

(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 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196096 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/086738

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 31 日 (31.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710296114.9 2017 年 4 月 28 日 (28.04.2017) 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: 蔡玉莹 (CAI, Yuying); 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: 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, 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,

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

(54) 发明名称: 像素驱动电路、显示面板及像素驱动方法

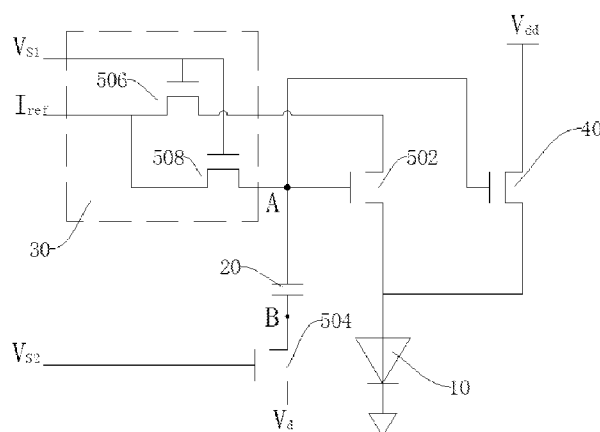


图 1

(57) Abstract: A pixel driving circuit, a display panel and a pixel driving method, the pixel driving circuit comprising: a drive switch (40) connected between a drive power supply and an organic light emitting diode (10); a first switch (502) connected between the source and gate of the drive switch (40), the first switch (502) and the drive switch (40) being transistors of the same model; a control circuit (30) connected between the drain and gate of the first switch (502), the control circuit (30) being used for inputting a first control signal (V_{S1}) and outputting a compensation current (I_{ref}) to compensate for the threshold voltage drift of the first switch (502); and a storage unit (20) connected between the source of a second switch (504) and the gate of the first switch (502), the storage unit (20) being used for storing the compensation voltage supplied to the first switch (502) by the compensation current (I_{ref}). The gate of the second switch (504) is used to input a second control signal (V_{S2}), and the drain of the second switch (504) is used to input a data signal (V_d). The current of the organic light emitting diode (10) of the pixel driving circuit is stable, and the brightness of the display panel is displayed uniformly.

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))。

(57) 摘要: 一种像素驱动电路、显示面板和像素驱动方法, 像素驱动电路包括: 驱动开关(40), 连接在驱动电源与有机发光二极管(10)之间; 第一开关(502), 连接在驱动开关(40)的源极和栅极之间, 并且第一开关(502)和驱动开关(40)为相同型号的晶体管; 控制电路(30), 连接在第一开关(502)的漏极和栅极之间, 控制电路(30)用于输入第一控制信号(V_{S1})及输出补偿电流(I_{ref})补偿第一开关(502)的阈值电压漂移; 存储单元(20), 连接在第二开关(504)的源极和第一开关(502)的栅极之间, 存储单元(20)用于存储补偿电流(I_{ref})提供至第一开关(502)的补偿电压; 第二开关(504)的栅极用于输入第二控制信号(V_{S2}), 第二开关(504)的漏极用于输入数据信号(V_d); 其有机发光二极管(10)的电流稳定, 显示面板亮度显示均匀。

像素驱动电路、显示面板及像素驱动方法

本申请要求于2017年4月28日提交中国专利局、申请号为2017102961149、申请名称为“像素驱动电路、显示面板及像素驱动方法”的中国专利申请的优先权，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

本申请涉及显示技术领域，尤其是涉及一种像素驱动电路、显示面板及像素驱动方法。

背景技术

目前的有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)显示器具有体积小、结构简单、自主发光、亮度高、可视角度大、响应时间短等优点，吸引了广泛的注意。

现有的有机发光二极管显示器中有一个晶体管作为驱动晶体管用于控制通过有机发光二极管 OLED 的电流，因此驱动晶体管的阈值电压的重要性便十分明显，所述阈值电压的正向或负向漂移都会使得在相同数据信号下有不同的电流通过有机发光二极管，目前的晶体管在使用过程中如氧化物半导体中的照光、源漏电极电压应力作用等因素，都可能导致阈值电压漂移，造成通过有机发光二极管的电流不稳定，进而引起面板亮度显示不均匀。

申请内容

本申请要解决的技术问题是提供一种像素驱动电路、显示面板及像素驱动方法，用以解决现有技术中阈值电压漂移造成有机发光二极管的电流不稳定，以此实现面板亮度显示均匀的问题。

为解决上述技术问题，本申请提供一种像素驱动电路，包括：

驱动开关，连接在驱动电源与有机发光二极管之间；

第一开关，连接在所述驱动开关的源极和栅极之间，并且所述第一开关和

所述驱动开关为相同型号的晶体管；

控制电路，连接在所述第一开关的漏极和栅极之间，所述控制电路用于输入第一控制信号及输出补偿电流补偿所述第一开关的阈值电压漂移；

存储单元，连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间，所述存储单元用于存储所述补偿电流提供至所述第一开关的补偿电压；

所述第二开关的栅极用于输入第二控制信号，所述第二开关的漏极用于输入数据信号，所述存储单元用于存储所述数据信号产生的数据电压；

所述存储单元用于向所述驱动开关施加所述补偿电压和所述数据电压。

其中，所述控制电路包括：

补偿电流输出端，用于输出所述补偿电流；

第三开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间，所述第三开关的栅极用于输入所述第一控制信号；

第四开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间，所述第四开关的栅极用于输入所述第一控制信号。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为N型薄膜晶体管。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为P型薄膜晶体管。

一种显示面板，所述显示面板包括像素驱动电路，所述像素驱动电路，包括：

驱动开关，连接在驱动电源与有机发光二极管之间；

第一开关，连接在所述驱动开关的源极和栅极之间，并且所述第一开关和所述驱动开关为相同型号的晶体管；

控制电路，连接在所述第一开关的漏极和栅极之间，所述控制电路用于输入第一控制信号及输出补偿电流补偿所述第一开关的阈值电压漂移；

存储单元，连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间，所述存储单元用于存储所述补偿电流提供至所述第一开关的补偿电压；

所述第二开关的栅极用于输入第二控制信号，所述第二开关的漏极用于输入数据信号，所述存储单元用于存储所述数据信号产生的数据电压；

所述存储单元用于向所述驱动开关施加所述补偿电压和所述数据电压。

其中，所述控制电路包括：

补偿电流输出端，用于输出所述补偿电流；

第三开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间，所述第三开关的栅极用于输入所述第一控制信号；

第四开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间，所述第四开关的栅极用于输入所述第一控制信号。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为N型薄膜晶体管。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为P型薄膜晶体管。

一种像素驱动方法，提供像素驱动电路，所述像素驱动电路包括驱动电源、有机发光二极管、驱动开关、第一开关、第二开关、存储单元及控制电路，所述驱动开关连接在所述驱动电源与所述有机发光二极管之间，所述第一开关连接在所述驱动开关的源极和栅极之间，并且所述第一开关和所述驱动开关为相同型号的晶体管，所述控制电路连接在所述第一开关的漏极和栅极之间，所述存储单元连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间，所述方法包括：

在第一时间段，加载第一控制信号与第二控制信号，导通所述第二开关与所述控制电路，所述控制电路加载补偿电流，补偿所述第一开关的阈值电压漂移，并将补偿电压存储于所述存储单元；

在第二时间段，加载第一控制信号与第二控制信号，导通所述第二开关，断开所述控制电路，向所述存储单元输出数据信号，所述存储单元存储所述数据信号产生的数据电压；

在第三时间段，加载第一控制信号与第二控制信号，断开所述第二开关与所述控制电路，所述存储单元向所述驱动开关的栅极施加所述补偿电压和所述数据电压，所述驱动电源驱动所述有机发光二极管发光。

其中，所述控制电路包括：

补偿电流输出端，用于输出所述补偿电流；

第三开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间，所述

第三开关的栅极输入所述第一控制信号；

第四开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间，所述第四开关的栅极输入所述第一控制信号。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为N型薄膜晶体管。

其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为P型薄膜晶体管。

其中，所述第一时间段与所述第二时间段之间、所述第二时间段与所述第三时间段之间设有过渡时间段，用于预留时间传递所述第一控制信号、所述第二控制信号及所述数据信号。

本申请的有益效果如下：在第一时间段，补偿电流补偿第一开关的阈值电压漂移，并以补偿电压的形式存储在存储单元，存储单元在第二时间段存储数据电压，并在第三时间段释放补偿电压与数据电压以控制驱动电压驱动有机发光二极管发光，第一开关的栅极与驱动开关的栅极电连接，第一开关的源极与驱动开关的源极电连接，并且第一开关与驱动开关为相同型号的晶体管，阈值电压漂移相同，补偿第一开关即补偿驱动开关，补偿电流与数据信号独立施加于像素驱动电路，在不影响数据信号的情况下，补偿驱动开关的阈值电压漂移，有机发光二极管的电流稳定，显示面板亮度显示均匀。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，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为本申请实施例提供的像素驱动电路的电路图。

图2为本申请实施例提供的像素驱动方法的时序图。

图3为本申请实施例提供的像素驱动方法的第一时间段的电路状态示意图。

图4为本申请实施例提供的像素驱动方法的第二时间段的电路状态示意图。

图。

图 5 为本申请实施例提供的像素驱动方法的第三时间段的电路状态示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

本申请实施例提供的像素驱动电路应用于有机发光二极管显示器,用于向有机发光二极管提供稳定的电流以驱动有机发光二极管发光,且发光的亮度均匀。有机发光二极管具有省电效率高、反应快、重量轻、厚度薄,构造简单、成本低等特点,广泛应用于显示设备中。

请参阅图 1,本申请实施例提供的像素驱动电路包括驱动电源、有机发光二极管 10、驱动开关 40、第一开关 502、第二开关 504、存储单元 20 及控制电路 30。具体的,驱动开关 40 连接在驱动电源与有机发光二极管 10 之间,驱动电源用于驱动有机发光二极管 10 发光,同时也用于驱动显示设备的其他电子器件工作。本实施例中,驱动开关 40 为薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT),薄膜晶体管是场效应晶体管的一种,具有栅极、漏极及源极,进一步的,薄膜晶体管包括 N 型薄膜晶体管与 P 型薄膜晶体管,以 N 型薄膜晶体管为例,当栅极和源极的电压差 V_{gs} 大于阈值电压 V_{th} 时,漏极与源极导通,电流从漏极流向源极,即电流流过驱动开关 40 驱动有机发光二极管 10 发光,从而通过控制驱动开关 40 的栅极和源极的电压差 V_{gs} 可以控制驱动开关 40 的通断,进一步的,根据公式:

$$I_{ds}=K(V_{gs}-V_{th})^2 \quad (1)$$

其中, $K=\mu C_{ox}W/(2L)$, μ 为驱动开关 40 的载流子迁移率, W 和 L 分别为驱动开关 40 的沟道的宽度和长度。

流经驱动开关 40、用于驱动有机发光二极管 10 的电流 I_{ds} 取决于栅极和源极的电压差 V_{gs} 及阈值电压 V_{th} , 当驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 发生漂移时,

需要通过栅极和源极的电压差 V_{gs} 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移。

第一开关 502 连接在驱动开关 40 的源极和栅极之间,进一步的,第一开关 502 的源极和驱动开关 40 的源极一同连接至有机发光二极管 10。本实施例中,第一开关 502 亦为薄膜晶体管,并且第一开关 502 和驱动开关 40 为相同型号的晶体管,即第一开关 502 和驱动开关 40 的载流子迁移率 μ 、沟道宽度 W 及沟道长度 L 均相同,导致第一开关 502 和驱动开关 40 具有相同的阈值电压 V_{th} 漂移,结合第一开关 502 与驱动开关 40 的连接方式(第一开关 502 的栅极连接驱动开关 40 的栅极,第一开关 502 的源极连接驱动开关 40 的源极),补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移即等同于补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移。

控制电路 30 连接在第一开关 502 的漏极和栅极之间,控制电路 30 用于输入第一控制信号 V_{S1} 及输出补偿电流 I_{ref} 补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移。具体的,第一控制信号 V_{S1} 控制控制电路 30 的通断,从而控制补偿电流 I_{ref} 是否能够流向第一开关 502。本实施例中,第一控制信号 V_{S1} 由显示面板的第一扫描线提供。

存储单元 20 连接在第二开关 504 的源极和第一开关 502 的栅极之间,用于充电存储电荷及放电释放电荷。存储单元 20 存储在不同的时间段存储不同的电压,具体的,第一时间段存储单元 20 存储补偿电流 I_{ref} 提供至第一开关 502 的补偿电压,第二时间段存储单元 20 存储数据电压 V_{data} ,并且在第三时间段同时释放补偿电压和数据电压 V_{data} 。一种较佳的实施方式中,存储单元 20 为电容器,其他实施方式中,存储单元 20 也可以为其他具有存储功能的电子器件。

第二开关 504 的源极连接存储单元 20,漏极连接数据线,栅极连接第二扫描线,第二扫描线向栅极输出第二控制信号 V_{S2} ,数据线向第二开关 504 输出数据信号 V_d ,并将数据信号 V_d 以数据电压 V_{data} 的形式存储在存储单元 20,以用于后续向驱动开关 40 输出并控制有机发光二极管 10 发光。

在第一时间段,补偿电流 I_{ref} 补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移,并以补偿电压的形式存储在存储单元 20,存储单元 20 在第二时间段存储数据电压 V_{data} ,并在第三时间段释放补偿电压与数据电压 V_{data} 以控制驱动电压 V_{dd} 驱动

有机发光二极管 10 发光, 第一开关 502 的栅极与驱动开关 40 的栅极电连接, 第一开关 502 的源极与驱动开关 40 的源极电连接, 并且第一开关 502 与驱动开关 40 为相同型号的晶体管, 阈值电压 V_{th} 漂移相同, 补偿第一开关 502 即补偿驱动开关 40, 补偿电流 I_{ref} 与数据信号 V_d 独立施加于像素驱动电路, 在不影响数据信号 V_d 的情况下, 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移, 有机发光二极管 10 的电流稳定, 显示面板亮度显示均匀。

本实施例中, 控制电路 30 包括补偿电流输出端、第三开关 506 及第四开关 508, 补偿电流输出端用于输出补偿电流 I_{ref} , 补偿电流 I_{ref} 经过第三开关 506 和第四开关 508 后流向第一开关 502。进一步, 第三开关 506 连接在补偿电流输出端与第一开关 502 的漏极之间, 第四开关 508 连接在补偿电流输出端与第一开关 502 的栅极之间, 第三开关 506 的栅极和第四开关 508 的栅极用于输入第二控制信号 V_{S2} , 在第二控制信号 V_{S2} 的控制下, 第三开关 506 和第四开关 508 保持相同的通断状态。当第三开关 506 和第四开关 508 均为导通状态时, 第一开关 502 的栅极和漏极被短接, 第一开关 502 相当于二极管, 补偿电流 I_{ref} 流过第一开关 502 以补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移, 并以补偿电压的形式存储在存储单元 20, 以用于在第三时间段 (发光阶段) 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移。

一种实施方式中, 第一开关 502、第二开关 504、第三开关 506 及第四开关 508 均为 N 型薄膜晶体管, 其他实施方式中, 第一开关 502、第二开关 504、第三开关 506 及第四开关 508 也可以为 P 型薄膜晶体管。

在第一时间段, 补偿电流 I_{ref} 补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移, 并以补偿电压的形式存储在存储单元 20, 存储单元 20 在第二时间段存储数据电压 V_{data} , 并在第三时间段释放补偿电压与数据电压 V_{data} 以控制驱动电压 V_{dd} 驱动有机发光二极管 10 发光, 第一开关 502 的栅极与驱动开关 40 的栅极电连接, 第一开关 502 的源极与驱动开关 40 的源极电连接, 并且第一开关 502 与驱动开关 40 为相同型号的晶体管, 阈值电压 V_{th} 漂移相同, 补偿第一开关 502 即补偿驱动开关 40, 补偿电流 I_{ref} 与数据信号 V_d 独立施加于像素驱动电路, 在不影响数据信号 V_d 的情况下, 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移, 有机发光二极管 10 的电流稳定, 显示面板亮度显示均匀。

本申请实施例还提供了一种显示面板，包括以上所述的像素驱动电路。

本申请实施例还提供了一种像素驱动方法，通过本申请实施例提供的像素驱动电路实现，具体的，像素驱动电路包括驱动电源、有机发光二极管 10、驱动开关 40、第一开关 502、第二开关 504、存储单元 20 及控制电路 30，驱动开关 40 连接在驱动电源与有机发光二极管 10 之间，第一开关 502 连接在驱动开关 40 的源极和栅极之间，并且第一开关 502 和驱动开关 40 为相同型号的晶体管，控制电路 30 连接在第一开关 502 的漏极和栅极之间，存储单元 20 连接在第二开关 504 的源极和第一开关 502 的栅极之间。本实施例中，驱动开关 40、第一开关 502、第二开关 504、第三开关 506 及第四开关 508 均为 N 型薄膜晶体管。

结合图 2，本申请实施例提供的像素驱动方法包括以下步骤：

S101、在第一时间段 t1，结合图 3，加载第一控制信号 V_{S1} 与第二控制信号 V_{S2} ，其中第一控制信号 V_{S1} 和第二控制信号 V_{S2} 均为高电平信号，从而导通第二开关 504 与控制电路 30。控制电路 30 加载补偿电流 I_{ref} ，补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移，并将补偿电压存储于存储单元 20。

本实施例中，当控制电路 30 为导通状态时，第一开关 502 的栅极和漏极被短接，第一开关 502 相当于二极管，补偿电流 I_{ref} 流过第一开关 502，即 $I_{ds}=I_{ref}$ ，根据公式 (1)，第一开关 502 的栅极和源极的电压差

$$V_{gs} = (I_{ds}/K)^{1/2} + V_{th}$$

进一步的，由于

$$V_{gs} = V_g - V_s$$

$$V_s = V_{oled}$$

$$\text{故 } V_g = (I_{ds}/K)^{1/2} + V_{th} + V_{oled}$$

其中 V_g 为第一开关 502 的栅极的电势， V_s 为第一开关 502 的源极的电势， V_{oled} 为有机发光二极管 10 的电势。

进一步的，设存储单元 20 包括第一连接端 A 和第二连接端 B，第一连接端 A 的电势 V_A 与第一开关 502 的栅极电势 V_g 相等，即

$$V_A = V_g = (I_{ds}/K)^{1/2} + V_{th} + V_{oled}$$

第二连接端 B 的电势 V_B 为数据线通过第二开关 504 传递的参考电压 V_{ref} ，

即

$$V_B = V_{\text{ref}}$$

参考电压 V_{ref} 为一个参考值，用于与后续的数据电压 V_{data} 作比较。

由此，在第一时间段 t_1 ，存储单元 20 的两端电势分别为 $V_A = (I_{\text{ds}}/K)^{1/2} + V_{\text{th}} + V_{\text{oled}}$ 、 $V_B = V_{\text{ref}}$ ，补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移的补偿电流 I_{ref} 以补偿电压的形式存储在存储单元 20，由于第一开关 502 与驱动开关 40 的型号相同，在后续的第三时间段 t_3 （发光阶段）对第一开关 502 的补偿等效于对驱动开关 40 的补偿。

S102、在第二时间段 t_2 ，结合图 4，加载第一控制信号 V_{S1} 与第二控制信号 V_{S2} ，其中第一控制信号 V_{S1} 为低电平信号，第二控制信号 V_{S2} 均为高电平信号，从而导通第二开关 504，断开控制电路 30。数据线通过第二开关 504 向存储单元 20 输出数据信号 V_d ，并以数据电压 V_{data} 存储于存储单元 20。此时，存储单元 20 的第二连接端 B 的电势 $V_B = V_d = V_{\text{data}}$ ，由于存储单元 20 的两端的电势不能单独发生突变，存储单元 20 的第一连接端 A 的电势 V_A 也发生相同的变化量，具体的，电势的变化量为 $V_{\text{data}} - V_{\text{ref}}$ ，故此时存储单元 20 的第一连接端 A 的电势

$$V_A = (I_{\text{ds}}/K)^{1/2} + V_{\text{th}} + V_{\text{oled}} + V_{\text{data}} - V_{\text{ref}}$$

由此，在第二时间段 t_2 ，存储单元 20 的两端电势分别为 $V_A = (I_{\text{ds}}/K)^{1/2} + V_{\text{th}} + V_{\text{oled}} + V_{\text{data}} - V_{\text{ref}}$ 、 $V_B = V_{\text{data}}$ ，存储单元 20 存储数据电压 V_{data} ，用于在后续的第三时间段（发光阶段）控制驱动开关 40 以使有机发光二极管 10 发光。

S103、在第三时间段 t_3 ，结合图 4，加载第一控制信号 V_{S1} 与第二控制信号 V_{S2} ，其中第一控制信号 V_{S1} 和第二控制信号 V_{S2} 均为低电平信号，断开第二开关 504 与控制电路 30，存储单元 20 向驱动开关 40 的栅极施加补偿电压和数据电压 V_{data} ，驱动电源驱动有机发光二极管 10 发光。具体的，存储单元 20 进行放电，存储单元 20 的第一连接端 A 电势 $V_A = (I_{\text{ds}}/K)^{1/2} + V_{\text{th}} + V_{\text{oled}} + V_{\text{data}} - V_{\text{ref}}$ ，包括了第一时间段用于补偿驱动开关 40 阈值电压 V_{th} 漂移的补偿电压和数据线提供的包含数据信号 V_d 的数据电压 V_{data} ，使流过有机发光二极管 10 的电流稳定，显示面板亮度显示均匀。

在第一时间段 t_1 ，补偿电流 I_{ref} 补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移，

并以补偿电压的形式存储在存储单元 20, 存储单元 20 在第二时间段 t_2 存储数据电压 V_{data} , 并在第三时间段 t_3 释放补偿电压与数据电压 V_{data} 以控制驱动电压 V_{dd} 驱动有机发光二极管 10 发光, 第一开关 502 的栅极与驱动开关 40 的栅极电连接, 第一开关 502 的源极与驱动开关 40 的源极电连接, 并且第一开关 502 与驱动开关 40 为相同型号的晶体管, 阈值电压 V_{th} 漂移相同, 补偿第一开关 502 即补偿驱动开关 40, 补偿电流 I_{ref} 与数据信号 V_d 独立施加于像素驱动电路, 在不影响数据信号 V_d 的情况下, 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移, 有机发光二极管 10 的电流稳定, 显示面板亮度显示均匀。

本实施例中, 控制电路 30 包括补偿电流输出端、第三开关 506 及第四开关 508, 补偿电流输出端用于输出补偿电流 I_{ref} , 补偿电流 I_{ref} 经过第三开关 506 和第四开关 508 后流向第一开关 502。进一步, 第三开关 506 连接在补偿电流输出端与第一开关 502 的漏极之间, 第四开关 508 连接在补偿电流输出端与第一开关 502 的栅极之间, 第三开关 506 的栅极和第四开关 508 的栅极用于输入第二控制信号 V_{S2} , 在第二控制信号 V_{S2} 的控制下, 第三开关 506 和第四开关 508 保持相同的通断状态。当第三开关 506 和第四开关 508 均为导通状态时, 第一开关 502 的栅极和漏极被短接, 第一开关 502 相当于二极管, 补偿电流 I_{ref} 流过第一开关 502 以补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移, 并以补偿电压的形式存储在存储单元 20, 以用于在第三时间段 (发光阶段) 补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移。

一种实施方式中, 第一开关 502、第二开关 504、第三开关 506 及第四开关 508 均为 N 型薄膜晶体管, 其他实施方式中, 第一开关 502、第二开关 504、第三开关 506 及第四开关 508 也可以为 P 型薄膜晶体管。

一种较佳的实施方式中, 第一时间段 t_1 与第二时间段 t_2 之间、第二时间段 t_2 与第三时间段 t_3 之间设有过渡时间段, 用于预留时间传递第一控制信号 V_{S1} 、第二控制信号 V_{S2} 及数据信号 V_d 。

在第一时间段 t_1 , 补偿电流 I_{ref} 补偿第一开关 502 的阈值电压 V_{th} 漂移, 并以补偿电压的形式存储在存储单元 20, 存储单元 20 在第二时间段 t_2 存储数据电压 V_{data} , 并在第三时间段 t_3 释放补偿电压与数据电压 V_{data} 以控制驱动电压 V_{dd} 驱动有机发光二极管 10 发光, 第一开关 502 的栅极与驱动开关 40 的栅

极电连接，第一开关 502 的源极与驱动开关 40 的源极电连接，并且第一开关 502 与驱动开关 40 为相同型号的晶体管，阈值电压 V_{th} 漂移相同，补偿第一开关 502 即补偿驱动开关 40，补偿电流 I_{ref} 与数据信号 V_d 独立施加于像素驱动电路，在不影响数据信号 V_d 的情况下，补偿驱动开关 40 的阈值电压 V_{th} 漂移，有机发光二极管 10 的电流稳定，显示面板亮度显示均匀。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易的想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1.一种像素驱动电路，其中，包括：

驱动开关，连接在驱动电源与有机发光二极管之间；

第一开关，连接在所述驱动开关的源极和栅极之间，并且所述第一开关和所述驱动开关为相同型号的晶体管；

控制电路，连接在所述第一开关的漏极和栅极之间，所述控制电路用于输入第一控制信号及输出补偿电流补偿所述第一开关的阈值电压漂移；

存储单元，连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间，所述存储单元用于存储所述补偿电流提供至所述第一开关的补偿电压；

所述第二开关的栅极用于输入第二控制信号，所述第二开关的漏极用于输入数据信号，所述存储单元用于存储所述数据信号产生的数据电压；

所述存储单元用于向所述驱动开关施加所述补偿电压和所述数据电压。

2.根据权利要求1所述的像素驱动电路，其中，所述控制电路包括：

补偿电流输出端，用于输出所述补偿电流；

第三开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间，所述第三开关的栅极用于输入所述第一控制信号；

第四开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间，所述第四开关的栅极用于输入所述第一控制信号。

3.根据权利要求2所述的像素驱动电路，其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为N型薄膜晶体管。

4.根据权利要求2所述的像素驱动电路，其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为P型薄膜晶体管。

5.一种显示面板，其中，所述显示面板包括像素驱动电路，所述像素驱动电路，包括：

驱动开关，连接在驱动电源与有机发光二极管之间；

第一开关，连接在所述驱动开关的源极和栅极之间，并且所述第一开关和所述驱动开关为相同型号的晶体管；

控制电路，连接在所述第一开关的漏极和栅极之间，所述控制电路用于输

入第一控制信号及输出补偿电流补偿所述第一开关的阈值电压漂移;

存储单元,连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间,所述存储单元用于存储所述补偿电流提供至所述第一开关的补偿电压;

所述第二开关的栅极用于输入第二控制信号,所述第二开关的漏极用于输入数据信号,所述存储单元用于存储所述数据信号产生的数据电压;

所述存储单元用于向所述驱动开关施加所述补偿电压和所述数据电压。

6.根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述控制电路包括:

补偿电流输出端,用于输出所述补偿电流;

第三开关,连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间,所述第三开关的栅极用于输入所述第一控制信号;

第四开关,连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间,所述第四开关的栅极用于输入所述第一控制信号。

7.根据权利要求6所述的显示面板,其中,所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为N型薄膜晶体管。

8.根据权利要求6所述的显示面板,其中,所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为P型薄膜晶体管。

9.一种像素驱动方法,其中,提供像素驱动电路,所述像素驱动电路包括驱动电源、有机发光二极管、驱动开关、第一开关、第二开关、存储单元及控制电路,所述驱动开关连接在所述驱动电源与所述有机发光二极管之间,所述第一开关连接在所述驱动开关的源极和栅极之间,并且所述第一开关和所述驱动开关为相同型号的晶体管,所述控制电路连接在所述第一开关的漏极和栅极之间,所述存储单元连接在第二开关的源极和所述第一开关的栅极之间,所述方法包括:

在第一时间段,加载第一控制信号与第二控制信号,导通所述第二开关与所述控制电路,所述控制电路加载补偿电流,补偿所述第一开关的阈值电压漂移,并将补偿电压存储于所述存储单元;

在第二时间段,加载第一控制信号与第二控制信号,导通所述第二开关,断开所述控制电路,向所述存储单元输出数据信号,所述存储单元存储所述数据信号产生的数据电压;

在第三时间段，加载第一控制信号与第二控制信号，断开所述第二开关与所述控制电路，所述存储单元向所述驱动开关的栅极施加所述补偿电压和所述数据电压，所述驱动电源驱动所述有机发光二极管发光。

10.根据权利要求 9 所述的像素驱动方法，其中，所述控制电路包括：

补偿电流输出端，用于输出所述补偿电流；

第三开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的漏极之间，所述第三开关的栅极输入所述第一控制信号；

第四开关，连接在所述补偿电流输出端与所述第一开关的栅极之间，所述第四开关的栅极输入所述第一控制信号。

11.根据权利要求 10 所述的像素驱动方法，其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为 N 型薄膜晶体管。

12.根据权利要求 10 所述的像素驱动电路，其中，所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关及所述第四开关均为 P 型薄膜晶体管。

13.根据权利要求 9 所述的像素驱动方法，其中，所述第一时间段与所述第二时间段之间、所述第二时间段与所述第三时间段之间设有过渡时间段，用于预留时间传递所述第一控制信号、所述第二控制信号及所述数据信号。

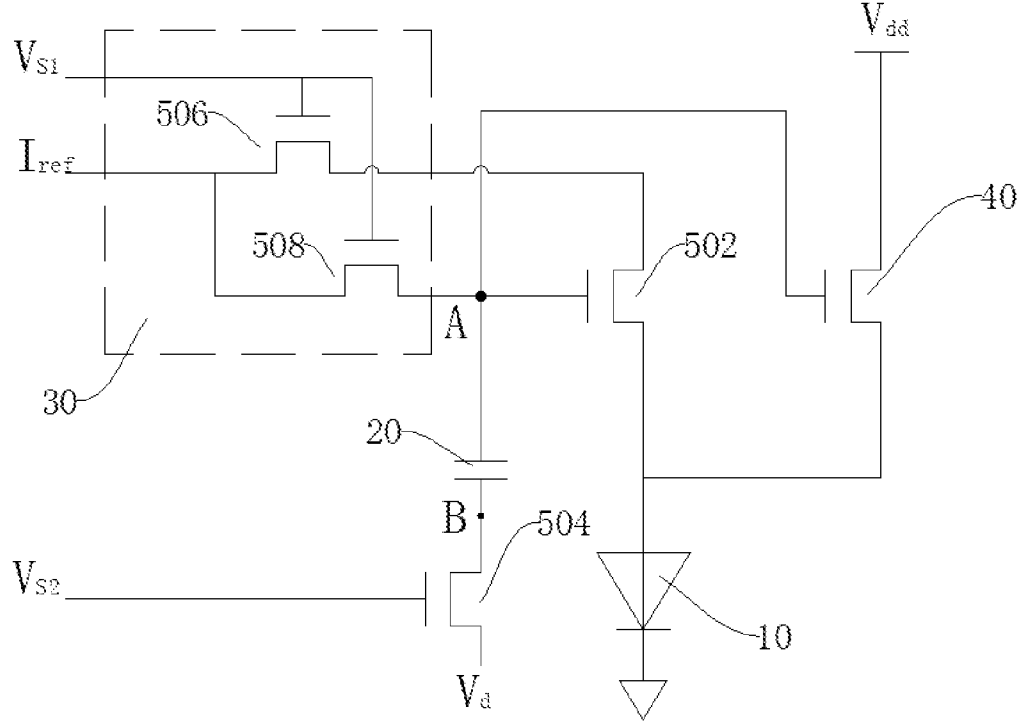


图 1

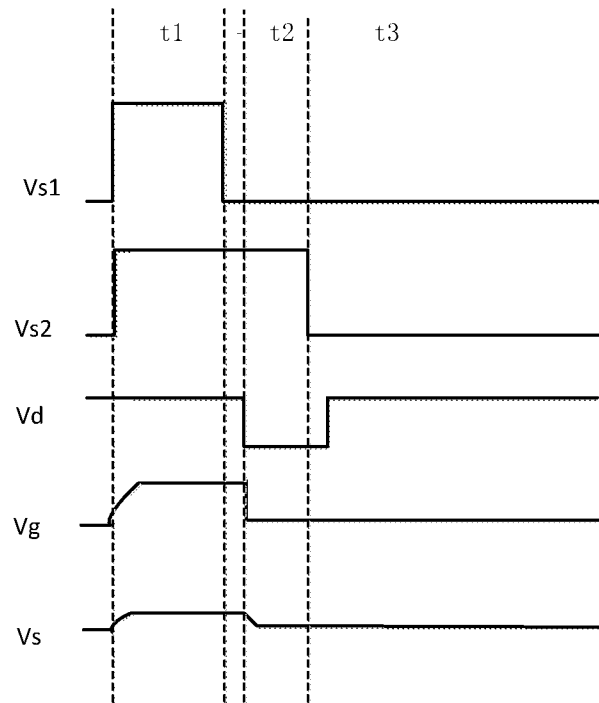


图 2

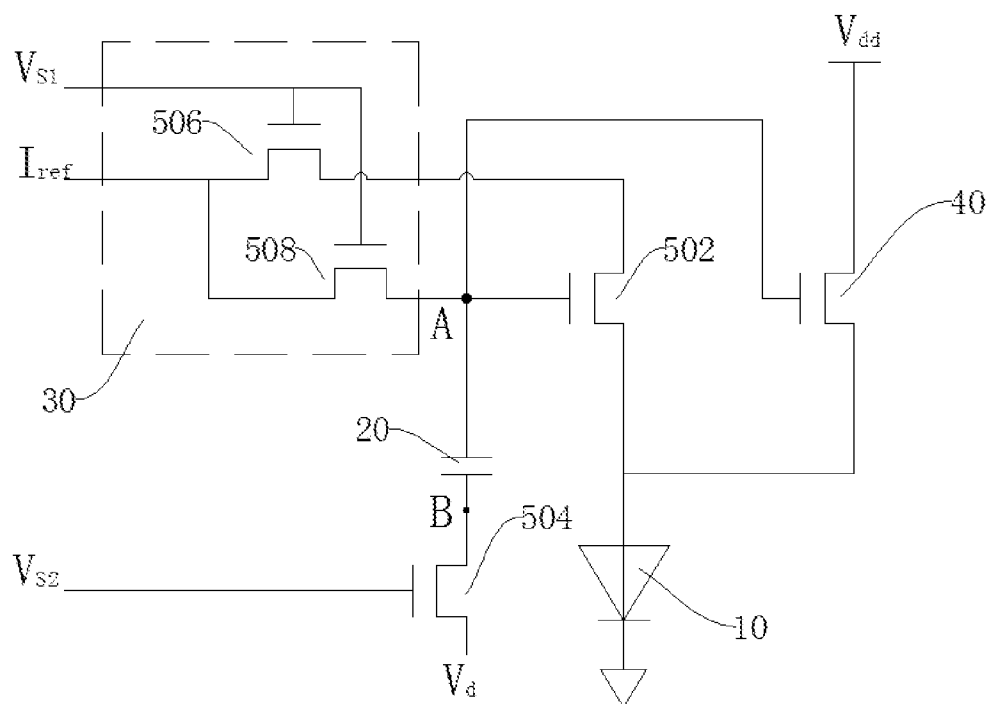


图 3

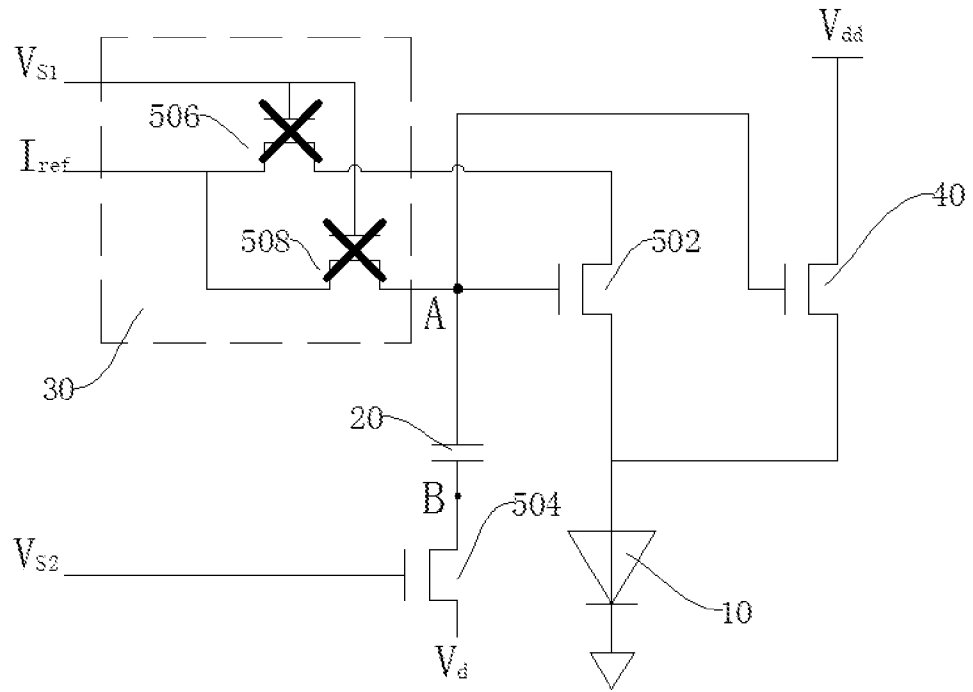


图 4

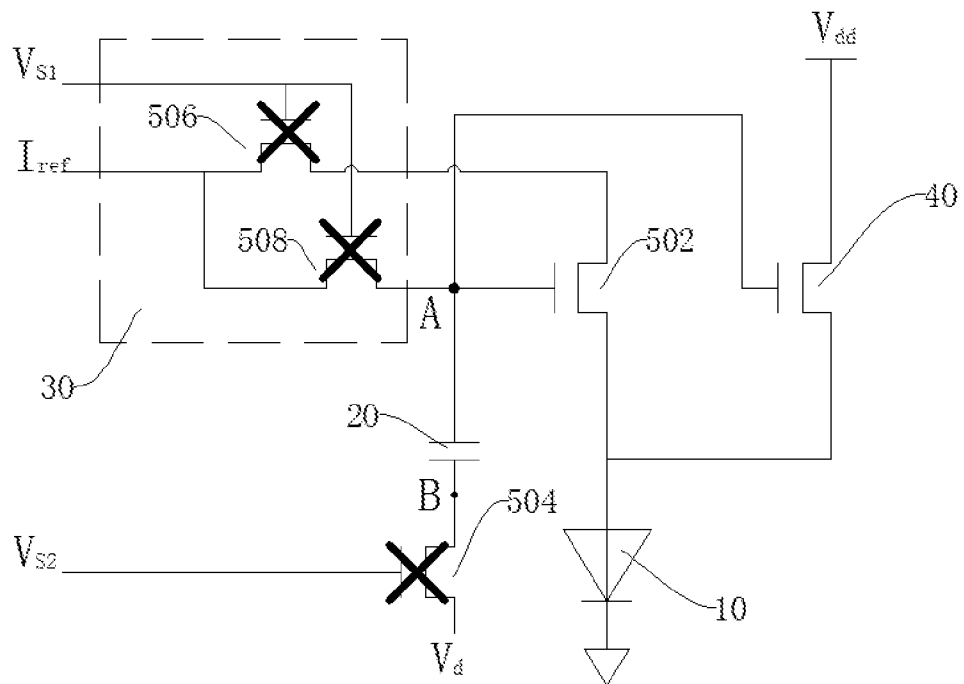


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/086738

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 像素, 驱动, 电路, 象素, 画素, 镜像, 对称, 电流镜, 电流源, 电流, 晶体管, 开关, 阈值电压, 阈值, 阈值, 补偿, 显示, 二极管, 华星光电, 有机 EL, LED?, OLED, display, pixel?, circuit?, driving, current?, source?, Iref, Ibias, Vth, threshold, compensat+, mirror+, symmetry, ?data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102708786 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0063]-[0091], and figures 3-6	1-13
Y	US 2008150847 A1 (KIM, H.S. et al.), 26 June 2008 (26.06.2008), description, paragraphs [0056]-[0089], and figures 5-6	1-13
A	CN 104575393 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), entire document	1-13
A	CN 103854602 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 11 June 2014 (11.06.2014), entire document	1-13
A	CN 1521712 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.), 18 August 2014 (18.08.2014), entire document	1-13
A	CN 100433102 C (LG DISPLAY CO., LTD.), 12 November 2008 (12.11.2008), entire document	1-13
A	TW 200733796 A (HIMAX TECHNOLOGIES, INC. et al.), 01 September 2007 (01.09.2007), entire document	1-13

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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 15 January 2018	Date of mailing of the international search report 29 January 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, Peipei Telephone No. (86-10) 53962515

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/086738

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008278425 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/086738

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102708786 A	03 October 2012	CN 102708786 B	10 December 2014
		WO 2013026405 A1	28 February 2013
		US 2013134897 A1	30 May 2013
		US 8963441 B2	24 February 2015
US 2008150847 A1	26 June 2008	US 8040303 B2	18 October 2011
		KR 100824854 B1	23 April 2008
CN 104575393 A	29 April 2015	WO 2016123856 A1	11 August 2016
		CN 104575393	01 February 2017
		US 2016307497 A1	20 October 2016
CN 103854602 A	11 June 2014	EP 2738757 A1	04 June 2014
		EP 3079143 B1	08 November 2017
		US 9424770 B2	23 August 2016
		JP 2014109775	12 June 2014
		US 2014152642 A1	05 June 2014
		KR 20140071097	11 June 2014
		EP 2738757 B1	15 June 2016
		EP 3079143 A1	12 October 2016
		TW 201423701	16 June 2014
CN 1521712 A	18 August 2004	KR 100584796 B1	07 June 2006
		KR 20030066428	09 August 2003
		JP 2003295825	15 October 2003
		US 2003174152 A1	18 September 2003
CN 100433102 C	12 November 2008	CN 1677465	05 October 2005
		KR 20050096671	06 October 2005
		US 2005219166 A1	06 October 2005
		KR 101076424 B1	25 October 2011
		JP 2005292783 A	20 October 2005
		US 7492336 B2	17 February 2009
		JP 4303193 B2	29 July 2009
TW 200733796 A	01 September 2007	US 2007195018 A1	23 August 2007
		US 7683863 B2	23 March 2010
		TW I306358 B	11 February 2009
US 2008278425 A1	13 November 2008	US 7405713 B2	29 July 2008
		US 8902137 B2	02 December 2014
		US 2005156833 A1	21 July 2005
		JP 2005208604 A	04 August 2005
		JP 5142455 B2	13 February 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/086738

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 像素, 驱动, 电路, 像素, 画素, 镜像, 对称, 电流镜, 电流源, 电流, 晶体管, 开关, 阈值电压, 阈值, 阈值, 补偿, 显示, 二极管, 华星光电, 有机EL, LED?, OLED, display, pixel?, circuit?, driving, current?, source?, Iref, Ibias, Vth, threshold, compensat+, mirror+, symmetry, ?data

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
Y	CN 102708786 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0063]-[0091]段及图3-6	1-13
Y	US 2008150847 A1 (KIM, HYUNG-SOO 等) 2008年 6月 26日 (2008 - 06 - 26) 说明书第[0056]-[0089]段及图5-6	1-13
A	CN 104575393 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-13
A	CN 103854602 A (三星显示有限公司) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-13
A	CN 1521712 A (三洋电机株式会社) 2004年 8月 18日 (2004 - 08 - 18) 全文	1-13
A	CN 100433102 C (乐金显示有限公司) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文	1-13
A	TW 200733796 A (奇景光电股份有限公司 等) 2007年 9月 1日 (2007 - 09 - 01) 全文	1-13

☒ 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

2018年 1月 15日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 29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

李佩佩

电话号码 (86-10) 53962515

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 2008278425 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 2008年 11月 13日 (2008 - 11 - 13) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/086738

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	102708786	A	2012年 10月 3日	CN	102708786	B	2014年 12月 10日
				WO	2013026405	A1	2013年 2月 28日
				US	2013134897	A1	2013年 5月 30日
				US	8963441	B2	2015年 2月 24日
US	2008150847	A1	2008年 6月 26日	US	8040303	B2	2011年 10月 18日
				KR	100824854	B1	2008年 4月 23日
CN	104575393	A	2015年 4月 29日	WO	2016123856	A1	2016年 8月 11日
				CN	104575393	B	2017年 2月 1日
				US	2016307497	A1	2016年 10月 20日
CN	103854602	A	2014年 6月 11日	EP	2738757	A1	2014年 6月 4日
				EP	3079143	B1	2017年 11月 8日
				US	9424770	B2	2016年 8月 23日
				JP	2014109775	A	2014年 6月 12日
				US	2014152642	A1	2014年 6月 5日
				KR	20140071097	A	2014年 6月 11日
				EP	2738757	B1	2016年 6月 15日
				EP	3079143	A1	2016年 10月 12日
				TW	201423701	A	2014年 6月 16日
CN	1521712	A	2004年 8月 18日	KR	100584796	B1	2006年 6月 7日
				KR	20030066428	A	2003年 8月 9日
				JP	2003295825	A	2003年 10月 15日
				US	2003174152	A1	2003年 9月 18日
CN	100433102	C	2008年 11月 12日	CN	1677465	A	2005年 10月 5日
				KR	20050096671	A	2005年 10月 6日
				US	2005219166	A1	2005年 10月 6日
				KR	101076424	B1	2011年 10月 25日
				JP	2005292783	A	2005年 10月 20日
				US	7492336	B2	2009年 2月 17日
				JP	4303193	B2	2009年 7月 29日
TW	200733796	A	2007年 9月 1日	US	2007195018	A1	2007年 8月 23日
				US	7683863	B2	2010年 3月 23日
				TW	I306358	B	2009年 2月 11日
US	2008278425	A1	2008年 11月 13日	US	7405713	B2	2008年 7月 29日
				US	8902137	B2	2014年 12月 2日
				US	2005156833	A1	2005年 7月 21日
				JP	2005208604	A	2005年 8月 4日
				JP	5142455	B2	2013年 2月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)