

(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 7 月 28 日 (28.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/115752 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号:
PCT/CN2015/071842
- (22) 国际申请日:
2015 年 1 月 29 日 (29.01.2015)
- (25) 申请语言:
中文
- (26) 公布语言:
中文
- (30) 优先权:
201510025858.8 2015 年 1 月 19 日 (19.01.2015) 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, Ping Sheng); 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: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW

FIRM); 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室吴大建/刘华联, Beijing 100052 (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,

[见续页]

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY PANEL AND VOLTAGE DROP COMPENSATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种有机发光显示面板及其压降补偿方法

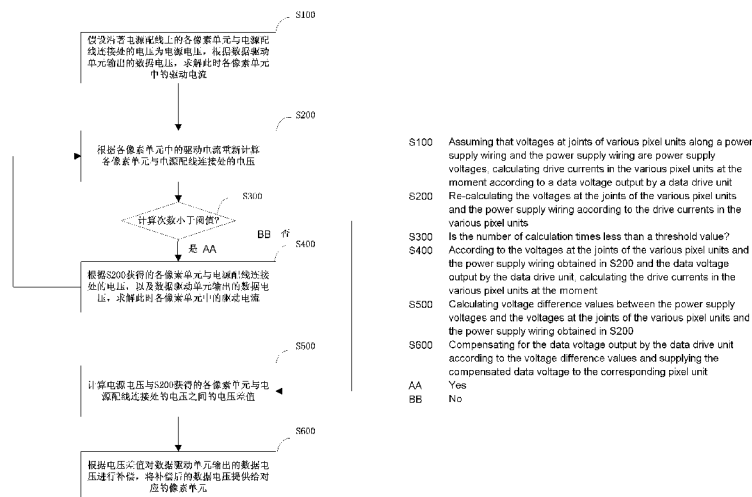


图 6

(57) Abstract: An organic light-emitting display panel and a voltage drop compensation method therefor. The organic light-emitting display panel is additionally provided with a voltage drop compensation unit which is connected to a data drive unit and is used for calculating voltages (OVdd1-OVDDn) at joints of various pixel units and a power supply wiring (I) by means of a built-in iterative algorithm according to data voltages (Vdata1-Vdatan) output by the data drive unit, and then compensating for the data voltages (Vdata1-Vdatan) output by the data drive unit according to voltage difference values between the voltages (OVdd1-OVDDn) and a power supply voltage (OVdd).

(57) 摘要: 一种有机发光显示面板及其压降补偿方法。该有机发光显示面板增设有一压降补偿单元, 其连接数据驱动单元, 用于根据所述数据驱动单元输出的数据电压 (Vdata1-Vdatan) 通过内置的迭代算法推算各个像素单元与电源配线 (I) 连接处的电压 (OVdd1-OVDDn), 然后根据所述电压 (OVdd1-OVDDn) 与电源电压 (OVdd) 之间的电压差值对所述数据驱动单元输出的数据电压 (Vdata1-Vdatan) 进行补偿。



WO 2016/115752 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

一种有机发光显示面板及其压降补偿方法

本申请要求享有 2015 年 01 月 19 日提交的名称为“一种有机发光显示面板及其压降补偿方法”的中国专利申请为 CN201510025858.8 的优先权，其全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本发明涉及显示面板技术，尤其是一种有机发光显示面板及其压降补偿方法。

背景技术

近年来，有机发光显示面板以其超轻薄、自发光、低功耗、高效率、高对比度和响应速度快等优点成为了继薄膜晶体管液晶显示面板之后市场上最受欢迎的产品。

图 1 是现有技术中一个有机发光显示面板及其像素单元的示意图。通常，有机发光显示面板以逐行扫描的方式输出画面。即，通过发送扫描信号逐行开启像素单元中的开关晶体管（图中标示为 T1），使得像素单元中的驱动晶体管（图中标示为 T2）接收表征图像信息的数据电压。在数据电压和电源电压的共同作用下，驱动晶体管导通而产生相应的驱动电流，提供给有机发光二极管（图中标示为 OLED），驱动有机发光二极管发光工作。有机发光二极管的发光亮度取决于其流经的电流 I_{oled} 的大小，而该电流 I_{oled} 等于驱动晶体管 T2 的漏源极电流 I_{ds} （也称驱动电流）。对于驱动晶体管 T2 而言，驱动电流 I_{ds} 通过下式决定：

$$\begin{aligned} I_{ds} &= K \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= K \cdot (OV_{dd} - V_{data} - |V_{th}|)^2 \end{aligned}$$

式中， K 是驱动晶体管电性参数， V_{gs} 是驱动晶体管栅源极电压， V_{th} 是驱动晶体管的阈值电压， OV_{dd} 是电源电压， V_{data} 是数据电压。

由上式可知，驱动电流的大小与电源电压和数据电压，以及驱动晶体管的电性参数（例如沟道尺寸、阈值电压等）密切相关。

理论上，由于一个显示面板上所有的像素单元会采用同一种驱动晶体管，且

在相同的电压电源的作用下工作，因此当向所有的像素单元输入相同的数据电压时，各个像素单元中流经有机发光二极管的驱动电流应当相同，使得各个像素单元中有机发光二极管的发光亮度保持时间上的同一性和空间上的均匀性。然而实际情况并非如此。由于工艺条件等多种因素的影响，特别是电源配线自身电阻分压的影响，各个像素单元中流经发光二极管的驱动电流会有差异，导致显示面板各个像素单元的亮度失真，会出现亮度不均的问题。特别是，近年来随着显示技术的不断发展，显示面板的尺寸越来越大，相应地，为各个像素单元提供电源电压的电源配线也越来越长。这就使得显示面板亮度不均的问题更加严重，成为了业内相关技术人员亟待解决的一项课题。

发明内容

针对上述问题，本发明提出一种新的用于改善有机发光显示面板亮度不均的压降补偿方法，以及采用该方法的有机发光显示面板。

该压降补偿方法，包括以下步骤：

S100，假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} ，结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$ ，通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ ：

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

$$OV_{dd,1} = OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd}$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压； K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数， n 是电源配线上的像素单元的个数；

S200，将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式，求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ ：

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=n, i=j-1}^i I_{ds,j}) \cdot R$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线的寄生电阻；

S300，判断步骤 S200 的结果是否满足要求：

是，进入步骤 S400；

否，进入步骤 S500；

S400, 根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$, 以及步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$, 通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

返回步骤 S200;

S500, 计算电源电压与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压之间的电压差值;

S600, 根据电压差值对数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压进行补偿, 将补偿后的数据电压提供给对应的像素单元。

根据本发明的一个实施例, 上述步骤 S300 中, 判断步骤 S200 的执行次数是否小于阈值, 若是, 进入步骤 S400, 若否, 进入步骤 S500。

根据本发明的另一个实施例, 上述步骤 S300 中, 判断下式结果是否小于阈值, 若是, 进入步骤 S400, 若否, 进入步骤 S500;

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中, $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。

此外, 还可以根据亮度调节结果设定或修改所述步骤 S300 中的阈值。

根据本发明的一个实施例, 上述步骤 S600 中, 可以根据电压差值按照给定的函数关系计算相应的补偿电压, 将补偿电压与数据电压叠加后, 提供给对应的像素单元。

进一步地, 上述步骤 S600 中, 补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

根据本发明的另一个实施例, 上述步骤 S600 中, 可以根据电压差值按照给定的关系表查找相应的电压数据, 将数据驱动单元输出的数据电压置换为此电压数据后, 提供给对应的像素单元。

此外, 本发明还提供一种有机发光显示面板, 其包括:

若干像素单元;

电源供电单元, 其通过电源配线向各所述像素单元提供电源电压;

扫描驱动单元, 其通过扫描线向各所述像素单元输出扫描信号;

数据驱动单元，其通过数据线向各所述像素单元输出数据电压；

压降补偿单元，其连接所述数据驱动单元，用于根据所述数据驱动单元向各所述像素单元输出的数据电压推算各个像素单元与电源配线连接处的电压，然后根据所述电压与电源电压之间的电压差值对所述数据驱动单元向各所述像素单元输出的数据电压进行补偿，将补偿后的数据电压提供给各所述像素单元。

根据本发明的实施例，上述压降补偿单元通过迭代算法推算各个像素单元与电源配线连接处的电压，所述算法包括：

S100，假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} ，结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$ ，通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ ：

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

$$OV_{dd,1} = OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd}$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压; K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数, n 是电源配线上的像素单元的个数;

S200，将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式，求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ ：

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=i-n, i-1}^i I_{ds,j}) \cdot R$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线的寄生电阻;

S300，判断步骤 S200 的计算结果是否满足要求：

是，进入步骤 S400；

否，进入步骤 S500；

S400，根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$ ，以及步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ ，通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ ：

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

返回步骤 S200；

S500，计算电源电压与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的

电压之间的电压差值。

具体地，根据本发明的实施例，上述步骤 S300 中，判断下式结果是否小于预设的阈值，若是，进入步骤 S400，若否，进入步骤 S500：

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中， $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。

根据本发明的实施例，上述补偿电压可以等于原始的数据电压加上电压差值。

与现有技术相比，本发明的一个或多个实施例具有以下优点：

本发明借助非线性数学模型来模拟有机发光二极管显示面板的压降，利用迭代法求解此非线性模型，对面板压降进行估算，并基于估算结果实时补偿数据电压，能够有效改善面板亮度不均的现象。

通过模拟验证，利用本发明的压降补偿方法对面板压降的估测精度可以高达 99% 以上，补偿后面板均匀度可以大约提升 26.7%，有效解决了现有技术中显示面板因压降导致亮度不均的技术问题。

附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例共同用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 是现有技术中一个有机发光显示面板及其像素单元的示意图；

图 2 是本发明实施例一提供的一维大尺寸有机发光显示面板的示意图；

图 3 是图 2 所示面板上的像素单元的电路结构示意图；

图 4 是图 2 所示面板上位于同一列且连接同一根电源配线的像素单元的等效电路图；

图 5 是本发明实施例一提供的压降补偿单元的组成模块示意图；

图 6 是本发明实施例一提供的压降补偿方法的工作流程图；

图 7 是本发明实施例二提供的压降补偿方法的工作流程图；

图 8 是本发明实施例二提供的二维大尺寸有机发光显示面板的示意图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步的描述。需要注意的是，虽然在下面的描述中阐述了很多细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用不同于在此描述的其它方式来实施，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

实施例一

图 2 是本发明实施例一提供的一维大尺寸有机发光显示面板的示意图。与薄膜晶体管液晶显示面板类似，该有机发光显示面板以矩阵形式排布有 $M \times N$ 个像素单元。其中：位于同一行的 N 个像素单元电性连接同一根扫描线，以接收来自扫描驱动单元的扫描信号，例如第 i 行的像素单元 $(i, 1)$ 、 $(i, 2)$ (i, N) 电性连接第 i 根扫描线 Gate_i ；位于同一列的 M 个像素单元电性连接同一根数据线，以接收来自数据驱动单元的数据电压，例如第 j 列像素单元 $(1, j)$ 、 $(2, j)$ (M, j) 电性连接第 j 根数据线 Data_j ；同时，每一个像素单元还通过电源配线 I 电性连接电源供电单元，以接收电源电压（图中以 OV_{dd} 标示）。对于图 2 所示的一维显示面板，每一列的像素单元配置有一根平行于数据线的电源配线 I ，当然也可不限于此。

图 3 是图 2 所示面板上的像素单元的电路结构示意图。从图 3 可知，像素单元为常见的 2T1C 结构，由开关晶体管 $T1$ 、驱动晶体管 $T2$ 、发光二极管 OLED 和充电电容 C 构成。以第 i 行第 j 列的像素单元为例，其中：开关晶体管 $T1$ 的控制端连接对应的扫描线 Gate_i ，第一端连接对应的数据线 Data_j ，第二端连接驱动晶体管 $T2$ 的控制端，驱动晶体管 $T2$ 的第一端连接电源配线 I ，驱动晶体管 $T2$ 的第二端连接发光二极管 OLED 的正极，发光二极管 OLED 的负极电性接地（图中以 OV_{ss} 标示），充电电容 C 的第一电极和第二电极分别连接驱动晶体管 $T2$ 的控制端和第一端，用于维持这两端的压差。当扫描线 Gate_i 上收到扫描信号时，开关晶体管 $T1$ 导通，数据线 Data_j 上的数据电压传至驱动晶体管 $T2$ 的控制端。由于驱动晶体管 $T2$ 的控制端与第一端之间存在电压差（理论上是数据电压与电源电压的差值），驱动晶体管 $T2$ 导通而输出相应的驱动电流 I_{ds} 。驱动电流流经发光二极管 OLED，驱使其发光工作。发光二极管 OLED 的发光亮度与该驱动电流的大小成正比。对于驱动晶体管 $T2$ 而言，驱动电流 I_{ds} 的大小通过下式决定：

$$\begin{aligned} I_{ds} &= K \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= K \cdot (OV_{dd} - V_{data} - |V_{th}|)^2 \end{aligned}$$

式中, K 是驱动晶体管电性参数, V_{gs} 是驱动晶体管控制端与第一端之间的电压差, V_{th} 是驱动晶体管的阈值电压, OV_{dd} 是电源电压, V_{data} 是数据电压。

正如背景技术介绍的那样, 在实际应用中, 由于电源配线 I 具有寄生电阻, 当有驱动电流流过时, 电源配线上会有一定的压降。这导致沿著电源配线上的各个像素单元实际获得的电压不等于电源电压 OV_{dd} 。为与电源电压 OV_{dd} 区别, 以下将各个像素单元与电源配线 I 的连接处 (即各个像素单元的驱动晶体管的第一端) 的实际电压标记为 $OV_{dd,i}$ 。

图 4 显示了显示面板上位于第 j 列且连接同一根电源配线 I 的像素单元 (1, j)、(2, j) (n-1, j)、(n, j) 的等效电路图。图 4 中, 各个像素单元与电源配线 I 连接处的电压分别为 $OV_{dd,1}$ 、 $OV_{dd,2}$ $OV_{dd,n-1}$ 、 $OV_{dd,n}$, 各个像素单元的驱动晶体管的控制端接收的数据电压分别为 $V_{data,1}$ 、 $V_{data,2}$ $V_{data,n-1}$ 、 $V_{data,n}$, 各个像素单元中经驱动晶体管流向发光二极管的驱动电流分别为 $I_{ds,1}$ 、 $I_{ds,2}$ $I_{ds,n-1}$ 、 $I_{ds,n}$ 。此外, 相邻两个像素单元之间的一段电源配线 I 的寄生电阻为 R 。

其中, 对于像素单元 (n, j), 有以下关系:

$$\begin{cases} OV_{dd,n} = OV_{dd,n-1} - I_{ds,n} \cdot R \\ I_{ds,n} = K \cdot (OV_{dd,n} - V_{data,n} - |V_{th}|)^2 \end{cases}$$

依次递推, 有:

$$\begin{cases} OV_{dd,n-1} = OV_{dd,n-2} - (I_{ds,n} + I_{ds,n-1}) \cdot R \\ \cdot \\ \cdot \\ OV_{dd,1} = OV_{dd} - (I_{ds,n} + \dots + I_{ds,1}) \cdot R \end{cases}$$

因此, 对于像素单元 (i, j), 有以下关系:

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{i=n, i=i-1}^i I_{ds,i}) \cdot R \quad \dots(1)$$

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2 \quad \dots(2)$$

其中, $i=1, 2, \dots, n$

由式 (1) 可知, 各个像素单元与电源配线 I 连接处的电压由各个像素单元中经驱动晶体管流向发光二极管的驱动电流共同决定。进一步地, 由式 (2) 可知, 各个像素单元与电源配线 I 连接处的电压由各个像素单元中驱动晶体管的控制端接收的数据电压共同决定。

对此,本发明的发明人提出在现有的有机发光显示面板中增加一个压降补偿单元,用于对由电源配线自身电阻导致的压降进行补偿,以改善显示面板亮度不均的现象。如图5所示,该压降补偿单元按照功能可以划分为:

迭代计算模块110,其连接显示面板的数据驱动单元,用于根据数据驱动单元输出的数据电压迭代推算各个像素单元与电源配线I连接处的电压;

电压补偿模块120,其连接计算模块110,用于根据计算模块110提供的电压与电源电压之间的差值,对数据驱动单元输出的数据电压进行补偿,将补偿后的数据电压提供给对应的像素单元。

当然,上述压降补偿单元还可以包括与迭代计算模块110连接的数据存储模块130,用于存储迭代计算模块110计算的中间结果,例如, $I_{ds,1}$, $I_{ds,2}, \dots, I_{ds,n-1}$, $I_{ds,n}$ 。

如图6所示,设置有上述压降补偿单元的有机发光显示面板实施压降补偿的工作流程如下:

S100,假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} ,结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$,通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$\begin{aligned} I_{ds,i} &= K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2 \\ OV_{dd,1} &= OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd} \\ \text{其中, } i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

式中, K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压。

S200,将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式,求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$:

$$\begin{aligned} OV_{dd,i} &= OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=i,n,i=i-1}^i I_{ds,j}) \cdot R \\ \text{其中, } i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线I的寄生电阻。

S300,判断步骤S200执行次数是否小于设定的阈值:

是,进入步骤S400;

否,进入步骤S500。

S400,根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$,以及步骤

S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ ，通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ ：

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

返回步骤 S200。

S500，计算电源电压 OV_{dd} 与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 之间的电压差值 $\Delta OV_{dd,i}$ 。

S600，根据电压差值 $\Delta OV_{dd,i}$ 对数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压进行补偿，将补偿后的数据电压提供给对应的像素单元。

在具体实施时，上述步骤 S300 中，所述阈值的大小可以根据亮度调节结果修改。

在具体实施时，上述步骤 S600 中，可以根据电压差值按照给定的函数关系计算相应的补偿电压，将补偿电压与数据电压叠加后，提供给对应的像素单元。又或者，根据电压差值按照给定的关系表查找相应的电压数据，将数据驱动单元输出的数据电压置换为此电压数据后，提供给对应的像素单元。

对于前一种方式，最简单的函数关系是令补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。即，电压下降多少就降低多少数据电压（对 p 型驱动晶体管而言），使得各个像素单元的驱动晶体管的控制端与第一端之间的电压保持不变，从而使显示面板的发光亮度尽可能地保持均匀。

实施例二

实施例一是根据步骤 S200 的执行次数是否满足一定的要求来判断是否继续进行迭代计算。当然在实际应用中，可以远不限于此。例如还可以通过判断步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 是否满足一定的要求来判断是否继续进行迭代计算。

图 7 显示了本发明实施例二提供的面板压降补偿方法的工作流程图。

S100，假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} ，结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$ ，通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ ：

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

$$OV_{dd,1} = OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd}$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压。

S200, 将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式, 求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$:

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=i-n, i=i-1}^i I_{ds,j}) \cdot R$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线 I 的寄生电阻。

S300, 根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$, 以及步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$, 通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

S400, 将步骤 S300 获得的各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式, 求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$:

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=i-n, i=i-1}^i I_{ds,j}) \cdot R$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线 I 的寄生电阻。

S500, 根据步骤 S300 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 判断下式结果是否小于预设的阈值, 若是, 进入步骤 S600, 若否, 返回步骤 S300 继续迭代计算。

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中, $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。也即, 考察最近一次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压相对于前一次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压的变化是否满足一定的要求。

S600, 根据电源电压 OV_{dd} 与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 之间的电压差值 $\Delta OV_{dd,i}$, 对数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压进行补偿, 将补偿后的数据电压提供给对应的像素单元。

在具体实施时，上述步骤 S500 中，所述阈值的大小可以根据亮度调节结果修改。

由上述两个实施例可知，是否继续进行迭代计算的判断步骤可以灵活地设置，因此本发明的方法不应当局限于程序执行的具体顺序，只要是能够实现本发明目的的技术方案，均不应排除在本发明的保护范围之外。

需要说明的是，采用上述压降补偿方法的有机发光显示面板还可以是二维显示面板。图 8 是本发明提供的一种二维大尺寸有机发光显示面板的示意图。对于二维显示面板，每一行/列的像素单元配置有一根平行于扫描线/数据线的电源配线 I。对此，本发明的发明人提出采用两个压降补偿单元分别计算两组电压差值，分别完成 X 方向上和 Y 方向上的补偿操作。即，当基于 X 方向上的 OV_{dd} 进行 X 方向的补偿计算时，将 Y 方向上的 OV_{dd} 视为 GND。反之，当基于 Y 方向上的 OV_{dd} 进行 Y 方向的补偿计算时，将 X 方向上的 OV_{dd} 视为 GND。最后将两个方向的补偿计算结果做叠加（superposition）。

虽然本发明所披露的实施方式如上，但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式，并非用于限定本发明。例如，像素单元的结构不限于 2T1C。任何本发明所属技术领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，在实施的形式上及细节上所作的任何修改与变化，都应该在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

1. 一种有机发光显示面板的压降补偿方法, 包括以下步骤:

S100, 假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} , 结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$, 通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

$$OV_{dd,1} = OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd}$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压; K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数, n 是电源配线上的像素单元的个数;

S200, 将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式, 求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$:

$$OV_{dd,i} = OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=n, i=j-1}^i I_{ds,j}) \cdot R$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线的寄生电阻;

S300, 判断步骤 S200 的结果是否满足要求:

是, 进入步骤 S400;

否, 进入步骤 S500;

S400, 根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$, 以及步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$, 通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

返回步骤 S200;

S500, 计算电源电压与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压之间的电压差值;

S600, 根据电压差值对数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压进行补偿, 将补偿后的数据电压提供给对应的像素单元。

2. 如权利要求 1 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S300 中, 判断步骤 S200 的执行次数是否小于阈值, 若是, 进入步

骤 S400, 若否, 进入步骤 S500。

3. 如权利要求 1 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S300 中, 判断下式结果是否小于阈值, 若是, 进入步骤 S400, 若否, 进入步骤 S500;

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中, $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。

4. 如权利要求 2 所述的压降补偿方法, 其中:

根据亮度调节结果设定或修改所述阈值。

5. 如权利要求 3 所述的压降补偿方法, 其中:

根据亮度调节结果设定或修改所述阈值。

6. 如权利要求 1 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的函数关系计算相应的补偿电压, 将补偿电压与数据电压叠加后, 提供给对应的像素单元。

7. 如权利要求 2 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的函数关系计算相应的补偿电压, 将补偿电压与数据电压叠加后, 提供给对应的像素单元。

8. 如权利要求 3 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的函数关系计算相应的补偿电压, 将补偿电压与数据电压叠加后, 提供给对应的像素单元。

9. 如权利要求 6 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

10. 如权利要求 7 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

11. 如权利要求 8 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

12. 如权利要求 1 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的关系表查找相应的电压数据, 将数据驱动单元输出的数据电压置换为此电压数据后, 提供给对应的像素单元。

13. 如权利要求 2 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的关系表查找相应的电压数据, 将数据驱动单元输出的数据电压置换为此电压数据后, 提供给对应的像素单元。

14. 如权利要求 3 所述的压降补偿方法, 其中:

所述步骤 S600 中, 根据电压差值按照给定的关系表查找相应的电压数据, 将数据驱动单元输出的数据电压置换为此电压数据后, 提供给对应的像素单元。

15. 一种有机发光显示面板, 其中, 包括:

若干像素单元;

电源供电单元, 其通过电源配线向各所述像素单元提供电源电压;

扫描驱动单元, 其通过扫描线向各所述像素单元输出扫描信号;

数据驱动单元, 其通过数据线向各所述像素单元输出数据电压;

压降补偿单元, 其连接所述数据驱动单元, 用于根据所述数据驱动单元向各所述像素单元输出的数据电压推算各个像素单元与电源配线连接处的电压, 然后根据所述电压与电源电压之间的电压差值对所述数据驱动单元向各所述像素单元输出的数据电压进行补偿, 将补偿后的数据电压提供给各所述像素单元。

16. 如权利要求 15 所述的有机发光显示面板, 其中, 所述压降补偿单元通过迭代算法推算各个像素单元与电源配线连接处的电压, 所述算法包括:

S100, 假设沿著电源配线上的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$ 均等于电源电压 OV_{dd} , 结合数据驱动单元向各个像素单元输出的数据电压 $V_{data,i}$, 通过下式求解在此情况下各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$\begin{aligned} I_{ds,i} &= K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2 \\ OV_{dd,1} &= OV_{dd,2} = \dots = OV_{dd,i} = OV_{dd} \\ \text{其中, } i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

式中, V_{th} 表示像素单元中驱动晶体管的阈值电压; K 是像素单元中驱动晶体管的电性参数, n 是电源配线上的像素单元的个数;

S200, 将各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$ 代入下式, 求解所对应的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$:

$$\begin{aligned} OV_{dd,i} &= OV_{dd,i-1} - (\sum_{j=i-n, i-1}^i I_{ds,j}) \cdot R \\ \text{其中, } i &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

式中, R 是相邻两个像素单元之间的一段电源配线的寄生电阻;

S300, 判断步骤 S200 的计算结果是否满足要求:

是, 进入步骤 S400;

否, 进入步骤 S500;

S400, 根据数据驱动单元输出给各个像素单元的数据电压 $V_{data,i}$, 以及步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压 $OV_{dd,i}$, 通过下式求解各个像素单元中的驱动电流 $I_{ds,i}$:

$$I_{ds,i} = K \cdot (OV_{dd,i} - V_{data,i} - |V_{th}|)^2$$

其中, $i = 1, 2, \dots, n$

返回步骤 S200;

S500, 计算电源电压与步骤 S200 获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压之间的电压差值。

17. 如权利要求 15 所述的有机发光显示面板, 其中:

所述步骤 S300 中, 判断下式结果是否小于预设的阈值, 若是, 进入步骤 S400, 若否, 进入步骤 S500;

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中, $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。

18. 如权利要求 16 所述的有机发光显示面板, 其中:

所述步骤 S300 中, 判断下式结果是否小于预设的阈值, 若是, 进入步骤 S400, 若否, 进入步骤 S500;

$$\frac{(OV_{dd,i})_k - (OV_{dd,i})_{k-1}}{(OV_{dd,i})_{k-1}} \times 100\%$$

式中, $(OV_{dd,i})_k$ 表示第 k 次执行步骤 S200 所获得的各个像素单元与电源配线连接处的电压。

19. 如权利要求 15 所述的有机发光显示面板, 其中:

补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

20. 如权利要求 16 所述的有机发光显示面板, 其中:

补偿电压等于原始的数据电压加上电压差值。

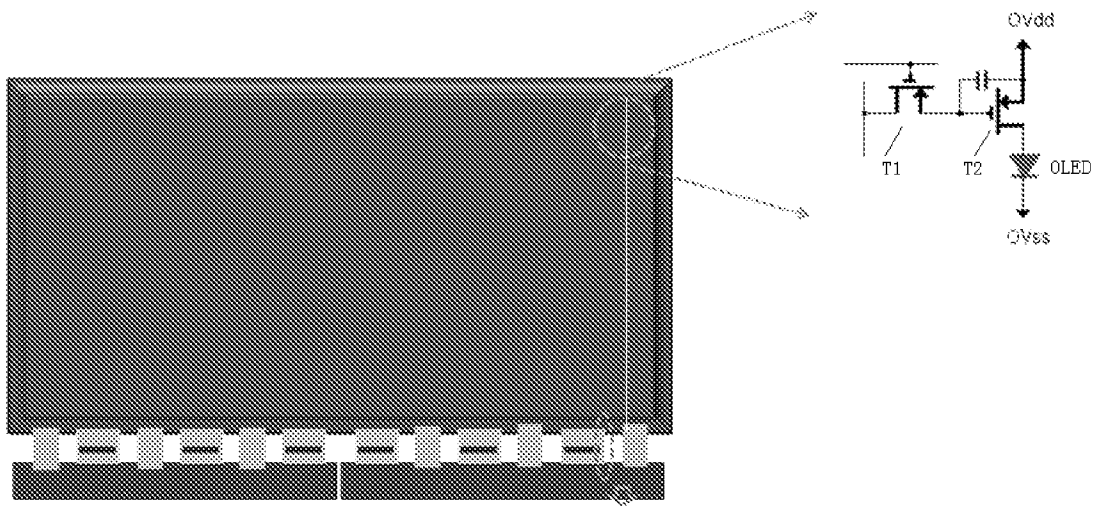


图 1

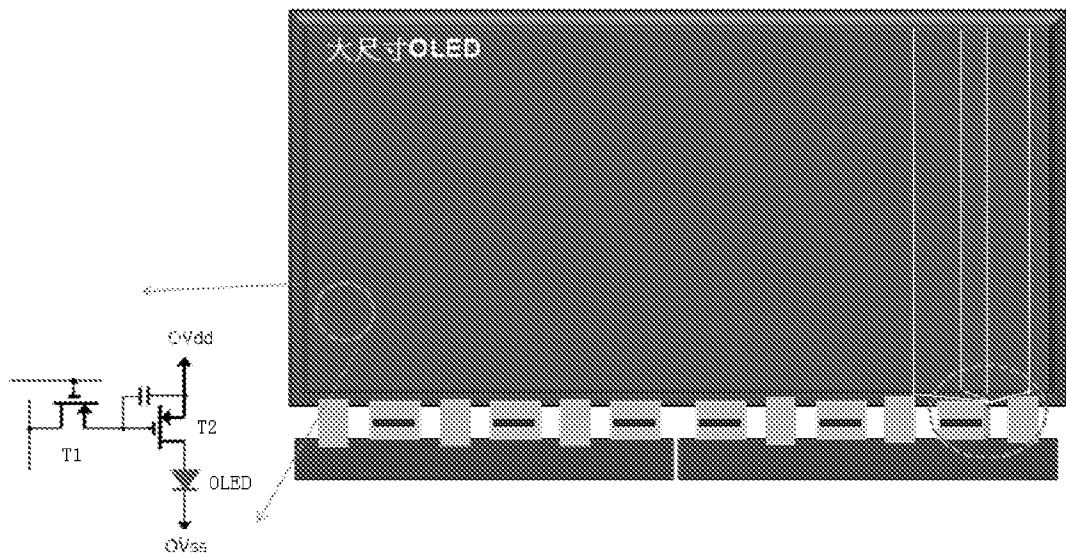


图 2

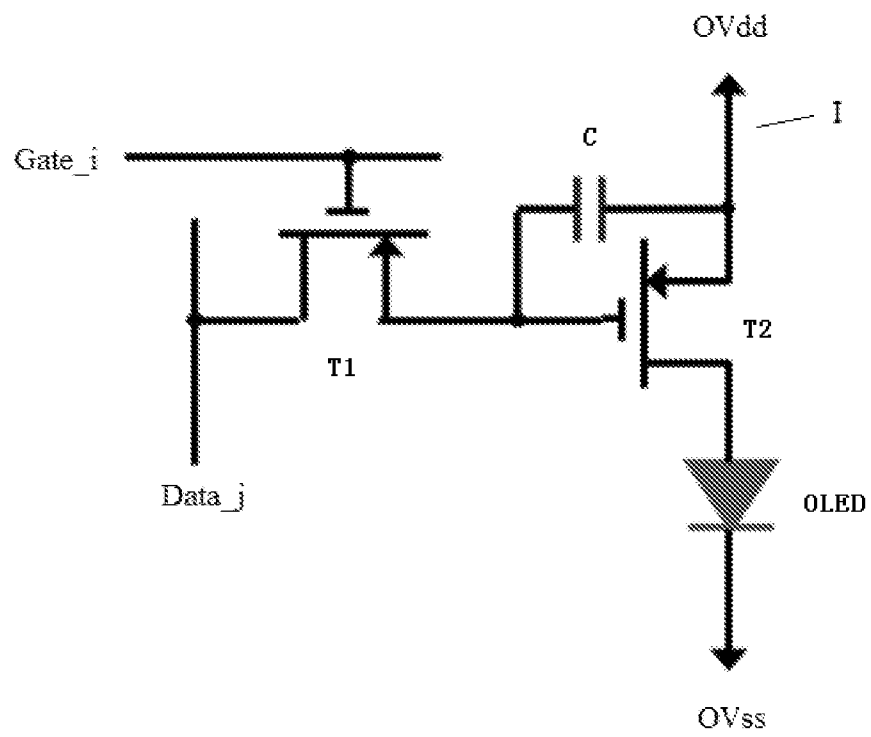


图 3

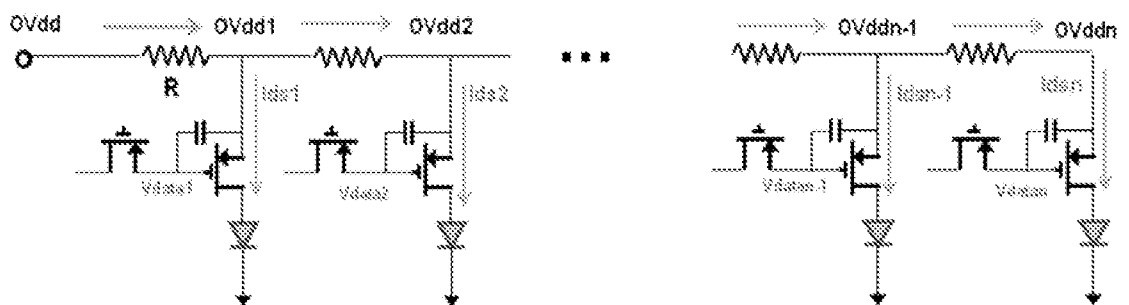


图 4

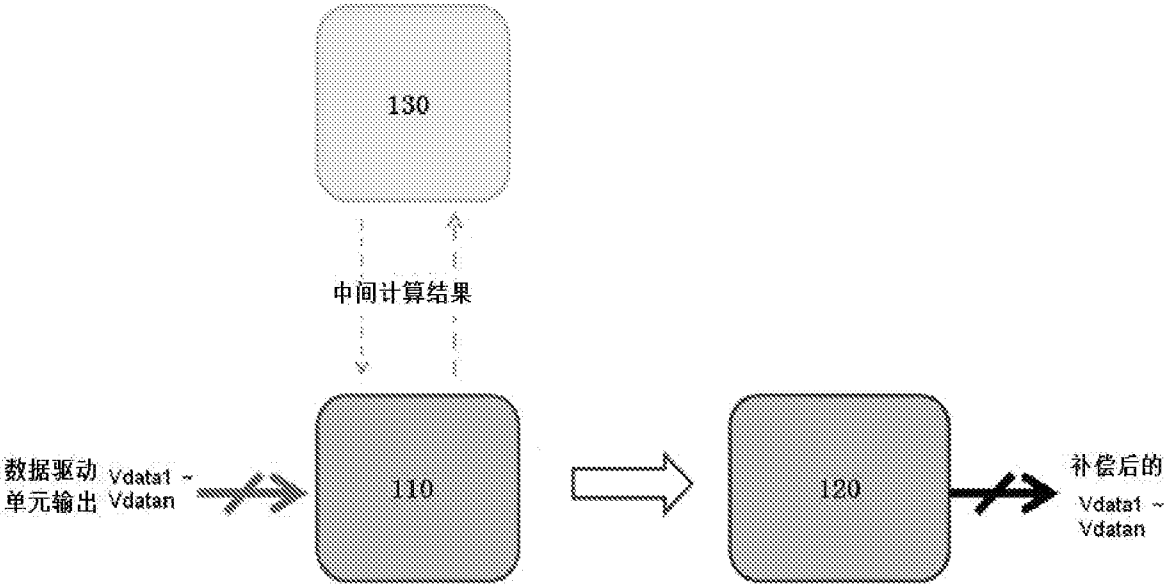


图 5

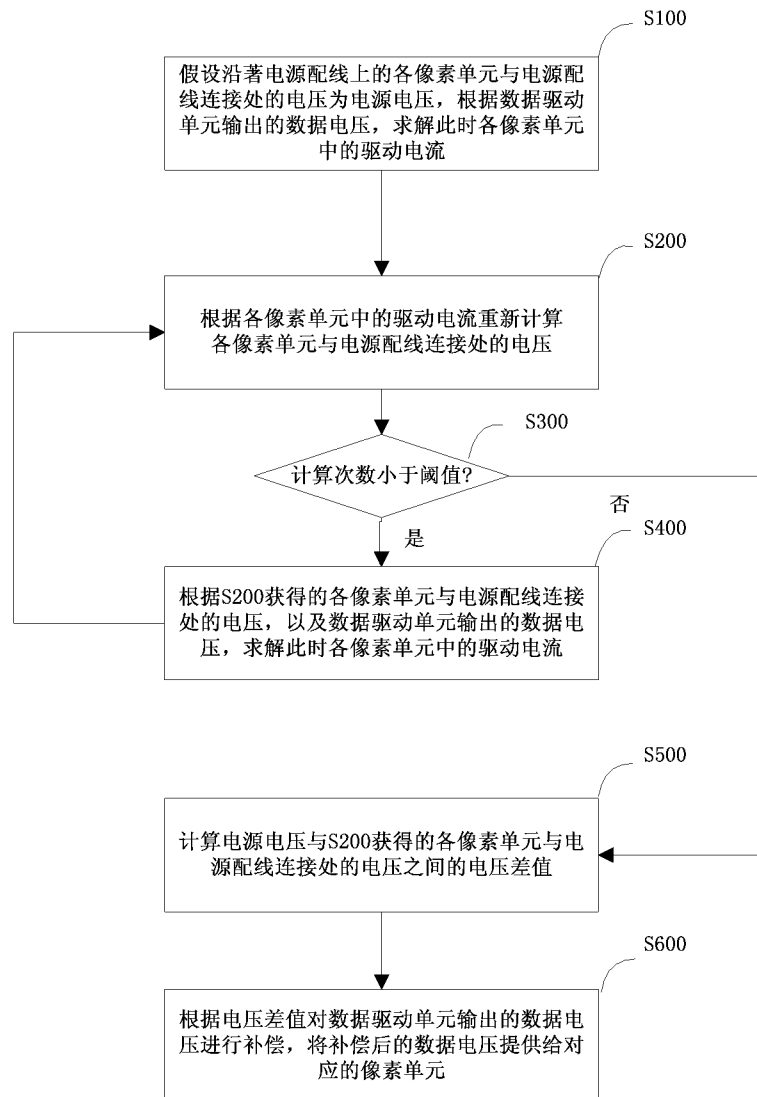


图 6

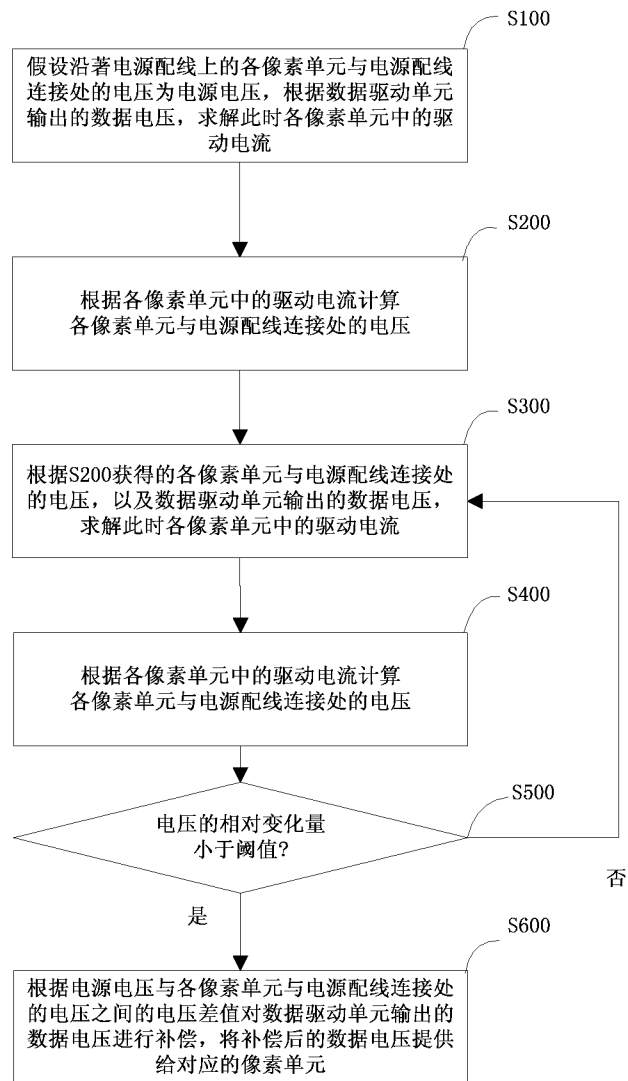


图 7

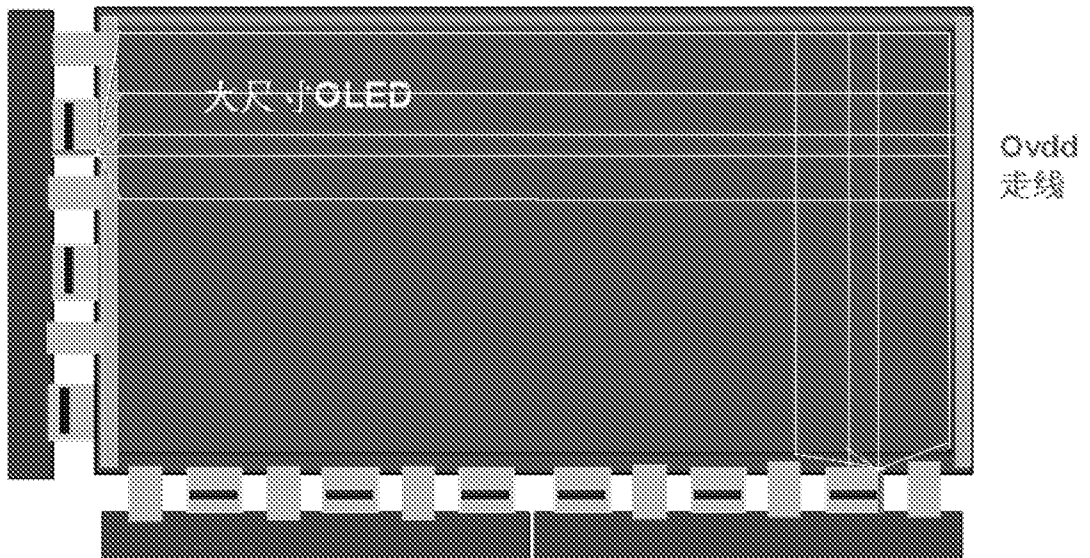


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/071842

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: drive current, supply voltage, uneven, line, resistance, voltage drop, compensation, OLED, driv+ w voltage, data w voltage, Vdata, luminance, uniform+, resistance w drop, IR w drop, VDD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012249514 A1 (AHN, J.K.), 04 October 2012 (04.10.2012), description, paragraphs 45-47, 62-86 and 91-96, and figures 1-5	1-20
Y	US 2012236041 A1 (OH, C.Y.), 20 September 2012 (20.09.2012), description, paragraph 24, and figure 3	1-20
A	CN 103996374 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), the whole document	1-20
A	KR 100923347 B1 (LG DISPLAY CO., LTD.), 22 October 2009 (22.10.2009), the whole document	1-20
A	CN 103268756 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE (SARI), CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 28 August 2013 (28.08.2013), the whole document	1-20

☐ 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 26 September 2015 (26.09.2015)	Date of mailing of the international search report 15 October 2015 (15.10.2015)
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 LI, Yanqin Telephone No.: (86-10) 62414439

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/071842

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2012249514 A1	04 October 2012	KR 20120111675 A	10 October 2012
US 2012236041 A1	20 September 2012	US 8947471 B2	03 February 2015
		KR 20120104783 A	24 September 2012
		JP 2012194531 A	11 October 2012
CN 103996374 A	20 August 2014	None	
KR 100923347 B1	22 October 2009	KR 20080075386 A	18 August 2008
CN 103268756 A	28 August 2013	CN 103268756 B	18 March 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 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: 驱动电流, 数据电压, 电源电压, 亮度, 均匀, 不均, 线, 电阻, 压降, 补偿, OLED, driv+ w voltage, data w voltage, Vdata, luminance, uniform+, resistance w drop, IR w drop, VDD																				
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>Y</td> <td>US 2012249514 A1 (AHN, JUNG-KEUN) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 说明书第45-47, 62-86, 91-96段、附图1-5</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2012236041 A1 (OH, CHOON-YUL) 2012年 9月 20日 (2012 - 09 - 20) 说明书第24段、附图3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 100923347 B1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 22日 (2009 - 10 - 22) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103268756 A (上海中科高等研究院) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文</td> <td>1-20</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	Y	US 2012249514 A1 (AHN, JUNG-KEUN) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 说明书第45-47, 62-86, 91-96段、附图1-5	1-20	Y	US 2012236041 A1 (OH, CHOON-YUL) 2012年 9月 20日 (2012 - 09 - 20) 说明书第24段、附图3	1-20	A	CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-20	A	KR 100923347 B1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 22日 (2009 - 10 - 22) 全文	1-20	A	CN 103268756 A (上海中科高等研究院) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	US 2012249514 A1 (AHN, JUNG-KEUN) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 说明书第45-47, 62-86, 91-96段、附图1-5	1-20																		
Y	US 2012236041 A1 (OH, CHOON-YUL) 2012年 9月 20日 (2012 - 09 - 20) 说明书第24段、附图3	1-20																		
A	CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-20																		
A	KR 100923347 B1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 22日 (2009 - 10 - 22) 全文	1-20																		
A	CN 103268756 A (上海中科高等研究院) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-20																		
☐ 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 9月 26日		国际检索报告邮寄日期 2015年 10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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李彦琴 电话号码 (86-10)62414439																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/071842

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)
US	2012249514	A1	2012年 10月 4日	KR	20120111675	A	2012年 10月 10日
US	2012236041	A1	2012年 9月 20日	US	8947471	B2	2015年 2月 3日
				KR	20120104783	A	2012年 9月 24日
				JP	2012194531	A	2012年 10月 11日
CN	103996374	A	2014年 8月 20日	无			
KR	100923347	B1	2009年 10月 22日	KR	20080075386	A	2008年 8月 18日
CN	103268756	A	2013年 8月 28日	CN	103268756	B	2015年 3月 18日