

(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 12 月 1 日 (01.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/187919 A1

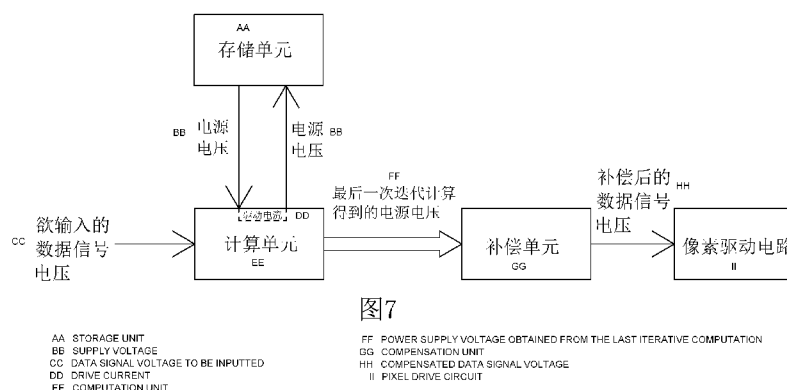
- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/082166
- (22) 国际申请日: 2015 年 6 月 24 日 (24.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510284710.6 2015 年 5 月 28 日 (28.05.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 郭平昇 (KUO, Pingsheng); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 朱立伟 (CHU, Liwei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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。
- (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))。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR COMPENSATING AMOLED IR DROP

(54) 发明名称: 补偿 AMOLED 电压降的方法及系统



(57) Abstract: A method and system for compensating an AMOLED IR drop. The method for compensating an AMOLED IR drop comprises: performing multiple iterative computations on a supply voltage and drive current of each pixel drive circuit connected in series to a single power line, and performing, according to the supply voltages, OVdd₁ to OVdd_n, of the pixel drive circuits obtained from the last iterative computation, adjustment and compensation on initial values, Vdata₁ to Vdata_n, of data signal voltages to be inputted to respective pixel drive circuits, and outputting the compensated data signal voltages, Vdata₁ to Vdata_n, corresponding to the pixel drive circuits, thus enabling drive currents flowing through respective pixels to be more uniform to address the non-uniformity problem of brightness caused by an IR drop. The system for compensating an AMOLED IR drop can improve brightness uniformity of an AMOLED display panel by arranging a computation unit, a memory unit, a compensating unit and a plurality of pixel drive circuits, and addresses the brightness non-uniformity problem caused by the IR drop.

(57) 摘要:

[见续页]



一种补偿 AMOLED 电压降的方法及系统，该补偿 AMOLED 电压降的方法通过对串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压与驱动电流进行多次迭代计算，并依据最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 OV_{dd1} 至 OV_{ddn} 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 V_{data1} 至 V_{datan} 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 V_{data1} 至 V_{datan} ，能够使得流经各个像素的驱动电流较均匀，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。该补偿 AMOLED 电压降的系统，通过设置计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路，能够改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

补偿 AMOLED 电压降的方法及系统

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种补偿 AMOLED 电压降的方法及系统。

背景技术

有机发光二极管（Organic Light Emitting Display, OLED）显示装置具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近 180° 视角、使用温度范围宽，可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

OLED 按照驱动方式可以分为无源驱动和有源驱动两大类，即直接寻址和薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）矩阵寻址两类。其中，有源驱动也称为有源矩阵（Active Matrix, AM）型，AMOLED 中的每个发光单元都由 TFT 寻址独立控制。发光单元和 TFT 寻址电路组成的像素结构需要通过导线对其加载直流电源电压（OVdd）进行驱动。

随着时代及技术的进步，大尺寸、高分辨率的 AMOLED 显示装置逐渐发展起来，相应的，大尺寸 AMOLED 显示装置也需要较大尺寸的面板及较多数量的像素，面板导线长度将越来越长，导线电阻也越大。不可避免的，电源电压（OVdd）会在导线上产生电压降（IR Drop），导线的电阻值使得每一个像素电路获得的电源电压不同，从而使得在相同的数据信号电压输入下，不同的像素有不同的电流、亮度输出，导致整个面板的显示亮度不均匀，并且画面不同，像素的 IR drop 也会跟着不同。

图 1 所示为一种大尺寸 AMOLED 显示装置的结构示意图，该 AMOLED 显示装置为 OVdd 单驱型，包括显示面板 1、OVdd 走线 2、X 向基板（Xboard）3、覆晶薄膜端（Chip On Film, COF）端 4。通常，在靠近 COF 端 4 即靠近 OVdd 电源供电位置区域的电源电压相比离供电位置较远区域的电源电压要高。图 2 所示为图 1 所示 AMOLED 显示装置中一个像素的驱动电路图，由两个 N 型薄膜晶体管 T10、T20 与一个电容 C10 组成，即最常见的 2T1C 结构，其中第一薄膜晶体管 T10 为开关薄膜晶体管，受扫描信号 Gate 控制，用于传递数据信号 Data，第二薄膜晶体管 T20 为驱动薄膜晶体管，受数据信号 Data 控制，用于驱动有机发光二极管 OLED 发光，电容 C10 为存储电容。该 2T1C 结构的像素驱动电路，仅能起到将电压变换为电流从而

驱动有机发光二极管发光的作用，不具有任何补偿功能。

图 3 所示为现有的一种 55 英寸 AMOLED 显示面板的亮度分布图，此时，画面灰阶是 255。如图 3 所示，该显示面板的最大亮度为 111.6，最低亮度为 88.1，结合图 4，设最大亮度值 111.6 为 100%亮度，以最大亮度值为基准将其余位置的亮度值转换为最大亮度值的百分比形式，则最低的亮度值仅为 78.9%，可见该 AMOLED 显示面板的亮度均匀性较差。进一步地，请参阅图 5 图 5 为图 3 所示 AMOLED 显示面板中一个像素的驱动电路图，由三个 N 型薄膜晶体管 T10、T20、T30 与一个电容 C10 组成，即 3T1C 结构，其中，第一薄膜晶体管 T10 仍为开关薄膜晶体管，第二薄膜晶体管 T20 仍为驱动薄膜晶体管，增设的第三薄膜晶体管 T30 接入一外部信号线 monitor line，电容 C10 为存储电容。该 3T1C 结构的像素驱动电路能够补偿有机发光二极管 OLED 及驱动薄膜晶体管 T20 的阈值电压，但无法补偿 IR Drop，所以 AMOLED 显示面板的亮度均匀性依旧较差。

上述图 5 所示的 3T1C 结构的像素驱动电路，采用的是 AMOLED 外部补偿方法中的电性补偿，只能补偿驱动 TFT 和 OLED 的阈值电压，无法补偿 IR Drop；此外，AMOLED 外部补偿方法还包括光学补偿，光学补偿虽能补偿 IR Drop，却无法做到实时补偿。相对的，AMOLED 的补偿方法还包括内部补偿，AMOLED 内部补偿只有针对驱动 TFT 的阈值电压（ V_{th} ）或沟道迁移率（ μ ）做补偿，很少能补偿 IR drop。内部补偿电路要补偿 IR Drop，由于多设置了多个 TFT 和电容，开口率会牺牲很多，所需控制信号也较多。

发明内容

本发明的目的在于提供一种补偿 AMOLED 电压降的方法，能够改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

本发明的目的还在于提供一种补偿 AMOLED 电压降的系统，能够改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

为实现上述目的，本发明首先提供一种补偿 AMOLED 电压降的方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示面板，包括：计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路；所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二极管，其中连接有机发光二极管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

首先使用存储单元将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电

源电压均设置为标准电源电压，即设置：

$$OVdd_1 = OVdd_2 = \dots = OVdd_{n-1} = OVdd_n = OVdd \quad (1)$$

其中， $OVdd_1$ 、 $OVdd_2$ 、 $OVdd_{n-1}$ 、 $OVdd_n$ 分别表示第1个、第2个、第n-1个、第n个像素驱动电路的电源电压， $OVdd$ 表示标准电源电压；

- 5 步骤2、计算单元从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，并计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，计算公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |Vth|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

- 10 Ids_i 表示第i个像素驱动电路的驱动电流，K表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数， VGS_i 表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压， Vth 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压， λ 表示一系数， VDS_i 表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压；

- 15 $Vdata_i$ 表示预输入第i个像素驱动电路的数据信号电压的初始值， VS_i 表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压， ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值；

$i=1, 2, \dots, n$ ；

- 20 步骤3、计算单元依据步骤2计算出的各个像素驱动电路的驱动电流 Ids_1 至 Ids_n ，反求各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ ，计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (5)$$

其中，R为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻；

$i=1, 2, \dots, n$ ；

- 25 此时完成第一次迭代运算；

然后，计算单元再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 存回存储单元；

步骤4、计算单元计算比较步骤3中反求出的每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第i个像素驱动电路的电源电

压 $OVdd_i$ 的比值是否达到小于特定设计值的要求, 达到则将各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 输送至补偿单元, 进行后续步骤 5, 否则返回并重复步骤 2 与步骤 3 继续对 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 做迭代计算;

步骤 5、补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿, 输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 。

所述步骤 2 中第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i 为 $Vdata_i$ 的函数, 由模拟仿真得到; VS_i 的变化值 ΔVS_i 的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

$$\text{其中, } \Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (7)$$

r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管 (OLED) 的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;

$i=1, 2, \dots, n$ 。

所述补偿 AMOLED 电压降的方法, 应用于 OVDD 单驱 AMOLED 显示装置或 OVDD 双驱 AMOLED 显示装置。

所述步骤 5 中, 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 与标准电源电压 $OVdd$ 之间的差值。

所述像素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容, 所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号, 源极电性连接补偿后的数据信号, 漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接; 所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线, 源极电性连接有机发光二极管的阳极; 有机发光二极管的阴极电性连接于电源低电位; 电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极, 另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

本发明还提供一种补偿 AMOLED 电压降的系统, 包括计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路; 所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二极管, 其中连接有机发光二极管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

所述存储单元用于将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，并存储由计算单元迭代计算出的各个像素驱动电路的电源电压；

所述计算单元用于从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，
5 计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，并依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流来反求各个像素驱动电路的电源电压，再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压存回存储单元；所述计算单元经过多次迭代计算后，使得每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值达到小于特定设计值的要求，其中 $i=1, 2, \dots, n$ ；
10

所述补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ；

15 所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，驱动有机发光二极管发光。

所述计算单元计算对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流的公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$20 \quad VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |V_{th}|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

$OVdd_i$ 表示第 i 个像素驱动电路的电源电压， Ids_i 表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流， K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数， VGS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压， V_{th} 表示各
25 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压， λ 表示一系数， VDS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压；

$Vdata_i$ 表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值， VS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压， ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值；

30 所述计算单元依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流反求各个像素驱动电路的电源电压的计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R$$

(5)

其中, R 为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻;

i=1, 2,n。

- 5 所述第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i 为 $Vdata_i$ 的函数, 由模拟仿真得到; VS_i 的变化值 ΔVS_i 的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

其中, $\Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R$

(7)

- 10 r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;
i=1, 2,n。

所述补偿单元对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 与标准电源电压之间的差值。

- 15 所述像素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容, 所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号, 源极电性连接补偿后的数据信号, 漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接; 所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线, 源极电性连接有机发光二级管的阳极; 有机发光二级管的阴极电性连接于电源低电位; 电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极, 另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

- 20 本发明还提供一种补偿 AMOLED 电压降的系统, 包括计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路; 所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二级管, 其中连接有机发光二级管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

所述存储单元用于将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压, 并存储由计算单元迭代计算出的各个像素驱动电路的电源电压;

- 30 所述计算单元用于从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压, 计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流, 并依据计算出的

各个像素驱动电路的驱动电流来反求各个像素驱动电路的电源电压，再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压存回存储单元；所述计算单元经过多次迭代计算后，使得每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值达到小于特定设计值的要求，其中 $i=1, 2, \dots, n$ ；

所述补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ；

所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，驱动有机发光二极管发光；

其中，所述计算单元计算对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流的公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |V_{th}|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

$OVdd_i$ 表示第 i 个像素驱动电路的电源电压， Ids_i 表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流， K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数， VGS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压， V_{th} 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压， λ 表示一系数， VDS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压；

$Vdata_i$ 表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值， VS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压， ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值；

所述计算单元依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流反求各个像素驱动电路的电源电压的计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (5)$$

其中， R 为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻；

$i=1, 2, \dots, n$ 。

其中，所述补偿单元对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初

始值 V_{data_1} 至 V_{data_n} 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 OV_{dd_1} 至 OV_{dd_n} 与标准电源电压之间的差值;

其中, 所述像素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容, 所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号, 源极电性连接补偿后的数据信号, 漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接; 所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线, 源极电性连接有机发光二极管的阳极; 有机发光二极管的阴极电性连接于电源低电位; 电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极, 另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

本发明的有益效果: 本发明提供的一种补偿 AMOLED 电压降的方法, 通过对串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压与驱动电流进行多次迭代计算, 并依据最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 OV_{dd_1} 至 OV_{dd_n} 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 V_{data_1} 至 V_{data_n} 进行调整补偿, 输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 V_{data_1} 至 V_{data_n} , 能够使得流经各个像素的驱动电流较均匀, 以改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性, 解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。本发明提供的一种补偿 AMOLED 电压降的系统, 通过设置计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路, 能够改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性, 解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容, 请参阅以下有关本发明的详细说明与附图, 然而附图仅提供参考与说明用, 并非用来对本发明加以限制。

附图说明

下面结合附图, 通过对本发明的具体实施方式详细描述, 将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中,

图 1 为一种大尺寸 OVDD 单驱 AMOLED 显示装置的结构示意图;

图 2 为 2T1C 结构的像素驱动电路的电路图;

图 3 为一种 55 英寸 AMOLED 显示面板的亮度分布图;

图 4 为图 3 所示的亮度分布图的百分比表示图;

图 5 为图 3 所示的 AMOLED 显示面板中一个像素驱动电路的电路图;

图 6 为本发明的补偿 AMOLED 电压降的方法的流程图;

图 7 为本发明的补偿 AMOLED 电压降的系统架构图;

图 8 为本发明的补偿 AMOLED 电压降的系统中串联于同一电源走线上的多个像素驱动电路的电路图；

图 9 为第一个像素驱动电路的电路图；

图 10 为对应图 9 中驱动薄膜晶体管与有机发光二极管的等效电路图；

5 图 11 为应用本发明补偿 AMOLED 电压降的方法的 OVDD 双驱 AMOLED 显示装置的结构示意图。

具体实施方式

10 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 6，本发明首先提供一种补偿 AMOLED 电压降的方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示面板，如图 7、图 8 所示，包括：计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路。所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容 C、及一个有机发光二极管 OLED，其中连接有机发光二极管 OLED 的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管。

首先使用存储单元将串联于同一电源走线 L 上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，即设置：

$$OVdd_1 = OVdd_2 = \dots = OVdd_{n-1} = OVdd_n = OVdd \quad (1)$$

20 其中， $OVdd_1$ 、 $OVdd_2$ 、 $OVdd_{n-1}$ 、 $OVdd_n$ 分别表示第 1 个、第 2 个、第 $n-1$ 个、第 n 个像素驱动电路的电源电压， $OVdd$ 表示标准电源电压， n 为大于 1 的正整数。如图 8 所示，第 1 个像素驱动电路至第 n 个像素驱动电路依序串联于电源走线 L 上，最靠近标准电源电压 $OVdd$ 的为第 1 个像素驱动电路，最远离标准电源电压 $OVdd$ 的为第 n 个像素驱动电路。

25 具体地，所述像素驱动电路可以但不限于为 2T1C 结构，以如图 8、图 9 所示的像素驱动电路为例，包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2、及电容 C1，所述开关薄膜晶体管 T1 的栅极电性连接扫描信号 Gate，源极电性连接数据信号 Data，漏极与驱动薄膜晶体管 T2 的栅极、及电容 C 的一端电性连接；所述驱动薄膜晶体管 T2 的漏极电性连接至电源走线 L，源极电性连接有机发光二极管 D 的阳极；有机发光二极管 D 的阴极电性连接于电源低电位 OVss；电容 C 的一端电性连接开关薄膜晶体管 T1 的漏极，另一端电性连接驱动薄膜晶体管 T2 的漏极。

步骤 2、计算单元从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，并

计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流, 计算公式为:

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |Vth|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

5 Ids_i 表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流, K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数, VGS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压, Vth 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压, λ 表示一系数, VDS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压;

10 $Vdata_i$ 表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值, VS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压, ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值;

$i=1, 2, \dots, n$ 。

15 进一步地, 该步骤 2 中第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i 为 $Vdata_i$ 的函数, 由模拟仿真得到; VS_i 的变化值 ΔVS_i 的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

其中, $\Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R$

(7)

20 R 表示电源走线 L 在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻, r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管 OLED 的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数。

以图 9、图 10 所示的第一个像素驱动电路为例, VS_1 的变化值 ΔVS_1 的计算方式为:

$$25 \quad \Delta OVdd_1 = OVdd - OVdd_1 = Ids_1 \times R$$

$$\Delta VS_1 = \Delta OVdd_1 \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o}$$

步骤 3、计算单元依据步骤 2 计算出的各个像素驱动电路的驱动电流 I_{ds1} 至 I_{dsn} ，反求各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 。

如图 8 所示，在第 1 个至第 n 个像素驱动电路中：

$$OVdd_n = OVdd_{n-1} - I_{ds_n} \times R$$

$$OVdd_{n-1} = OVdd_{n-2} - (I_{ds_n} + I_{ds_{n-1}}) \times R$$

⋮

$$OVdd_2 = OVdd_1 - (I_{ds_n} + I_{ds_{n-1}} + \dots + I_{ds_3} + I_{ds_2}) \times R$$

$$OVdd_1 = OVdd - (I_{ds_n} + I_{ds_{n-1}} + \dots + I_{ds_2} + I_{ds_1}) \times R$$

5 可推得该步骤 3 的计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i I_{ds_i}) \times R \quad (5)$$

其中， R 为电源走线 L 在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻；
 $i=1, 2, \dots, n$ ；

此时完成第一次迭代运算；

10 然后，计算单元再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 存回存储单元；

步骤 4、计算单元计算比较步骤 3 中反求出的每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值是否达到小于特定设计值的要求，达到则将各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 输送至补偿单元，进行后续步骤 5，否则
15 返回并重复步骤 2 与步骤 3 继续对 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 做迭代计算。迭代次数不做限定。

步骤 5、补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 。
20

具体地，在该步骤 5 中，对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 与标准电源电压 $OVdd$ 之间的差值。
25

完成步骤 5 后，所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，驱动有机发光二极管 OLED 发光，能够使得流经各个像素的驱动电流较均匀，以改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决

由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

上述补偿 AMOLED 电压降的方法既可以应用于图 1 所示的 OVDD 单驱 AMOLED 显示装置,也可以应用于如图 11 所示的 OVDD 双驱 AMOLED 显示装置。图 11 所示的 OVDD 双驱 AMOLED 显示装置增加了第二 X 向基板 3' 与第二 COF 端 4', 应用该补偿 AMOLED 电压降的方法时将两个驱动的补偿结果进行叠加即可。

请参阅图 7 至图 10, 本发明还提供一种补偿 AMOLED 电压降的系统, 包括计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路; 所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容 C、及一个有机发光二极管 OLED, 其中连接有机发光二极管 OLED 的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管。所述计算单元与数据信号输入端、存储单元、及补偿单元电性连接; 存储单元与计算单元电性连接; 补偿单元与计算单元及像素驱动电路电性连接。

所述存储单元用于将串联于同一电源走线 L 上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压, 并存储由计算单元迭代计算出的各个像素驱动电路的电源电压。

所述计算单元用于从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压, 计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流, 并依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流来反求各个像素驱动电路的电源电压, 再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压存回存储单元; 所述计算单元经过多次迭代计算后, 使得每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值达到小于特定设计值的要求, 其中 $i=1, 2, \dots, n$ 。

所述补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿, 输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 。

所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$, 驱动有机发光二极管 OLED 发光。

具体地, 所述计算单元计算对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流的公式为:

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$I_{ds_i} = K \times (V_{GS_i} - |V_{th}|)^2 \times (1 + \lambda \cdot V_{DS_i}) \quad (4)$$

OVdd_i表示第 i 个像素驱动电路的电源电压, I_{ds_i}表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流, K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数, V_{GS_i}表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压, V_{th}表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压, λ 表示一系数, V_{DS_i}表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压;

V_{data_i}表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值, V_{S_i}表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压, ΔV_{S_i}表示 V_{S_i}的变化值;

10 所述计算单元依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流反求各个像素驱动电路的电源电压的计算公式为:

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i I_{ds_i}) \times R \quad (5)$$

其中, R 为电源走线 L 在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻;

i=1, 2,n。

15 进一步地, 所述第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 V_{S_i}为 V_{data_i}的函数, 由模拟仿真得到; V_{S_i}的变化值 ΔV_{S_i}的计算公式为:

$$\Delta V_{S_i} = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

其 中 , $\Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i I_{ds_i}) \times R$

(7)

20 r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管 OLED 的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;

i=1, 2,n。

25 所述补偿单元对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 V_{data₁}至 V_{data_n}的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 OVdd₁至 OVdd_n与标准电源电压之间的差值。所述像素驱动电路可以但不限于为 2T1C 结构, 以如图 8、图 9 所示的像素驱动电路为例, 包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2、及电容 C1, 所述开关薄膜晶体管 T1 的栅极电性连接扫描信号 Gate, 源极电性连接数据信

号 Data，漏极与驱动薄膜晶体管 T2 的栅极、及电容 C 的一端电性连接；所述驱动薄膜晶体管 T2 的漏极电性连接至电源走线 L，源极电性连接有机发光二极管 D 的阳极；有机发光二极管 D 的阴极电性连接于电源低电位 OVss；电容 C 的一端电性连接开关薄膜晶体管 T1 的漏极，另一端电性连接驱动薄膜晶体管 T2 的漏极。

综上所述，本发明的补偿 AMOLED 电压降的方法，通过对串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压与驱动电流进行多次迭代计算，并依据最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，能够使得流经各个像素的驱动电流较均匀，以改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。本发明的补偿 AMOLED 电压降的系统，通过设置计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路，能够改善 AMOLED 显示面板的亮度均匀性，解决由 IR Drop 引起的亮度不均问题。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种补偿 AMOLED 电压降的方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示面板，包括：计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路；所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二极管，其中连接有机发光二极管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

首先使用存储单元将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，即设置：

$$OVdd_1 = OVdd_2 = \dots = OVdd_{n-1} = OVdd_n = OVdd \quad (1)$$

其中， $OVdd_1$ 、 $OVdd_2$ 、 $OVdd_{n-1}$ 、 $OVdd_n$ 分别表示第 1 个、第 2 个、第 $n-1$ 个、第 n 个像素驱动电路的电源电压， $OVdd$ 表示标准电源电压；

步骤 2、计算单元从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，并计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，计算公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |Vth|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

Ids_i 表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流， K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数， VGS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压， Vth 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压， λ 表示一系数， VDS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压；

$Vdata_i$ 表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值， VS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压， ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值；

$i=1, 2, \dots, n$ ；

步骤 3、计算单元依据步骤 2 计算出的各个像素驱动电路的驱动电流 Ids_1 至 Ids_n ，反求各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ ，计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (5)$$

其中, R 为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻;

$i=1, 2, \dots, n$;

此时完成第一次迭代运算;

- 5 然后, 计算单元再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 存回存储单元;

步骤 4、计算单元计算比较步骤 3 中反求出的每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值是否达到小于特定设计值的要求, 达到则将各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 输送至补偿单元, 进行后续步骤 5, 否则
10 返回并重复步骤 2 与步骤 3 继续对 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 做迭代计算;

步骤 5、补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿, 输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 。
15

2、如权利要求 1 所述的补偿 AMOLED 电压降的方法, 其中, 所述步骤 2 中第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i 为 $Vdata_i$ 的函数, 由模拟仿真得到; VS_i 的变化值 ΔVS_i 的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

20 其中, $\Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (7)$

r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;
 $i=1, 2, \dots, n$ 。

3、如权利要求 1 所述的补偿 AMOLED 电压降的方法, 其中, 应用于
25 OVDD 单驱 AMOLED 显示装置或 OVDD 双驱 AMOLED 显示装置。

4、如权利要求 1 所述的补偿 AMOLED 电压降的方法, 其中, 所述步骤 5 中, 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 与标准电源电压 $OVdd$ 之间的差值。

30 5、如权利要求 1 所述的补偿 AMOLED 电压降的方法, 其中, 所述像

素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容，所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号，源极电性连接补偿后的数据信号，漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接；所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线，源极电性连接有机发光二级管的阳极；有机发光二级管的阴极电性连接于电源低电位；电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极，另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

6、一种补偿 AMOLED 电压降的系统，包括计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路；所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二级管，其中连接有机发光二极管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

所述存储单元用于将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，并存储由计算单元迭代计算出的各个像素驱动电路的电源电压；

所述计算单元用于从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，并依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流来反求各个像素驱动电路的电源电压，再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压存回存储单元；所述计算单元经过多次迭代计算后，使得每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值达到小于特定设计值的要求，其中 $i=1, 2, \dots, n$ ；

所述补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ；

所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，驱动有机发光二极管发光。

7、如权利要求 6 所述的补偿 AMOLED 电压降的系统，其中，所述计算单元计算对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流的公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |V_{th}|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

OVdd_i表示第 i 个像素驱动电路的电源电压, Ids_i表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流, K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数, VGS_i表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压, Vth 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压, λ 表示一系数, VDS_i表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压;

Vdata_i表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值, VS_i表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压, ΔVS_i表示 VS_i的变化值;

所述计算单元依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流反求各个像素驱动电路的电源电压的计算公式为:

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (5)$$

其中, R 为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻;
i=1, 2,n。

8、如权利要求 7 所述的补偿 AMOLED 电压降的系统, 其中, 所述第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i为 Vdata_i的函数, 由模拟仿真得到; VS_i的变化值 ΔVS_i的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

$$\Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (7)$$

r_{OLED}表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管的等效电阻, r_o表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;
i=1, 2,n。

9、如权利要求 6 所述的补偿 AMOLED 电压降的系统, 其中, 所述补偿单元对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 Vdata₁至 Vdata_n的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 OVdd₁至 OVdd_n与标准电源电压之间的差值。

10、如权利要求 6 所述的补偿 AMOLED 电压降的系统, 其中, 所述像素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容, 所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号, 源极电性连接补偿后的数据信号, 漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接; 所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线, 源极电性连接有机发光二级管的阳极; 有

机发光二极管的阴极电性连接于电源低电位；电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极，另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

11、一种补偿 AMOLED 电压降的系统，包括计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路；所述像素驱动电路至少包括两个 N 型薄膜晶体管、一个电容、及一个有机发光二极管，其中连接有机发光二极管的 N 型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

所述存储单元用于将串联于同一电源走线上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，并存储由计算单元迭代计算出的各个像素驱动电路的电源电压；

10 所述计算单元用于从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，并依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流来反求各个像素驱动电路的电源电压，再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压存回存储单元；所述计算单元经过多次迭代计算后，使得每相邻两个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_{i-1}$ 与
15 $OVdd_i$ 之差 $\Delta OVdd_i$ 与第 i 个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_i$ 的比值达到小于特定设计值的要求，其中 $i=1, 2, \dots, n$ ；

所述补偿单元依据计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ 进行调整补偿，输出补偿后的对应各个像素驱动
20 电路的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ；

所述像素驱动电路从补偿单元接收补偿后的数据信号电压 $Vdata_1$ 至 $Vdata_n$ ，驱动有机发光二极管发光；

其中，所述计算单元计算对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流的公式为：

$$25 \quad VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |V_{th}|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

$OVdd_i$ 表示第 i 个像素驱动电路的电源电压， Ids_i 表示第 i 个像素驱动电路的驱动电流， K 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数，
30 VGS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压， V_{th} 表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压， λ 表示一系数， VDS_i 表示

第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压;

V_{data_i} 表示预输入第 i 个像素驱动电路的数据信号电压的初始值, VS_i 表示第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压, ΔVS_i 表示 VS_i 的变化值;

- 5 所述计算单元依据计算出的各个像素驱动电路的驱动电流反求各个像素驱动电路的电源电压的计算公式为:

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (5)$$

其中, R 为电源走线在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻;

$i=1, 2, \dots, n$ 。

- 10 其中, 所述补偿单元对欲输入各个像素驱动电路的数据信号电压的初始值 V_{data_1} 至 V_{data_n} 的补偿值分别为计算单元最后一次迭代计算得到的各个像素驱动电路的电源电压 $OVdd_1$ 至 $OVdd_n$ 与标准电源电压之间的差值;

- 其中, 所述像素驱动电路包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、及电容, 所述开关薄膜晶体管的栅极电性连接扫描信号, 源极电性连接补偿后的数据信号, 漏极与驱动薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接;
- 15 所述驱动薄膜晶体管的漏极电性连接至电源走线, 源极电性连接有机发光二级管的阳极; 有机发光二级管的阴极电性连接于电源低电位; 电容的一端电性连接开关薄膜晶体管的漏极, 另一端电性连接驱动薄膜晶体管的漏极。

- 20 12、如权利要求 11 所述的补偿 AMOLED 电压降的系统, 其中, 所述第 i 个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压 VS_i 为 V_{data_i} 的函数, 由模拟仿真得到; VS_i 的变化值 ΔVS_i 的计算公式为:

$$\Delta VS_i = \Delta OVdd_i \times \frac{r_{OLED}}{r_{OLED} + r_o} \quad (6)$$

$$\text{其中, } \Delta OVdd_i = OVdd_{i-1} - OVdd_i = (\sum_{i=n, i=i-1}^i Ids_i) \times R \quad (7)$$

- 25 r_{OLED} 表示各个像素驱动电路中的有机发光二极管的等效电阻, r_o 表示各个像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管源漏极之间的等效电阻, 为一常数;
- $i=1, 2, \dots, n$ 。

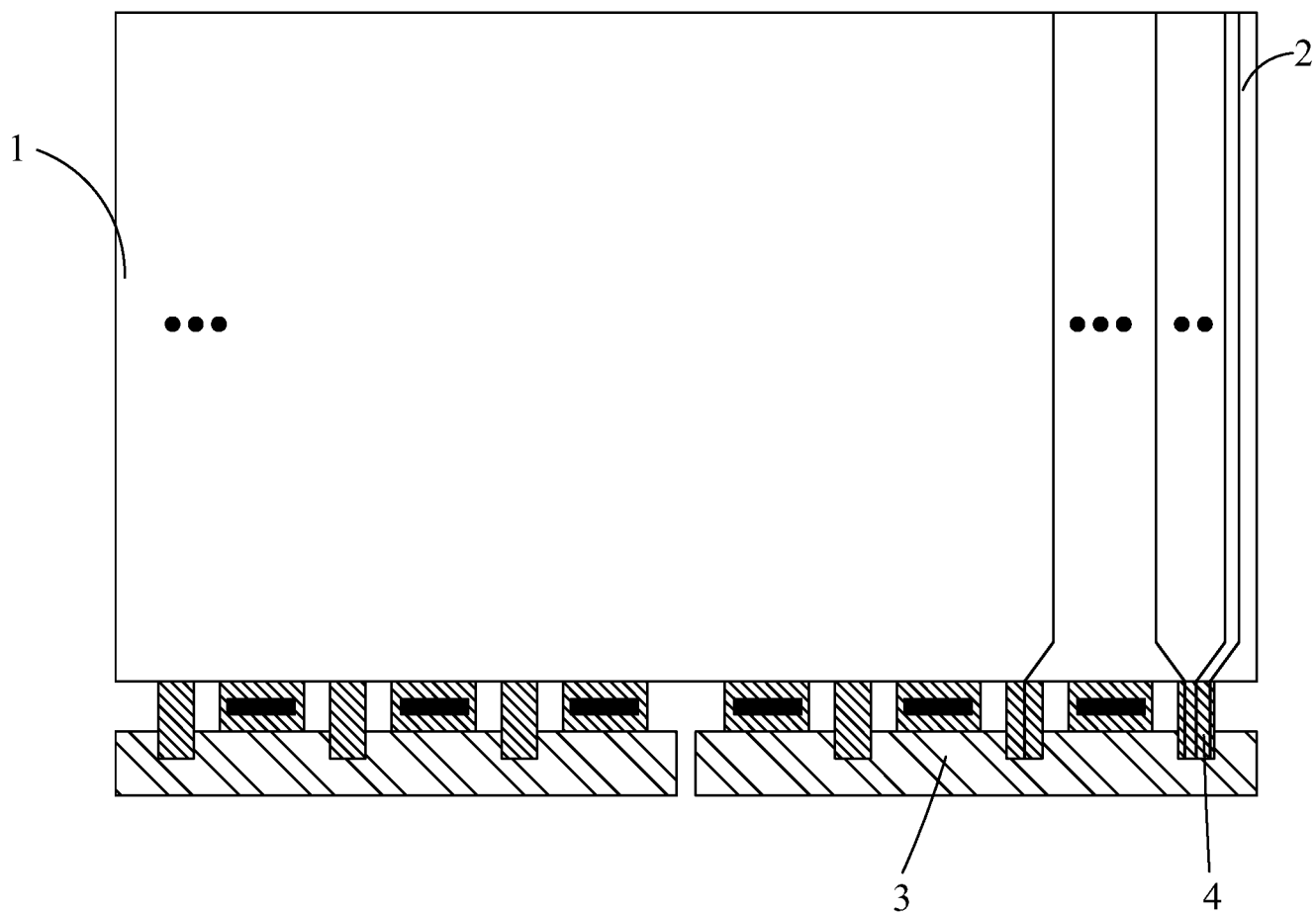


图1

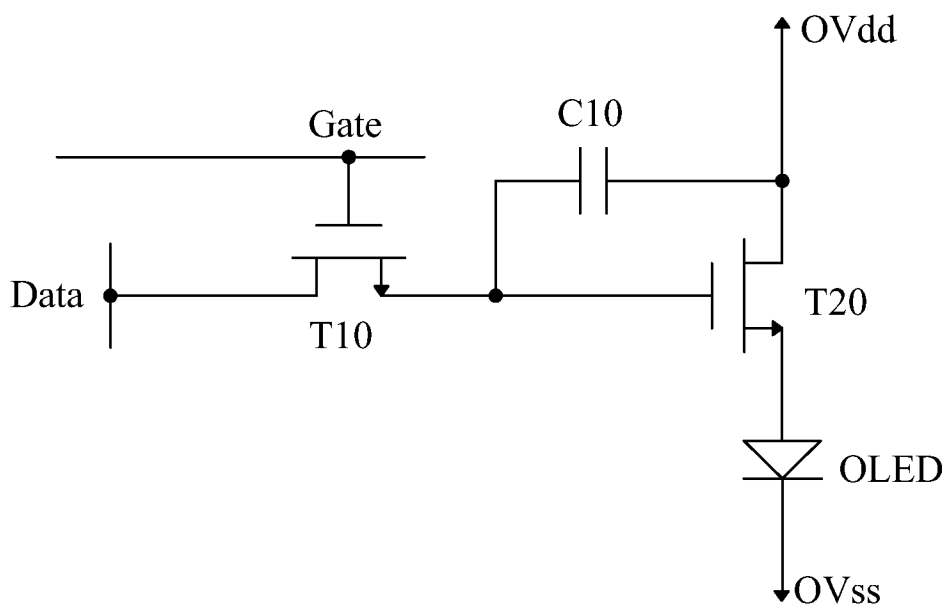


图2

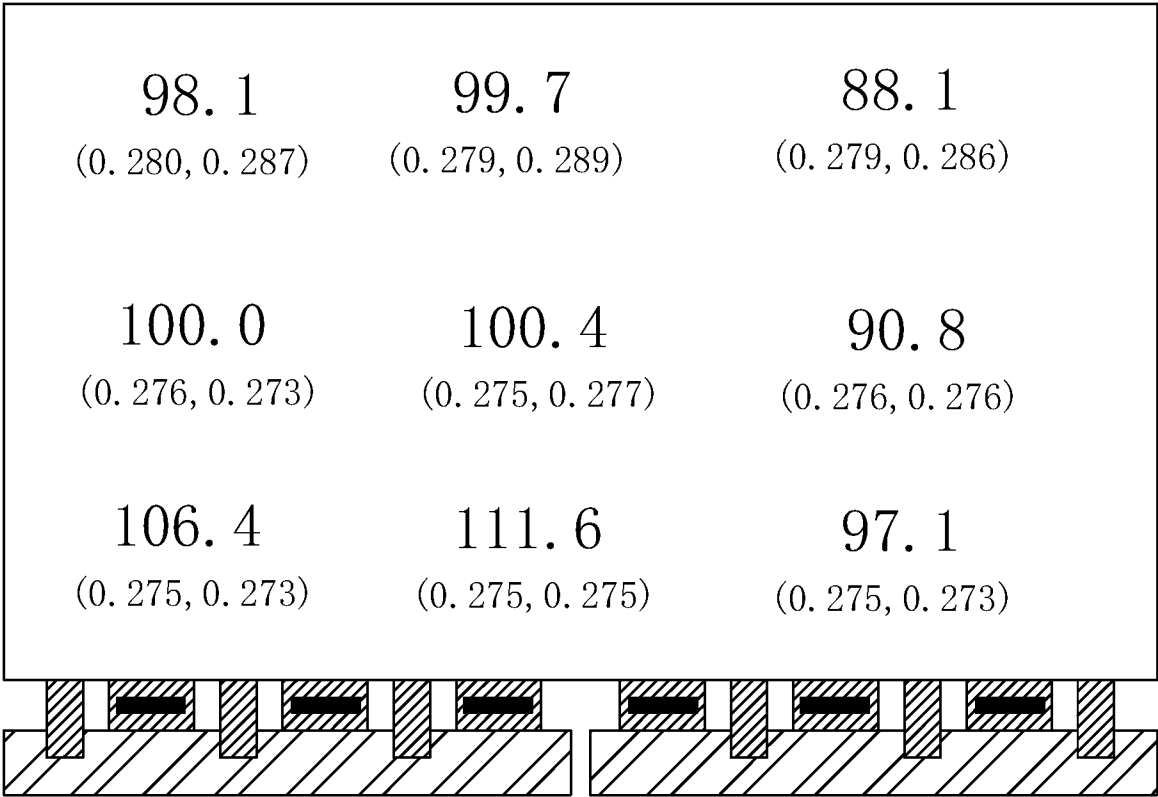


图3

87.9%	89.3%	78.9%
89.6%	90.0%	81.4%
95.3%	100%	87%

图4

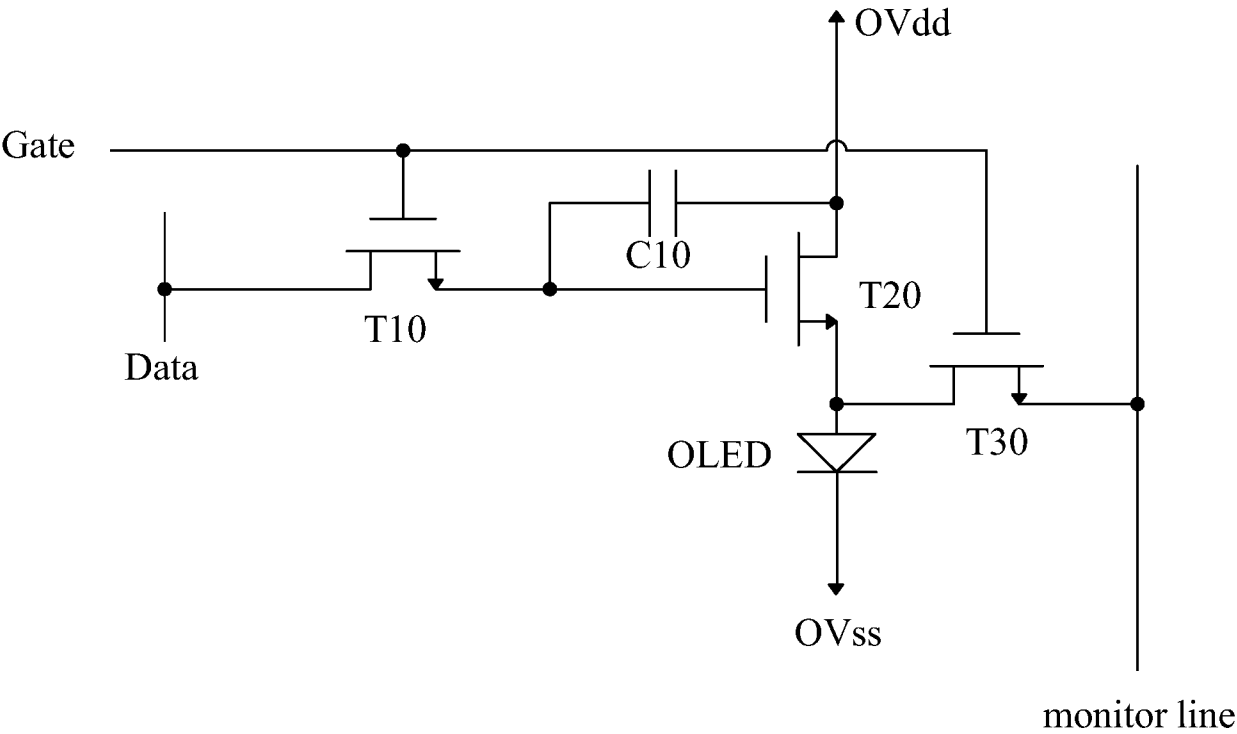


图5

步骤1、提供一AMOLED显示面板，包括：计算单元、存储单元、补偿单元、及多个像素驱动电路；所述像素驱动电路至少包括两个N型薄膜晶体管、一个电容（C）、及一个有机发光二极管（OLED），其中连接有机发光二极管（OLED）的N型薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

首先使用存储单元将串联于同一电源走线（L）上的各个像素驱动电路的电源电压均设置为标准电源电压，即设置：

$$OVdd_1 = OVdd_2 = \dots = OVdd_{n-1} = OVdd_n = OVdd \quad (1)$$

其中，OVdd1、OVdd2、OVddn-1、OVddn分别表示第1个、第2个、第n-1个、第n个像素驱动电路的电源电压，OVdd表示标准电源电压；

步骤2、计算单元从存储单元中读取各个像素驱动电路的电源电压，并计算出对应于各个像素驱动电路的电源电压的驱动电流，计算公式为：

$$VGS_i = Vdata_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (2)$$

$$VDS_i = OVdd_i - (VS_i + \Delta VS_i) \quad (3)$$

$$Ids_i = K \times (VGS_i - |Vth|)^2 \times (1 + \lambda \cdot VDS_i) \quad (4)$$

Idsi表示第i个像素驱动电路的驱动电流，K表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的结构参数，VGSi表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的栅源极电压，Vth表示各个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的阈值电压，λ表示一系数，VDSi表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源漏极电压；

Vdatai表示预输入第i个像素驱动电路的数据信号电压的初始值，VSi表示第i个像素驱动电路中驱动薄膜晶体管的源极电压，ΔVSi表示VSi的变化值；

i=1, 2, ……n;

步骤3、计算单元依据步骤2计算出的各个像素驱动电路的驱动电流Ids1至Idsn，反求各个像素驱动电路的电源电压OVdd1至OVddn，计算公式为：

$$OVdd_i = OVdd_{i-1} - (\sum_{j=1}^{i-1} Ids_j) \times R \quad (5)$$

其中，R为电源走线（L）在每相邻两个像素驱动电路之间的等效电阻；

i=1, 2, ……n;

此时完成第一次迭代运算；

然后，计算单元再将反求出的各个像素驱动电路的电源电压OVdd1至OVddn存回存储单元；

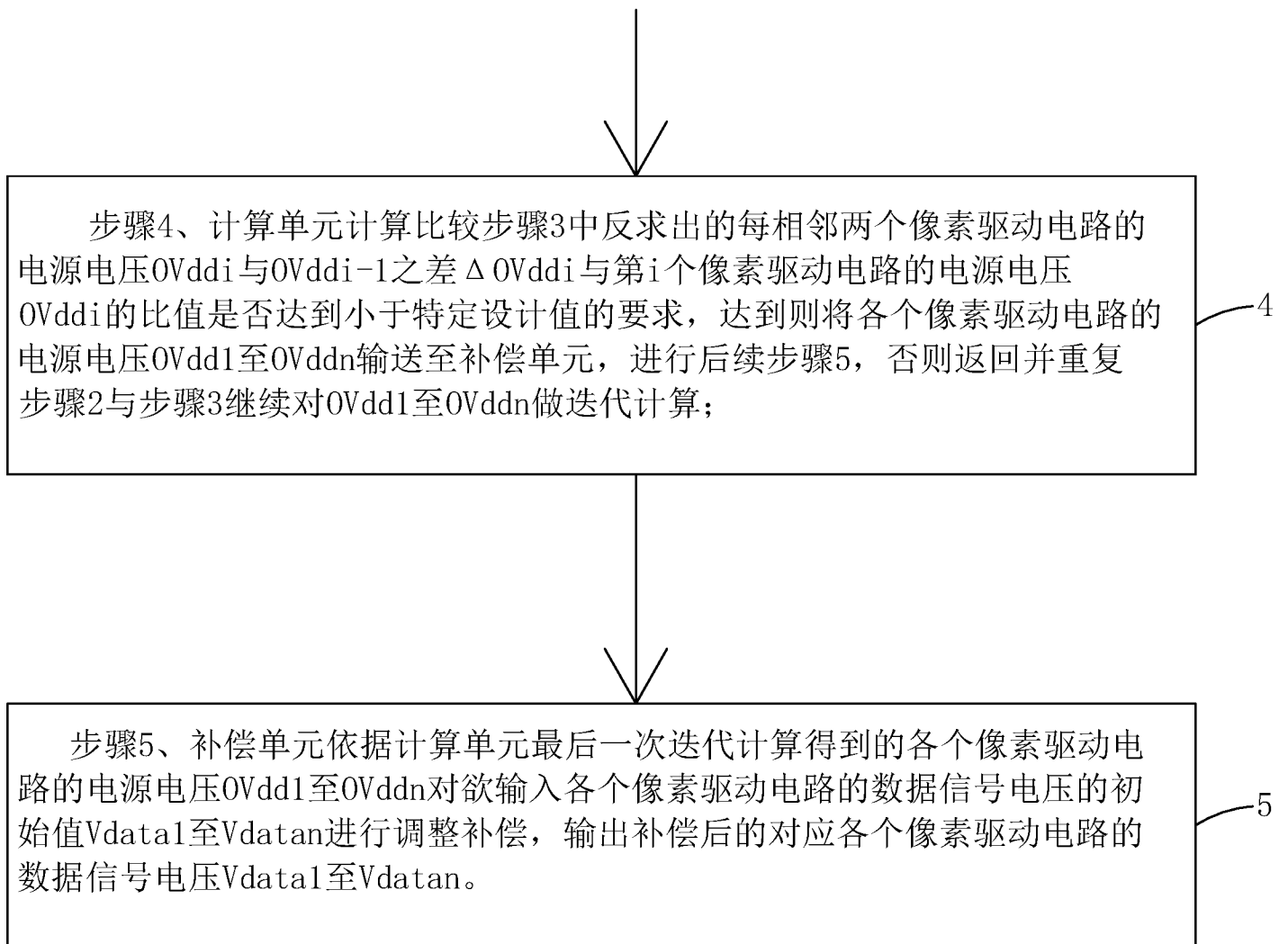


图6

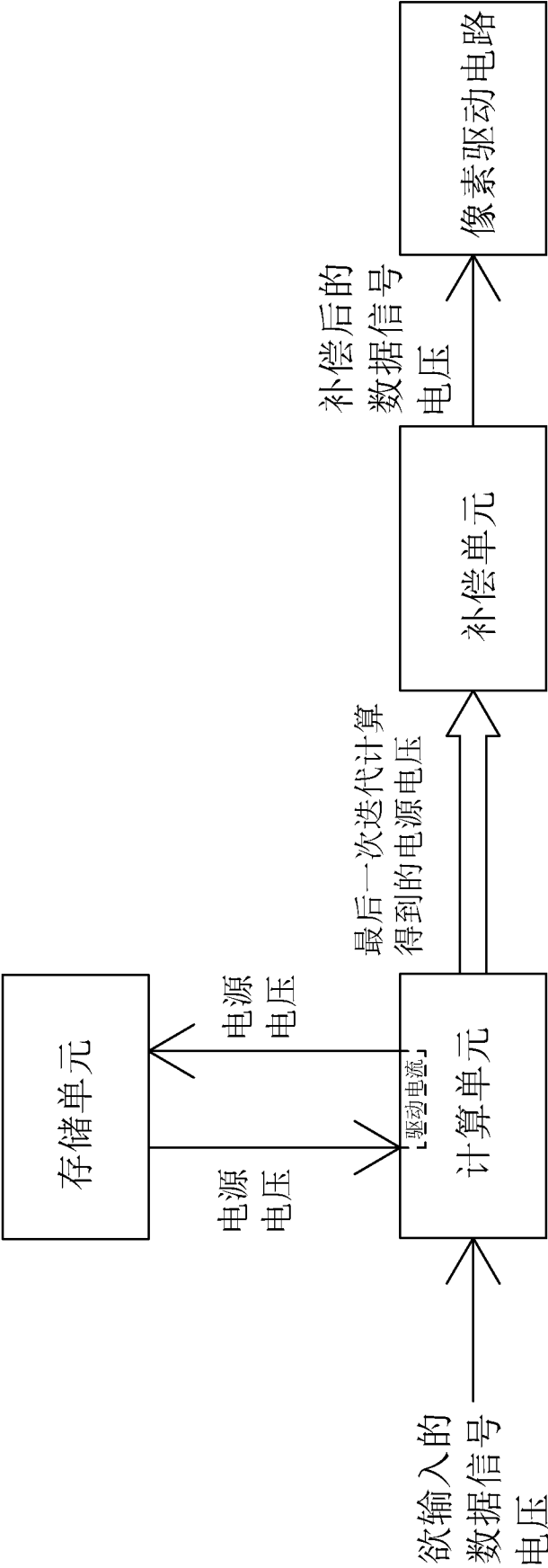
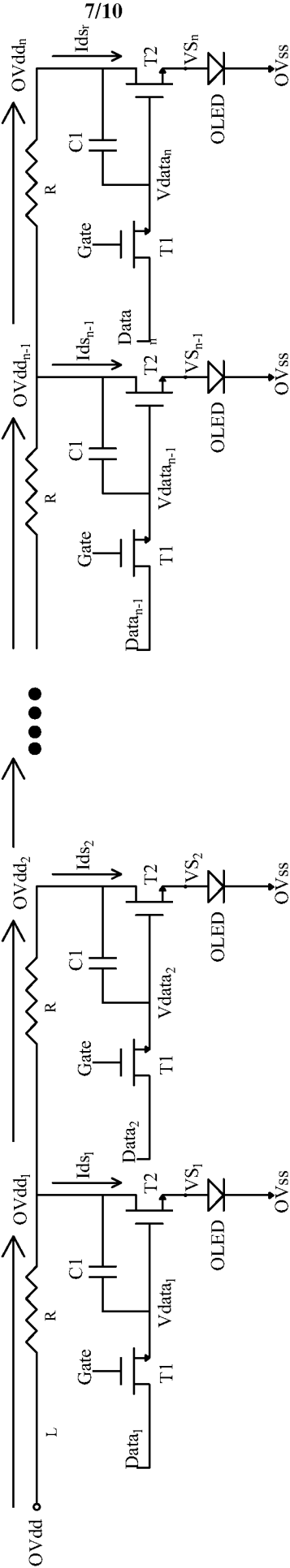


图7



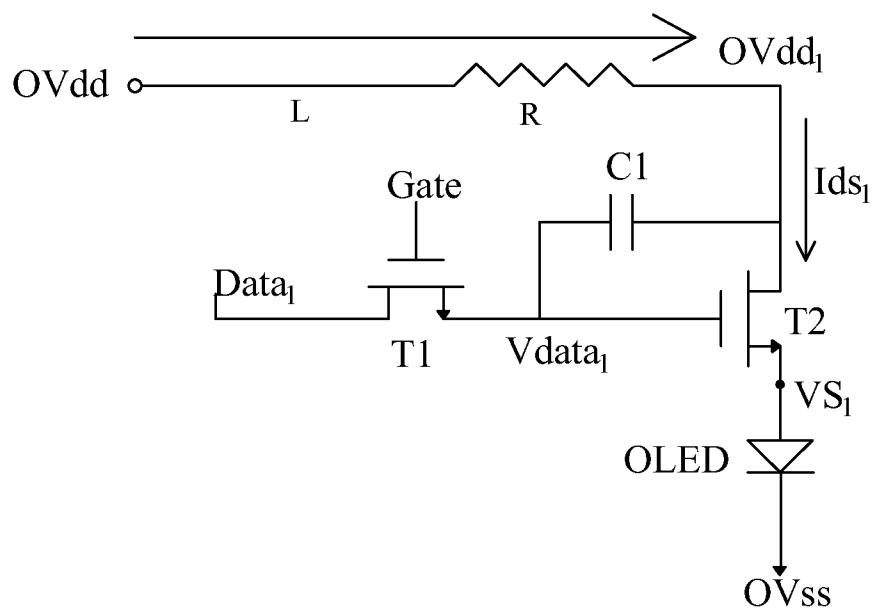


图9

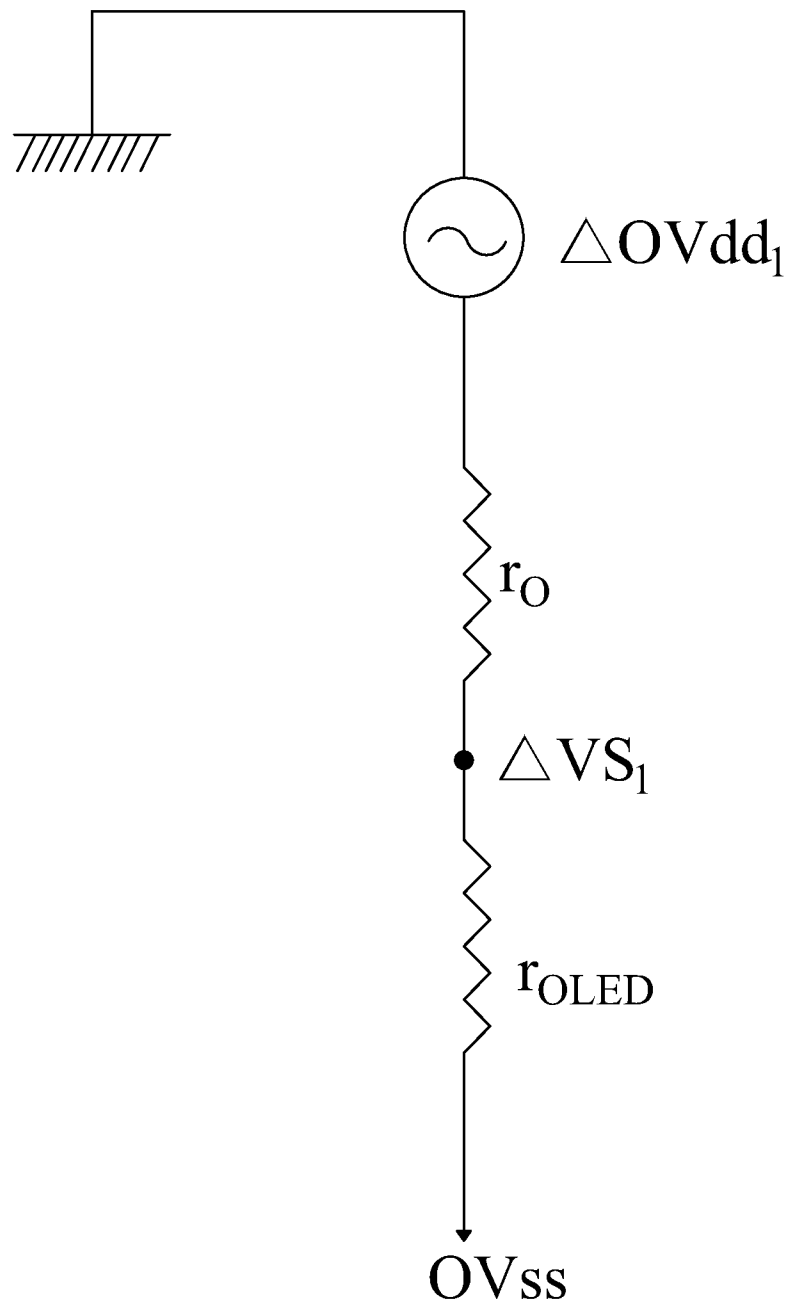


图10

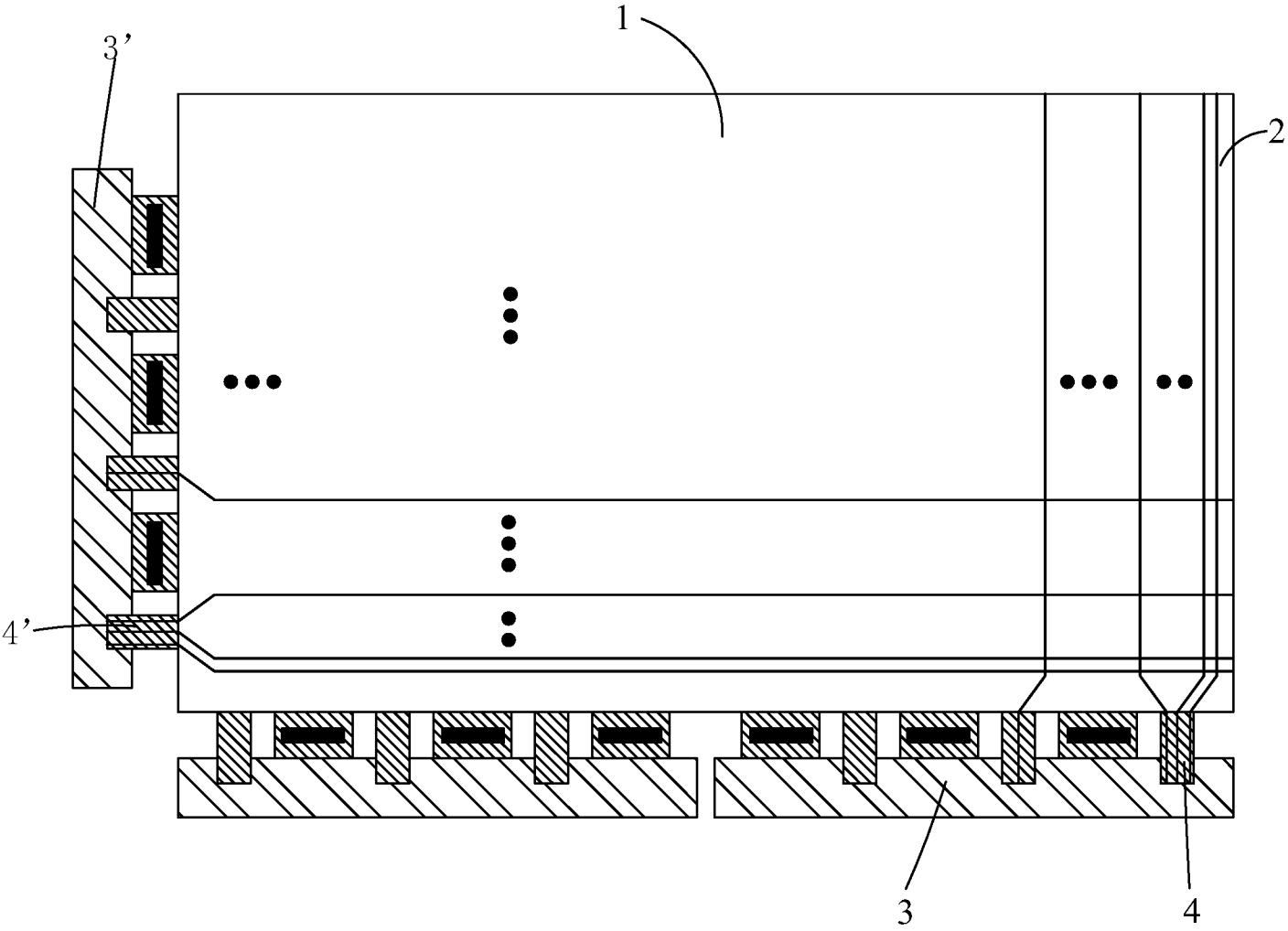


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/082166

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

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)

CPRSABS, CNABS, VEN, CNKI: AMOLED, organic light-emitting, LED, power supply, pixel?, driv+, current, source, supply, power, voltage, iterat+, reverse, ratio, difference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104537985 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 April 2015 (22.04.2015), description, page 6, line 2 to page 9, line 15, and figures 5-6	1-12
A	CN 103943080 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 July 2014 (23.07.2014), the whole document	1-12
A	US 8390653 B2 (GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC), 05 March 2013 (05.03.2013), the whole 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	“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 07 January 2016 (07.01.2016)	Date of mailing of the international search report 07 March 2016 (07.03.2016)
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 XI, Wanhua Telephone No.: (86-10) 62085833

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/082166

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104537985 A	22 April 2015	None	
CN 103943080 A	23 July 2014	US 2015255025 A1	10 September 2015
US 8390653 B2	05 March 2013	US 2010177125 A1	15 July 2010
		JP 2010160407 A	22 July 2010
		JP 5580536 B2	27 August 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/082166

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

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))

CPRSABS, CNABS, VEN, CNKI: AMOLED, 有机发光, LED, 像素, 象素, 驱动, 电流, 电源, 电压, 迭代, 反求, 反推, 比例, 比值, 差值, 之差, 之比, pixel?, driv+, current, source, supply, power, voltage, iterat+, reverse, ratio, difference

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 104537985 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第6页第2行到第9页第15行, 图5-6	1-12
A	CN 103943080 A (京东方科技集团股份有限公司, 等) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-12
A	US 8390653 B2 (GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.) 2013年 3月 5日 (2013 - 03 - 05) 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

2016年 1月 7日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 7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

席万花

电话号码 (86-10) 62085833

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082166

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	104537985	A	2015年 4月 22日	无			
CN	103943080	A	2014年 7月 23日	US	2015255025	A1	2015年 9月 10日
US	8390653	B2	2013年 3月 5日	US	2010177125	A1	2010年 7月 15日
				JP	2010160407	A	2010年 7月 22日
				JP	5580536	B2	2014年 8月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)