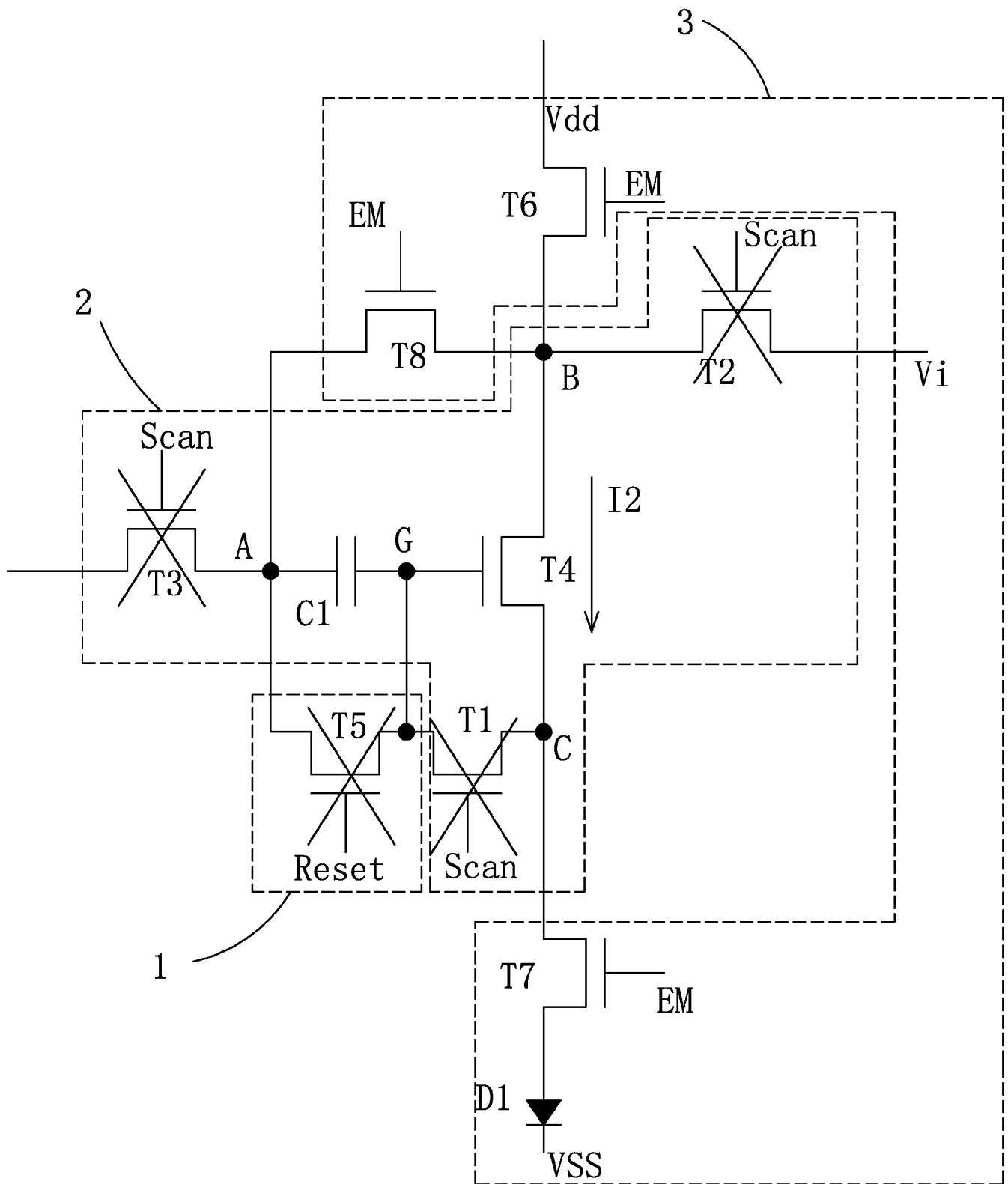


图7

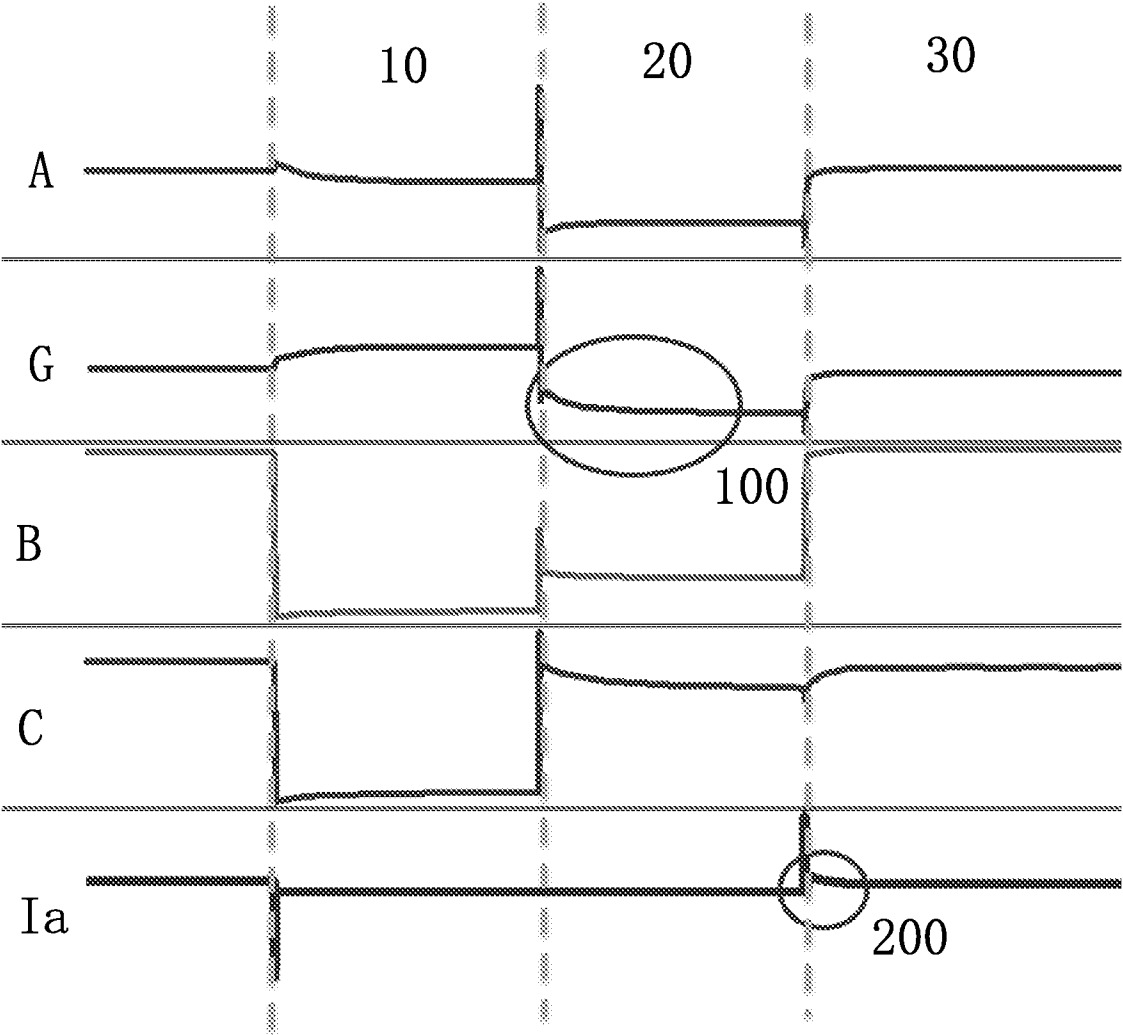


图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/116281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32(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)

CNABS, CNKI, VEN, CNTXT: 发光, 补偿, 复位, compensat+, reset+, emitt+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104050917 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 17 September 2014 (2014-09-17) description, paragraphs [0043]-[0081], and figure 2a	1, 10
X	CN 104217682 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 17 December 2014 (2014-12-17) description, paragraphs [0033]-[0088], and figures 2 and 3	1, 10
X	CN 104700776 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 June 2015 (2015-06-10) description, paragraphs [0038]-[0069], and figures 3-10	1, 10
X	CN 104464643 A (SHANGHAI EVERDISPLAY OPTRONICS CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) description, paragraphs [0096]-[0123], and figures 2-5	1, 10
X	CN 104658480 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 27 May 2015 (2015-05-27) description, paragraphs [0032]-[0070], and figures 1-5	1, 10

☐ 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

16 July 2019

Date of mailing of the international search report

24 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/116281

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)			Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)		
CN	104050917	A	17 September 2014	CN	104050917	B		23 February 2018		
				US	9601057	B2		21 March 2017		
				US	9384700	B2		05 July 2016		
				US	2016275866	A1		22 September 2016		
				DE	102014112680	A1		17 December 2015		
				US	2015356924	A1		10 December 2015		
CN	104217682	A	17 December 2014	None						
CN	104700776	A	10 June 2015	WO	2016150087	A1		29 September 2016		
				US	10319302	B2		11 June 2019		
				CN	104700776	B		07 December 2016		
				US	2017039944	A1		09 February 2017		
CN	104464643	A	25 March 2015	CN	104464643	B		03 May 2017		
				US	2016189610	A1		30 June 2016		
CN	104658480	A	27 May 2015	WO	2016141681	A1		15 September 2016		
				US	2017039945	A1		09 February 2017		
				US	9875691	B2		23 January 2018		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/116281

A. 主题的分类

G09G 3/32 (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)

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))

CNABS, CNKI, VEN, CNTXT:发光, 补偿, 复位, compensat+, reset+, emitt+

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
X	CN 104050917 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第43-81段, 附图2a	1, 10
X	CN 104217682 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第33-88段, 附图2-3	1, 10
X	CN 104700776 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书38-69段, 附图3-10	1, 10
X	CN 104464643 A (上海和辉光电有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第96-123段, 附图2-5	1, 10
X	CN 104658480 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第32-70段, 附图1-5	1, 10

☐ 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

2019年 7月 16日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

席万花

电话号码 62085833

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/116281

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	104050917	A	2014年 9月 17日	CN	104050917	B	2018年 2月 23日
				US	9601057	B2	2017年 3月 21日
				US	9384700	B2	2016年 7月 5日
				US	2016275866	A1	2016年 9月 22日
				DE	102014112680	A1	2015年 12月 17日
				US	2015356924	A1	2015年 12月 10日
CN	104217682	A	2014年 12月 17日	无			
CN	104700776	A	2015年 6月 10日	WO	2016150087	A1	2016年 9月 29日
				US	10319302	B2	2019年 6月 11日
				CN	104700776	B	2016年 12月 7日
				US	2017039944	A1	2017年 2月 9日
CN	104464643	A	2015年 3月 25日	CN	104464643	B	2017年 5月 3日
				US	2016189610	A1	2016年 6月 30日
CN	104658480	A	2015年 5月 27日	WO	2016141681	A1	2016年 9月 15日
				US	2017039945	A1	2017年 2月 9日
				US	9875691	B2	2018年 1月 23日