

(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
2016 年 10 月 6 日 (06.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/155193 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/086863
- (22) 国际申请日: 2015 年 8 月 13 日 (13.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510152814.1 2015 年 4 月 1 日 (01.04.2015) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。北京京东方显示技术有限公司 (BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区经海一路 118 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 张旭 (ZHANG, Xu); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。孙志华 (SUN, Zhihua); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。汪建明 (WANG, Jian-ming); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号,

Beijing 100176 (CN)。马伟超 (MA, Weichao); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。李承珉 (LEE, Seungmin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张洪林 (ZHANG, Honglin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张志豪 (ZHANG, Zhihao); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 中国香港特别行政区港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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, 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, KN, KP, KR, 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。

[见续页]

(54) Title: PIXEL CIRCUIT AND DRIVE METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 像素电路及其驱动方法、显示装置

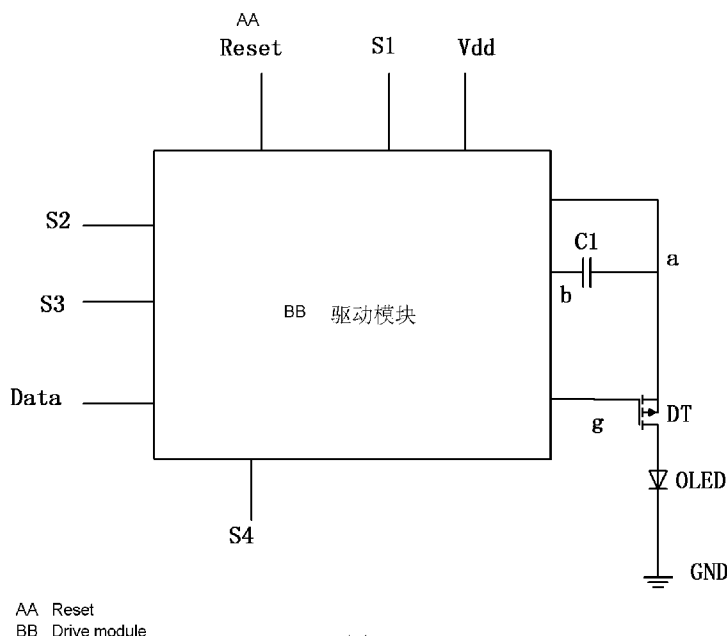


图 1

(57) Abstract: A pixel circuit and a drive method therefor, and a display device. The pixel circuit comprises a drive transistor (DT) and a first energy storage element (C1), wherein a source electrode of the drive transistor (DT) is connected to a first end (a) of the energy storage element (C1). The pixel circuit further comprises a drive module and is provided with a reset voltage input end (Reset), a data voltage input end (Data), a working voltage input end (Vdd) and a plurality of control signal input ends (S1, S2, S3, S4). By means of the pixel circuit, a drive circuit flowing through an electroluminescent unit (OLED) cannot be influenced by a start-up threshold value of the corresponding drive transistor (DT), so that the problem of non-uniform brightness of the display caused by drifting of the start-up threshold value of the drive transistor (DT) is completely solved.

(57) 摘要: 一种像素电路及其驱动方法、显示装置。该像素电路包括驱动晶体管 (DT) 和第一储能元件 (C1), 所述驱动晶体管 (DT) 的源极与所述第一储能元件 (C1) 的第一

端 (a) 相连。所述像素电路还包括驱动模块, 并具有复位电压输入端 (Reset)、数据电压输入端 (Data)、工作电压输入端 (Vdd) 以及多个控制信号输入端 (S1、S2、S3、S4)。所述像素电路能够使得流经电致发光单元 (OLED) 的驱动电流不受对应的驱动晶体管 (DT) 的开启阈值的影响, 从而彻底解决由于驱动晶体管 (DT) 的开启阈值漂移导致的显示亮度不均的问题。



(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))。

像素电路及其驱动方法、显示装置

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种像素电路及其驱动方法、显示装置。

背景技术

有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)是当今平板显示器研究领域的热点之一。作为一种电流型发光器件，因其所具
10 有的自发光、快速响应、宽视角和可制作在柔性衬底上等特点而越来越多地被应用于高性能显示器当中。目前，在手机、PDA、数码相机等显示器中，OLED已经开始取代传统的液晶显示屏(LCD, Liquid Crystal Display)。像素驱动电路设计是OLED显示器的核心技术内容，具有重要的研究意义。与TFT(Thin Film Transistor, 薄膜晶体管)-LCD
15 利用稳定的电压控制亮度不同，OLED属于电流驱动，需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因，在原始的2T1C驱动电路(包括两个薄膜晶体管和一个电容)中，各像素点的驱动TFT的阈值电压存在不均匀性。这样就导致了流过每个像素点OLED的电流发生变化而使得显示亮度不均，从而影响整个图像的显示效果。

20

发明内容

本发明的一个目的是提供一种像素电路，以避免因驱动晶体管的开启阈值漂移导致的显示亮度不均。

25 本发明的第一方面提供了一种像素电路，包括驱动晶体管、第一储能元件和驱动模块，并具有复位电压输入端、数据电压输入端、工作电压输入端以及多个控制信号输入端；其中，

所述驱动晶体管的源极与所述第一储能元件的第一端相连；

30 所述驱动模块与所述第一储能元件的第一端、第一储能元件的第二端、所述驱动晶体管的栅极、所述复位电压输入端、所述数据电压输入端以及所述工作电压输入端相连，并连接多个控制信号输入端；所述驱动模块具有第一节点，在所述第一节点以及所述第一储能元件的第二端均浮置时，所述第一节点与所述第一储能元件的第一端之间

的电压差保持不变；

所述驱动模块在所接入的第一控制信号输入端输入有效电平时，将所述工作电压输入端与所述第一储能元件的第一端导通；在所接入的第二控制信号输入端输入有效电平时将所述第一节点与所述复位电压输入端导通；在所接入的第三控制信号输入端输入有效电平时，将数据电压输入端与驱动晶体管的栅极以及第一储能元件的第二端导通；在所接入的第四控制信号输入端输入有效电平时将所述第一节点与

5 所述驱动晶体管的栅极导通。

根据一个实施例，所述驱动模块包括：

10 第一开关晶体管，其连接在所述工作电压输入端与所述第一储能元件的第一端之间，所述第一开关晶体管的栅极连接第一控制信号输入端；

第二开关晶体管，其连接在所述复位电压输入端与所述第一节点之间，所述第二开关晶体管的栅极连接第二控制信号输入端；

15 第三开关晶体管，其连接在所述数据电压输入端与驱动晶体管的栅极之间；

第五开关晶体管，其连接在所述第一储能元件的第二端与所述驱动晶体管的栅极之间；

20 第四开关晶体管，其连接在所述第一节点与所述驱动晶体管的栅极之间，所述四开关晶体管的栅极连接所述第四控制信号输入端；

第二储能元件的第一端与所述第一储能元件的第二端相连，所述第二储能元件的第二端与所述第一节点相连。

根据一个实施例，所述第三开关晶体管和所述第五开关晶体管的栅极均连接所述第三控制信号输入端，并具有相同的有效电平。

25 根据一个实施例，各个开关晶体管均为 P 型晶体管。

根据一个实施例，所述第四开关晶体管的有效电平与所述第三开关晶体管和所述第五开关晶体管的有效电平相反，所述第四控制信号输入端与所述第三控制信号输入端可以为同一输入端。

30 根据一个实施例，所述第一开关晶体管、所述第四开关晶体管均为 P 型晶体管；所述第二开关晶体管、所述第三开关晶体管和所述第五开关晶体管均为 N 型晶体管。

根据一个实施例，所述第一储能元件和/或所述第二储能元件为电

容。

根据一个实施例，所述驱动晶体管为 P 型晶体管。

本发明的第二方面提供了一种用于驱动上述任一种像素电路的方法，包括复位阶段、补偿阶段和发光阶段：

5 在复位阶段，在所述第一控制信号输入端和所述第二控制信号输入端、所述第三控制信号输入端均输入对应的有效电平；在所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平；

10 在补偿阶段，在所述第三控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第一控制信号输入端、所述第二控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平；

在发光阶段，在所述第一控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第二控制信号输入端和所述第三控制信号输入端输入对应的无效电平。

15 本发明的第三方面提供了一种显示装置，包括上述任一种像素电路。

本发明提供的像素电路，能够使得流经电致发光单元的驱动电流不受对应的驱动晶体管的开启阈值的影响，从而彻底解决由于驱动晶体管的开启阈值漂移导致显示亮度不均的问题。

20 附图说明

图 1 为本发明一个实施例提供的像素电路的结构示意图；

图 2 为图 1 中实施例的驱动模块的电路示意图；

图 3 为本发明一个实施例提供的像素电路的电路结构图；

图 4 为驱动图 3 中的像素电路的方法的控制信号的时序图；

25 图 5a-图 5c 为图 3 中的像素电路在不同时序下的电流流向和节点电压值的示意图。

具体实施方式

30 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，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的实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明一个实施例提供的像素电路如图 1 所示，该像素电路可以包括：驱动晶体管 DT、第一储能元件 C1、电致发光元件 OLED 和驱动模块。该像素电路具有复位电压输入端 Reset、数据电压输入端 Data、工作电压输入端 Vdd 以及四个控制信号输入端 S1、S2、S3、S4。优选地，驱动晶体管可以是 P 型晶体管。

驱动晶体管 DT 的源极与第一储能元件 C1 的第一端 a 端相连。

驱动模块与第一储能元件 C1 的第一端 a 端、第一储能元件 C1 的第二端 b 端、驱动晶体管 DT 的栅极 g、复位电压输入端 Reset、数据电压输入端 Data 以及工作电压输入端 Vdd 相连，并连接四个控制信号输入端 S1、S2、S3、S4。所述驱动模块内部具有第一节点（图中未示出）。在所述第一节点以及所述第一储能元件 C1 的第二端 b 端均浮置时，所述第一节点与所述第一储能元件 C1 的第一端 a 端之间的电压差保持不变。

所述驱动模块在所接入的第一控制信号输入端 S1 输入有效电平时，将所述工作电压输入端 Vdd 与所述第一储能元件 C1 的第一端 a 端导通；在所接入的第二控制信号输入端 S2 输入有效电平时将所述第一节点与所述复位电压输入端 Reset 导通；在所接入的第三控制信号输入端 S3 输入有效电平时，将数据电压输入端 Data 与驱动晶体管 DT 的栅极以及第一储能元件 C1 的第二端 b 端导通；在所接入的第四控制信号输入端 S4 输入有效电平时将所述第一节点与所述驱动晶体管的栅极导通。

本发明提供的像素电路，能够使得驱动模块的控制端的电压包含驱动晶体管的开启阈值的分量。这样在显示过程中，所包含的开启阈值分量可以与驱动晶体管的开启阈值相抵消。这样能够使得流经电致发光单元的驱动电流不受对应的驱动晶体管的开启阈值的影响，从而彻底解决由于驱动晶体管的开启阈值漂移导致显示亮度不均的问题。

这里的有效电平应理解为能够使驱动模块开启相应功能的电平。例如对于第一控制信号输入端 S1 来说，其对应的有效电平应理解为能够使工作电压输入端与所述第一储能元件的第一端导通的电平。相应地，第二控制信号输入端 S2 对应的有效电平应理解为能够将所述第一

节点与所述复位电压输入端导通的电平，以此类推。对于不同的控制信号输入端，其对应的有效电平可能不一样。

在具体实施时，如图 2 所示，该驱动模块可以包括：五个开关晶体管 T1、T2、T3、T4、T5 和一个第二储能元件 C2。第一开关晶体管 T1 的源极连接工作电压输入端 Vdd、漏极连接第一储能元件 C1 的第一端 a 端，栅极连接第一控制信号输入端 S1。第二开关晶体管 T2 的漏极连接复位电压输入端 Reset，源极连接第一节点（图中表示为 N1），栅极连接第二控制信号输入端 S2。

第三开关晶体管 T3 的源极连接数据电压输入端 Data，漏极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g。第五开关晶体管 T5 的源极连接第一储能元件 C1 的第二端 b 端，漏极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g。第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 的栅极均连接第三控制信号输入端 S3，并具有相同的有效电平。

第四开关晶体管 T4 的漏极连接第一节点 N1，源极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g，第四开关晶体管 T4 的栅极连接第四控制信号输入端 S4。

第二储能元件 C2 的第一端与第一储能元件的第二端 b 端相连，第二端连接第一节点 N1。

由于第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 的栅极连接同一个控制信号输入端，则可以通过同一条信号线控制第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 的开启和关断。这样能够减少信号线的使用。不难理解的是，在实际应用中，第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 也可以连接不同的控制信号线。相应地，第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 的有效电平也无需一致。

在具体实施时，所述第四开关晶体管 T4 的有效电平可以与所述第三开关晶体管 T3 和所述第五开关晶体管 T5 的有效电平相反，所述第四控制信号输入端 S4 与所述第三控制信号输入端 S3 可以为同一输入端。换句话说，如果第三开关晶体管 T3 和第五开关晶体管 T5 为 P 型晶体管，则第四开关晶体管 T4 为 N 型晶体管。通过这种方式，能够减少所使用的信号线的数量，从而减少像素电路所占用的面积。

所述第一开关晶体管 T1 和所述第四开关晶体管 T4 可以均为 P 型晶体管。所述第二开关晶体管 T2、所述第三开关晶体管 T3 和所述第

五开关晶体管 T5 可以均为 N 型晶体管。这样做的好处是，用于驱动所述像素电路的各个信号的有效电平（脉冲电平）均为高电平。由于用于输出高电平的脉冲信号的移位寄存器的结构相对用于输出低电平的脉冲信号的移位寄存器的结构简单得多，因此本发明实施例提供的像素电路能够降低驱动电路设计的复杂度。

可替换地，在具体实施时，上述的各个开关晶体管也可以均为 P 型晶体管。这样做的好处是能够采用相同的工艺制作，从而降低了制作相应显示装置的复杂度。

这里的复位电压输入端 Reset 可以为接地端。

在具体实施时，这里的第一储能元件 C1 和/或第二储能元件 C2 可以均为电容。当然实际应用中，根据设计需要也可以采用其他具有储能功能的元件。

在图 1 中，电致发光元件 OLED 的阳极连接所述驱动晶体管的漏极，阴极连接接地端 GND。当然实际应用中，阴极也可能连接其他低电压输入端，比如 VSS 等。

本发明还提供了一种像素电路的驱动方法，可用于驱动上述任一种像素电路，该方法包括复位阶段、补偿阶段和发光阶段。

在复位阶段，在所述第一控制信号输入端、所述第二控制信号输入端和所述第三控制信号输入端均输入对应的有效电平；在所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平。

在补偿阶段，在所述第三控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第一控制信号输入端、所述第二控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平。

在发光阶段，在所述第一控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第二控制信号输入端和所述第三控制信号输入端输入对应的无效电平。

通过本发明提供的驱动方法，可以使得流经电致发光单元的驱动电流不受对应的驱动晶体管的开启阈值的影响，从而彻底解决了由于驱动晶体管的开启阈值漂移导致显示亮度不均的问题。

下面结合一种具体的电路结构对本发明实施例提供的像素电路的驱动方法和工作原理进行说明。如图 3 所示为一种可能的像素电路的电路示意图，包括五个开关晶体管 T1-T5、P 型驱动晶体管 DT、电致

发光元件 OLED、电容 C1 和电容 C2。开关晶体管 T1、T2、T3、T4 和 T5 构成驱动模块。开关晶体管 T1 和 T4 可以均为 P 型晶体管，开启电平为低电平。开关晶体管 T2、T3 和 T5 可以均为 N 型晶体管，开启电平为高电平。该像素电路还具有复位电压输入端 Reset、工作电压输入端 Vdd、数据电压输入端 Data、接地端 GND 和控制信号输入端 S1、S2、S3。开关晶体管 T1 的源极连接工作电压输入端 Vdd，漏极连接电容 C1 的第一端 a 端，栅极连接控制信号输入端 S1。开关晶体管 T2 的源极连接第一节点 N1，漏极连接接地端 GND，栅极连接控制信号输入端 S1。开关晶体管 T3、T4 和 T5 的栅极均连接第三控制信号输入端 S3。开关晶体管 T3 的源极连接数据电压输入端 Data，漏极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g。开关晶体管 T4 的源极连接第一节点 N1，漏极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g。开关晶体管 T5 的源极连接驱动晶体管 DT 的栅极 g，漏极连接电容 C1 的第二端 b 端。电容 C2 的第一端连接电容 C2 的第二端 b 端，第二端连接第一节点 N1。OLED 的阳极连接驱动晶体管 DT 的漏极，阴极连接接地端 GND。

图 4 为用于对图 3 所示的像素电路进行驱动的驱动方法中关键信号的时序图，包括复位阶段 D1、补偿阶段 D2 和发光阶段 D3。

在复位阶段 D1，在控制信号输入端 S1 施加低电平，控制信号输入端 S2 和 S3 施加高电平，在数据电压输入端 Data 上施加数据电压 Vdata。开关晶体管 T1、T2、T3 和 T5 打开，开关晶体管 T4 关断。电流流向可以参考图 5a。电容 C1 的 a 端电压被置为 Vdd，b 点电压被置为 Vdata，N1 点电压被置为 0，电容 C2 两端的电压为 Vdata，电容 C1 的第一端 a 端的电压为 Vdd。

在补偿阶段 D2，在控制信号输入端 S1 和 S3 施加高电平，控制信号输入端 S2 施加低电平。开关晶体管 T3 和 T5 打开，开关晶体管 T1、T2 和 T4 关断。如图 5b 所示，电容 C1 的第二端 b 端的电压仍为 Vdata，电容 C1 的第一端 a 端的电压开始下降，电容 C1 通过驱动晶体管 DT 开始放电，最终 a 端的电压下降为 $Vdata + |V_{th}|$ （其中， V_{th} 为驱动晶体管 DT 的阈值电压）。电容 C2 两端电压仍为 Vdata。因此，电容 C1 和 C2 的串联总电压，即 N1 节点与电容 C1 的第一端 a 端之间的电压差为 $Vdata + |V_{th}|$ 。

在发光阶段 D3，在控制信号输入端 S1、S2 和 S3 均施加低电平。

开关晶体管 T1 和 T4 打开，开关晶体管 T2、T3 和 T5 关断。电容 C1 的第一端 a 端的电压为 Vdd，N1 节点的电压发生跳变，跳变为 $V_{dd} - (V_{data} + |V_{th}|)$ 。由于 N1 节点与驱动晶体管 DT 的栅极 g 连通，驱动晶体管 DT 的栅极 g 电压也为 $V_{dd} - (V_{data} + |V_{th}|)$ 。

5 此时，流过 OLED 的电流为：

$$\begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{gs} - |V_{th}|)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{dd} - (V_{dd} - (V_{data} + |V_{th}|)) - |V_{th}|)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu C_{OX} \frac{W}{L} (V_{data})^2 \end{aligned}$$

从公式中可以看出，流经 OLED 的电流只受驱动晶体管载流子迁移率 μ 、栅氧化层储能元件的电容 C_{OX} 、器件本身尺寸（宽度 W、长度 L）等自身因素的影响。电流大小通过数据电压 Vdata 进行控制，与驱动晶体管的阈值电压 Vth 和电源电压 Vdd 无关。这样就彻底解决了驱动晶体管 DT 由于工艺制程及长时间的操作造成开启阈值 Vth 漂移的问题，消除其对 I_{OLED} 的影响，从而保证电致发光元件 OLED 的正常工作。

本发明还提供了一种显示装置，包括上述任一种像素电路。

15 所述显示装置可以为：电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

20 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但是，本发明的保护范围不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替代，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所附的权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种像素电路，其特征在于，包括驱动晶体管、第一储能元件和驱动模块，并具有复位电压输入端、数据电压输入端、工作电压输入端以及多个控制信号输入端；其中，

所述驱动晶体管的源极与所述第一储能元件的第一端相连；

所述驱动模块与所述第一储能元件的第一端、第一储能元件的第二端、所述驱动晶体管的栅极、所述复位电压输入端、所述数据电压输入端以及所述工作电压输入端相连，并连接多个控制信号输入端；

10 所述驱动模块具有第一节点，在所述第一节点以及所述第一储能元件的第二端均浮置时，所述第一节点与所述第一储能元件的第一端之间的电压差保持不变；

所述驱动模块在所接入的第一控制信号输入端输入有效电平时，将所述工作电压输入端与所述第一储能元件的第一端导通；在所接入的第二控制信号输入端输入有效电平时将所述第一节点与所述复位电压输入端导通；在所接入的第三控制信号输入端输入有效电平时，将数据电压输入端与驱动晶体管的栅极以及第一储能元件的第二端导通；在所接入的第四控制信号输入端输入有效电平时将所述第一节点与

20 2、如权利要求 1 所述的像素电路，其特征在于，所述驱动模块包括：

第一开关晶体管，其连接在所述工作电压输入端与所述第一储能元件的第一端之间，所述第一开关晶体管的栅极连接第一控制信号输入端；

25 第二开关晶体管，其连接在所述复位电压输入端与所述第一节点之间，所述第二开关晶体管的栅极连接第二控制信号输入端；

第三开关晶体管连接在所述数据电压输入端与驱动晶体管的栅极之间；

30 第五开关晶体管，其连接在所述第一储能元件的第二端与所述驱动晶体管的栅极之间；

第四开关晶体管，其连接在所述第一节点与所述驱动晶体管的栅极之间，所述第四开关晶体管的栅极连接所述第四控制信号输入端；

以及

第二储能元件，所述第二储能元件的第一端与所述第一储能元件的第二端相连，所述第二储能元件的第二端与所述第一节点相连。

3、如权利要求2所述的像素电路，其特征在于，所述第三开关晶体管5和所述第五开关晶体管的栅极均连接所述第三控制信号输入端，并具有相同的有效电平。

4、如权利要求3所述的像素电路，其特征在于，各个开关晶体管均为P型晶体管。

5、如权利要求3所述的像素电路，其特征在于，所述第四开关晶体管10的有效电平与所述第三开关晶体管和所述第五开关晶体管的有效电平相反，所述第四控制信号输入端与所述第三控制信号输入端为同一输入端。

6、如权利要求5所述的像素电路，其特征在于，所述第一开关晶体管15和所述第四开关晶体管均为P型晶体管；所述第二开关晶体管、所述第三开关晶体管和所述第五开关晶体管均为N型晶体管。

7、如权利要求2-6任一项所述的像素电路，其特征在于，所述第一储能元件和/或所述第二储能元件为电容。

8、如权利要求1所述的像素电路，其特征在于，所述驱动晶体管为P型晶体管。

20 9、一种用于驱动如权利要求1-8任一项所述的像素电路的方法，其特征在于，包括复位阶段、补偿阶段和发光阶段：

在复位阶段，在所述第一控制信号输入端、所述第二控制信号输入端和所述第三控制信号输入端均输入对应的有效电平；在所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平；

25 在补偿阶段，在所述第三控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第一控制信号输入端、所述第二控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的无效电平；

30 在发光阶段，在所述第一控制信号输入端和所述第四控制信号输入端输入对应的有效电平；在所述第二控制信号输入端和所述第三控制信号输入端输入对应的无效电平。

10、一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-8任一项所述的像素电路。

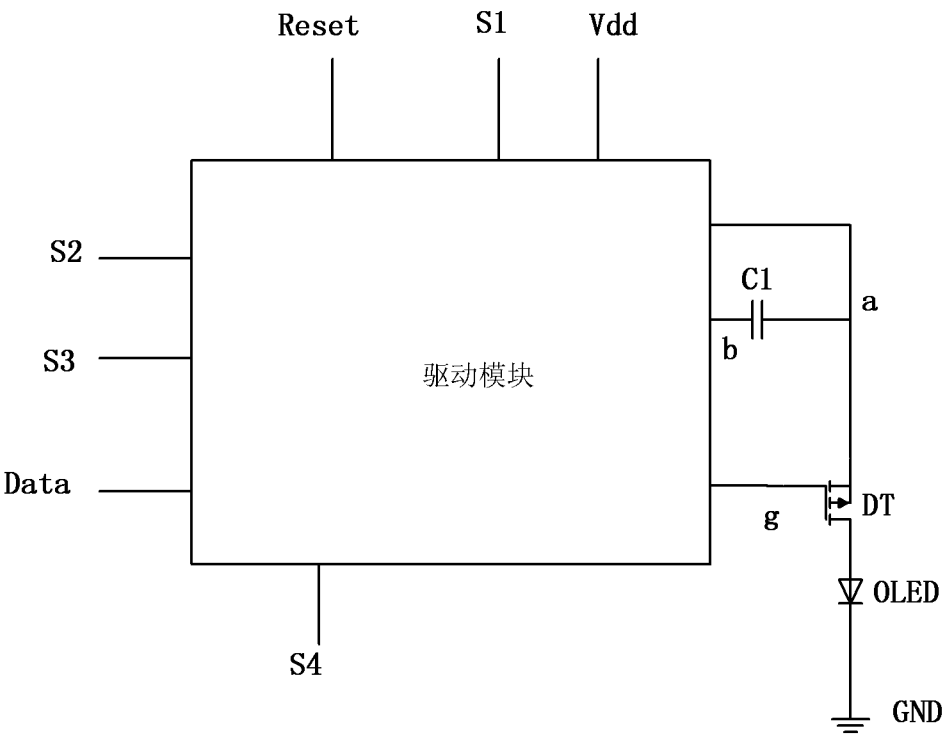


图 1

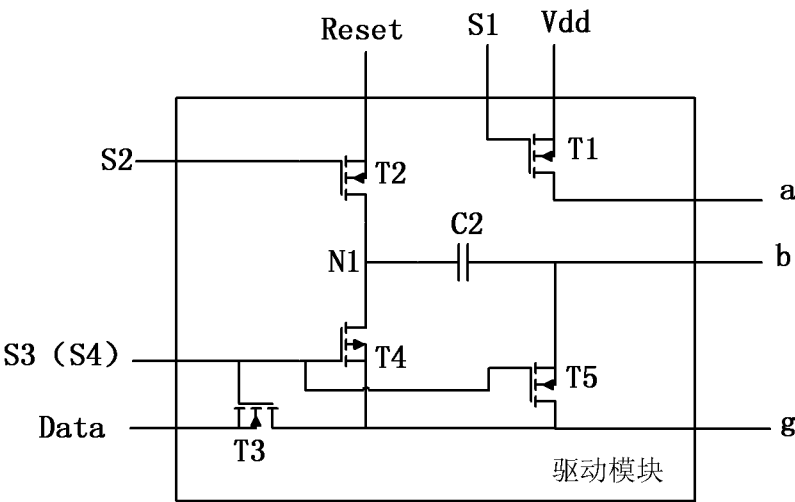


图 2

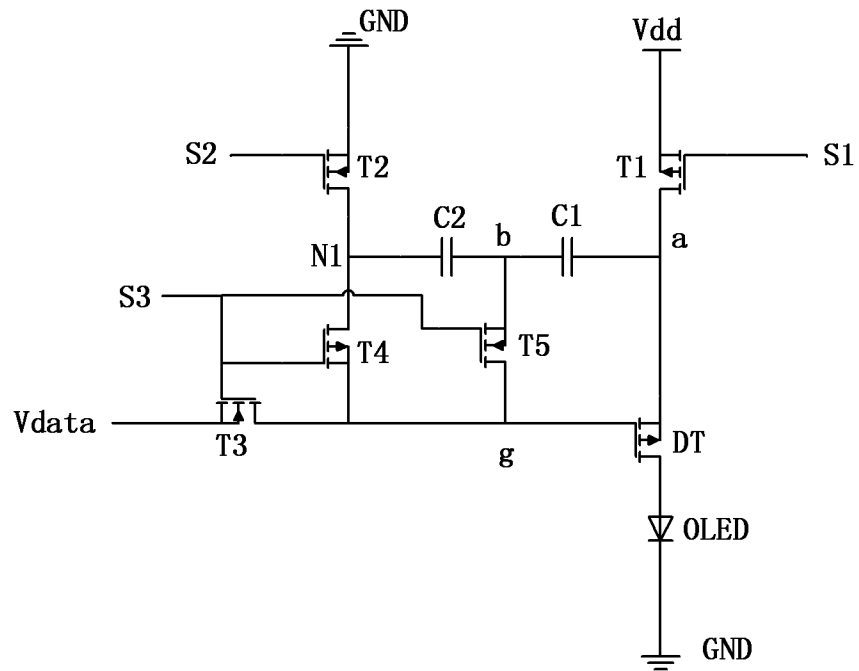


图 3

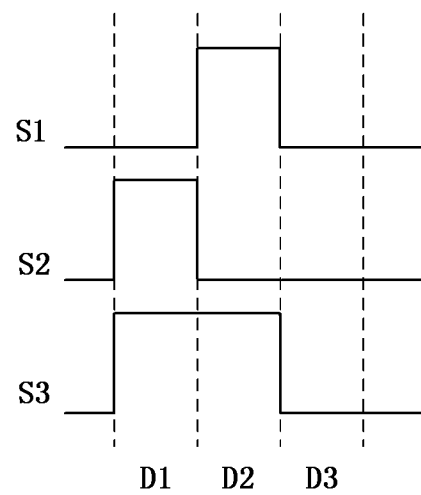


图 4

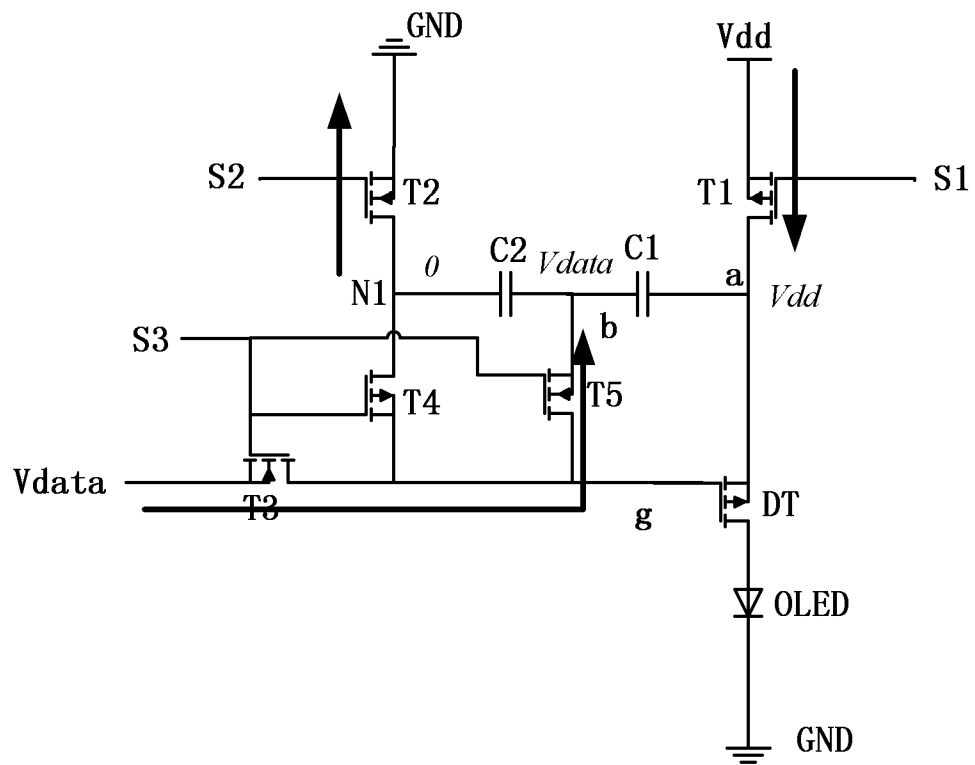


图 5a

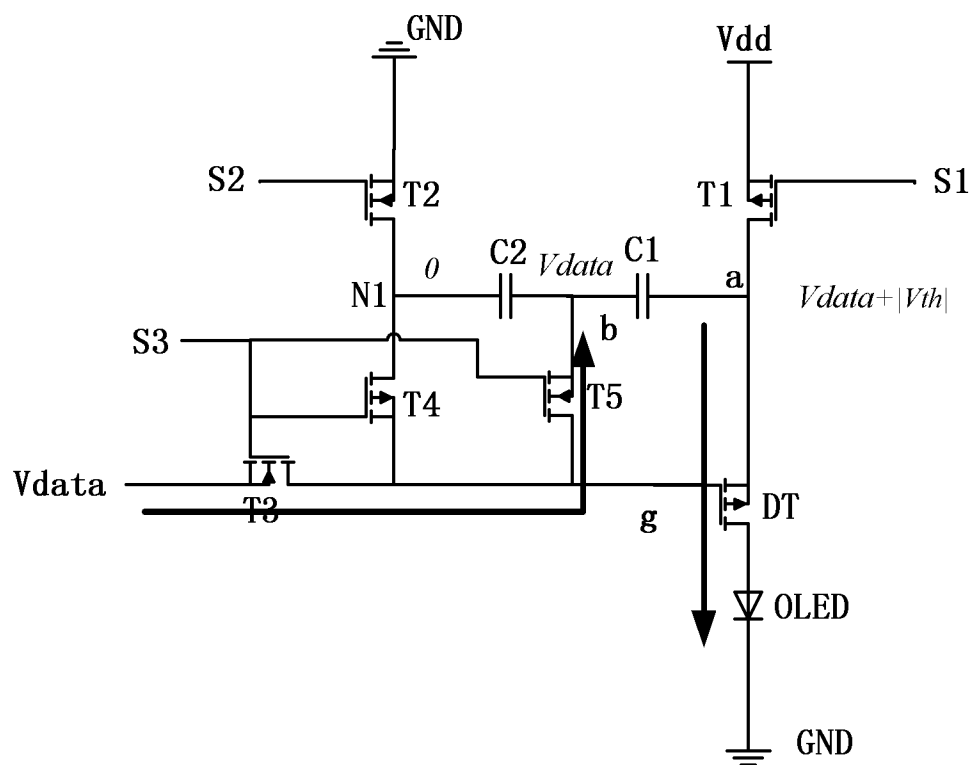


图 5b

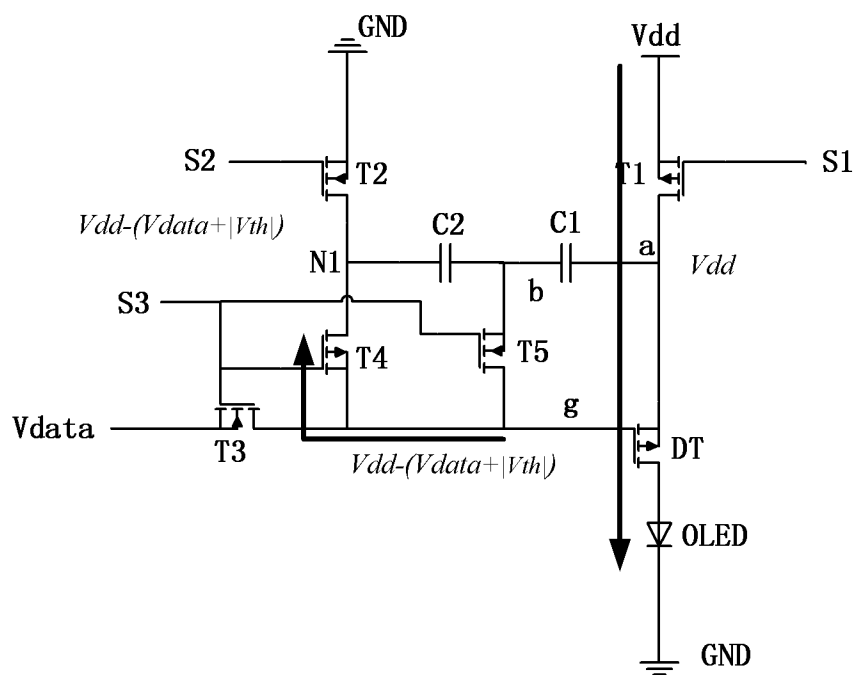


图 5c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/086863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (2006.01) 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 3/-

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, EPODOC, WPI: BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.; BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.; ZHANG, Xu; SUN, Zhihua; WANG, Jianming; MA, Weichao; LI, Chengmin; ZHANG, Honglin; ZHANG, Zhihao; OLED, pixel, circuit, driv+, transistor, threshold, voltage, reset, control+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104700781 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 10 June 2015 (10.06.2015), claims 1-10	1-10
A	CN 104409047 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 11 March 2015 (11.03.2015), description, paragraphs 25-40, and figures 3 and 4	1-10
A	CN 102346999 A (KUNSHAN NEW FLAT PANEL DISPLAY TECHNOLOGY CENTER CO., LTD.), 08 February 2012 (08.02.2012), the whole document	1-10
A	CN 104464625 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 25 March 2015 (25.03.2015), the whole document	1-10
A	CN 104200778 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-10

☒ 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 08 December 2015 (08.12.2015)	Date of mailing of the international search report 21 December 2015 (21.12.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 ZHU, Xiaolin Telephone No.: (86-10) 82245856

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/086863

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 103531151 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 22 January 2014 (22.01.2014), the whole document	1-10
A	CN 103839520 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), the whole document	1-10
A	US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION), 23 January 2014 (23.01.2014), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/086863

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104700781 A	10 June 2015	None	
CN 104409047 A	11 March 2015	None	
CN 102346999 A	08 February 2012	CN 102346999 B	06 November 2013
CN 104464625 A	25 March 2015	None	
CN 104200778 A	10 December 2014	None	
CN 103531151 A	22 January 2014	WO 2015062298 A1	07 May 2015
CN 103839520 A	04 June 2014	WO 2015127760 A1	03 September 2015
US 2014022150 A1	23 January 2014	US 9001113 B2	07 April 2015
		TW 201405515 A	01 February 2014
		TW I471843 B	01 February 2015

A. 主题的分类 G09G 3/32 (2006.01) 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 3/- 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, EPDOC, WPI: 京东方科技集团股份有限公司, 北京京东方显示技术有限公司, 张旭, 孙志华, 汪建明, 马伟超, 李承珉, 张洪林, 张志豪, 像素, 驱动, 晶体管, 阈值, 电压, 复位, 控制, OLED, pixel, circuit, driv +, transistor, threshold, voltage, reset, control+																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104700781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104409047 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第25-40段、附图3, 4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102346999 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104464625 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104200778 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104700781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-10	1-10	A	CN 104409047 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第25-40段、附图3, 4	1-10	A	CN 102346999 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-10	A	CN 104464625 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-10	A	CN 104200778 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 104700781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-10	1-10																		
A	CN 104409047 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 说明书第25-40段、附图3, 4	1-10																		
A	CN 102346999 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-10																		
A	CN 104464625 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-10																		
A	CN 104200778 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-10																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2015年 12月 8日		国际检索报告邮寄日期 2015年 12月 21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		授权官员 朱晓琳 电话号码 (86-10) 82245856																		

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 103531151 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-10
A	CN 103839520 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-10
A	US 2014022150 A1 (INNOLUX CORPORATION) 2014年 1月 23日 (2014 - 01 - 23) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/086863

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	104700781	A	2015年 6月 10日	无	
CN	104409047	A	2015年 3月 11日	无	
CN	102346999	A	2012年 2月 8日	CN 102346999	B 2013年 11月 6日
CN	104464625	A	2015年 3月 25日	无	
CN	104200778	A	2014年 12月 10日	无	
CN	103531151	A	2014年 1月 22日	WO 2015062298	A1 2015年 5月 7日
CN	103839520	A	2014年 6月 4日	WO 2015127760	A1 2015年 9月 3日
US	2014022150	A1	2014年 1月 23日	US 9001113	B2 2015年 4月 7日
				TW 201405515	A 2014年 2月 1日
				TW 1471843	B 2015年 2月 1日