(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
2019 年 2 月 21 日 (21.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/033512 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3225 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/103563

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 27 日 (27.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710709578.8 2017年8月18日 (18.08.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 蔡玉莹 (CAI, Yuying); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司(MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区南山街道前海路泛海城市广场2栋604室, Guangdong 518066 (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, 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,

(54) **Title:** PIXEL DRIVING CIRCUIT FOR OLED DISPLAY DEVICE AND OLED DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 用于OLED显示设备的像素驱动电路、OLED显示设备

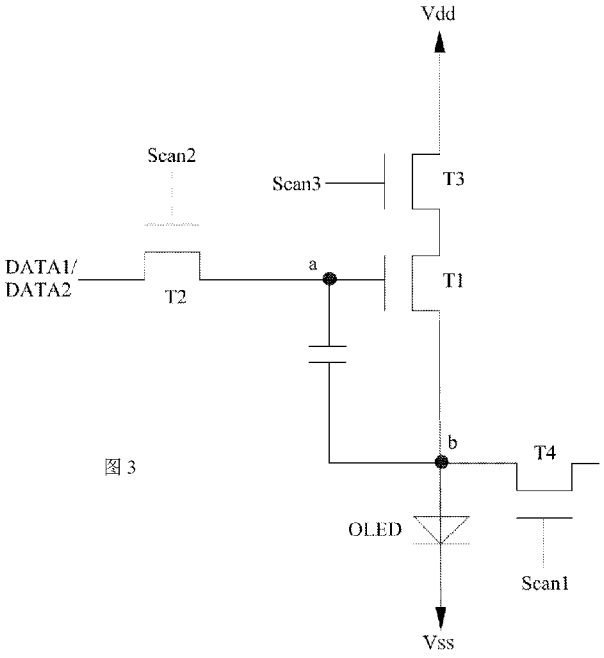

图 3

(57) **Abstract:** A pixel driving circuit for an OLED display device, and an OLED display device having the pixel driving circuit. A 4T1C pixel structure is used for the pixel driving circuit for detecting a threshold voltage (Vth) for driving a thin film transistor (T1) when the OLED display device is shut down or powered on, and compensating for the detected threshold voltage (Vth) into a driving current of an Organic Light-Emitting Diode (OLED) during normal working display, so that the influence of the threshold voltage (Vth) for driving the thin film transistor (T1) on the driving current of the OLED can be eliminated, and further the quality of a display screen of the OLED display device is improved.

(57) **摘要**: 一种用于OLED显示设备的像素驱动电路以及具有该像素驱动电路的OLED显示设备。像素驱动电路采用4T1C的像素结构，以在OLED显示设备在关机或者开机时检测到驱动薄膜晶体管（T1）的阈值电压（Vth），并在正常工作显示时将检测到的阈值电压（Vth）补偿到有机发光二极管（OLED）的驱动电流中，从而消除驱动薄膜晶体管（T1）的阈值电压（Vth）对有机发光二极管（OLED）的驱动电流的影响，进而提高OLED显示设备显示画面的质量。

WO 2019/033512 A1

[见续页]

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))。

用于 OLED 显示设备的像素驱动电路、OLED 显示设备

技术领域

本发明属于显示技术领域，具体地讲，涉及一种用于 OLED 显示设备的像素驱动电路、OLED 显示设备。

背景技术

近年来，有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示设备成为国内外非常热门的新兴平面显示设备产品，这是因为 OLED 显示设备具有自发光、广视角、短反应时间、高发光效率、广色域、低工作电压、薄厚度、可制作大尺寸与可挠曲的显示设备及制程简单等特性，而且它还具有低成本的潜力。

在 OLED 显示设备中，通常利用薄膜晶体管（TFT）搭配电容存储信号来控制 OLED 的亮度灰阶表现。为了达到定电流驱动的目的，每个像素至少需要两个 TFT 和一个储存电容来构成，即 2T1C 模式。图 1 是现有的 OLED 显示设备的像素驱动电路的电路图。参照图 1，现有的 OLED 显示设备的像素驱动电路包括两个薄膜晶体管（TFT）和一个电容器，具体地，包括一个开关 TFT T1、一个驱动 TFT T2 和一个存储电容器 Cst。OLED 的驱动电流由驱动 TFT T2 控制，其电流大小为：$I_{OLED}=k(V_{gs}-V_{th})^2$，其中，$k$ 为驱动 TFT T2 的本征导电因子，由驱动 TFT T2 本身特性决定，V_{th} 为驱动 TFT T2 的阈值电压，V_{gs} 为驱动 TFT T2 的栅极和源极之间的电压。由于长时间的操作，驱动 TFT T2 的阈值电压 V_{th} 会发生漂移，因此会导致 OLED 的驱动电流变化，从而使得 OLED 显示设备出现显示不良，进而影响显示画面的质量。

发明内容

为了解决上述现有技术的问题，本发明的目的在于提供一种能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对有机发光二极管的驱动电流的影响的用于 OLED 显示设备的像素驱动电路及 OLED 显示设备。

根据本发明的一方面，提供了一种用于 OLED 显示设备的像素驱动电路，所述像素驱动电路包括：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、电容器及有机发光二极管；所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点，且其源极电性连接于第二节点；所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，且其漏极电性连接于第一节点；所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，且其漏极电性连接于所述第一薄膜晶体管的漏极，且其源极电性连接于直流电源正极；所述第四薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，且其漏极电性连接于第二节点；所述电容器的一端电性连接于第一节点，且其另一端电性连接于第二节点；所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点，且其阴极电性连接于直流电源负极；当所述 OLED 显示设备关机或者开机时，所述第二薄膜晶体管的源极接入第一数据信号，所述第四薄膜晶体管的源极接入初始化信号或者阈值电压探测器，所述阈值电压探测器用于探测所述第一薄膜晶体管的阈值电压，并生成阈值电压信号；当所述 OLED 显示设备正常工作显示时，所述第二薄膜晶体管的源极接入由所述阈值电压信号和原始数据信号组合形成的第二数据信号，所述第四薄膜晶体管的源极接入初始化信号；其中，所述初始化信号和所述第一数据信号具有恒定低电位，所述原始数据信号具有单脉冲高电位。

进一步地，当所述 OLED 显示设备关机或者开机时，所述像素驱动电路执行复位操作和阈值电压感测操作。

进一步地，当所述像素电路执行复位操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述初始化信号。

进一步地，当所述像素电路执行阈值电压感测操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述阈值电压探测器。

进一步地，当所述 OLED 显示设备正常工作显示时，所述像素驱动电路执行复位操作、阈值电压检测操作、阈值电压补偿操作及驱动发光操作。

进一步地，当所述像素驱动电路执行复位操作时，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为高电位，所述第三扫描信号为低电位，所述第二数据信号为

低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

进一步地，当所述像素驱动电路执行阈值电压检测操作时，所述第一扫描信号为低电位，所述第二扫描信号和所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

进一步地，当所述像素驱动电路执行阈值电压补偿操作时，所述第一扫描信号和所述第三扫描信号为低电位，所述第二扫描信号为高电位，所述第二数据信号为高电位的显示数据信号与所述阈值电压信号之和。

进一步地，当所述像素驱动电路执行驱动发光操作，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为低电位，所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

根据本发明的另一方面，还提供了一种 OLED 显示设备，其包括上述的像素驱动电路。

本发明的有益效果：本发明的 OLED 显示设备在关机或者开机时检测到驱动薄膜晶体管的阈值电压，并在正常工作显示时将该检测到的阈值电压补偿到有机发光二极管的驱动电流中，从而消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对有机发光二极管的驱动电流的影响，进而提高 OLED 显示设备显示画面的质量。

附图说明

通过结合附图进行的以下描述，本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚，附图中：

图 1 是现有的 OLED 显示设备的像素驱动电路的电路图；

图 2 是根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备的架构图；

图 3 是根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备的像素驱动电路的电路图；

图 4 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或开机时的各工作阶段的时序图；

图 5A 和图 5B 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或开机时的工作过程图；

图6是根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时的各工作阶段的时序图；

图 7A 至图 7D 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时的工作过程图。

具体实施方式

以下，将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而，可以以许多不同的形式来实施本发明，并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反，提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用，从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

在附图中，为了清楚器件，夸大了层和区域的厚度。相同的标号在整个说明书和附图中表示相同的元器件。

图 2 是根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备的架构图。

参照图 2，根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备包括：显示面板 100、扫描驱动器 200 和数据驱动器 300。需要说明的是，根据本发明的是实力的有机发光二极管显示设备还可以包括其他合适的器件，诸如控制扫描驱动器 200 和数据驱动器 300 的时序控制器以及提供电源正极电压和电源负极电压的电源电压产生器等。

具体地，显示面板 100 包括：阵列排布的多个像素 PX、N 条扫描线 G_1 至 G_N、M 条数据线 D_1 至 D_M。扫描驱动器 200 连接到扫描线 G_1 至 G_N，并驱动扫描线 G_1 至 G_N。数据驱动器 300 连接到数据线 D_1 至 D_M，并驱动数据线 D_1 至 D_M。

扫描驱动器 200 能够向每个像素 PX 提供一个或者多个扫描信号，之后将会描述。数据驱动器 300 能够向每个像素 PX 提供数据信号，之后也将会描述。

每个像素 PX 包括像素驱动电路。以下将对根据本发明的实施例的像素驱动电路（即像素 PX 的像素结构）进行详细描述。

图 3 是根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备的像素结构的等效电路图。

参照图 3，根据本发明的实施例的有机发光二极管显示设备的每个像素 PX 都具有 4T1C 像素结构，所述 4T1C 像素结构包括有机发光二极管 OLED、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、和电容器 C。

第一薄膜晶体管 T1 的栅极电性连接于第一节点 a，且其源极电性连接于第二节点 b。

第二薄膜晶体管 T2 的栅极接入第二扫描信号 Scan2，且其漏极电性连接于第一节点 a。

第三薄膜晶体管 T3 的栅极接入第三扫描信号 Scan3，且其漏极电性连接于第一薄膜晶体管 T1 的漏极，且其源极电性连接于直流电源正极 Vdd。

第四薄膜晶体管 T4 的栅极接入第一扫描信号 Scan1，且其漏极电性连接于第二节点 b。

电容器 C 的一端电性连接于第一节点 a，且其另一端电性连接于第二节点 b。

有机发光二极管 OLED 的阳极电性连接于第二节点 b，且其阴极电性连接于直流电源负极 Vss。

其中，第一薄膜晶体管 T1 为驱动薄膜晶体管。

当有机发光二极管显示设备关机或者开机（或者关机后或开机后的预定时间内）时，第二薄膜晶体管 T2 的源极接入第一数据信号 DATA1，第四薄膜晶体管 T4 的源极接入初始化信号 INI 或者阈值电压探测器 400，该阈值电压探测器 400 用于探测第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth，并生成阈值电压信号，具体地的工作过程将在下面描述。

当有机发光二极管显示设备正常工作显示（即开机后（或者开机后的预定时间之后）到关机前的时间内）时，第二薄膜晶体管 T2 的源极接入由所述阈值电压信号和原始数据信号组合形成的第二数据信号 DATA2，第四薄膜晶体管 T4 的源极接入初始化信号 INI。

在本实施例中，初始化信号 INI 和第一数据信号 DATA1 具有恒定低电位，所述原始数据信号具有单脉冲高电位。

具体地，第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2、第三薄膜晶体管 T3 及第四薄膜晶体管 T4 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。

第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、第三扫描信号 Scan2、初始化信号 INI、第一数据信号 DATA1 及所述原始数据信号均通过外部时序控制器（未示出）产生。

以下将对根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或者开机时的工作原理进行详细描述。在本实施例中，采用了 4T1C 像素结构的根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或者开机时执行复位操作（即复位阶段）和阈值电压感测操作（即阈值电压感测阶段）。图 4 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或开机时的各工作阶段的时序图；图 5A 和图 5B 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在关机或开机时的工作过程图。

在复位阶段，参照图 4 和图 5A，第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2 和第三扫描信号 Scan3 为高电位，第一数据信号 DATA1 为低电位 VA，第四薄膜晶体管 T4 的源极接入初始化信号 INI，第一初始化信号 INI 为低电位 Vini；此时，第三薄膜晶体管 T3、第二薄膜晶体管 T2 和第四薄膜晶体管 T4 均导通，第一节点 a 的电压 Va=VA，第二节点 b 的电压 Vb=Vini，使 Vini=VA，从而完成初始化。

在阈值电压感测阶段，参照图 4 和图 5B，第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2 和第三扫描信号 Scan3 均为高电位，第一数据信号 DATA1 为低电位 VA，第四薄膜晶体管 T4 的源极接入阈值电压探测器 400；此时，第三薄膜晶体管 T3、第二薄膜晶体管 T2 和第四薄膜晶体管 T4 均导通，第一节点 a 的

电压 Va=VA，第二节点 b 的电压 Vb=VA-Vth，从而阈值电压探测器 400 探测到的电压为 VA-Vth，其中 Vth 为第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压。进一步地，阈值电压探测器 400 经由其内部的计算，例如利用电压 VA 减去其探测到的电压，从而得到阈值电压 Vth。之后，阈值电压探测器 400 将其得到的阈值电压 Vth 进行反馈，并反馈给原始数据信号，以与所述原始数据信号叠加而形成第二数据信号 DATA2，具体将在下面描述。

以下将对根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时的工作原理进行详细描述。在本实施例中，采用了 4T1C 像素结构的根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时执行复位操作（即复位阶段）、阈值电压检测操作（即阈值电压件测阶段）、阈值电压补偿操作（即阈值电压补偿阶段）及驱动发光操作（即驱动发光阶段）。图 6 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时的各工作阶段的时序图；图 7A 至图 7D 是根据本发明的实施例的像素驱动电路在正常工作显示时的工作过程图。在图 7A 至图 7D 中，薄膜晶体管上的叉符号（×）表示该薄膜晶体管处于截止状态。

在复位阶段，参照图 6 和图 7A，第一扫描信号 Scan1 和第二扫描信号 Scan2 为高电位，第三扫描信号 Scan3 为低电位，第二数据信号 DATA2 为低电位的参考信号 Vref 与阈值电压信号 Vth 之和，第四薄膜晶体管 T4 的源极接入初始化信号 INI；此时，第三薄膜晶体管 T3 截止，第二薄膜晶体管 T2 与第四薄膜晶体管 T4 导通，初始化信号 INI 的恒定低电位经第四薄膜晶体管 T4 写入第二节点 b（即第一薄膜晶体管 T1 的源极），第二数据信号 DATA2 经第三薄膜晶体管 T3 写入第一节点 a（即第一薄膜晶体管 T1 的栅极），从而对第一薄膜晶体管 T1 的栅极与源极进行初始化处理，清空残留的数据；第一薄膜晶体管 T1 截止，有机发光二极管 OLED 不发光。

在该复位阶段中：

$$Vg = Va = Vref + Vth$$

$$Vs = Vb = Vini$$

其中，Vg 表示第一薄膜晶体管 T1 的栅极电位，Va 表示第一节点 a 的电位，Vs 表示第一薄膜晶体管 T1 的源极电位，Vb 表示第二节点 b 的电位，Vini

表示初始化信号 INI 的恒定低电位。

在阈值电压检测阶段，参照图 6 和图 7B，第一扫描信号 Scan1 为低电位，第二扫描信号 Scan2 和第三扫描信号 Scan3 为高电位，第二数据信号 DATA2 为低电位的参考信号 Vref 与阈值电压信号 Vth 之和；此时，第二薄膜晶体管 T2 和第三薄膜晶体管 T3 导通，第四薄膜晶体管 T4 截止，第一节点 a 即第一薄膜晶体管 T1 的栅极写入第二数据信号 DATA2 的参考低电位 Vref 和阈值电压 Vth 之和，第二节点 b 即第一薄膜晶体管 T1 的源极电位转变为 Vref。

在该阈值电压检测阶段中：

$$Vg = Va = Vref + Vth$$

$$Vs = Vb = Vref$$

在阈值电压补偿阶段，参照图 6 和图 7C，第一扫描信号 Scan1 和第三扫描信号 Scan3 为低电位，第二扫描信号 Scan2 为高电位，第二数据信号 DATA2 为高电位的显示数据信号 Vdata 与阈值电压信号 Vth 之和；此时，第三薄膜晶体管 T3 与第四薄膜晶体管 T4 截止，第二薄膜晶体管 T2 导通，第二数据信号 DATA2 经过第二薄膜晶体管 T2 向第一节点 a 即第一薄膜晶体管 T1 的栅极以及电容器 C 写入显示数据信号高电位 Vdata 和阈值电压 Vth 之和，第二节点 b 即第一薄膜晶体管 T1 的源极电位转变为 Vref +ΔV，ΔV 为显示数据信号高电位 Vdata 对第一薄膜晶体管 T1 的源极电位即第二节点 b 的电位所产生的影响，其与第一薄膜晶体管的阈值电压 Vth 无关。

在该阈值电压补偿阶段中：

$$Vg = Va = Vdata + Vth$$

$$Vs = Vb = Vref + \Delta V$$

这样，第一薄膜晶体管 T1 的栅极电压 Vg 与源极电压 Vs 之间的差值 Vgs 为：

$$Vgs = Vg - Vs = Vdata + Vth - Vref - \Delta V$$

在驱动发光阶段，参照图 6 和图 7D，第一扫描信号 Scan1 和第二扫描信号 Scan2 为低电位，第三扫描信号 Scan3 为高电位，第二数据信号 DATA2 为低电位的参考信号 Vref 与阈值电压信号 Vth 之和；此时，第二薄膜晶体管 T2 至第四薄膜晶体管 T4 均截止，由于电容器 C 的存储作用，第一节点 a 即第一薄膜晶体管 T1 的栅极电位与第二节点 b 即第一薄膜晶体管 T1 的源极电位之间的压差 Vgs 保持不变。

进一步地，流经有机发光二极管 OLED 的电流 I 表示为：

$$I = K(Vgs - Vth)^2 = K(Vdata - Vref - \Delta V + Vth - Vth)^2 = K(Vdata - Vref - \Delta V)^2,$$

其中，K 表示第一薄膜晶体管 T1 的本征导电因子，由第一薄膜晶体管 T1 本身特性决定。

因此，在流经有机发光二极管 OLED 的电流 I 的表达式中，电流 I 与第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth 无关，这样可以消除第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth 漂移引起的画面显示不良现象。

虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

权利要求书

1、一种用于 OLED 显示设备的像素驱动电路，其中，所述像素驱动电路包括：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、电容器及有机发光二极管；

所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点，且其源极电性连接于第二节点；

所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，且其漏极电性连接于第一节点；

所述第三薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，且其漏极电性连接于所述第一薄膜晶体管的漏极，且其源极电性连接于直流电源正极；

所述第四薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，且其漏极电性连接于第二节点；

所述电容器的一端电性连接于第一节点，且其另一端电性连接于第二节点；

所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点，且其阴极电性连接于直流电源负极；

当所述 OLED 显示设备关机或者开机时，所述第二薄膜晶体管的源极接入第一数据信号，所述第四薄膜晶体管的源极接入初始化信号或者阈值电压探测器，所述阈值电压探测器用于探测所述第一薄膜晶体管的阈值电压，并生成阈值电压信号；

当所述 OLED 显示设备正常工作显示时，所述第二薄膜晶体管的源极接入由所述阈值电压信号和原始数据信号组合形成的第二数据信号，所述第四薄膜晶体管的源极接入初始化信号；

其中，所述初始化信号和所述第一数据信号具有恒定低电位，所述原始数

据信号具有单脉冲高电位。

2、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，当所述 OLED 显示设备关机或者开机时，所述像素驱动电路执行复位操作和阈值电压感测操作。

3、根据权利要求 2 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素电路执行复位操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述初始化信号。

4、根据权利要求 3 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素电路执行阈值电压感测操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述阈值电压探测器。

5、根据权利要求 1 所述的像素驱动电路，其中，当所述 OLED 显示设备正常工作显示时，所述像素驱动电路执行复位操作、阈值电压检测操作、阈值电压补偿操作及驱动发光操作。

6、根据权利要求 5 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素驱动电路执行复位操作时，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为高电位，所述第三扫描信号为低电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

7、根据权利要求 6 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素驱动电路执行阈值电压检测操作时，所述第一扫描信号为低电位，所述第二扫描信号和所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

8、根据权利要求 7 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素驱动电路执行阈值电压补偿操作时，所述第一扫描信号和所述第三扫描信号为低电位，所述第二扫描信号为高电位，所述第二数据信号为高电位的显示数据信号与所述阈值电压信号之和。

9、根据权利要求 8 所述的像素驱动电路，其中，当所述像素驱动电路执行驱动发光操作，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为低电位，所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信

号之和。

10、一种 OLED 显示设备，其中，包括权利要求 1 所述的像素驱动电路。

11、根据权利要求 10 所述的 OLED 显示设备，其中，当所述 OLED 显示设备关机或者开机时，所述像素驱动电路执行复位操作和阈值电压感测操作；

当所述像素电路执行复位操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述初始化信号；

当所述像素电路执行阈值电压感测操作时，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号均为高电位，所述第四薄膜晶体管的源极接入所述阈值电压探测器。

12、根据权利要求 10 所述的 OLED 显示设备，其中，当所述 OLED 显示设备正常工作显示时，所述像素驱动电路执行复位操作、阈值电压检测操作、阈值电压补偿操作及驱动发光操作；

当所述像素驱动电路执行复位操作时，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为高电位，所述第三扫描信号为低电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和；

当所述像素驱动电路执行阈值电压检测操作时，所述第一扫描信号为低电位，所述第二扫描信号和所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和；

当所述像素驱动电路执行阈值电压补偿操作时，所述第一扫描信号和所述第三扫描信号为低电位，所述第二扫描信号为高电位，所述第二数据信号为高电位的显示数据信号与所述阈值电压信号之和；

当所述像素驱动电路执行驱动发光操作，所述第一扫描信号和所述第二扫描信号为低电位，所述第三扫描信号为高电位，所述第二数据信号为低电位的参考信号与所述阈值电压信号之和。

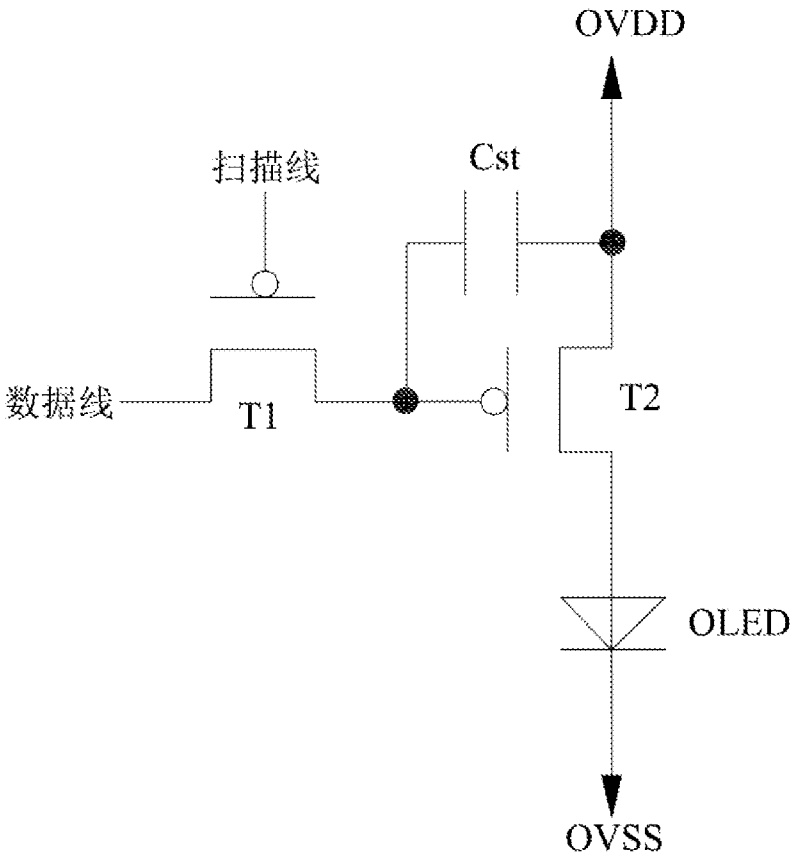

图 1

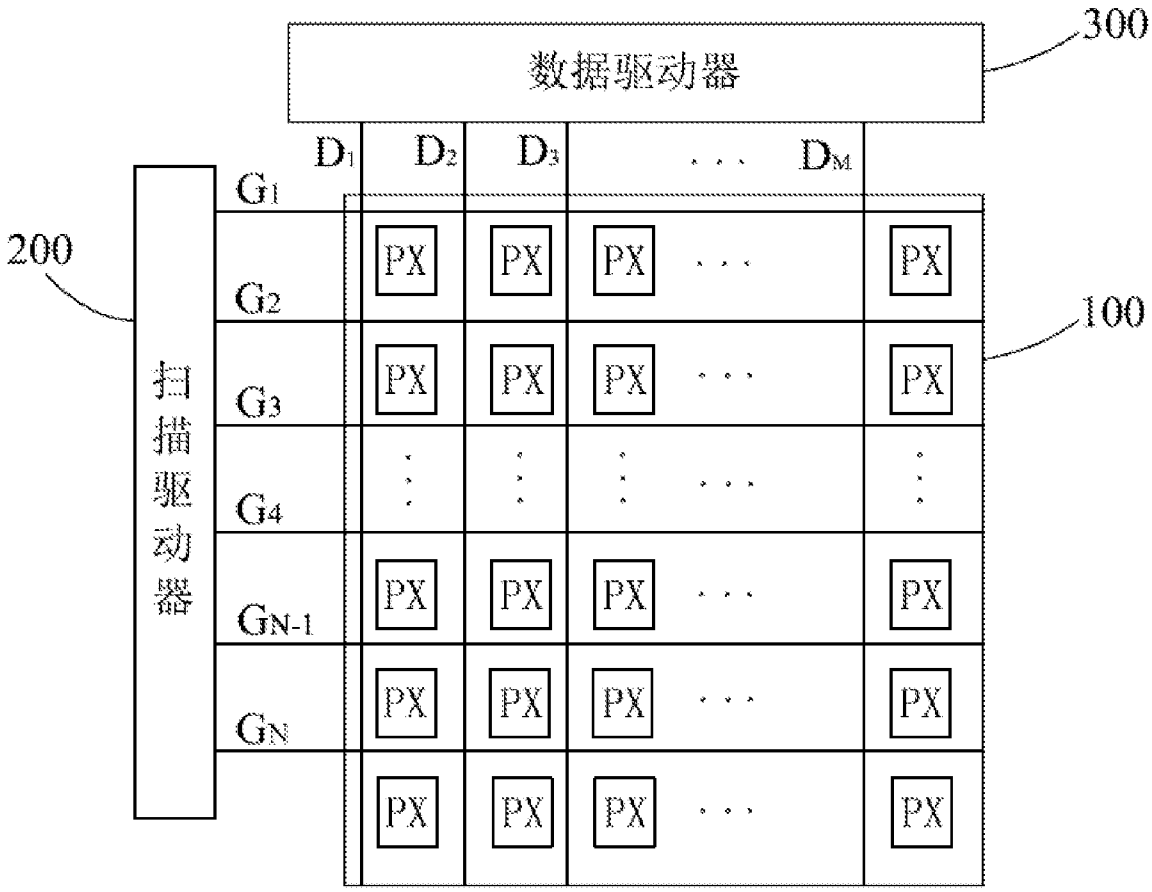

图 2

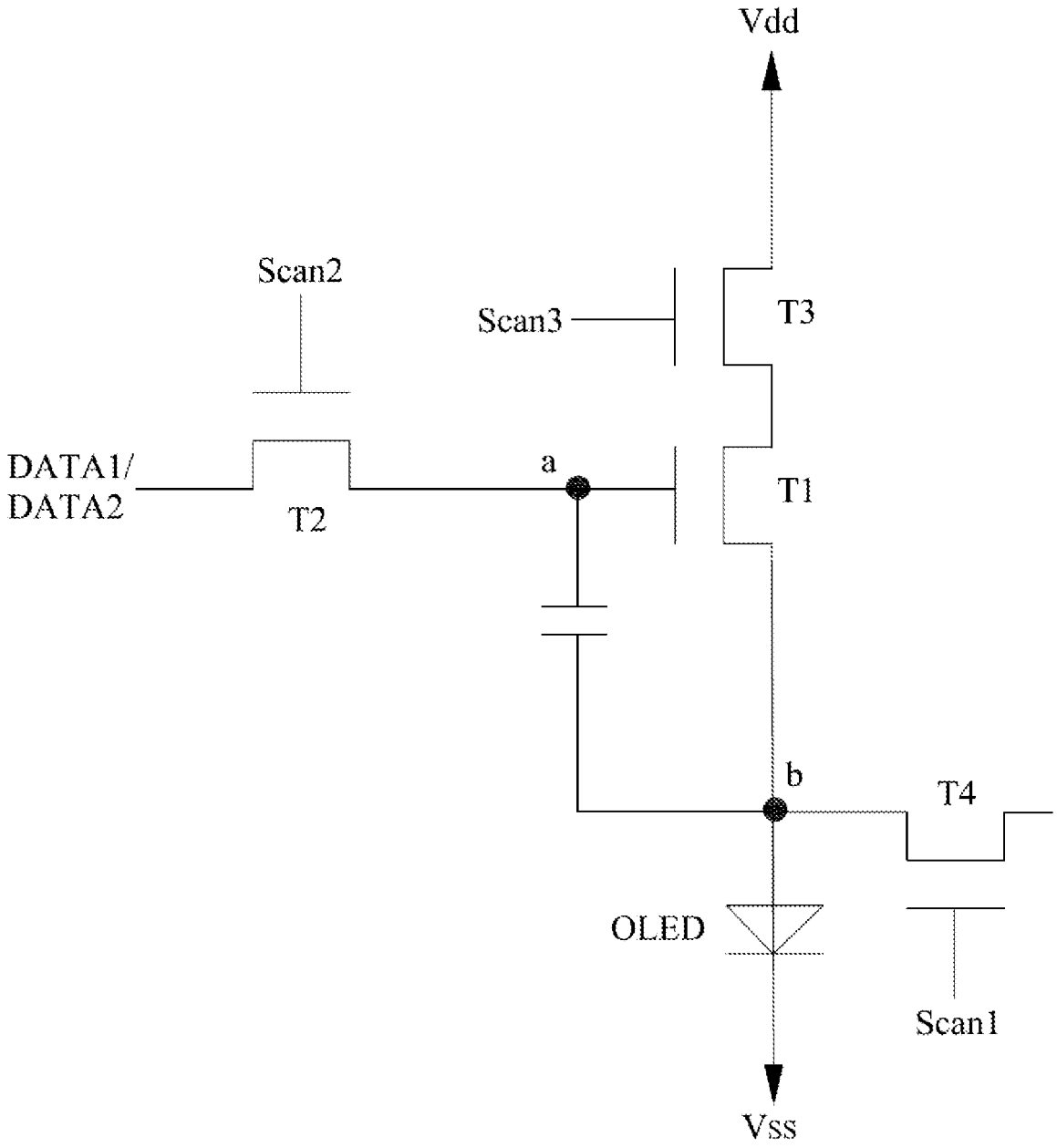

图 3

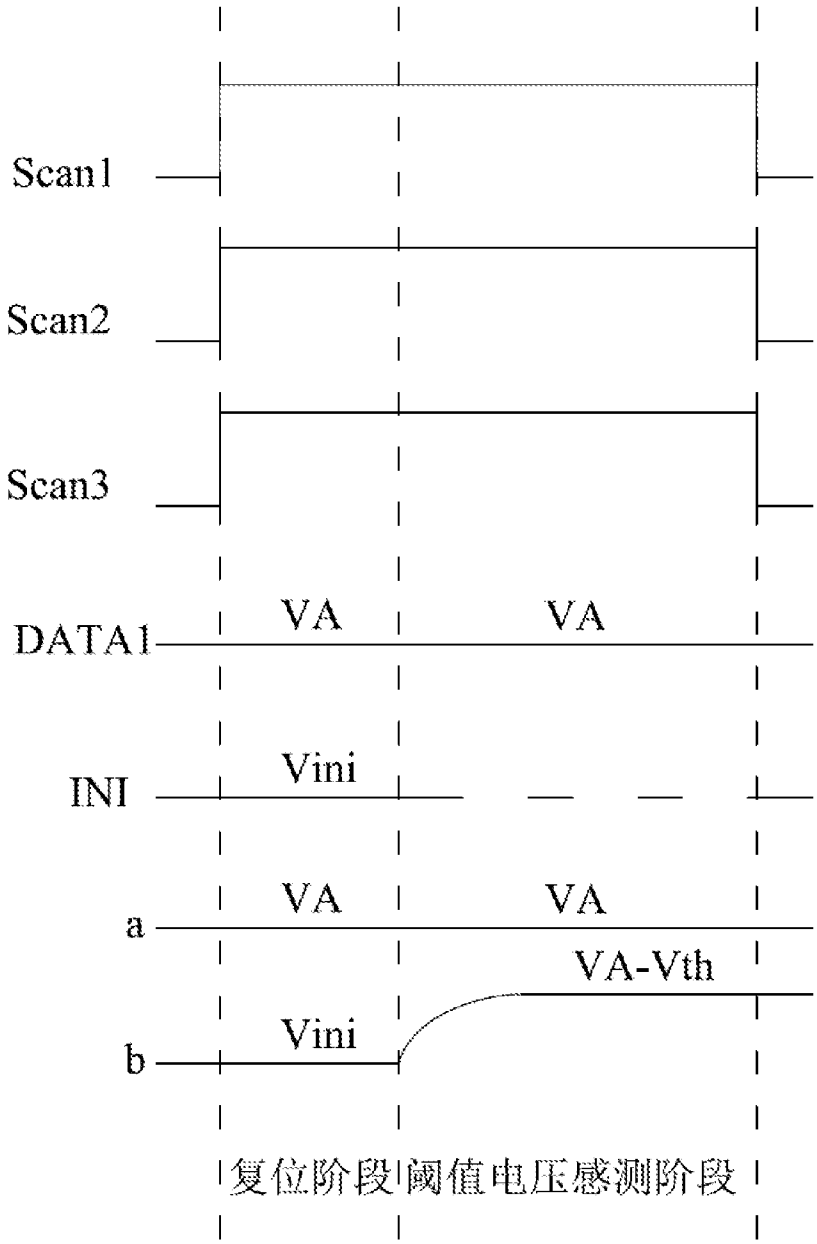
Scan1
Scan2
Scan3
DATA1
VA
VA
INI
Vini
a
VA
VA
VA-Vth
b
Vini
复位阶段
阈值电压感测阶段

图 4

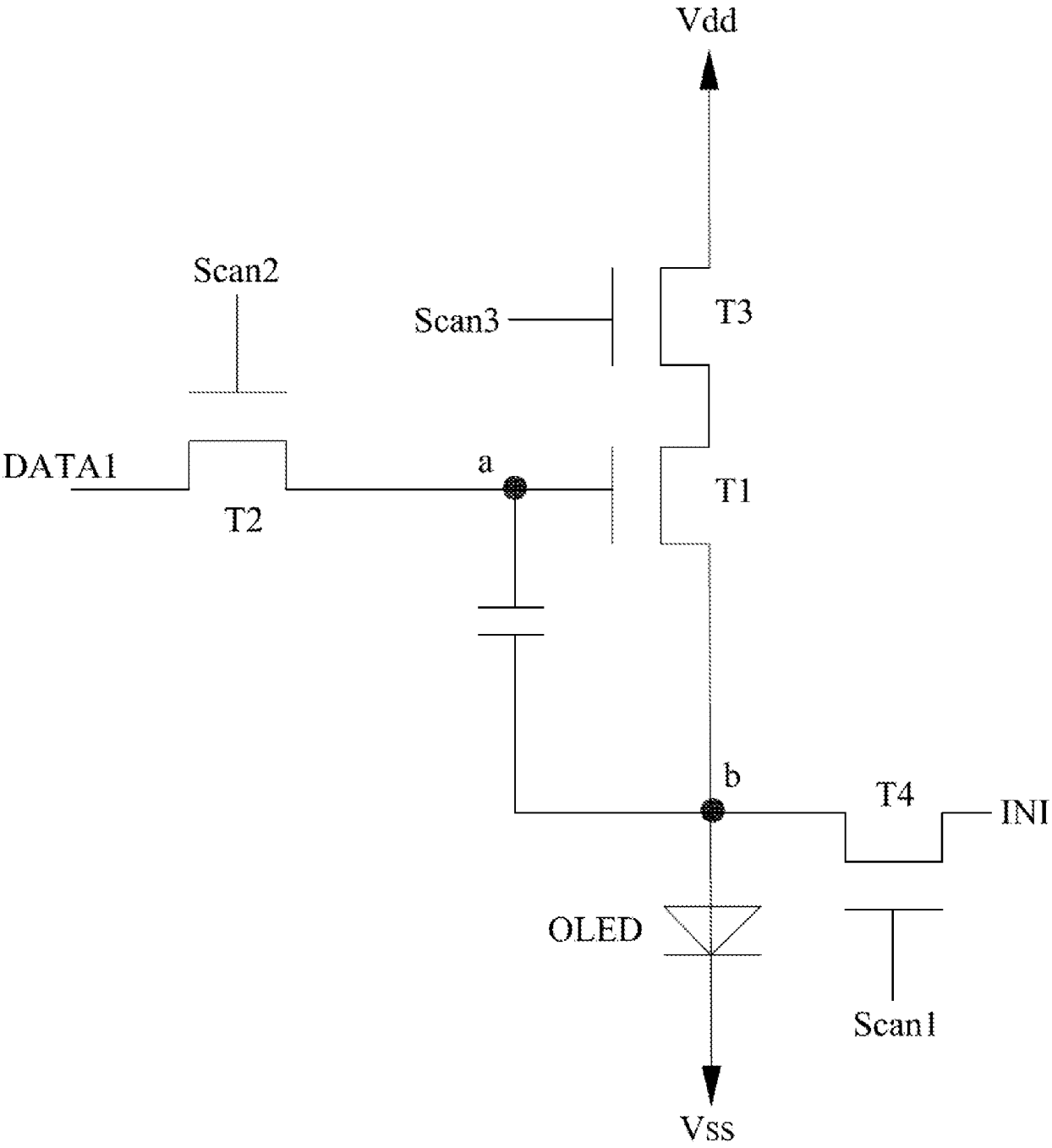

图 5a

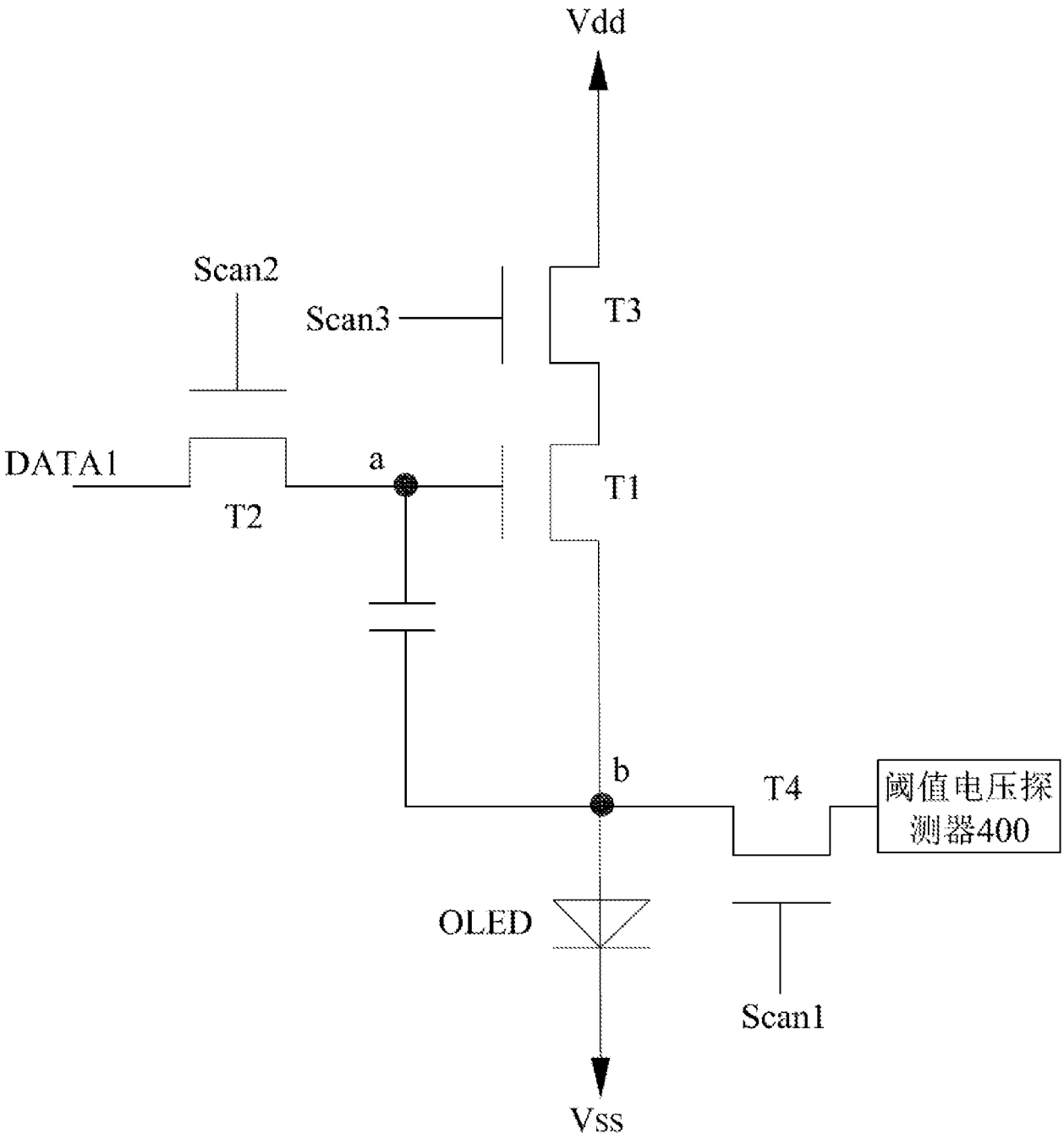
Vdd
Scan2
Scan3
T3
DATA1
a
T2
T1
b
T4
阈值电压探测器400
OLED
Scan1
Vss

图 5b

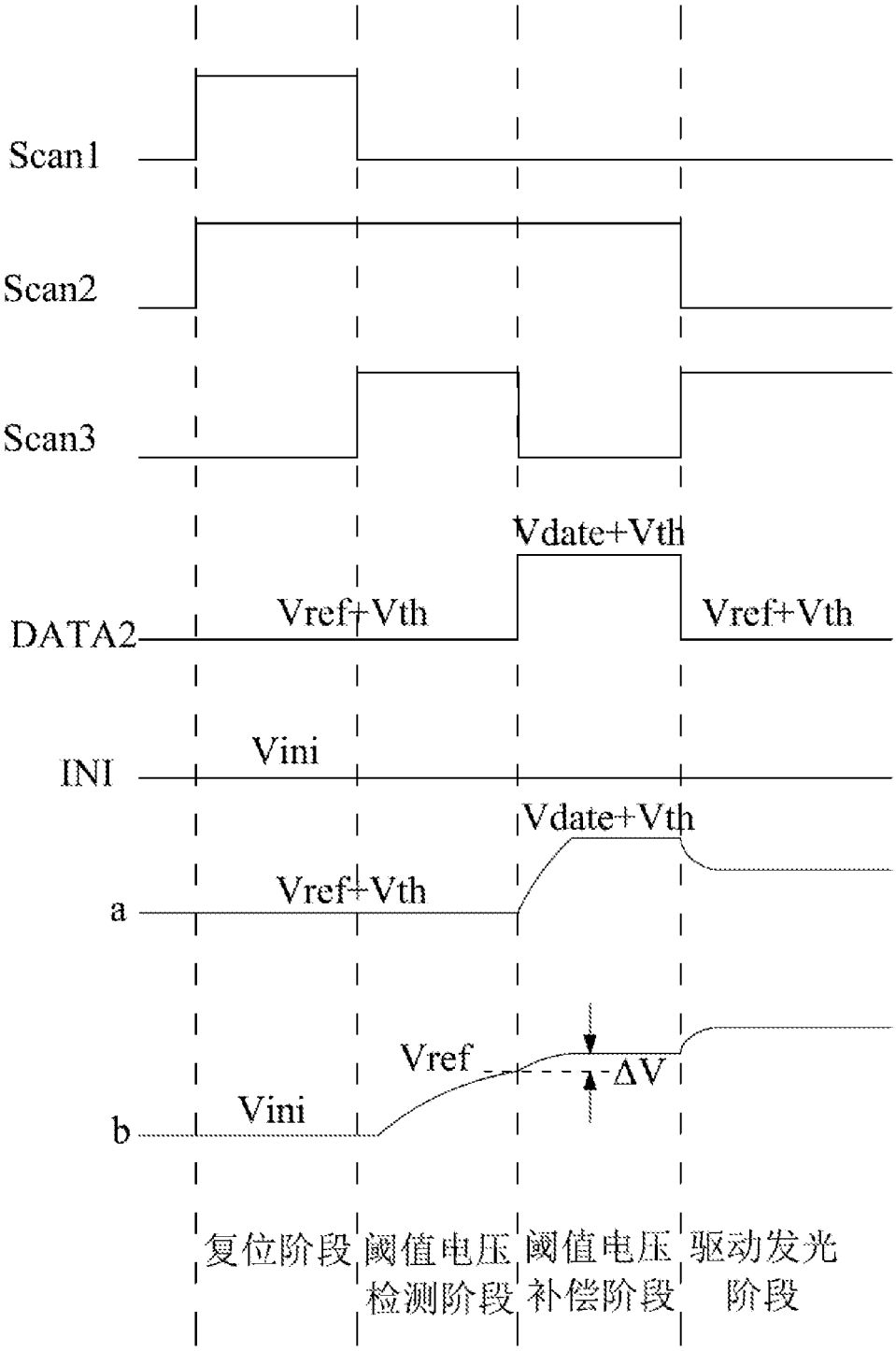
Scan1
Scan2
Scan3
Vdate+Vth
DATA2
Vref+Vth
Vref+Vth
Vini
INI
Vdate+Vth
Vref+Vth
a
Vref
ΔV
Vini
b
复位阶段
阈值电压检测阶段
阈值电压补偿阶段
驱动发光阶段

图 6

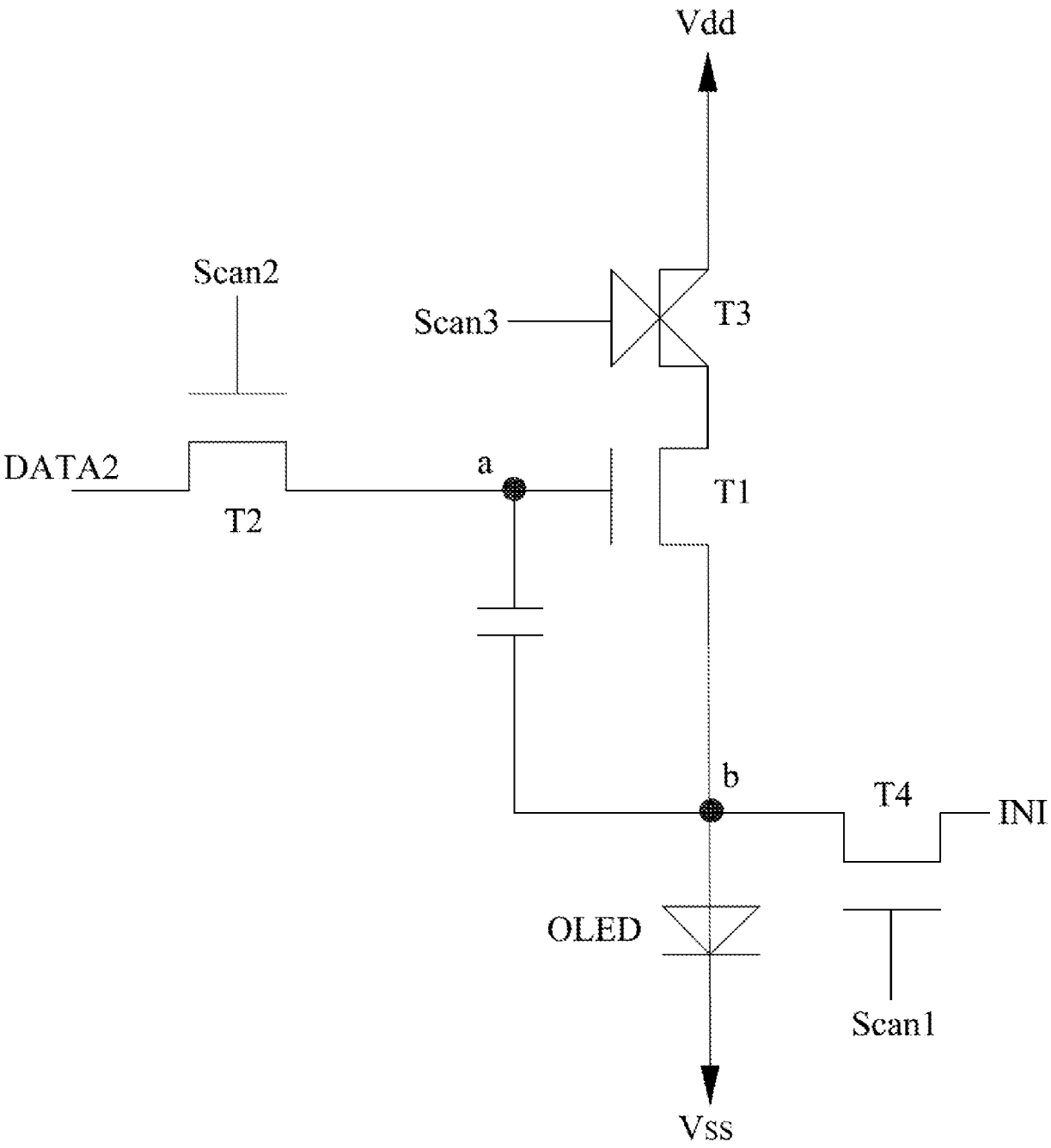

图 7a

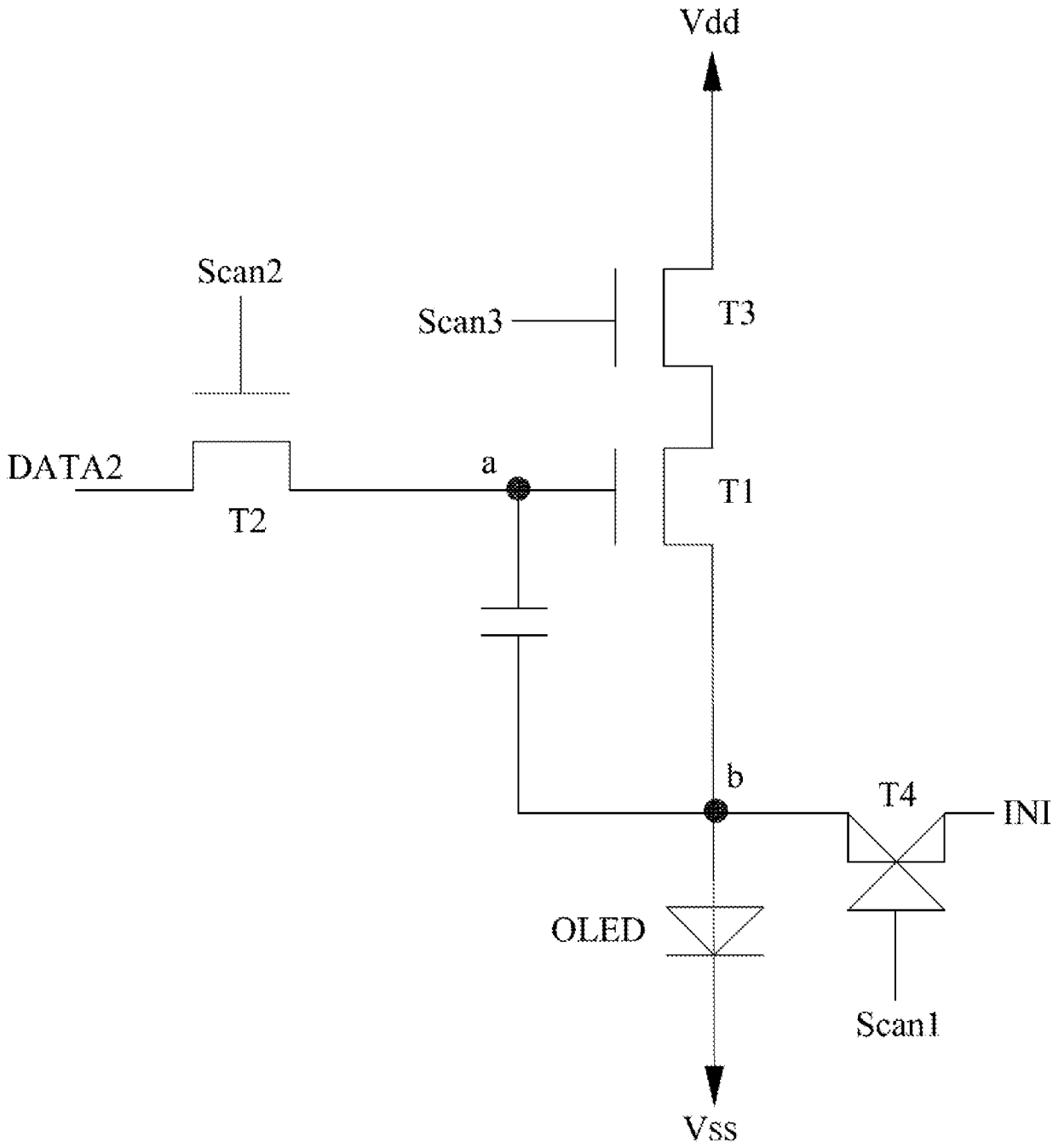

图 7b

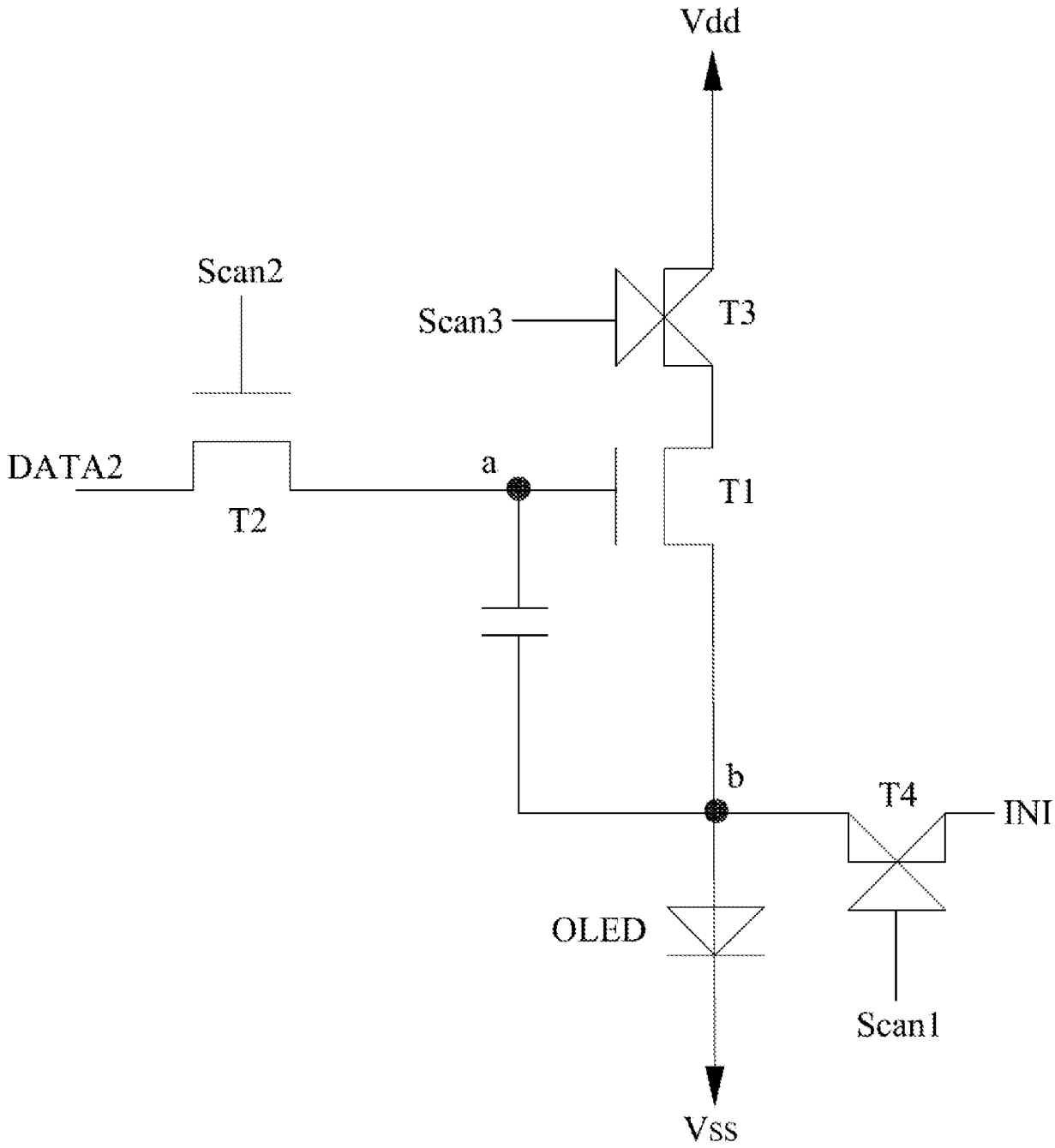

图 7c

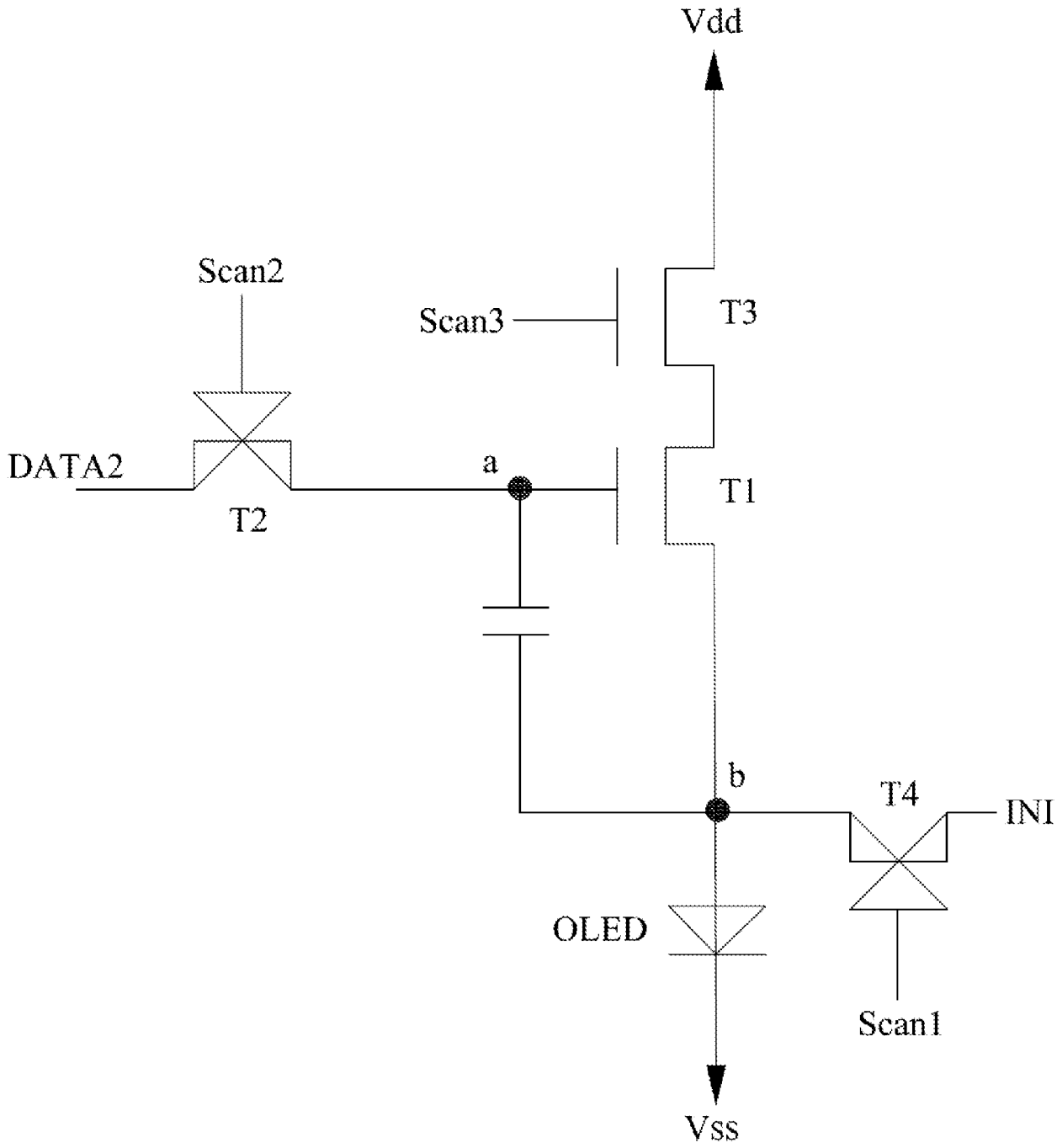

图 7d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103563

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: 华星光电, 蔡玉莹, 晶体管, 开关, 检测, 感测, 探测, 补偿, 阈值, 电容, 初始化, transistor?, switch, sens+, compensat+, threshold, init+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105761678 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0041]-[0109], and figures 1-11	1-12
X	CN 105761679 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0082]-[0132], and figures 3 and 4	1-12
A	CN 104751771 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 01 July 2015 (01.07.2015), entire document	1-12
A	CN 102222468 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 19 October 2011 (19.10.2011), entire document	1-12
A	CN 105957473 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 21 September 2016 (21.09.2016), entire document	1-12

☒ 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
09 April 2018	04 May 2018
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 LI, Wenfei Telephone No. (86-10) 53962508

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106910466 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 June 2017 (30.06.2017), entire document	1-12
A	CN 106504707 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2017 (15.03.2017), entire document	1-12
A	US 2010073346 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 25 March 2010 (25.03.2010), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/103563

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105761678 A	13 July 2016	US 9824634 B2	21 November 2017
		EP 3040971 A1	06 July 2016
		KR 20160083540 A	12 July 2016
		US 2016189623 A1	30 June 2016
		EP 3040971 B1	23 August 2017
CN 105761679 A	13 July 2016	US 2016189628 A1	30 June 2016
		KR 20160083157 A	12 July 2016
CN 104751771 A	01 July 2015	CN 104751771 B	29 September 2017
CN 102222468 A	19 October 2011	None	
CN 105957473 A	21 September 2016	None	
CN 106910466 A	30 June 2017	None	
CN 106504707 A	15 March 2017	None	
US 2010073346 A1	25 March 2010	KR 20100034560 A	01 April 2010

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/103563

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:华星光电，蔡玉莹，晶体管，开关，检测，感测，探测，补偿，阈值，电容，初始化，transistor?, switch, sens+, compensat+, threshold, init+

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 105761678 A (乐金显示有限公司) 2016年 7月 13日 (2016-07-13) 说明书第[0041]-[0109]段，图1-11	1-12
X	CN 105761679 A (乐金显示有限公司) 2016年 7月 13日 (2016-07-13) 说明书第[0082]-[0132]段，图3、4	1-12
A	CN 104751771 A (昆山国显光电有限公司) 2015年 7月 1日 (2015-07-01) 全文	1-12
A	CN 102222468 A (华南理工大学) 2011年 10月 19日 (2011-10-19) 全文	1-12
A	CN 105957473 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2016年 9月 21日 (2016-09-21) 全文	1-12
A	CN 106910466 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 6月 30日 (2017-06-30) 全文	1-12
A	CN 106504707 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 3月 15日 (2017-03-15) 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
2018年 4月 9日	2018年 5月 4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 李文斐 电话号码 (86-10)53962508

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/103563

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	US 2010073346 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 等) 2010年 3月 25日 (2010-03-25) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/103563

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	105761678	A	2016年 7月 13日	US	9824634	B2	2017年 11月 21日
				EP	3040971	A1	2016年 7月 6日
				KR	20160083540	A	2016年 7月 12日
				US	2016189623	A1	2016年 6月 30日
				EP	3040971	B1	2017年 8月 23日
CN	105761679	A	2016年 7月 13日	US	2016189628	A1	2016年 6月 30日
				KR	20160083157	A	2016年 7月 12日
CN	104751771	A	2015年 7月 1日	CN	104751771	B	2017年 9月 29日
CN	102222468	A	2011年 10月 19日		无		
CN	105957473	A	2016年 9月 21日		无		
CN	106910466	A	2017年 6月 30日		无		
CN	106504707	A	2017年 3月 15日		无		
US	2010073346	A1	2010年 3月 25日	KR	20100034560	A	2010年 4月 1日