(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 5 月 23 日 (23.05.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/095441 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3258 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/114035

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 30 日 (30.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711130082.1 2017年11月15日 (15.11.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (**WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 毛鹏 (**MAO, Peng**); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (**SCIHEAD IP LAW FIRM**); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, 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)。

(54) **Title:** OLED DRIVE CIRCUIT AND AMOLED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: OLED驱动电路及AMOLED显示面板

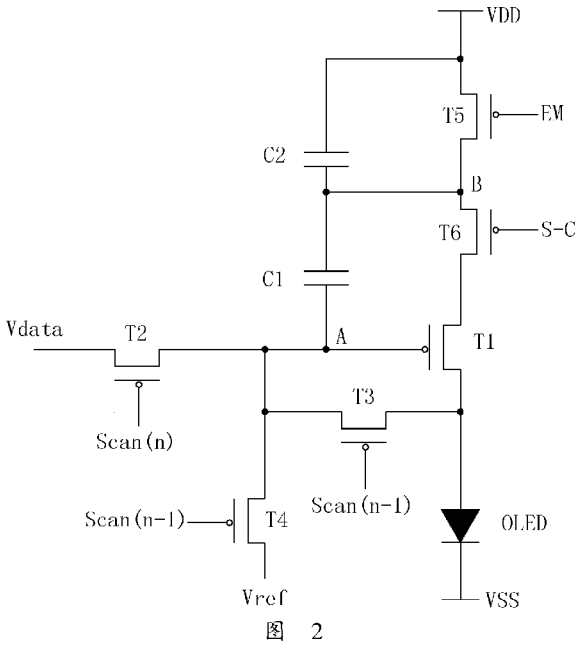


图 2

(57) **Abstract:** Disclosed in the embodiments of the present invention are an organic light-emitting diode (OLED) drive circuit, comprising an OLED, a drive thin film transistor and a switch thin film transistor. The first end of the switch thin film transistor receives data voltage, and the second end electrically connects to the gate electrode of the drive thin film transistor. The gate electrode receives an n-th stage scan signal, wherein n is an integer greater than or equal to 2. The first end of the drive thin film transistor receives a power supply voltage, the second end of the drive thin film transistor electrically connects to the anode of the OLED, and low-level voltage is applied by the cathode of the OLED. The OLED drive circuit further comprises an elimination capacitor and an elimination thin film transistor, which are used for eliminating the change in the drive current of the OLED caused by a drift in the threshold voltage of the drive thin film transistor and a voltage drop of the power supply voltage. Also disclosed in the embodiments of the present invention is an active matrix OLED (AMOLED) display panel. Employing the present invention improves the problem of uneven light emission of an OLED caused by a shift in the threshold voltage of a drive thin film transistor and a voltage drop of a power supply voltage.

WO 2019/095441 A1

[见续页]

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种OLED驱动电路，包括OLED、驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管；所述开关薄膜晶体管的第一端接收数据电压，第二端电连接到所述驱动薄膜晶体管的栅极，栅极接收第n级扫描信号，其中n为大于或等于2的整数，所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压，第二端电连接至所述OLED的正极，所述OLED的负极加载低电平电压；其中，所述OLED驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述OLED的驱动电流的变化。本发明实施例还公开了一种AMOLED显示面板。采用本发明，具有改善由于驱动薄膜晶体管阈值电压漂移以及电源电压的压降而导致OLED发光不均匀的问题。

OLED 驱动电路及 AMOLED 显示面板

本发明要求 2017 年 11 月 15 日递交的发明名称为“OLED 驱动电路及 AMOLED 显示面板”的申请号 201711130082.1 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及显示驱动技术领域，特别是涉及一种 OLED 驱动电路及 AMOLED 显示面板。

背景技术

有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode，OLED)显示面板因具有因为具备轻薄、节能、宽视角、色域广、对比度高等特性而备受人们的青睐，有机发光二极管显示面板分为被动式有机发光二极管显示面板（PMOLED）和主动式有机发光二极管显示面板（AMOLED）。其中 AMOLED 常用的 OLED 驱动电路如图 1 所示，所述 OLED 驱动电路用于驱动 OLED，所述 OLED 驱动电路包括一个开关薄膜晶体管(Switch TFT)T2、一个驱动薄膜晶体管(Driver TFT)T1 以及一个存储电容 Cst，这种结构也被称为 2T1C 结构。所述开关薄膜晶体管 T2 的栅极接收第 n 级扫描信号 Scan（n），所述开关薄膜晶体管 T2 的漏极接收数据电压 Vdata，所述开关薄膜晶体管 T2 的源极电连接至所述驱动薄膜晶体管 T1 的栅极。所述开关薄膜晶体管 T2 的源极和所述开关薄膜晶体管 T2 漏极在所述第 n 级扫描信号 Scan（n）的控制下导通或者关闭。当所述开关薄膜晶体管 T2 的源极和所述开关薄膜晶体管 T2 漏极在所述第 n 级扫描信号 Scan（n）的控制下导通时，所述数据电压 Vdata 被传输至所述驱动薄膜晶体管 T1 的栅极。所述驱动薄膜晶体管 T1 的源极电连接至一电源电压 VDD，所述电源电压 VDD 为高电位电压，所述驱动薄膜晶体管 T1 的漏极电连接至 OLED 的正极。所述 OLED 的负极电连接至一低电位电压 VSS。所述存储电容 Cst 的两端分别电连接至所述驱动薄膜晶体管 T1 的栅极及所述驱动薄膜晶体管 T1 的漏极。流经所述 OLED 的电流 I_{OLED} 为：

$I_{OLED}=k(Vgs-Vth)^2$。

其中，I_{OLED}为流经所述 OLED 的电流，也称为所述 OLED 的驱动电流；k 为所述驱动薄膜晶体管 T1 的电流放大系数，由所述驱动薄膜晶体管 T1 自身的特性决定；Vgs 为所述驱动薄膜晶体管 T1 的栅极与源极之间的电压；Vth 为所述驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压。由此可见，所述 OLED 的驱动电流与所述驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth 有关。由于所述驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth 容易漂移，从而导致所述 OLED 的驱动电流 I_{OLED} 变动，所述 OLED 的驱动电流 I_{OLED} 变动会导致所述 OLED 的发光亮度发生变化，进而影响所述 AMOLED 显示面板的画质。而且，电源电压 VDD 由于长距离的传输，会造成压降，从而导致流经所述 OLED 的驱动电流 I_{OLED} 变动，这就是常说的 IR drop 的问题，也会导致所述 OLED 的发光亮度发生变化，进而影响所述 OLED 显示面板的画质。

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种 OLED 驱动电路及 AMOLED 显示面板。可改善由于驱动薄膜晶体管阈值电压漂移以及电源电压的压降而导致 OLED 发光不均匀的问题。

为了解决上述技术问题，本发明第一方面实施例提供了一种 OLED 驱动电路，包括 OLED、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管；所述开关薄膜晶体管的第一端接收数据电压，所述开关薄膜晶体管的第二端电连接到所述驱动薄膜晶体管的栅极，所述开关薄膜晶体管的栅极接收第 n 级扫描信号，其中 n 为大于或等于 2 的整数，所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压，所述驱动薄膜晶体管的第二端电连接至所述 OLED 的正极，所述 OLED 的负极加载低电平电压；其中，所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述 OLED 的驱动电流的变化。

其中，所述消除电容包括第一存储电容和第二存储电容，所述第一存储电容和所述第二存储电容串联，所述第一存储电容的第一电极电连接驱动薄膜晶

体管的栅极，所述第一存储电容的第二电极电连接第二存储电容的第一电极，所述第二存储电容的第二电极接收电源电压。

其中，所述消除薄膜晶体管包括第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管和第六消除薄膜晶体管，其中，所述第三消除薄膜晶体管的第一端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其第二端电连接到 OLED 的正极，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第四消除薄膜晶体管的第一端接收参考电压，其第二端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第五消除薄膜晶体管的第一端接收电源电压，其第二端电连接第二存储电容的第一电极，所述第五消除薄膜晶体管的栅极接收使能信号，所述第六消除薄膜晶体管的第一端电连接到第二存储电容的第一电极，其第二端电连接到驱动薄膜晶体管的第一端，其栅极接收反向信号，其中，同时刻所述反向信号与第 n 级扫描信号的电压相反。

其中，所述 OLED 驱动电路的一个周期包括复位时间段、阈值电压抓取时间段、写入时间段、发光时间段，其中，

在复位时间段和阈值电压抓取时间段，第五薄膜晶体管由导通变为关闭，第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，所述驱动薄膜晶体管由导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管的阈值电压相等而关闭;

在写入时间段，第四消除薄膜晶体管关闭，开关薄膜晶体管导通，数据电压输送给驱动薄膜晶体管的栅极并存储在第一存储电容中;

在发光时间段，第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，驱动薄膜晶体管导通，所述 OLED 发光，且所述驱动电流 I_{OLED} 的计算公式为:

$$I_{OLED}=K\left[\frac{C_1}{C_1+C_2}\times(Vdata-Vref)\right]^2 \quad ;$$

其中，K 为驱动薄膜晶体管的电流放大系数，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压。

其中，所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管均为 N 型薄膜晶体管。

其中，所述电源电压与参考电压的差大于驱动薄膜晶体管的阈值电压。

其中，在数据写入时间段，第一存储电容和第二存储电容之间的电压变为：

$$Vref-Vth+\left(\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right)；$$

其中，Vref 为参考电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压，C1 位第一存储电容的电容值，C2 位第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压。

其中，在发光时间段，驱动薄膜晶体管的栅极电压由于第一存储电容耦合作用突变为：

$$\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+VDD+Vth;$$

其中，C1 为第一存储电容的电容值，C2 为第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压， VDD 为电源电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压。

其中，所述第一端为源极，所述第二端为漏极；或者，所述第一端为漏极，所述第二端为源极。

本发明第二方面实施例提供了一种 AMOLED 显示面板，所述 AMOLED 显示面板包括上述的 OLED 驱动电路。

实施本发明实施例，具有如下有益效果：

由于所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述 OLED 的驱动电流的变化。由于消除电路的设置，所述驱动电流的计算公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压，从而可以消除驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移对驱动电流的影响，从而驱动电流比较稳定，OLED 的发光亮度比较均匀，AMOLED 显示面板的画质较好。而且，驱动电流的计算公式中也没有电源电压，从而，即使电源电压经过长距离传输而导致电源电压降低，也不会出现 IR drop 的问题，从而驱动电流更加稳定，从而 OLED 发光更加均匀。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是现有技术 OLED 驱动电路的示意图；

图 2 是本发明一实施例 OLED 驱动电路的示意图；

图 3 是本发明一实施例 OLED 驱动电路的时序图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同的对象，而并非用于描述特定的顺序。

本发明实施例提供一种 OLED 驱动电路，请参见图 2，包括 OLED、驱动薄膜晶体管 T1 和开关薄膜晶体管 T2。在本实施例中，所述 OLED 用于发光；开关薄膜晶体管 T2 的第一端接收数据电压 Vdata，开关薄膜晶体管 T2 的第二端电连接到驱动薄膜晶体管 T1 的栅极，开关薄膜晶体管 T2 的栅极接收第 n 级扫描信号 Scan（n），其中 n 为大于或等于 2 的整数，例如为 2、3、4、5、6、7、8、9、10 等；驱动薄膜晶体管 T1 的第一端接收电源电压 VDD，在本实施例中，电源电压 VDD 为高电平电压，驱动薄膜晶体管 T1 的第二端电连接至 OLED 的正极，OLED 的负极加载低电平电压 VSS。在本实施例中，开关薄膜晶

体管 T2、驱动薄膜晶体管 T1 的第一端为源极，第二端为漏极。在本发明的其他实施例中，开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管的第一端为漏极，第二端为源极。

为了消除驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth 的漂移以及电源电压 VDD 长距离传输造成的压降对 OLED 的驱动电流的影响，造成 OLED 的发光亮度发生变化，造成亮度不均。在本实施例中，所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压的漂移以及电源电压 VDD 的压降而带来的所述 OLED 的驱动电流的变化。

具体说来，所述消除电容包括第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2，所述第一存储电容 C1 和所述第二存储电容 C2 串联，所述第一存储电容 C1 的第一电极电连接驱动薄膜晶体管 T1 的栅极，也即第一存储电容 C1 的第一电极还电连接开关薄膜晶体管 T2 的第二端，所述第一存储电容 C1 的第二电极与第二存储电容 C2 的第一电极电连接，所述第二存储电容 C2 的第二电极接收电源电压 VDD。

在本实施例中，所述消除薄膜晶体管包括第三消除薄膜晶体管 T3、第四消除薄膜晶体管 T4、第五消除薄膜晶体管 T5 和第六消除薄膜晶体管 T6。其中，第三消除薄膜晶体管 T3 的第一端电连接到开关薄膜晶体管 T2 的第二端，也即第三消除薄膜晶体管 T3 还电连接到第一存储电容 C1 的第一电极、驱动薄膜晶体管 T1 的栅极，第三消除薄膜晶体管 T3 的第二端电连接到 OLED 的正极，第三消除薄膜晶体管 T3 的栅极接收第 n-1 级扫描信号 Scan（n-1）。第四消除薄膜晶体管 T4 的第一端接收参考电压 Vref，所述参考电压 Vref 为低电平，所述第四消除薄膜晶体管 T4 的第二端也电连接到开关薄膜晶体管 T2 的第二端，所述第四消除薄膜晶体管 T4 的栅极接收第 n-1 级扫描信号 Scan（n-1）。第五薄膜晶体管的第一端接收电源电压 VDD，第五薄膜晶体管的第二端电连接第二存储电容 C2 的第一电极，第五薄膜晶体管的栅极接收使能信号 EM。所述第六薄膜晶体管的第一端电连接到第二存储电容 C2 的第一电极，也即第五薄膜晶体管的第二端、第六薄膜晶体管的第一端均电连接第二存储电容 C2 的第一电极，第六薄膜晶体管的第二端电连接到驱动薄膜晶体管 T1 的第一端，其栅极接收反向信号 S-C，其中，同时刻反向信号 S-C 与第 n 级扫描信号 Scan

（n）的电压相反，例如在一个时刻，第 n 级扫描信号 Scan（n）为高电平，此时反向信号 S-C 为低电平，同样，在一个时刻，第 n 级扫描信号 Scan（n）为低电平，此时反向信号 S-C 为高电平。从而，驱动薄膜晶体管 T1 的第一端经由第六消除薄膜晶体管 T6、第五消除薄膜晶体管 T5 而接收电源电压 VDD。

在本实施例中，OLED 驱动电路的 OLED 发光呈周期性，OLED 驱动电路的一个周期包括复位时间段 R、阈值电压抓取时间段 R、写入时间段 W 和发光时间段 E，请参见图 3，以下结合图 2 和图 3 描述 OLED 驱动电路的驱动。

在本实施例中，开关薄膜晶体管 T2、驱动薄膜晶体管 T1、第三消除薄膜晶体管 T3、第四消除薄膜晶体管 T4、第五消除薄膜晶体管 T5、第六消除薄膜晶体管 T6 均为 P 型薄膜晶体管。

在本实施例中，在复位时间段 R 和阈值电压抓取时间段 R 之前，第五薄膜晶体管导通，第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2 连接处存储了电源电压 VDD，也即图 2 中节点 B 处的电压为电源电压 VDD。在复位时间段 R 和阈值电压抓取时间段 R，第五薄膜晶体管 T5 由导通变为关闭，第 n-1 级扫描信号 Scan（n-1）和反向信号 S-C 为低电平，第三消除薄膜晶体管 T3、第四消除薄膜晶体管 T4 和第六消除薄膜晶体管 T6 导通，从而，驱动薄膜晶体管 T1 的栅极的电压被置为参考电压 Vref 并存储在第一存储电容 C1 的第一电极中，而且，由于第六消除薄膜晶体管 T6 导通，从而驱动薄膜晶体管 T1 的第一端的电压与第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2 之间的电压相同，也即驱动薄膜晶体管第一端处的电压等于节点 B 处的电压，均为电源电压 VDD。在本实施例中，由于驱动薄膜晶体管 T1 为 P 型薄膜晶体管，为了抓取驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压，从而驱动薄膜晶体管 T1 的栅极与第一端之间的电压要小于驱动薄膜晶体管的阈值电压 Vth，此时驱动薄膜晶体管 T1 导通，也即：

$Vs-Vg>|Vth|$；从而，

$VDD-Vref>|Vth|$；

由于驱动薄膜晶体管 T1 导通，从而 B 处的电压持续漏电，开始抓取驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth，驱动薄膜晶体管 T1 导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压相同，由于驱动薄膜晶体管 T1 为 P 型薄膜晶体管，从而 Vgs=Vth，从而抓取到驱动薄膜晶体

管 T1 的阈值电压 Vth，此时驱动薄膜晶体管 T1 关闭，从而：

Vg-Vs=Vth；

Vs=Vg-Vth；

Vs=Vref-Vth。

也即节点 B 处的电压经过漏电，最后为：VB=Vref-Vth，也即第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2 之间的电压为 Vref-Vth。

在本实施例中，在写入时间段 W，第 n 级扫描信号 Scan（n）为低电平，此时开关薄膜晶体管 T2 导通，其他薄膜晶体管关闭，驱动薄膜晶体管 T1 的栅极和第一存储电容 C1 的第一电极接收到数据电压 Vdata，此时驱动薄膜晶体管 T1 的栅极和第一存储电容 C1 的第一电极上的电压突变为数据电压 Vdata，根据电容的耦合作用以及串联电容的分压原理，第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2 之间的电压变为：

$$Vref-Vth+\left(\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right)；$$

其中，在上式中 C1 为第一存储电容的电容值，C2 为第二存储电容的电容值。

也即节点 B 处的电压由 Vref-Vth 突变为 $Vref-Vth+\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)$。

在本实施例中，在发光时间段，使能信号 EM 和反向信号 S-C 为低电平，从而，第五消除薄膜晶体管 T5、第六消除薄膜晶体管 T6 导通，由于第五薄膜晶体管导通，从而驱动薄膜晶体管 T1 的第一端的电压突变为电源电压 VDD，也即图 2 中节点 B 处的电压突变为电源电压 VDD，也即第一存储电容 C1 和第二存储电容 C2 之间的电压突变为电源电压 VDD，根据电容的耦合作用，第一存储电容 C1 的第一电极处的电压也进行突变，也即图 2 中节点 A 处的电压突变为：

$VA=Vdata+\left(VDD-\left(\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+Vref-Vth\right)\right)$；从而，

$VA=\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+VDD+Vth$。

从而，Vgs 的电压为$\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+Vth$。

由于驱动薄膜晶体管 T1 为 P 型薄膜晶体管，从而，当 $\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+Vth<Vth$ 时，驱动薄膜晶体管 T1 导通，此时 OLED 发光，且所述驱动电流 I_{OLED} 的计算公式为：

$I_{OLED}=k(Vgs-Vth)^2$

$=k(Vg-Vs-Vth)^2$

$=k(\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+VDD+Vth-VDD-Vth)^2$

$=K\left[\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right]^2$。

其中，K 为驱动薄膜晶体管 T1 的电流放大系数，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压。

从而，通过上面计算驱动电流 I_{OLED} 的公式可知，由于公式中没有驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压 Vth，从而可以消除驱动薄膜晶体管 T1 的阈值电压的漂移对驱动电流的影响，从而驱动电流 I_{OLED} 比较稳定，从而 OLED 的发光亮度比较均匀，AMOLED 显示面板的画质较好。而且，由于驱动电流 I_{OLED} 的公式中也没有电源电压 VDD，从而，即使电源电压 VDD 经过长距离传输而导致电源电压 VDD 降低，也不会出现 IR drop 的问题，从而驱动电流 I_{OLED} 更加稳定，从而 OLED 发光更加均匀。

本发明实施例还提供一种 AMOLED 显示面板，包括上述的 OLED 驱动电路。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

通过上述实施例的描述，本发明具有以下优点：

由于所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述 OLED 的驱动电流的变化。由于消除电路的设置，所述驱动电流的计算公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压，从而可以消除驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移对驱动电流的影响，从而驱动电流比较稳定，OLED 的发光亮度比较均匀，AMOLED 显示面板的画质较好。而且，驱动电流的计算公式中也没有电源电压，从而，即使电源电压经过长距离传输而导致电源电压降低，也不会出现 IR drop 的问题，从而驱动电流更加稳定，从而 OLED 发光更加均匀。

以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种 OLED 驱动电路，其中，包括 OLED、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管；所述开关薄膜晶体管的第一端接收数据电压，所述开关薄膜晶体管的第二端电连接到所述驱动薄膜晶体管的栅极，所述开关薄膜晶体管的栅极接收第 n 级扫描信号，其中 n 为大于或等于 2 的整数，所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压，所述驱动薄膜晶体管的第二端电连接至所述 OLED 的正极，所述 OLED 的负极加载低电平电压；其中，所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述 OLED 的驱动电流的变化。

2、如权利要求 1 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述消除电容包括第一存储电容和第二存储电容，所述第一存储电容和所述第二存储电容串联，所述第一存储电容的第一电极电连接驱动薄膜晶体管的栅极，所述第一存储电容的第二电极电连接第二存储电容的第一电极，所述第二存储电容的第二电极接收电源电压。

3、如权利要求 2 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述消除薄膜晶体管包括第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管和第六消除薄膜晶体管，其中，所述第三消除薄膜晶体管的第一端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其第二端电连接到 OLED 的正极，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第四消除薄膜晶体管的第一端接收参考电压，其第二端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第五消除薄膜晶体管的第一端接收电源电压，其第二端电连接第二存储电容的第一电极，所述第五消除薄膜晶体管的栅极接收使能信号，所述第六消除薄膜晶体管的第一端电连接到第二存储电容的第一电极，其第二端电连接到驱动薄膜晶体管的第一端，其栅极接收反向信号，其中，同时刻所述反向信号与第 n 级扫描信号的电压相反。

4、如权利要求 3 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述 OLED 驱动电路的一个周期包括复位时间段、阈值电压抓取时间段、写入时间段、发光时间段，其中，

在复位时间段和阈值电压抓取时间段，第五薄膜晶体管由导通变为关闭，第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，所述驱动薄膜晶体管由导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管的阈值电压相等而关闭；

在写入时间段，第四消除薄膜晶体管关闭，开关薄膜晶体管导通，数据电压输送给驱动薄膜晶体管的栅极并存储在第一存储电容中；

在发光时间段，第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，驱动薄膜晶体管导通，所述 OLED 发光，且所述驱动电流 I_{OLED} 的计算公式为：

$$I_{OLED}=K\left[\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right]^2 \quad ;$$

其中，K 为驱动薄膜晶体管的电流放大系数，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压。

5、如权利要求 3 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管均为 N 型薄膜晶体管。

6、如权利要求 4 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述电源电压与参考电压的差大于驱动薄膜晶体管的阈值电压。

7、如权利要求 4 所述的 OLED 驱动电路，其中，在数据写入时间段，第一存储电容和第二存储电容之间的电压变为：

$$Vref-Vth+\left(\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right) ;$$

其中，Vref 为参考电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压，C1 位第一存储电容的电容值，C2 位第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压。

8、如权利要求 4 所述的 OLED 驱动电路，其中，在发光时间段，驱动薄膜晶体管的栅极电压由于第一存储电容耦合作用突变为：

$$\frac{C1}{C1+C2} \times (Vdata - Vref) + VDD + Vth;$$

其中，C1 为第一存储电容的电容值，C2 为第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压， VDD 为电源电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压。

9、如权利要求 1 所述的 OLED 驱动电路，其中，所述第一端为源极，所述第二端为漏极；或者，所述第一端为漏极，所述第二端为源极。

10、一种 AMOLED 显示面板，其中，包括 OLED 驱动电路，所述 OLED 驱动电路包括 OLED、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管；所述开关薄膜晶体管的第一端接收数据电压，所述开关薄膜晶体管的第二端电连接到所述驱动薄膜晶体管的栅极，所述开关薄膜晶体管的栅极接收第 n 级扫描信号，其中 n 为大于或等于 2 的整数，所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压，所述驱动薄膜晶体管的第二端电连接至所述 OLED 的正极，所述 OLED 的负极加载低电平电压；其中，所述 OLED 驱动电路还包括消除电容和消除薄膜晶体管，其用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移以及电源电压的压降而导致的所述 OLED 的驱动电流的变化。

11、如权利要求 10 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述消除电容包括第一存储电容和第二存储电容，所述第一存储电容和所述第二存储电容串联，所述第一存储电容的第一电极电连接驱动薄膜晶体管的栅极，所述第一存储电容的第二电极电连接第二存储电容的第一电极，所述第二存储电容的第二电极接收电源电压。

12、如权利要求 11 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述消除薄膜晶体管包括第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管和第六消除薄膜晶体管，其中，所述第三消除薄膜晶体管的第一端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其第二端电连接到 OLED 的正极，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第四消除薄膜晶体管的第一端接收参考电压，其第二端电连接到开关薄膜晶体管的第二端，其栅极接收第 n-1 级扫描信号，所述第五消除薄膜晶体管的第一端接收电源电压，其第二端电连接第二存储电容的第一电极，所述第五消除薄膜晶体管的栅极接收使能信号，所述第六消除薄膜晶体管的第一端电连接到第二存储电容的第一电极，其第二端电连接到驱动薄膜晶体管的第一端，其栅极接收反向信号，其中，同时刻所述反向信号与第 n 级扫描信号的电压相反。

13、如权利要求 12 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述 OLED 驱动电路的一个周期包括复位时间段、阈值电压抓取时间段、写入时间段、发光时间段，其中，

在复位时间段和阈值电压抓取时间段，第五薄膜晶体管由导通变为关闭，第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，所述驱动薄膜晶体管由导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管的阈值电压相等而关闭；

在写入时间段，第四消除薄膜晶体管关闭，开关薄膜晶体管导通，数据电压输送给驱动薄膜晶体管的栅极并存储在第一存储电容中；

在发光时间段，第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管导通，驱动薄膜晶体管导通，所述 OLED 发光，且所述驱动电流 I_{OLED} 的计算公式为：

$$I_{OLED}=K\left[\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right]^2 \quad ;$$

其中，K 为驱动薄膜晶体管的电流放大系数，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压。

14、如权利要求 12 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述开关薄膜晶

体管、驱动薄膜晶体管、第三消除薄膜晶体管、第四消除薄膜晶体管、第五消除薄膜晶体管、第六消除薄膜晶体管均为 N 型薄膜晶体管。

15、如权利要求 13 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述电源电压与参考电压的差大于驱动薄膜晶体管的阈值电压。

16、如权利要求 13 所述的 AMOLED 显示面板，其中，在数据写入时间段，第一存储电容和第二存储电容之间的电压变为：

$$Vref-Vth+\left(\frac{C2}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)\right);$$

其中，Vref 为参考电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压，C1 位第一存储电容的电容值，C2 位第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压。

17、如权利要求 13 所述的 AMOLED 显示面板，其中，在发光时间段，驱动薄膜晶体管的栅极电压由于第一存储电容耦合作用突变为：

$$\frac{C1}{C1+C2}\times(Vdata-Vref)+VDD+Vth;$$

其中，C1 为第一存储电容的电容值，C2 为第二存储电容的电容值，Vdata 为数据电压，Vref 为参考电压， VDD 为电源电压，Vth 为驱动薄膜晶体管的阈值电压。

18、如权利要求 10 所述的 AMOLED 显示面板，其中，所述第一端为源极，所述第二端为漏极；或者，所述第一端为漏极，所述第二端为源极。

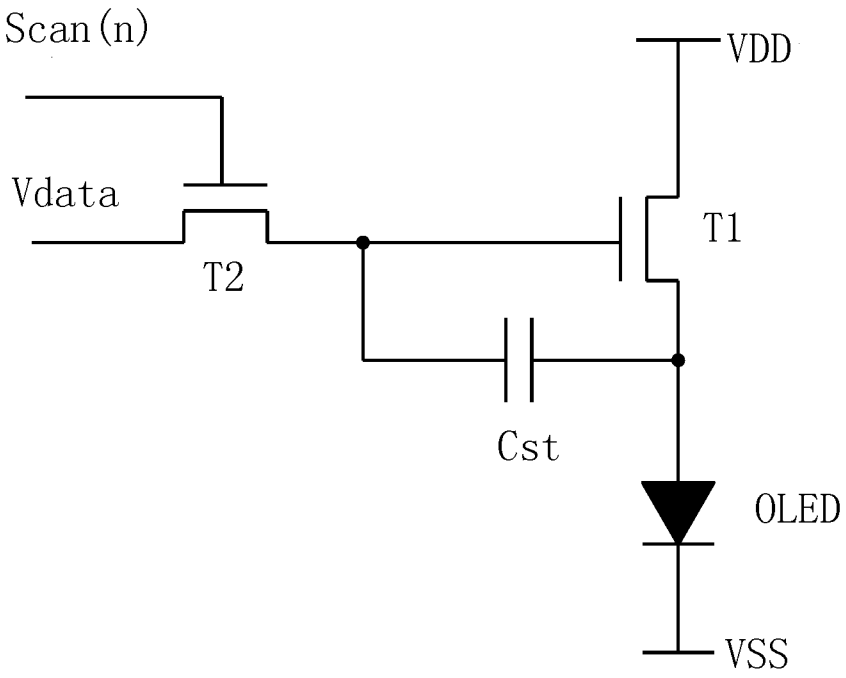


图 1

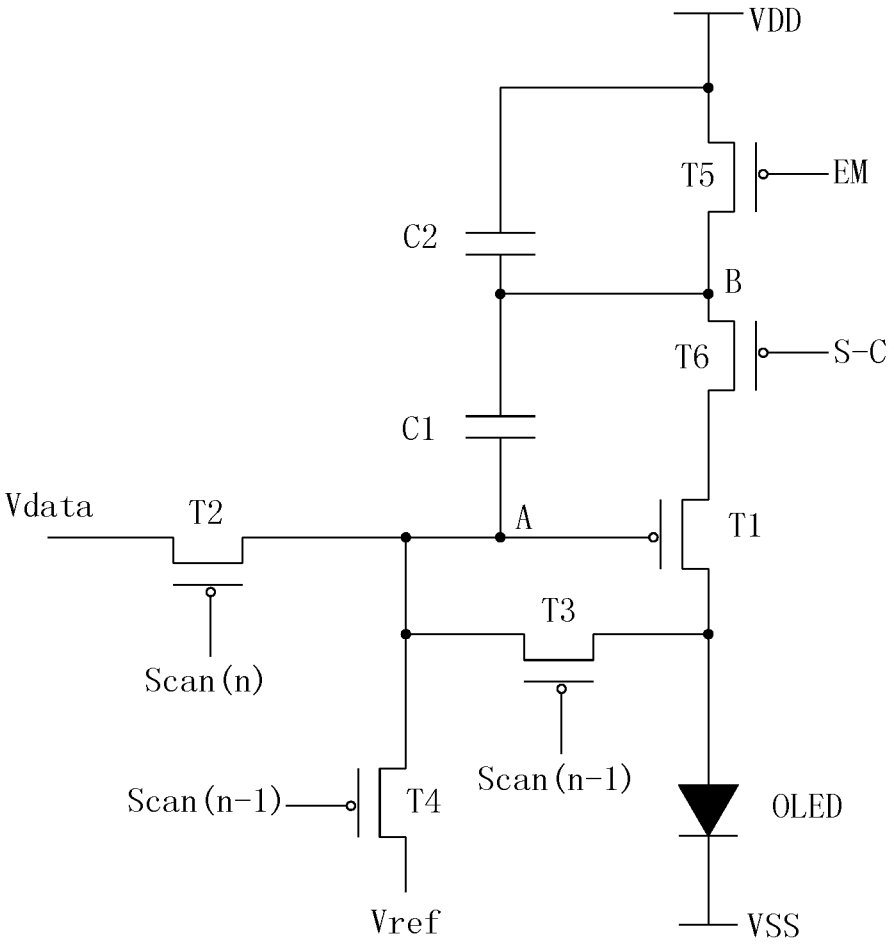

VDD
T5
EM
C2
B
T6
S-C
C1
Vdata
T2
A
T1
T3
Scan(n)
Scan(n-1)
Scan(n-1)
T4
OLED
Vref
VSS

图 2

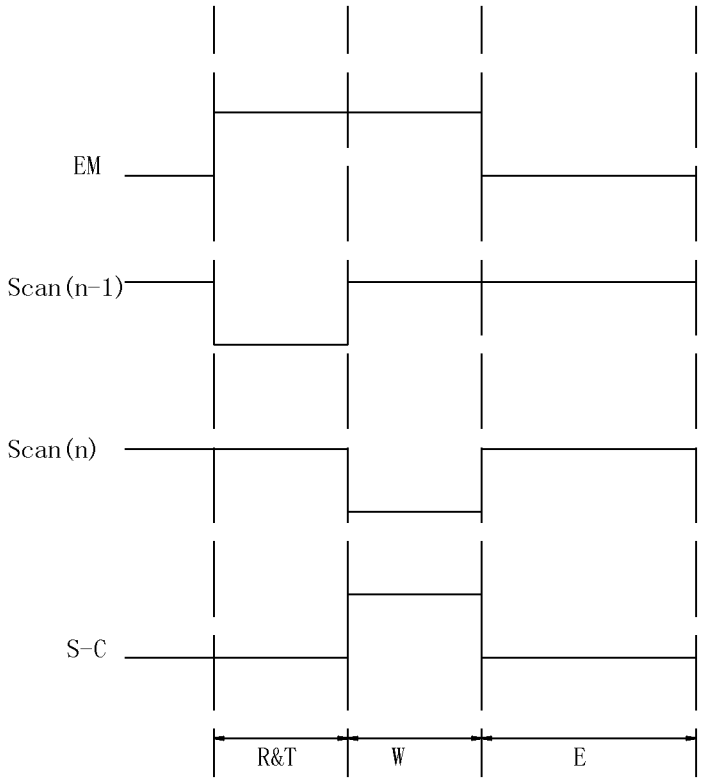


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/114035

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, H01L

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; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS: 开关, 晶体管, 驱动, 阈值电压, 漂移, 驱动电流, 栅极, OLED, 信号, 消除, 补偿, 第一, 第二, switch, driv+, transistor, threshold voltage, drifting, current, gate, grid, signal, eliminat+, compensat+, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106448554 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs [0035]-[0053], and figure 4	1-18
A	US 2012139957 A1 (CHOI) 07 June 2012 (2012-06-07) entire document	1-18
A	CN 105609052 A (SHANGHAI TIANMA AMOLED CO., LTD. ET AL.) 25 May 2016 (2016-05-25) entire document	1-18
A	CN 104575377 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 29 April 2015 (2015-04-29) entire document	1-18
A	CN 104282268 A (AU OPTRONICS CORP.) 14 January 2015 (2015-01-14) entire document	1-18
A	CN 106601191 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-18

☑ 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
25 July 2018	**15 August 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/114035

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104282263 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 14 January 2015 (2015-01-14) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/114035

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106448554 A	22 February 2017	None	
US 2012139957 A1	07 June 2012	US 2017124950 A1	04 May 2017
		KR 20120062251 A	14 June 2012
CN 105609052 A	25 May 2016	None	
CN 104575377 A	29 April 2015	None	
CN 104282268 A	14 January 2015	None	
CN 106601191 A	26 April 2017	WO 2018098877 A1	07 June 2018
CN 104282263 A	14 January 2015	WO 2016045261 A1	31 March 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/114035

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)

G09G，H01L

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;CNTXT;CNKI;DWPI;SIPOABS:开关，晶体管，驱动，阈值电压，漂移，驱动电流，栅极，OLED，信号，消除，补偿，第一，第二，switch，driv+，transistor，threshold voltage，drifting，current，gate，grid，signal，eliminat+，compensat+，first，second

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 106448554 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 说明书第[0035]-[0053]段，图4	1-18
A	US 2012139957 A1 (CHOI) 2012年 6月 7日 (2012-06-07) 全文	1-18
A	CN 105609052 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2016年 5月 25日 (2016-05-25) 全文	1-18
A	CN 104575377 A (昆山国显光电有限公司) 2015年 4月 29日 (2015-04-29) 全文	1-18
A	CN 104282268 A (友达光电股份有限公司) 2015年 1月 14日 (2015-01-14) 全文	1-18
A	CN 106601191 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 全文	1-18
A	CN 104282263 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015-01-14) 全文	1-18

☐ 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 7月 25日	2018年 8月 15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 商纪楠 电话号码 86-（010）-62411019

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/114035

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	106448554	A	2017年 2月 22日	无			
US	2012139957	A1	2012年 6月 7日	US	2017124950	A1	2017年 5月 4日
				KR	20120062251	A	2012年 6月 14日
CN	105609052	A	2016年 5月 25日	无			
CN	104575377	A	2015年 4月 29日	无			
CN	104282268	A	2015年 1月 14日	无			
CN	106601191	A	2017年 4月 26日	WO	2018098877	A1	2018年 6月 7日
CN	104282263	A	2015年 1月 14日	WO	2016045261	A1	2016年 3月 31日