

(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 4 月 19 日 (19.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/068391 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3225 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/110900

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 20 日 (20.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610900286.8 2016 年 10 月 14 日 (14.10.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 聂诚磊 (NIE, Chenglei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (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, 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,

(54) Title: AMOLED PIXEL DRIVER CIRCUIT, AND DRIVE METHOD

(54) 发明名称: AMOLED 像素驱动电路及驱动方法

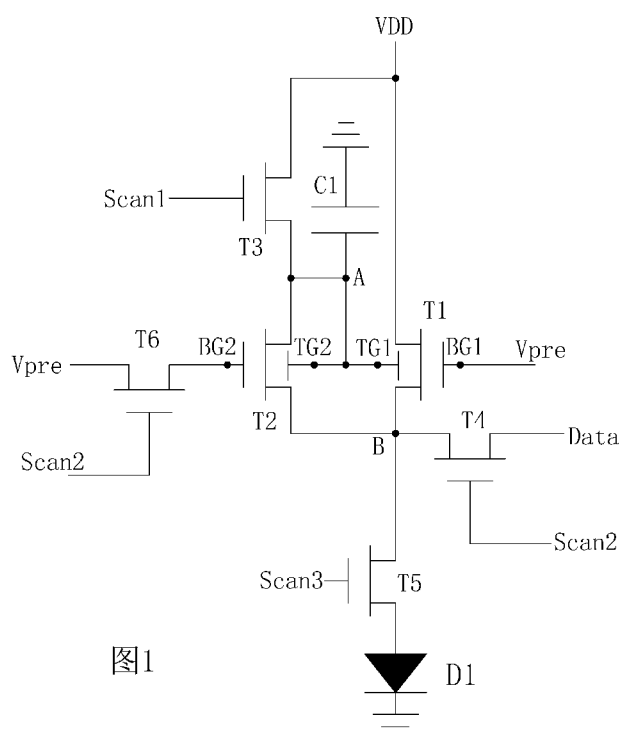


图1

(57) Abstract: An AMOLED pixel driver circuit, and drive method. The AMOLED pixel driver circuit has a 6T1C structure including a dual-gate first thin-film transistor (T1) used as a driver thin-film transistor, a second thin-film transistor (T2) mirroring the first thin-film transistor (T1), a third thin-film transistor (T3), a fourth thin-film transistor (T4), a fifth thin-film transistor (T5), a sixth thin-film transistor (T6), a capacitor (C1), and an organic light emitting diode (D1), and is connected to a first scan signal (Scan1), a second scan signal (Scan2), a third scan signal (Scan3), a data signal (Data), and a predetermined voltage (Vpre). The circuit of the present invention effectively compensates the threshold voltage of a thin-film transistor, and solves the instability problem of a current flowing through the organic light emitting diode caused by a drift of the threshold voltage. In addition, a dual-gate thin-film transistor is used as the driver thin-film transistor to enable specifying the threshold voltage of the driver thin-film transistor by means of inputting the predetermined voltage (Vpre).



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))。

(57) 摘要: 一种AMOLED像素驱动电路及驱动方法。AMOLED像素驱动电路为6T1C结构,包括作为驱动薄膜晶体管的双栅极的第一薄膜晶体管(T1)、与第一薄膜晶体管(T1)呈镜像关系的第二薄膜晶体管(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)、电容(C1)、及有机发光二极管(D1),接入第一扫描信号(Scan1)、第二扫描信号(Scan2)、第三扫描信号(Scan3)、数据信号(Data)、及预设电压(V_{pre}),该电路能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,解决由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题;另外,将双栅极薄膜晶体管用作驱动薄膜晶体管,能够通过输入预设电压(V_{pre})来指定驱动晶体管的阈值电压。

AMOLED 像素驱动电路及驱动方法

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 AMOLED 像素驱动电路及驱动方法。

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、清晰度与对比度高、
10 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
15 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
20 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,将电压转换为电流,其中一个薄膜晶体管为开关薄膜晶体管,用于控制数据信号的进入,另一个薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,用于控制通过有机发光二极管的电流,因此驱动薄膜晶体管的阈值电压的重要性便十分明显,阈值电压的正向或负向漂移都会使得在相同数据信号
25 下有不同的电流通过有机发光二极管。然而,目前由低温多晶硅或氧化物半导体制作的薄膜晶体管因光照、源漏电极电压应力作用等因素,在使用过程中均会发生阈值电压漂移现象。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值电压漂移带来的影响,即使得 AMOLED 像素
30 驱动电路具有补偿功能。

现有技术中不乏使用传统单栅极薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管的 AMOLED 像素补偿电路,通过探测驱动薄膜晶体管的阈值电压,然后根据

5 阈值电压的漂移程度调整所需输入的数据信号值的大小。这种电路的缺点在于传统单栅极薄膜晶体管在受到电压、光照等应力作用后，阈值电压通常向正向漂移而增大，因此数据信号也要相应增大，以减弱驱动薄膜晶体管阈值电压漂移的影响，而数据信号的增大又进一步加剧了对驱动薄膜晶体管的电压应力，加快了阈值电压漂移，形成恶性循环。

发明内容

10 本发明的目的在于提供一种 AMOLED 像素驱动电路，无需通过调整数据信号的大小来减弱驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移，能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压，使流过有机发光二极管的电流稳定，保证有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

15 本发明的目的还在于提供一种 AMOLED 像素驱动方法，能够对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行有效补偿，解决由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题，使有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

为实现上述目的，本发明提供了一种 AMOLED 像素驱动电路，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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

20 所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接第一节点，源极电性连接第二节点；

25 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；

30 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；

其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜

晶体管用于控制数据信号的进入。

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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

5 所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序控制器提供。

所述预设电压为一恒定电压。

所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号相组合，先后对应于一预充电阶段、一阈值电压编程阶段、及一驱动发光阶段；

10 在所述预充电阶段，所述第一扫描信号提供高电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供低电位；

在所述阈值电压编程阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供高电位；

15 在所述驱动发光阶段，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及数据信号均提供低电位，所述第三扫描信号提供高电位。

本发明还提供一种 AMOLED 像素驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 像素驱动电路；

20 所述 AMOLED 像素驱动电路包括：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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

25 所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接第一节点，源极电性连接第二节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

30 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；

其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜晶体管用于控制数据信号的进入；

步骤 2、进入预充电阶段；

5 所述第一扫描信号提供高电位，第三薄膜晶体管打开，电容充电；第二扫描信号提供低电位，第四、及第六薄膜晶体管关闭；第三扫描信号提供低电位，第五薄膜晶体管关闭；所述第二薄膜晶体管的漏极与顶栅、及第一薄膜晶体管的顶栅写入电源电压，第一薄膜晶体管的底栅写入预设电压；数据信号提供低电位；

10 步骤 3、进入阈值电压编程阶段；

所述第一扫描信号提供低电位，第三薄膜晶体管关闭；所述第二扫描信号提供高电位，第四、及第六薄膜晶体管打开；第三扫描信号提供高电位，第五薄膜晶体管打开；第二薄膜晶体管的底栅写入预设电压，第一薄膜晶体管的源极和第二薄膜晶体管的源极写入数据信号提供的高电位，第一薄膜晶体管的底栅保持预设电压；第二薄膜晶体管打开，第二薄膜晶体管的顶栅和漏极的电压、及第一薄膜晶体管的顶栅的电压随时间不断下降，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的阈值电压不断上升，当第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的阈值电压达到 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ，其中 V_{th} 为第一薄膜晶体管及第二薄膜晶体管的阈值电压， V_{pre} 为预设电压， V_{data} 为数据信号提供的高电位，第一薄膜晶体管及第二薄膜晶体管的阈值电压不再变化，此时第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的顶栅电压储存在电容中；

步骤 4、进入驱动发光阶段；

所述第一扫描信号提供低电位，第三薄膜晶体管保持关闭；所述第二扫描信号提供低电位，第四、及第六薄膜晶体管关闭；所述第三扫描信号提供高电位，所述第五薄膜晶体管保持打开；第一薄膜晶体管的顶栅及第二薄膜晶体管的顶栅的电压值在电容的存储作用下保持不变，维持第一薄膜晶体管的阈值电压为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ；第一薄膜晶体管的底栅保持预设电压，第一薄膜晶体管打开，第一薄膜晶体管的源极电压转变为有机发光二极管阳极的电压，有机发光二极管发光，且流经所述有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关。

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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序

控制器提供。

所述预设电压为一恒定电压。

本发明还提供一种 AMOLED 像素驱动电路，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、第五薄膜晶体管、
5 第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接
10 第一节点，源极电性连接第二节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；
15

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；
20

其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜晶体管用于控制数据信号的进入；

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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管；
25

其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序控制器提供。

本发明的有益效果：本发明提供的一种 AMOLED 像素驱动电路，采用双栅极薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管，在预充电阶段通过第一扫描信号
30 控制第三薄膜晶体管打开，使第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管的顶栅、及第二薄膜晶体管的顶栅及漏极写入电源电压；在阈值电压编程阶段通过第二扫描信号控制第四、第六薄膜晶体管打开，使第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的顶栅电压降低而阈值电压升高，直至阈值电压提升至 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ；在驱动发光阶段，第一薄膜晶体管的顶栅电压保持不变，

维持其阈值电压仍为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ，预设电压控制第一薄膜晶体管打开，使有机发光二极管发光，流过有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关，从而能够保证有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果；另外，双栅极薄膜晶体所受电压与光照的应力对其阈值电压的影响较小，且双栅极薄膜晶体管阈值电压与顶栅电压呈负相关特性，将双栅极薄膜晶体用作驱动薄膜晶体管，能够通过输入预设电压来指定驱动晶体管的阈值电压，无需通过调整数据信号的大小来减弱驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移。本发明提供的一种 AMOLED 像素驱动方法，能够对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行有效补偿，解决由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题，使有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

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 为本发明的 AMOLED 像素驱动电路的电路图；
- 图 2 为本发明的 AMOLED 像素驱动电路的时序图；
- 图 3 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 2 的示意图；
- 图 4 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 3 的示意图；
- 图 5 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 4 的示意图。

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 1 及图 2，本发明提供一种 6T1C 结构的 AMOLED 像素驱动电路，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、第五薄膜晶体管 T5、第六薄膜晶体管 T6、电容 C1、及有机发光二极管 D1。

所述第一薄膜晶体管 T1 为双栅极薄膜晶体管，其底栅 BG1 接入预设电压 V_{pre} ，顶栅 TG1 电性连接第一节点 A，源极电性连接第二节点 B，漏极接入电源电压 VDD；该双栅极的第一薄膜晶体管 T1 作为驱动薄膜晶体管，用于驱动有机发光二极管 D1。根据目前的研究，双栅极薄膜晶体管的

特点在于电压与光照应力对其阈值电压的影响较小，同时其阈值电压与顶栅电压呈负相关趋势，即顶栅电压越大，阈值电压越小。

所述第二薄膜晶体管 T2 为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管 T1 呈镜像关系，其底栅 BG2 电性连接第六薄膜晶体管 T6 的漏极，顶栅 TG2 及漏极均电性连接第一节点 A，源极电性连接第二节点 B。由于所述第一薄膜晶体管 T1 与第二薄膜晶体管 T2 呈镜像关系，二者在顶栅电压相同时具有相同的阈值电压。

所述第三薄膜晶体管 T3 的栅极接入第一扫描信号 Scan1，源极接入电源电压 VDD，漏极电性连接第一节点 A。

所述第四薄膜晶体管 T4 的栅极接入第二扫描信号 Scan2，源极电性连接数据信号 Data，漏极电性连接第二节点 B。该第四薄膜晶体管 T4 用于控制数据信号 Data 的进入。

所述第五薄膜晶体管 T5 的栅极接入第三扫描信号 Scan3，源极电性连接第二节点 B，漏极电性连接有机发光二极管 D1 的阳极。

所述第六薄膜晶体管 T6 的栅极接入第二扫描信号 Scan2，源极接入预设电压 Vpre，漏极电性连接第二薄膜晶体管 T2 的底栅 BG2。

所述电容 C1 的一端电性连接第一节点 A，另一端接地。

所述有机发光二极管 D1 的阳极电性连接第二节点 B，阴极接地。

具体地，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、及第六薄膜晶体管 T6 均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

具体地，所述第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、及第三扫描信号 Scan3 均通过外部时序控制器提供。

具体地，所述预设电压 Vpre 为一恒定电压。

具体地，请参阅图 2，所述第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、第三扫描信号 Scan3 及数据信号 Data 相组合，先后对应于一预充电阶段 1、一阈值电压编程阶段 2、及一驱动发光阶段 3。在所述预充电阶段 1，所述第一扫描信号 Scan1 提供高电位，所述第二扫描信号 Scan2 第三扫描信号 Scan3、及数据信号 Data 均提供低电位；在所述阈值电压编程阶段 2，所述第一扫描信号 Scan1 提供低电位，所述第二扫描信号 Scan2、第三扫描信号 Scan3、及数据信号 Data 均提供高电位；在所述驱动发光阶段 3，所述第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、及数据信号 Data 均提供低电位，所述第三扫描信号 Scan3 提供高电位。

进一步地, 结合图 1 及图 2, 本发明的 AMOLED 像素驱动电路的工作过程如下:

在预充电阶段 1, 所述第一扫描信号 Scan1 提供高电位, 第三薄膜晶体管 T3 打开, 电容 C1 充电; 第二扫描信号 Scan2 提供低电位, 第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 关闭; 第三扫描信号 Scan3 提供低电位, 第五薄膜晶体管 T5 关闭; 电源电压 VDD 经导通的第三薄膜晶体管 T3 写入所述第一薄膜晶体管 T1 的顶栅 TG1、及第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 与漏极, 第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 写入预设电压 V_{pre} ; 数据信号 Data 提供低电位;

在阈值电压编程阶段 2, 所述第一扫描信号 Scan1 提供低电位, 第三薄膜晶体管 T3 关闭; 所述第二扫描信号 Scan2 提供高电位, 第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 打开; 第三扫描信号 Scan3 提供高电位, 第五薄膜晶体管 T5 打开; 预设电压 V_{pre} 通过打开的第六薄膜晶体管 T6 写入第二薄膜晶体管 T2 的底栅 BG2, 第一薄膜晶体管 T1 的源极和第二薄膜晶体管 T2 的源极写入数据信号 Data 提供的高电位, 第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 保持预设电压 V_{pre} ; 由于双栅极薄膜晶体管的阈值电压与顶栅电压负相关, 此时第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压值非常小, 第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 均打开; 随着时间推移及电容 C1 放电, 第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 与漏极的电压、及第一薄膜晶体管 T1 的顶栅 TG1 的电压不断下降, 第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压不断上升, 当第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压达到 $V_{th}=V_{BG}-V_s$ 时, 也即 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ 时, 其中 V_{BG} 为第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的底栅电压, V_s 为第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的源极电压, V_{th} 为第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压, V_{data} 为数据信号 Data 提供的高电位, 第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压不再变化, 第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的顶栅电压 V_{TG} 存入电容 C1 中; 值得注意的是, 在该阈值电压编程阶段 2, 由于双栅极薄膜晶体管所受电压与光照的应力对其阈值电压的影响较小, 且双栅极薄膜晶体管阈值电压与顶栅电压呈负相关特性, 将双栅极薄膜晶体用作驱动薄膜晶体管, 能够通过输入预设电压 V_{pre} 来指定驱动晶体管的阈值电压, 无需通过调整数据信号 Data 的大小来减弱驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移;

在驱动发光阶段 3, 所述第一扫描信号 Scan1 提供低电位, 第三薄膜晶体管 T3 保持关闭; 所述第二扫描信号 Scan2 提供低电位, 第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 关闭; 所述第三扫描信号 Scan3 提供高电位, 所述第五薄

膜晶体管 T5 保持打开；第一薄膜晶体管 T1 的顶栅 TG1 及第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 的电压值在电容 C1 的存储作用下保持不变，维持第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ；第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 保持预设电压 V_{pre} ，第一薄膜晶体管 T1 打开，第一薄膜晶体管 T1 的源极电压转变为有机发光二极管 D1 阳极的电压 V_{OLED} ，有机发光二极管 D1 发光；

根据流过有机发光二极管的电流公式：

$$\begin{aligned} I &= \beta(V_{BG}-V_{th}-V_S)^2 \\ &= \beta(V_{pre}-V_{pre}+V_{data}-V_{OLED})^2 \\ &= \beta(V_{data}-V_{OLED})^2 \end{aligned}$$

其中， β 为一与薄膜晶体管特性有关的常值系数。

可见流过第一薄膜晶体管 T1 及有机发光二极管 D1 的电流值与第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 无关，补偿了驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移，解决了由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题，能够使有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

请同时参阅图 3 至图 5，结合图 1 及图 2，基于上述 AMOLED 像素驱动电路，本发明还提供一种 AMOLED 像素驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 像素驱动电路。

所述 AMOLED 像素驱动电路包括：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、第五薄膜晶体管 T5、第六薄膜晶体管 T6、电容 C1、及有机发光二极管 D1。双栅极薄膜晶体管的特点在于电压与光照应力对其阈值电压的影响较小，同时其阈值电压与顶栅电压呈负相关趋势，即顶栅电压越大，阈值电压越小。

所述第一薄膜晶体管 T1 为双栅极薄膜晶体管，其底栅 BG1 接入预设电压 V_{pre} ，顶栅 TG1 电性连接第一节点 A，源极电性连接第二节点 B，漏极接入电源电压 VDD；该双栅极的第一薄膜晶体管 T1 作为驱动薄膜晶体管，用于驱动有机发光二极管 D1。

所述第二薄膜晶体管 T2 为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管 T1 呈镜像关系，其底栅 BG2 电性连接第六薄膜晶体管 T6 的漏极，顶栅 TG2 及漏极均电性连接第一节点 A，源极电性连接第二节点 B。由于所述第一薄膜晶体管 T1 与第二薄膜晶体管 T2 呈镜像关系，二者在顶栅电压相同时具有相同的阈值电压。

所述第三薄膜晶体管 T3 的栅极接入第一扫描信号 Scan1，源极接入电源电压 VDD，漏极电性连接第一节点 A。

所述第四薄膜晶体管 T4 的栅极接入第二扫描信号 Scan2，源极电性连接数据信号 Data，漏极电性连接第二节点 B。该第四薄膜晶体管 T4 用于控制数据信号 Data 的进入。

所述第五薄膜晶体管 T5 的栅极接入第三扫描信号 Scan3，源极电性连接第二节点 B，漏极电性连接有机发光二极管 D1 的阳极。

所述第六薄膜晶体管 T6 的栅极接入第二扫描信号 Scan2，源极接入预设电压 Vpre，漏极电性连接第二薄膜晶体管 T2 的底栅 BG2。

所述电容 C1 的一端电性连接第一节点 A，另一端接地。

所述有机发光二极管 D1 的阳极电性连接第二节点 B，阴极接地。

具体地，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、及第六薄膜晶体管 T6 均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

具体地，所述第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、及第三扫描信号 Scan3 均通过外部时序控制器提供。

具体地，所述预设电压 Vpre 为一恒定电压。

步骤 2、进入预充电阶段 1。

所述第一扫描信号 Scan1 提供高电位，第三薄膜晶体管 T3 打开，电容 C1 充电；第二扫描信号 Scan2 提供低电位，第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 关闭；第三扫描信号 Scan3 提供低电位，第五薄膜晶体管 T5 关闭；电源电压 VDD 经导通的第三薄膜晶体管 T3 写入所述第一薄膜晶体管 T1 的顶栅 TG1、及第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 与漏极，第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 写入预设电压 Vpre；数据信号 Data 提供低电位。

步骤 3、进入阈值电压编程阶段 2。

所述第一扫描信号 Scan1 提供低电位，第三薄膜晶体管 T3 关闭；所述第二扫描信号 Scan2 提供高电位，第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 打开；第三扫描信号 Scan3 提供高电位，第五薄膜晶体管 T5 打开；预设电压 Vpre 通过导通的第六薄膜晶体管 T6 写入第二薄膜晶体管 T2 的底栅 BG2，数据信号 Data 提供的高电位通过导通的第四薄膜晶体管 T4 写入第一薄膜晶体管 T1 的源极和第二薄膜晶体管 T2 的源极。第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 保持预设电压 Vpre；由于双栅极薄膜晶体管的阈值电压与顶栅电压负相关，此时第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压值非常小，第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 均打开；随着时间推移及电容 C1 放电，第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 与漏极的电压、及第一薄膜晶体管

T1 的顶栅 TG1 的电压不断下降, 第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压不断上升, 当第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压达到 $V_{th}=V_{BG}-V_s$ 时, 也即 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ 时, 其中 V_{BG} 为第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的底栅电压, V_s 为第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的源极电压, V_{th} 为第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压, V_{data} 为数据信号 Data 提供的高电位, 第一薄膜晶体管 T1 及第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压不再变化, 第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 的顶栅电压 V_{TG} 存入电容 C1 中。

值得注意的是, 在该步骤 3 中, 由于双栅极薄膜晶体所受电压与光照的应力对其阈值电压的影响较小, 且双栅极薄膜晶体管阈值电压与顶栅电压呈负相关特性, 将双栅极薄膜晶体用作驱动薄膜晶体管, 能够通过输入预设电压 V_{pre} 来指定驱动晶体管的阈值电压, 无需通过调整数据信号 Data 的大小来减弱驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移。

步骤 4、进入驱动发光阶段 3。

所述第一扫描信号 Scan1 提供低电位, 第三薄膜晶体管 T3 保持关闭; 所述第二扫描信号 Scan2 提供低电位, 第四、及第六薄膜晶体管 T4、T6 关闭; 所述第三扫描信号 Scan3 提供高电位, 所述第五薄膜晶体管 T5 保持打开; 第一薄膜晶体管 T1 的顶栅 TG1 及第二薄膜晶体管 T2 的顶栅 TG2 的电压值在电容 C1 的存储作用下保持不变, 维持第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$, 第一薄膜晶体管 T1 的底栅 BG1 保持预设电压 V_{pre} , 第一薄膜晶体管 T1 打开, 第一薄膜晶体管 T1 的源极电压转变为有机发光二极管 D1 阳极的电压 V_{OLED} , 有机发光二极管 D1 发光。

根据流过有机发光二极管的电流公式:

$$\begin{aligned} I &= \beta(V_{BG}-V_{th}-V_s)^2 \\ &= \beta(V_{pre}-V_{pre}+V_{data}-V_{OLED})^2 \\ &= \beta(V_{data}-V_{OLED})^2 \end{aligned}$$

其中, β 为一与薄膜晶体管特性有关的常值系数。

可见流过第一薄膜晶体管 T1 及有机发光二极管 D1 的电流值与第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 无关, 补偿了驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移, 解决了由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题, 能够使有机发光二极管的发光亮度均匀, 改善画面的显示效果。

综上所述, 本发明的 AMOLED 像素驱动电路, 采用双栅极薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管, 在预充电阶段通过第一扫描信号控制第三薄膜晶体管打开, 使第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管的顶栅、及第二薄膜晶体管

的顶栅及漏极写入电源电压；在阈值电压编程阶段通过第二扫描信号控制第四、第六薄膜晶体管打开，使第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的顶栅电压降低而阈值电压升高，直至阈值电压提升至 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ；在驱动发光阶段，第一薄膜晶体管的顶栅电压保持不变，维持其阈值电压仍为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ，预设电压控制第一薄膜晶体管打开，使有机发光二极管发光，流过有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关，从而能够保证有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果；另外，双栅极薄膜晶体所受电压与光照的应力对其阈值电压的影响较小，且双栅极薄膜晶体管阈值电压与顶栅电压呈负相关特性，将双栅极薄膜晶体用作驱动薄膜晶体管，能够通过输入预设电压来指定驱动晶体管的阈值电压，无需通过调整数据信号的大小来减弱驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移。本发明的 AMOLED 像素驱动方法，能够对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行有效补偿，解决由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题，使有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

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 AMOLED 像素驱动电路，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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接第一节点，源极电性连接第二节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；

其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜晶体管用于控制数据信号的进入。

2、如权利要求 1 所述的 AMOLED 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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

3、如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路，其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序控制器提供。

4、如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路，其中，所述预设电压为一恒定电压。

5、如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路，其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号相组合，先后对应于一预充电阶段、一阈值电压编程阶段、及一驱动发光阶段；

在所述预充电阶段，所述第一扫描信号提供高电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供低电位；

在所述阈值电压编程阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供高电位；

5 在所述驱动发光阶段，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及数据信号均提供低电位，所述第三扫描信号提供高电位。

6、一种 AMOLED 像素驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 像素驱动电路；

10 所述 AMOLED 像素驱动电路包括：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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

15 所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接第一节点，源极电性连接第二节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

20 所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；

所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

25 所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；

其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜晶体管用于控制数据信号的进入；

步骤 2、进入预充电阶段；

30 所述第一扫描信号提供高电位，第三薄膜晶体管打开，电容充电；第二扫描信号提供低电位，第四、及第六薄膜晶体管关闭；第三扫描信号提供低电位，第五薄膜晶体管关闭；所述第二薄膜晶体管的漏极与顶栅、及第一薄膜晶体管的顶栅写入电源电压，第一薄膜晶体管的底栅写入预设电压；数据信号提供低电位；

步骤 3、进入阈值电压编程阶段；

所述第一扫描信号提供低电位，第三薄膜晶体管关闭；所述第二扫描信号提供高电位，第四、及第六薄膜晶体管打开；第三扫描信号提供高电位，第五薄膜晶体管打开；第二薄膜晶体管的底栅写入预设电压，第一薄膜晶体管的源极和第二薄膜晶体管的源极写入数据信号提供的高电位，第一薄膜晶体管的底栅保持预设电压；第二薄膜晶体管打开，第二薄膜晶体管的顶栅和漏极的电压、及第一薄膜晶体管的顶栅的电压随时间不断下降，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的阈值电压不断上升，当第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的阈值电压达到 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ，其中 V_{th} 为第一薄膜晶体管及第二薄膜晶体管的阈值电压， V_{pre} 为预设电压， V_{data} 为数据信号提供的高电位，第一薄膜晶体管及第二薄膜晶体管的阈值电压不再变化，此时第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的顶栅电压储存在电容中；

步骤 4、进入驱动发光阶段；

所述第一扫描信号提供低电位，第三薄膜晶体管保持关闭；所述第二扫描信号提供低电位，第四、及第六薄膜晶体管关闭；所述第三扫描信号提供高电位，所述第五薄膜晶体管保持打开；第一薄膜晶体管的顶栅及第二薄膜晶体管的顶栅的电压值在电容的存储作用下保持不变，维持第一薄膜晶体管的阈值电压为 $V_{th}=V_{pre}-V_{data}$ ；第一薄膜晶体管的底栅保持预设电压，第一薄膜晶体管打开，第一薄膜晶体管的源极电压转变为有机发光二极管阳极的电压，有机发光二极管发光，且流经所述有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压无关。

7、如权利要求 6 所述的 AMOLED 像素驱动方法，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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

8、如权利要求 6 所述的 AMOLED 像素驱动方法，其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序控制器提供。

9、如权利要求 6 所述的 AMOLED 像素驱动方法，其中，所述预设电压为一恒定电压。

10、一种 AMOLED 像素驱动电路，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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、电容、及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，其底栅接入预设电压，顶栅电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源电压；

所述第二薄膜晶体管为双栅极薄膜晶体管，并与第一薄膜晶体管呈镜像关系，其底栅电性连接第六薄膜晶体管的漏极，顶栅及漏极均电性连接第一节点，源极电性连接第二节点；

5 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入电源电压，漏极电性连接第一节点；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接数据信号，漏极电性连接第二节点；

所述第五薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接有机发光二极管的阳极；

10 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入预设电压，漏极电性连接第二薄膜晶体管的底栅；

所述电容的一端电性连接第一节点，另一端接地；

所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点，阴极接地；

15 其中，双栅极的第一薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管，第四薄膜晶体管用于控制数据信号的进入；

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、及第六薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管；

20 其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及第三扫描信号均通过外部时序控制器提供。

11、如权利要求 10 所述的 AMOLED 像素驱动电路，其中，所述预设电压为一恒定电压。

25 12、如权利要求 10 所述的 AMOLED 像素驱动电路，其中，所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号相组合，先后对应于一预充电阶段、一阈值电压编程阶段、及一驱动发光阶段；

在所述预充电阶段，所述第一扫描信号提供高电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供低电位；

在所述阈值电压编程阶段，所述第一扫描信号提供低电位，所述第二扫描信号、第三扫描信号、及数据信号均提供高电位；

30 在所述驱动发光阶段，所述第一扫描信号、第二扫描信号、及数据信号均提供低电位，所述第三扫描信号提供高电位。

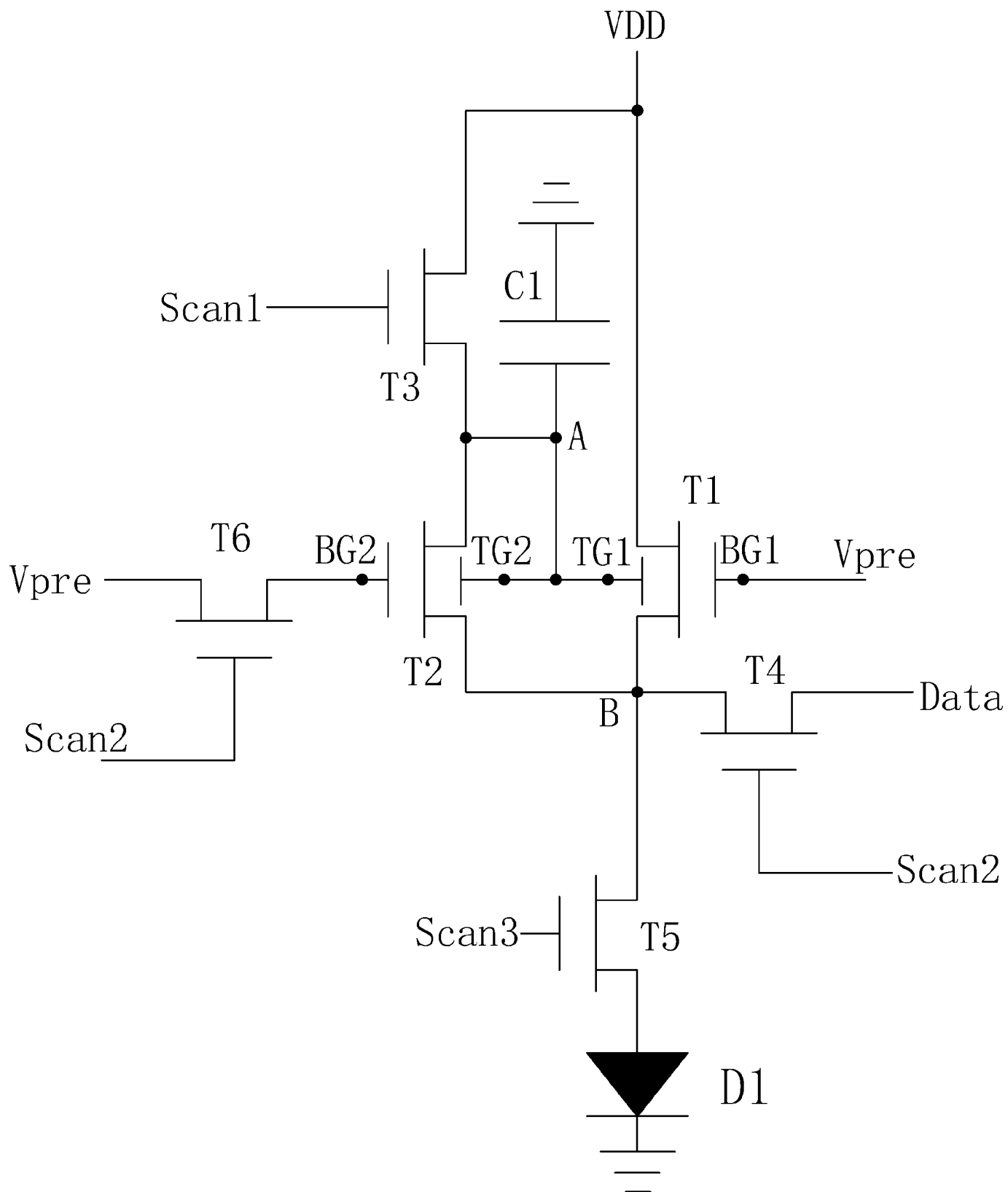


图1

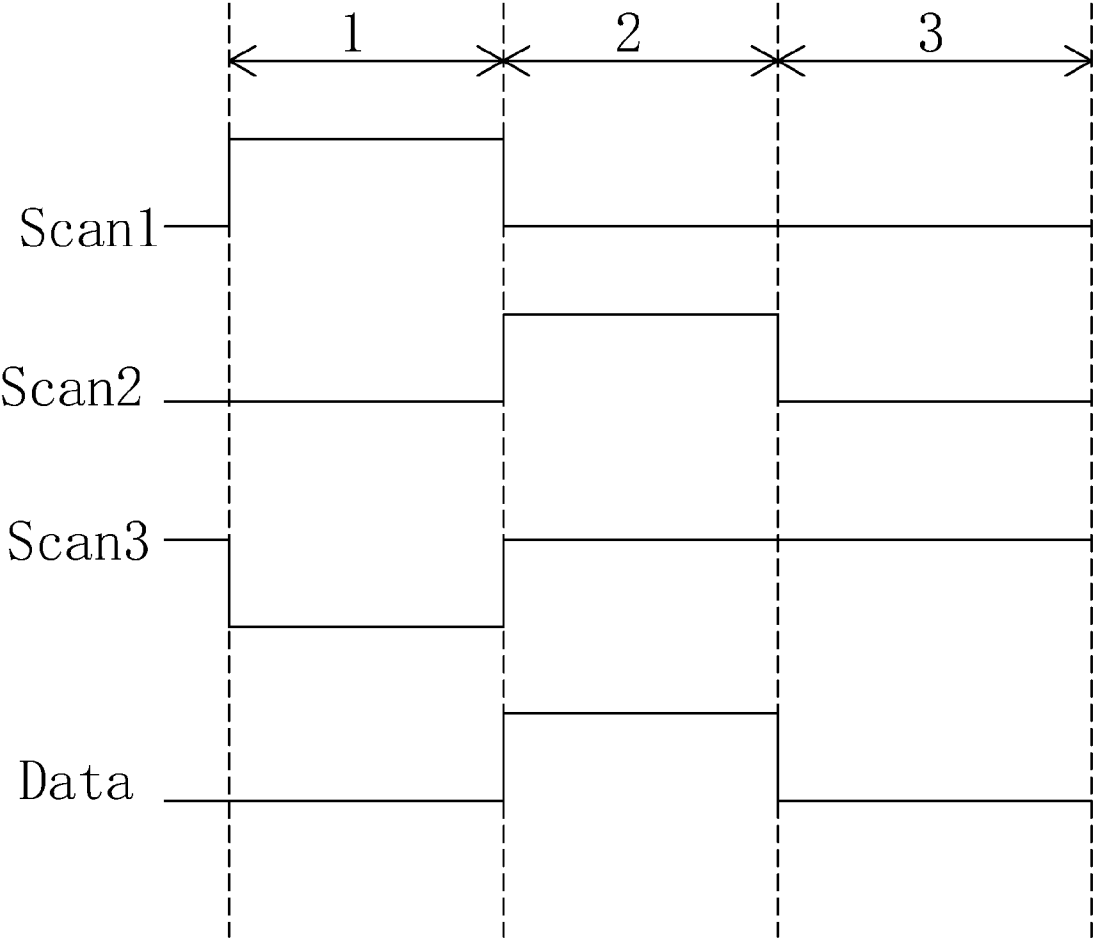


图2

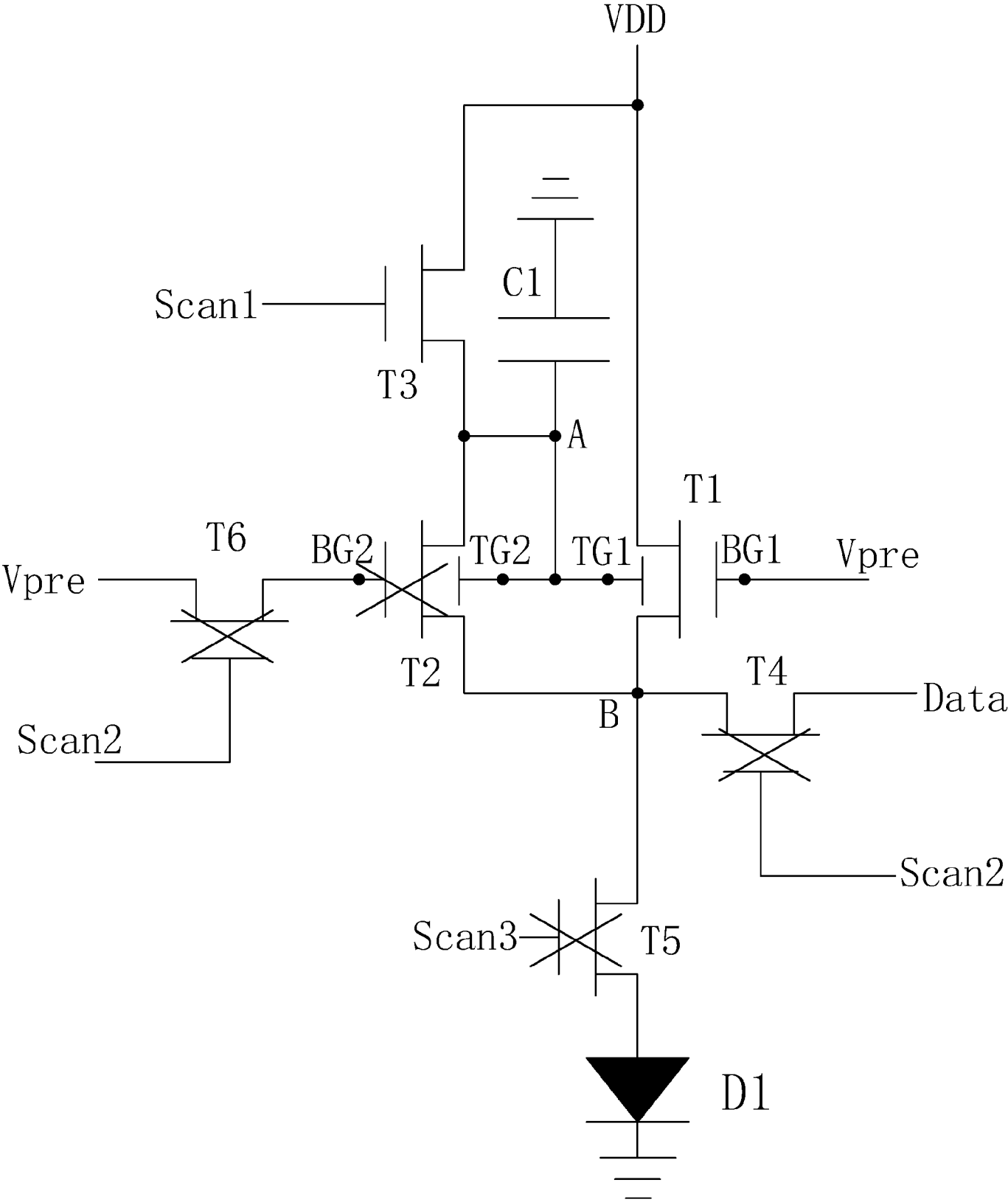


图3

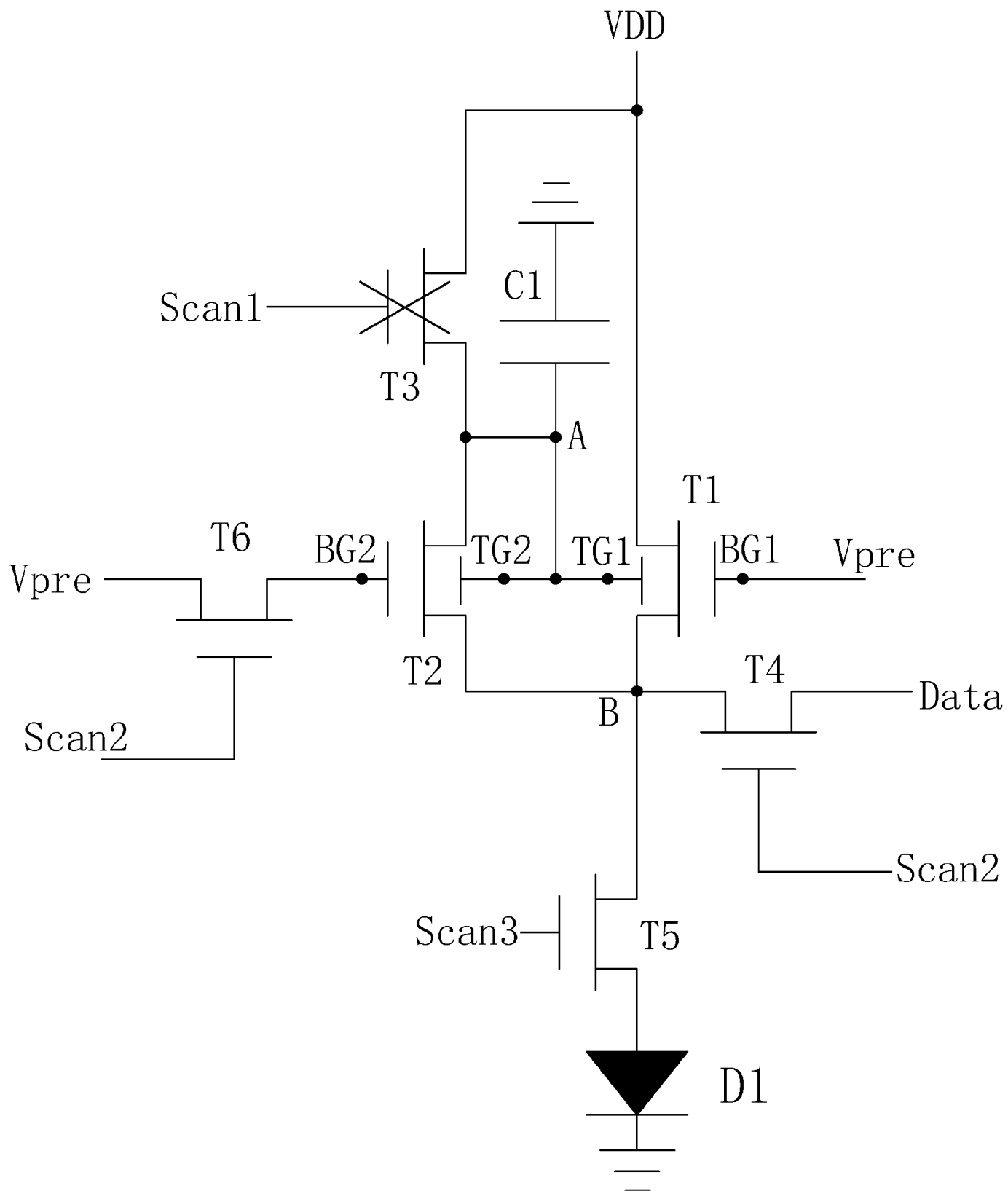


图4

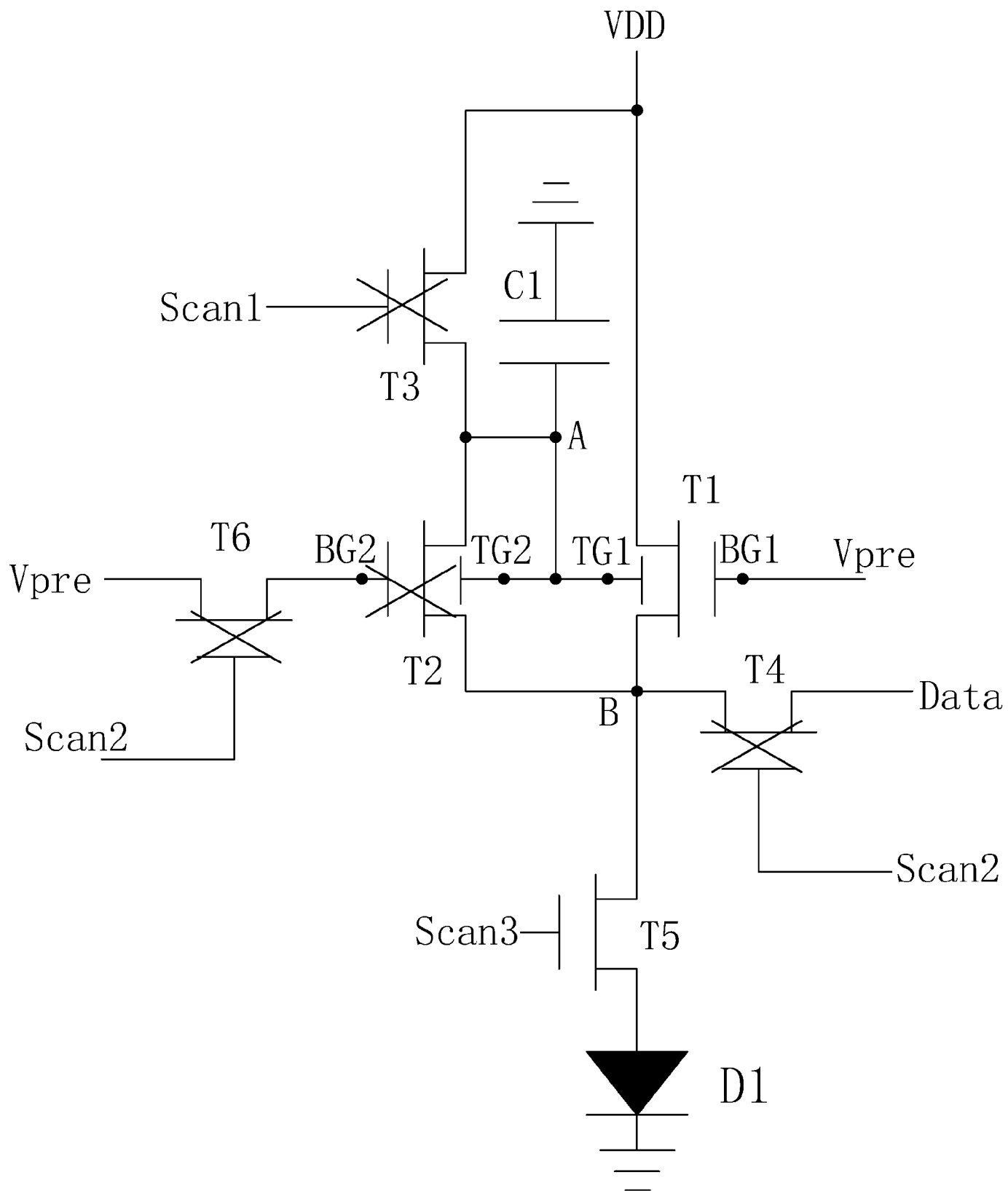


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3225 (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, WPI, EPODOC: 有机发光二极管, OLED, 驱动, 驱动晶体管, 双栅极晶体管, 阈值电压, 补偿, organic light emitting diode, organic led, driv+, driving transistor, double gate transistor, threshold voltage, compensate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105632419 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2016 (01.06.2016), description, paragraphs [0024]-[0040], and figures 1 and 2	1-12
A	CN 105489165 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2016 (13.04.2016), entire document	1-12
A	CN 104732927 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 24 June 2015 (24.06.2015), entire document	1-12
A	CN 102890910 B (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 June 2015 (10.06.2015), entire document	1-12
A	CN 104157244 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 19 November 2014 (19.11.2014), entire document	1-12

☒ 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 12 June 2017	Date of mailing of the international search report 11 July 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 XIE, Jianjun Telephone No. (86-10) 61648484

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20140080729 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 01 July 2014 (01.07.2014), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/110900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105632419	01 June 2016	None	
CN 105489165 A	13 April 2016	None	
CN 104732927 A	24 June 2015	WO 2016161737 A1	13 October 2016
CN 102890910 B	10 June 2015	CN 102890910 A	23 January 2013
CN 104157244 A	19 November 2014	TW I514352 B	21 December 2015
		US 9361828 B2	07 June 2016
		US 2015339976 A1	26 November 2015
		TW 201545151 A	01 December 2015
KR 20140080729 A	01 July 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/110900

A. 主题的分类 G09G 3/3225 (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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 有机发光二极管, OLED, 驱动, 驱动晶体管, 双栅极晶体管, 阈值电压, 补偿, organic light emitting diode, organic led, driv+, driving transistor, double gate transistor, threshold voltage, compensate		
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	CN 105632419 (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第0024-0040段、附图1-2	1-12
A	CN 105489165 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-12
A	CN 104732927 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-12
A	CN 102890910 B (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-12
A	CN 104157244 A (友达光电股份有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-12
A	KR 20140080729 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 7月 1日 (2014 - 07 - 01) 全文	1-12
☐ 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
2017年 6月 12日		2017年 7月 11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 传真号 (86-10) 62019451		谢建军 电话号码 (86-10) 61648484

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/110900

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	105632419		2016年 6月 1日	无			
CN	105489165	A	2016年 4月 13日	无			
CN	104732927	A	2015年 6月 24日	WO	2016161737	A1	2016年 10月 13日
CN	102890910	B	2015年 6月 10日	CN	102890910	A	2013年 1月 23日
CN	104157244	A	2014年 11月 19日	TW	1514352	B	2015年 12月 21日
				US	9361828	B2	2016年 6月 7日
				US	2015339976	A1	2015年 11月 26日
				TW	201545151	A	2015年 12月 1日
KR	20140080729	A	2014年 7月 1日	无			