

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 4 月 18 日 (18.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/071833 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3225 (2016.01)

东省深圳市光明新区公明街道塘明大道
9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/117500

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 20 日 (20.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710948330.7 2017年10月12日 (12.10.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 何健(HE, Jian); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 许神贤(SYU, Shensian); 中国广

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司(MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区南山街道前海路泛海城市广场2栋604室, Guangdong 518066 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) Title: DRIVING METHOD FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 用于显示面板的驱动方法

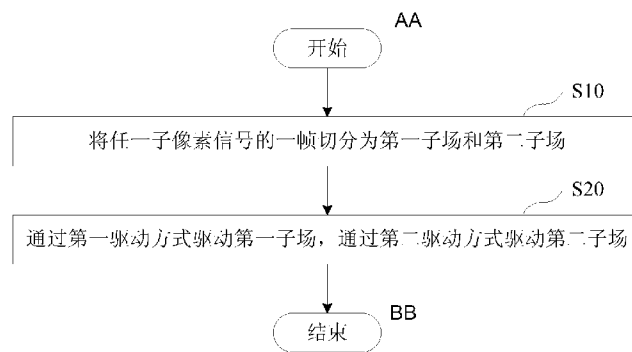


图 3

- S10 Divide one frame of any sub-pixel signal into a first sub-field and a second sub-field
S20 Drive the first sub-field in a first driving manner, and drive the second sub-field in a second driving manner
AA Start
BB End

(57) Abstract: A driving method for a display panel, the method comprising: dividing one frame of time into a first sub-field and a second sub-field (S10); and driving the first sub-field in a first driving manner, and driving the second sub-field in a second driving manner (S20). The driving method can effectively improve the overall brightness of a display panel.

(57) 摘要: 一种用于显示面板的驱动方法, 包括: 将一帧时间切分为第一子场和第二子场 (S10); 通过第一驱动方式来驱动第一子场, 通过第二驱动方法来驱动第二子场 (S20)。这种驱动方法能够有效提升显示面板的整体亮度。

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))。

说明书

用于显示面板的驱动方法

技术领域

5 本发明总体说来涉及显示技术领域，更具体地讲，涉及一种用于显示面板的驱动方法。

背景技术

图 1 示出了现有的一种 OLED (Organic Light Emitting Diode, 有源发光二极管) 的 3T1C (3transistor 1capacitance, 3 个晶体管 T1、T2、T3, 1 个电容
10 Cst) 像素驱动电路。其中, Data 为数据驱动信号, Gate1 为充电扫描信号, 用来控制晶体管 T1 对 A 点进行充电, Gate2 为放电扫描信号, 用来控制晶体管 T3 对 A 点进行放电, OVDD 为恒压信号, OVSS 为有机发光二极管输出电压, Vref 为参考电压。

在上述像素驱动电路中, 如果晶体管 T2 长时间工作会造成晶体管的阈值
15 电压 V_{th} 发生漂移, 导致显示面板显示的画面产生亮度不均匀。现有技术中, 为改善亮度不均匀以提升 OLED 显示效果, 提出了 PWM (Pulse-Width Modulation, 脉冲宽度调制) 驱动方式。相比于模拟驱动方式, PWM 驱动方式可抑制 OLED 的亮度不均匀问题。

图 2 示出了现有的 PWM 驱动方式下一帧的子场布置的示意图。在图 2 所示的示例中, 以 8bits (数位) 驱动为例, 其中, x 轴为时间, y 轴为扫描线的扫描时间。一帧被等切成为多个时间相同的子场 SF, 通过控制子场 SF 充电时间的长短, 结合人眼对亮度的感知是时间积分原理, 可使用数位电压 (两个
20 Gamma 电压) 来显示不同的灰阶亮度。

具体地讲, 通过控制充电与放电的时间实现像素在不同子场 SF 点亮时间
25 不同, 以一帧被等切为 8 个子场 SF 为例, 像素点亮时间按照权重 1:1/2:1/4:1/8:1/16:1/32:1/64:1/128 进行驱动, 产生 PWM 亮度信号。这种方式虽然硬件容易实现, 但由于大部分时间像素是不亮的, 因此亮度会非常低。在上

述示例中，255 灰阶下（即，8 个子场 SF 同时点亮）像素点亮时间在一帧的占比约为 25%，即亮度仅为模拟电位驱动下 255 灰阶的 25%。因此，以子场等切方式进行驱动时人眼所感知面板的亮度会非常暗。

发明内容

- 5 本发明示例性实施例的目的在于提供一种用于显示面板的驱动方法，以解决现有技术中在基于等切子场的 PWM 驱动方式下显示面板的亮度整体偏低的技术问题。

根据本发明示例性实施例的一方面，提供一种用于显示面板的驱动方法，其包括：将视频输入信号中的任一子像素信号的一帧切分为第一子场和第二子场；
10 通过第一驱动方式驱动第一子场，通过第二驱动方式驱动第二子场。

可选地，第一驱动方式可为数位驱动方式，第二驱动方式可为模拟电位驱动方式。

可选地，第一子场可被切分为多个次子场，所述多个次子场与第二子场可在所述一帧内任意排布。

- 15 可选地，所述多个次子场与第二子场在所述一帧内任意排布的步骤可包括以下步骤之一：在所述一帧内所述多个次子场分别位于第二子场的两侧；所述多个次子场位于所述一帧的一侧，第二子场位于所述一帧的另一侧。

可选地，所述显示面板可包括呈阵列排布的多个子像素，其中，通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤可包括：采用预定数量的模拟电位来驱动第二子场，其中，每个模拟电位可均能够使所述多个子像素中的任一子像素对应的驱动晶体管工作在饱和区或线性区。
20

可选地，通过第一驱动方式驱动第一子场，通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤可包括：确定视频输入信号中的所述任一子像素信号的灰阶值；确定与所述灰阶值对应的子场选通方式，所述子场选通方式包括第一子场和第二子场的子场选通组合；基于确定的子场选通方式来以第一驱动方式驱动第一子场，以第二驱动方式驱动第二子场。
25

可选地，确定与所述灰阶值对应的子场选通方式的步骤可包括：确定所述

多个次子场的选通方式；根据所述预定数量的模拟电位和所述多个次子场的选通方式确定所述一帧的子场选通组合；从确定的子场选通组合中选取与所述灰阶值对应的子场选通方式。

5 可选地，第一子场可布置在所述一帧中的第一时间段，第二子场可布置在所述一帧中的第二时间段，其中，第一时间段可位于第二时间段之前，且第一时间段与第二时间段之和可为一帧的时间。

10 可选地，第一驱动方式可包括暗态电位和亮态电位，其中，所述驱动方法可还包括：根据第一驱动方式中的亮态电位、第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值、第二子场的最小灰阶值、第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情况下像素点亮时间在第一子场的时间占比、第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位、一帧的时间确定第一子场在一帧的时间的占比。

可选地，可利用以下公式计算第一子场在一帧的时间的占比：

$$\frac{2^{N-1}-1}{2^N} = \frac{G_2 \cdot \eta \cdot k \cdot T}{V_{gl} \cdot (1-k) \cdot T}$$

15 其中， $2^{N-1}-1$ 表示第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值， 2^N 表示第二子场的最小灰阶值， G_2 表示第一驱动方式中的亮态电位， k 表示第一子场在一帧的时间的占比， T 表示一帧的时间， V_{gl} 表示第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位， η 表示第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情况下像素点亮时间在第一子场的时间占比， $\eta = \frac{2 - \frac{1}{2^{N-1}}}{N}$ ， N 为第一子场被切分的所述多个次子场的数量。

20 采用根据本发明示例性实施例的上述用于显示面板的驱动方法，能够有效提升显示面板的整体亮度。

附图说明

图 1 示出现有的 OLED 像素驱动电路的电路图；

图 2 示出现有的 PWM 驱动方式下一帧的子场布置的示意图；

图 3 示出根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法的流程图；

图 4 示出根据本发明示例性实施例的一帧的子场布置的第一示意图；

图 5 示出根据本发明示例性实施例的驱动第一子场和第二子场的步骤的流程图；

5 图 6 示出根据本发明示例性实施例的确定子场选通方式的步骤的流程图；

图 7 示出根据本发明示例性实施例的一帧的子场布置的第二示意图。

具体实施方式

现在将详细地描述本发明的示例性实施例，本发明的示例性实施例的示例示出在附图中。下面通过参照附图描述实施例来解释本发明。然而，本发明可以以许多不同的形式实施，而不应被解释为局限于在此阐述的示例性实施例。相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的，并且这些实施例将把本发明的范围充分地传达给本领域技术人员。

15 本发明示例性实施例中提出一种用于显示面板的驱动方法，作为示例，所述显示面板可为 OLED 显示面板，所述显示面板可包括呈阵列排布的多个子像素，每个子像素设有一像素驱动电路。

例如，以图 1 示出的 OLED 子像素驱动电路为例，如图 1 所示，OLED 子像素驱动电路可包括：第一薄膜晶体管 T1、第二薄膜晶体管 T2（也可称为驱动晶体管）、第三薄膜晶体管 T3、存储电容 C 以及有机发光二极管 D。

具体说来，第二薄膜晶体管 T2 用于驱动有机发光二极管 D 发光，第一薄膜晶体管 T1 用于对第二薄膜晶体管 T2 的控制端进行充电（即，A 点），第三薄膜晶体管 T3 用于对第二薄膜晶体管 T2 的控制端进行放电（即，A 点），存储电容 C 用于存储第二薄膜晶体管 T2 的控制端电位。第一薄膜晶体管 T1 的控制端接入充电扫描信号（Gate1），第一薄膜晶体管 T1 的第一连接端接入数据信号（Data），第一薄膜晶体管 T1 的第二连接端连接第二薄膜晶体管 T2 的控制端，第二薄膜晶体管 T2 的第一连接端连接电源正电压（OVDD），第二薄膜晶体管 T2 的第二连接端连接有机发光二极管 D 的阳极，有机发光二极管 D 的阴极接入电源负电压（OVSS）。第三薄膜晶体管 T3 的控制端接入放电扫描

信号 (Gate2), 第三薄膜晶体管 T3 的第一连接端接入参考电压 (Vref), 第三薄膜晶体管 T3 的第二连接端连接第二薄膜晶体管 T2 的控制端。存储电容 C 的一端连接第二薄膜晶体管 T2 的控制端, 存储电容 C 的另一端连接第二薄膜晶体管 T2 的第一连接端。优选地, 参考电压 (Vref) 可为 0。

5 这里, 基于上述显示面板的子像素驱动电路, 为改善现有的在 PWM 子场等切驱动方式下显示面板的亮度偏暗的缺陷, 在本发明示例性实施例中提出一种针对一帧的不同子场分别采用不同的驱动方式的驱动方法, 即, 一个子场通过一种驱动方式被驱动, 另一子场通过另一种驱动方式被驱动, 以提升显示面板的整体亮度。下面参照图 3 来详细介绍根据本发明示例性实施例的用于显示
10 面板的驱动方法的步骤。

图 3 示出根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法的流程图。

参照图 3, 在步骤 S10 中, 将视频输入信号中的任一子像素信号的一帧切分为第一子场和第二子场。这里, 可利用现有的各种方法对一帧进行子场切分。

在步骤 S20 中, 通过第一驱动方式驱动第一子场, 通过第二驱动方式驱动
15 第二子场。

优选地, 第一驱动方式可为数位驱动方式, 第二驱动方式可为模拟电位驱动方式。作为示例, 所述数位驱动方式可为脉冲宽度调制 (PWM) 驱动方式。在此情况下, 第一子场也可称为 PWM 子场, 第二子场可称为类比电压子场。也就是说, 在本发明示例性实施例中利用数位驱动与模拟电位驱动相结合的驱
20 动方式来驱动子场。

例如, 通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤可包括: 采用预定数量的模拟电位来驱动第二子场。这里, 每个模拟电位均能够使所述任一子像素对应的驱动晶体管 (如图 1 中所示的第二薄膜晶体管 T2) 工作在饱和区或线性区。

应理解, 在 PWM 驱动关闭, 仅开启模拟电位驱动 (即, 多个次子场全暗,
25 第二子场点亮) 的情况下, 所述预定数量的模拟电位中的任一模拟电位对应的灰阶值可为:

$$GL(i)=16 \cdot i \quad (1)$$

公式 (1) 中, $GL(i)$ 为第 i 个模拟电位对应的灰阶值, $1 \leq i \leq M$, M 为模拟电位的数量。

这里, 由于亮度 (即, 灰阶值) 与模拟电位需满足线性关系, 则可基于显示面板的 Γ 曲线进行亮度换算, 使得所述预定数量的模拟电位需满足下
5 面的等式关系:

$$V_{gl}(i) = V_{gl1} \cdot \left(\frac{GL(i)}{16} \right) \quad (2)$$

公式 (2) 中, $V_{gl}(i)$ 为第 i 个模拟电位, $GL(i)$ 为第 i 个模拟电位对应的灰阶值, V_{gl1} 表示第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位。

这里, 第一子场和第二子场在所述一帧内可任意排布。优选地, 当第一子
10 场被切分为多个次子场时, 所述多个次子场与第二子场在所述一帧内也可任意排布。作为示例, 第一子场可采用子场等切方式被切分为多个次子场, 即, 所述多个次子场中的每个次子场的时间相同。然而, 本发明不限于此, 也可采用子场非等切方式将第一子场切分为多个次子场, 此时, 所述多个次子场中的每个次子场的时间可全部不同或部分相同。

15 在一个示例中, 多个次子场与第二子场在一帧中的排布方式可为: 所述多个次子场 (即, 第一子场) 位于所述一帧的一侧, 第二子场位于所述一帧的另一侧。

在另一示例中, 多个次子场与第二子场在一帧中的排布方式可为: 在一帧内所述多个次子场分别位于第二子场的两侧。

20 图 4 示出根据本发明示例性实施例的一帧的子场布置的第一示意图。

以第一子场包括 4 个次子场 (即, $1_{st}SF$ 、 $2_{nd}SF$ 、 $3_{rd}SF$ 、 $4_{th}SF$) 为例, 如图 4 (a) 所示, 可将 1 个次子场 (如 $2_{nd}SF$) 布置在第二子场 (如图中所示的子场 $5_{th}SF$) 的一侧, 将 3 个次子场 (如 $3_{rd}SF$ 、 $1_{st}SF$ 、 $4_{th}SF$) 布置在第二子场的另一侧。如图 4 (b) 所示, 还可将 2 个次子场 (如 $1_{st}SF$ 、 $2_{nd}SF$) 布置在第二子场
25 的一侧, 将 2 个次子场 (如 $3_{rd}SF$ 、 $4_{th}SF$) 布置在第二子场的另一侧。

应理解，图 4 所示的子场布置方式仅为示例，本领域技术人员可根据实际需要在一帧中任意布置多个次子场和第二子场。

下面参照图 5 和图 6 来详细介绍在多个次子场与第二子场在一帧内任意排布的情况下，驱动第一子场和第二子场的步骤。

5 图 5 示出根据本发明示例性实施例的驱动第一子场和第二子场的步骤的流程图。

参照图 5，在步骤 S501 中，确定视频输入信号中的任一子像素信号的灰阶值。

在步骤 S502 中，确定与所述灰阶值对应的子场选通方式。这里，所述子
10 场选通方式包括第一子场和第二子场的子场选通组合。

在步骤 S503 中，基于确定的子场选通方式来以第一驱动方式驱动第一子场，以第二驱动方式驱动第二子场。

图 6 示出根据本发明示例性实施例的确定子场选通方式的步骤的流程图。

参照图 6，在步骤 S601 中，确定所述多个次子场的选通方式。这里，假设
15 第一子场被切分的次子场的数量为 N ，则多个次子场对应的选通方式为 2^N 种。

下面在本发明示例性实施例中，以视频输入信号为 8 数位（8bits）为例，来介绍驱动第一子场和第二子场的过程。应理解，视频输入信号为 8bits 仅为示例，视频输入信号还可为其他数位（例如，10bits），本发明对此不做限定。

例如，当视频输入信号为 8 bits 时，假设第一子场被切分的次子场的数量
20 为 4，则可确定多个次子场的选通方式共有 2^4 种。

在步骤 S602 中，根据所述预定数量的模拟电位和所述多个次子场的选通方式确定所述一帧的子场选通组合。

例如，当视频输入信号为 8 bits 时，模拟电位的数量有 2^8 ，即，256 个，相应地，在模拟电位驱动下第二子场的亮度有 256 种。也就是说，模拟电位的
25 数量为 2^a ， a 为视频输入信号的位数。

在此情况下，结合上述多个次子场对应的选通方式的 2^N 种，可确定一帧中的子场选通组合有 2^{N+8} 种。

在步骤 S603 中，从确定的子场选通组合中选取与所述灰阶值对应的子场选通方式。这里，可直接从子场选通组合中选取与所述灰阶值对应的子场选通方式。

优选地，可基于确定的子场选通组合建立选通列表，所述选通列表包括灰阶值以及与灰阶值对应的多个次子场的选通方式和模拟电位。

例如，可从一帧的 2^{N+8} 种子场选通组合中选取与 256（即，0~255）个灰阶值对应的 256 种选通组合形成选通列表，如表 1 所示。

10

表 1

灰阶值	数位驱动的选通方式	模拟电位
0	0000	V_{gray_0}
1	0000	V_{gray_2}
2	0001	V_{gray_1}
...	...	...
254	1100	$V_{\text{gray}_{255}}$
255	1111	$V_{\text{gray}_{255}}$

应理解，被选择的 256 种选通组合对应的亮度值应按照灰阶值 0~255 的顺序进行递增。

15

上述表 1 中所示的选通列表中包含需要显示的灰阶值对应的数位驱动（如 PWM 驱动）和模拟电位驱动的选通组合方式，例如，当接收到视频输入信号时，根据该视频输入信号中任一子像素信号的灰阶值，从上述选通列表中查找与该灰阶值对应的选通组合，然后以选通组合的驱动方式进行显示。例如，以选通列表中所示的与灰阶值对应的数位驱动的选通方式驱动相应地的次子场

点亮，并将与灰阶值对应的模拟电位施加到第二子场，这样 PWM 驱动和模拟电位驱动的亮度画面可以自由搭配，能够进一步提升显示面板的整体亮度。

优选地，针对第一子场位于所述一帧的一侧，第二子场位于所述一帧的另一侧的情况，可将第一子场布置在所述一帧中的第一时间段，将第二子场布置在所述一帧中的第二时间段。这里，第一时间段位于第二时间段之前，且第一时间段与第二时间段之和为一帧的时间。也就是说，将第一子场布置在所述一帧中对应于高数位的部分，将第二子场布置在所述一帧中对应于低数位的部分。即，将与子像素信号的一帧中的高数位部分对应的第二子场通过模拟电位驱动方式来驱动，将与子像素信号的一帧中的低数位部分对应的第一子场通过数位驱动（如 PWM 驱动）方式来驱动。

图 7 示出根据本发明示例性实施例的一帧的子场布置的第二示意图。

如图 7 所示，X 轴为时间，Y 轴为扫描线的扫描时间，L1 至 LQ 表示显示面板的 Q 行像素。在本示例中，假设一帧被切分为第一子场和第二子场，将第一子场布置在所述一帧中的第一时间段，将第二子场布置在所述一帧中的第二时间段，这里，第一时间段位于第二时间段之前。假设第一子场被等切为 4 个次子场，通过 PWM 驱动方式驱动 4 个次子场，通过模拟电位驱动方式驱动第二子场（即，图中所示子场 5SF）。

每个次子场包括充电时间和放电时间，这里，所述多个次子场中的每个次子场按照视频输入信号的数位由低至高，在次子场的像素充电时间（即，像素点亮时间）逐渐变短。

应理解，图 7 所示的示例仅为一帧中第一子场和第二子场布置的一个优选的示例，然而，本发明不限于此，也可将第一子场布置在所述一帧中对应于低数位的部分，将第二子场布置在所述一帧中对应于高数位的部分。

这里，可通过控制每个次子场内的充电时间与放电时间，控制在每个次子场内的像素点亮时间。作为示例，第一驱动方式可包括暗态电位和亮态电位。

在此情况下，根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法可还包括确定第一子场在一帧的时间的占比的步骤。

具体说来,可根据第一驱动方式中的亮态电位、第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值、第二子场的最小灰阶值、第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情况下像素点亮时间在第一子场的时间占比、第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位、一帧的时间确定第一子场在一帧的时间的占比。

5 例如,可利用以下公式计算第一子场在一帧的时间的占比 k :

$$\frac{2^{N-1}-1}{2^N} = \frac{G_2 \cdot \eta \cdot k \cdot T}{V_{gt} \cdot (1-k) \cdot T} \quad (1)$$

公式(1)中, $2^{N-1}-1$ 表示第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值, 2^N 表示第二子场的最小灰阶值, G_2 表示第一驱动方式中的亮态电位, k 表示第一子场在一帧的时间的占比, T 表示一帧的时间, V_{gt} 表示第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位, η 表示第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情况下像素点亮时间在第一子场的时间占比, $\eta = \frac{2 - \frac{1}{2^{N-1}}}{N}$, N 为第一子场被切分的所述多个次子场的数量。

这里,可根据实际显示面板的规格参数设定 PWM 驱动的亮态电位 G_2 ,然后根据上式(1)的等式关系确定 PWM 驱动与模拟电位驱动的时间占比。

15 根据上述根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法,通过将数位驱动方式(PWM 驱动方式)与模拟电位驱动方式相结合来提升显示面板的整体亮度。

此外,根据上述根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法,提出一种简单且易实现的改善现有的 OLED PWM 驱动方式的方法,能够有效降低 PWM 驱动的子场数量,提升显示面板的整体显示亮度,增强 PWM 驱动方式的实用性。

此外,根据本发明示例性实施例的用于显示面板的驱动方法可以被实现为计算机可读记录介质中的计算机代码。本领域技术人员可以根据对上述方法的描述来实现所述计算机代码。当所述计算机代码在计算机中被执行时实现本发明的上述方法。

上面已经结合具体示例性实施例描述了本发明，但是本发明的实施不限于此。在本发明的精神和范围内，本领域技术人员可以进行各种修改和变型，这些修改和变型将落入权利要求限定的保护范围之内。

权利要求书

1、一种用于显示面板的驱动方法，其中，包括：

将视频输入信号中的任一子像素信号的一帧切分为第一子场和第二子场；

5 通过第一驱动方式驱动第一子场，通过第二驱动方式驱动第二子场。

2、根据权利要求1所述的驱动方法，其中，第一驱动方式为数位驱动方式，第二驱动方式为模拟电位驱动方式。

3、根据权利要求1所述的驱动方法，其中，第一子场被切分为多个次子场，所述多个次子场与第二子场在所述一帧内任意排布。

10 4、根据权利要求2所述的驱动方法，其中，第一子场被切分为多个次子场，所述多个次子场与第二子场在所述一帧内任意排布。

5、根据权利要求3所述的驱动方法，其中，所述多个次子场与第二子场在所述一帧内任意排布的步骤包括以下步骤之一：

在所述一帧内所述多个次子场分别位于第二子场的两侧；

15 所述多个次子场位于所述一帧的一侧，第二子场位于所述一帧的另一侧。

6、根据权利要求4所述的驱动方法，其中，所述多个次子场与第二子场在所述一帧内任意排布的步骤包括以下步骤之一：

在所述一帧内所述多个次子场分别位于第二子场的两侧；

所述多个次子场位于所述一帧的一侧，第二子场位于所述一帧的另一侧。

20 7、根据权利要求2所述的驱动方法，其中，所述显示面板包括呈阵列排布的多个子像素，其中，通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤包括：

采用预定数量的模拟电位来驱动第二子场，其中，每个模拟电位均能够使所述多个子像素中的任一子像素对应的驱动晶体管工作在饱和区或线性区。

8、根据权利要求3所述的驱动方法，其中，通过第一驱动方式驱动第一子场，通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤包括：

确定视频输入信号中的所述任一子像素信号的灰阶值；

5 确定与所述灰阶值对应的子场选通方式，所述子场选通方式包括第一子场和第二子场的子场选通组合；

基于确定的子场选通方式来以第一驱动方式驱动第一子场，以第二驱动方式驱动第二子场。

9、根据权利要求4所述的驱动方法，其中，通过第一驱动方式驱动第一子场，通过第二驱动方式驱动第二子场的步骤包括：

10 确定视频输入信号中的所述任一子像素信号的灰阶值；

确定与所述灰阶值对应的子场选通方式，所述子场选通方式包括第一子场和第二子场的子场选通组合；

基于确定的子场选通方式来以第一驱动方式驱动第一子场，以第二驱动方式驱动第二子场。

15 10、根据权利要求8所述的驱动方法，其中，确定与所述灰阶值对应的子场选通方式的步骤包括：

确定所述多个次子场的选通方式；

根据所述预定数量的模拟电位和所述多个次子场的选通方式确定所述一帧的子场选通组合；

20 从确定的子场选通组合中选取与所述灰阶值对应的子场选通方式。

11、根据权利要求9所述的驱动方法，其中，确定与所述灰阶值对应的子场选通方式的步骤包括：

确定所述多个次子场的选通方式；

根据所述预定数量的模拟电位和所述多个次子场的选通方式确定所述一

帧的子场选通组合；

从确定的子场选通组合中选取与所述灰阶值对应的子场选通方式。

12、根据权利要求 2 所述的驱动方法，其中，第一子场布置在所述一帧中的第一时间段，第二子场布置在所述一帧中的第二时间段，其中，第一时间段
5 位于第二时间段之前，且第一时间段与第二时间段之和为一帧的时间。

13、根据权利要求 12 所述的驱动方法，其中，第一驱动方式包括暗态电位和亮态电位，其中，所述驱动方法还包括：

根据第一驱动方式中的亮态电位、第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值、第二子场的最小灰阶值、第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情
10 况下像素点亮时间在第一子场的时间占比、第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位、一帧的时间确定第一子场在一帧的时间的占比。

14、根据权利要求 13 所述的驱动方法，其中，利用以下公式计算第一子场在一帧的时间的占比：

$$\frac{2^{N-1}-1}{2^N} = \frac{G_2 \cdot \eta \cdot k \cdot T}{V_{gl} \cdot 1 \cdot (1-k) \cdot T}$$

15 其中， $2^{N-1}-1$ 表示第一子场中的多个次子场在全亮情况下的灰阶值， 2^N 表示第二子场的最小灰阶值， G_2 表示第一驱动方式中的亮态电位， k 表示第一子场在一帧的时间的占比， T 表示一帧的时间， V_{gl} 表示第二子场中的最小灰阶对应的模拟电位， η 表示第一驱动方式下在所述多个次子场全亮情况下像素点亮
20 时间在第一子场的时间占比， $\eta = \frac{2 - \frac{1}{2^{N-1}}}{N}$ ， N 为第一子场被切分的所述多个次子场的数量。

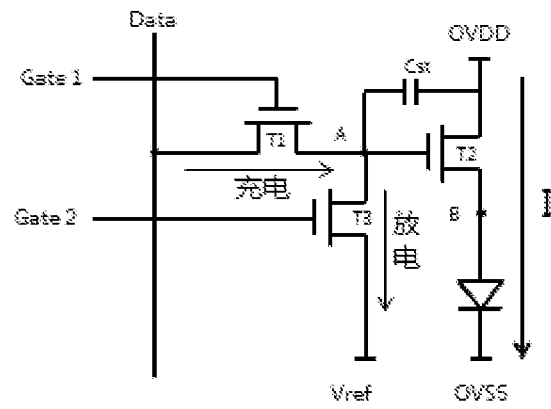


图 1

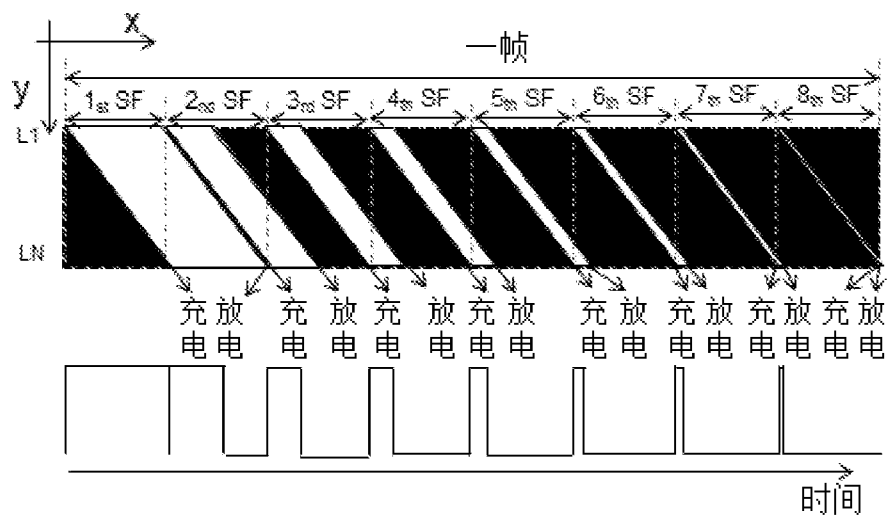


图 2

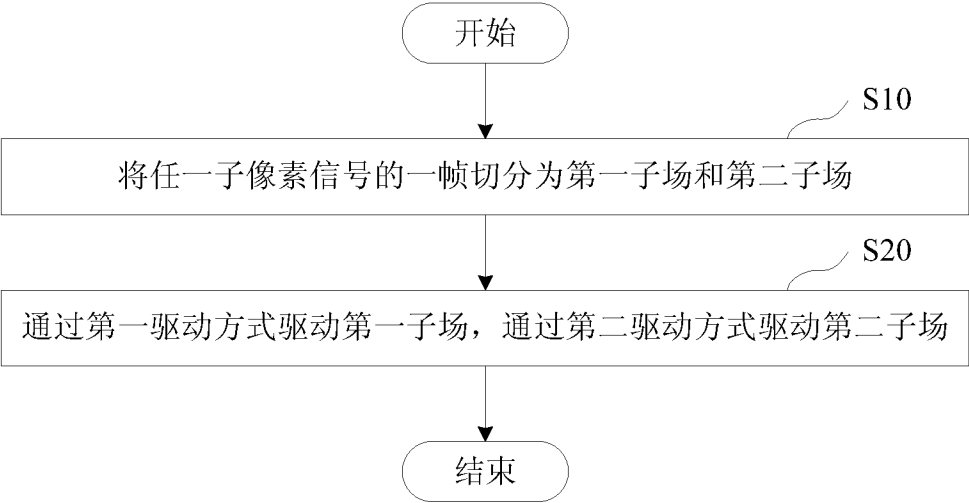


图 3

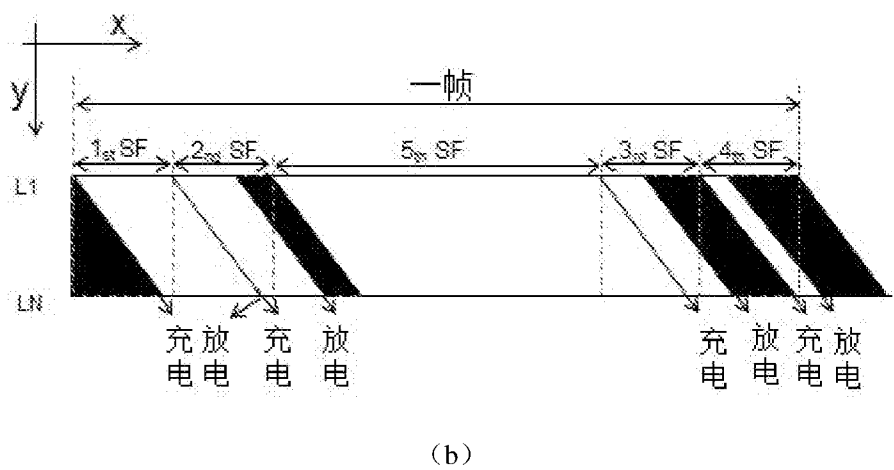
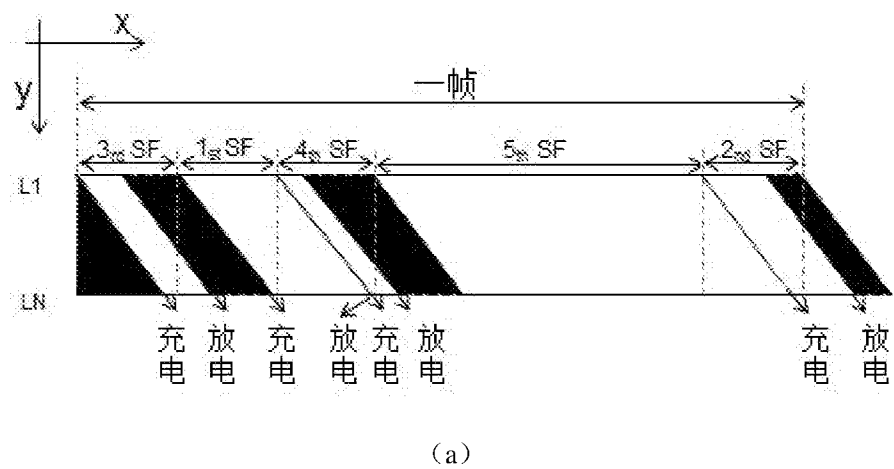


图 4

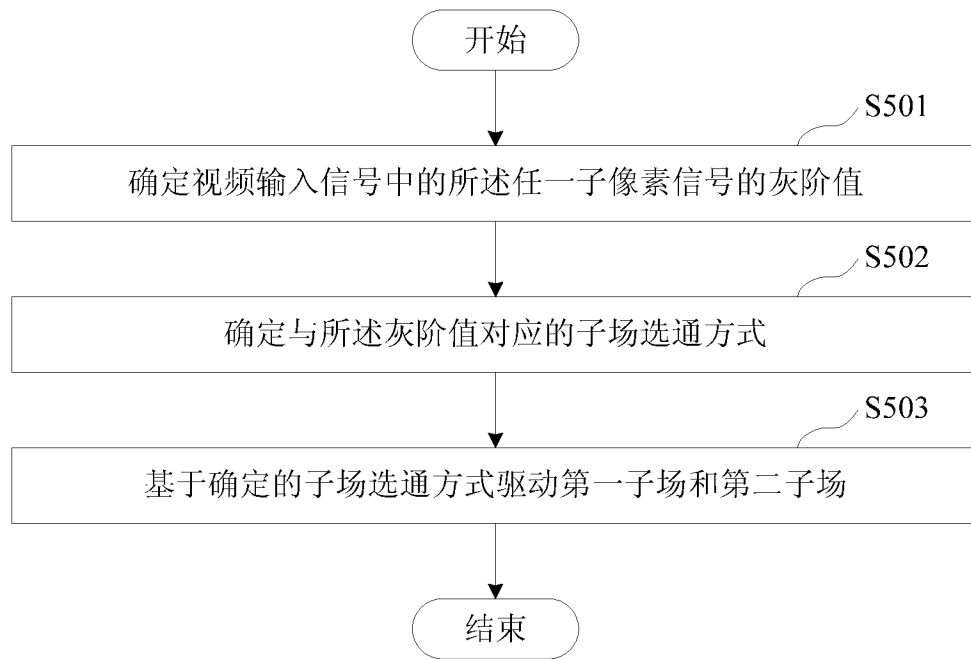


图 5

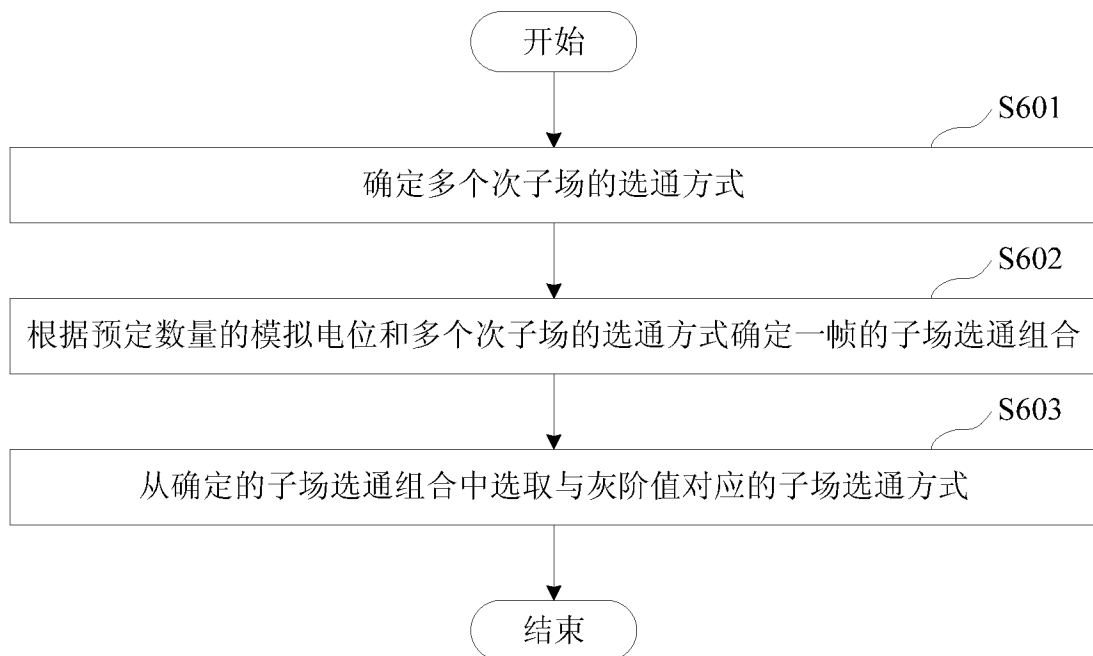


图 6

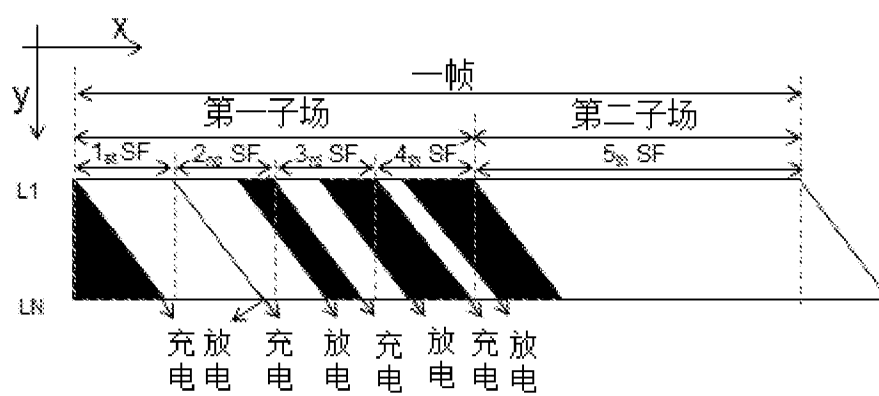


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/117500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3225 (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)

CNKI, WPI, EPODOC, CNPAT: 华星光电, 何健, 许神贤, 划分, 切分, 分割, 子场, 子帧, 驱动, 数位, 模拟, 排列, 等分, 组合, 亮态, 暗态, 电位, 公式, 计算, 占比, 提高, 亮度, 有机, 电致发光, frame, sub, field, digital, PWM, analog, random, arrange, combin+, mix+, dark, level, comput+, duty, ratio, improve+, brightness, EL, OLED

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104978925 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 October 2015 (14.10.2015), description, paragraphs [0035]-[0092], and figures 3-9	1-12
X	CN 1514426 A (HITACHI LTD.) 21 July 2004 (21.07.2004), description, page 12, paragraph 4 to page 15, paragraph 2, and figures 7 and 8	1-12
X	CN 101855664 A (GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC) 06 October 2010 (06.10.2010), description, paragraphs [0019]-[0042], and figures 1-6	1-12
X	KR 20090065740 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 23 June 2009 (23.06.2009), description, paragraphs [0058]-[0106], and figures 4-9	1-12
A	CN 104599637 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 06 May 2015 (06.05.2015), entire document	1-14

☒ 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 19 June 2018	Date of mailing of the international search report 06 July 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 WEI, Yanyan Telephone No. (86-10) 53962512

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/117500

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 107068048 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 August 2017 (18.08.2017), entire document	1-14
A	US 9406254 B2 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 02 August 2016 (02.08.2016), entire document	1-14
A	WO 2009082056 A1 (SYNCOAM CO., LTD.) 02 July 2009 (02.07.2009), entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/117500

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104978925 A	14 October 2015	US 9514668 B2	06 December 2016
		KR 20150114693 A	13 October 2015
		US 2015287355 A1	08 October 2015
CN 1514426 A	21 July 2004	KR 20030089404 A	21 November 2003
		US 7286105 B2	23 October 2007
		TW 200307241 A	01 December 2003
		TW 594639 B	21 June 2004
		US 2003214493 A1	20 November 2003
		JP 2003330422 A	19 November 2003
		CN 100399390 C	02 July 2008
CN 101855664 A	06 October 2010	WO 2009064352 A1	22 May 2009
		EP 2218065 A1	18 August 2010
		JP 5327774 B2	30 October 2013
		JP 2009116201 A	28 May 2009
		US 9280934 B2	08 March 2016
		KR 20100095568 A	31 August 2010
		US 2015161945 A1	11 June 2015
		US 2011001733 A1	06 January 2011
		US 2014184478 A1	03 July 2014
KR 20090065740 A	23 June 2009	KR 101409539 B1	03 July 2014
CN 104599637 A	06 May 2015	WO 2016127639 A1	18 August 2016
		US 2016232848 A1	11 August 2016
		US 9881554 B2	30 January 2018
CN 107068048 A	18 August 2017	None	
US 9406254 B2	02 August 2016	US 2015062198 A1	05 March 2015
		KR 20150028000 A	13 March 2015
WO 2009082056 A1	02 July 2009	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/117500

A. 主题的分类 G09G 3/3225 (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)) CNKI, WPI, EPDOC, CNPAT: 华星光电, 何健, 许神贤, 划分, 切分, 分割, 子场, 子帧, 驱动, 数位, 模拟, 排列, 等分, 组合, 亮态, 暗态, 电位, 公式, 计算, 占比, 提高, 亮度, 有机, 电致发光, frame, sub, field, digital, PWM, analog, random, arrange, combin+, mix+, dark, level, comput+, duty, ratio, improve+, brightness, EL, OLED																										
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>X</td> <td>CN 104978925 A (三星电子株式会社) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0035]-[0092]段, 图3-9</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1514426 A (株式会社日立制作所) 2004年 7月 21日 (2004 - 07 - 21) 说明书第12页第4段-第15页第2段, 图7-8</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101855664 A (全球OLED科技有限责任公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1-6</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>KR 20090065740 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 6月 23日 (2009 - 06 - 23) 说明书第58-106段, 图4-9</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104599637 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107068048 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9406254 B2 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 8月 2日 (2016 - 08 - 02) 全文</td> <td>1-14</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	X	CN 104978925 A (三星电子株式会社) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0035]-[0092]段, 图3-9	1-12	X	CN 1514426 A (株式会社日立制作所) 2004年 7月 21日 (2004 - 07 - 21) 说明书第12页第4段-第15页第2段, 图7-8	1-12	X	CN 101855664 A (全球OLED科技有限责任公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1-6	1-12	X	KR 20090065740 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 6月 23日 (2009 - 06 - 23) 说明书第58-106段, 图4-9	1-12	A	CN 104599637 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-14	A	CN 107068048 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-14	A	US 9406254 B2 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 8月 2日 (2016 - 08 - 02) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 104978925 A (三星电子株式会社) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0035]-[0092]段, 图3-9	1-12																								
X	CN 1514426 A (株式会社日立制作所) 2004年 7月 21日 (2004 - 07 - 21) 说明书第12页第4段-第15页第2段, 图7-8	1-12																								
X	CN 101855664 A (全球OLED科技有限责任公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1-6	1-12																								
X	KR 20090065740 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2009年 6月 23日 (2009 - 06 - 23) 说明书第58-106段, 图4-9	1-12																								
A	CN 104599637 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-14																								
A	CN 107068048 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-14																								
A	US 9406254 B2 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 8月 2日 (2016 - 08 - 02) 全文	1-14																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																								
2018年 6月 19日		2018年 7月 6日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
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		卫研研 电话号码 86-(10)-53962512																								

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	WO 2009082056 A1 (SYNCOAM CO., LTD.) 2009年 7月 2日 (2009 - 07 - 02) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/117500

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	104978925	A	2015年 10月 14日	US	9514668	B2	2016年 12月 6日
				KR	20150114693	A	2015年 10月 13日
				US	2015287355	A1	2015年 10月 8日
CN	1514426	A	2004年 7月 21日	KR	20030089404	A	2003年 11月 21日
				US	7286105	B2	2007年 10月 23日
				TW	200307241	A	2003年 12月 1日
				TW	594639	B	2004年 6月 21日
				US	2003214493	A1	2003年 11月 20日
				JP	2003330422	A	2003年 11月 19日
				CN	100399390	C	2008年 7月 2日
CN	101855664	A	2010年 10月 6日	WO	2009064352	A1	2009年 5月 22日
				EP	2218065	A1	2010年 8月 18日
				JP	5327774	B2	2013年 10月 30日
				JP	2009116201	A	2009年 5月 28日
				US	9280934	B2	2016年 3月 8日
				KR	20100095568	A	2010年 8月 31日
				US	2015161945	A1	2015年 6月 11日
				US	2011001733	A1	2011年 1月 6日
				US	2014184478	A1	2014年 7月 3日
KR	20090065740	A	2009年 6月 23日	KR	101409539	B1	2014年 7月 3日
CN	104599637	A	2015年 5月 6日	WO	2016127639	A1	2016年 8月 18日
				US	2016232848	A1	2016年 8月 11日
				US	9881554	B2	2018年 1月 30日
CN	107068048	A	2017年 8月 18日	无			
US	9406254	B2	2016年 8月 2日	US	2015062198	A1	2015年 3月 5日
				KR	20150028000	A	2015年 3月 13日
WO	2009082056	A1	2009年 7月 2日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)