

(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
2017 年 4 月 13 日 (13.04.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/059628 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098154
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 22 日 (22.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510655699.X 2015 年 10 月 10 日 (10.10.2015) 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: 温亦谦 (WEN, Yichien); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 包玉刚 (BAO, Yugang); 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,

[见续页]

(54) Title: AMOLED DISPLAY APPARATUS AND DRIVING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: AMOLED 显示装置及其驱动方法

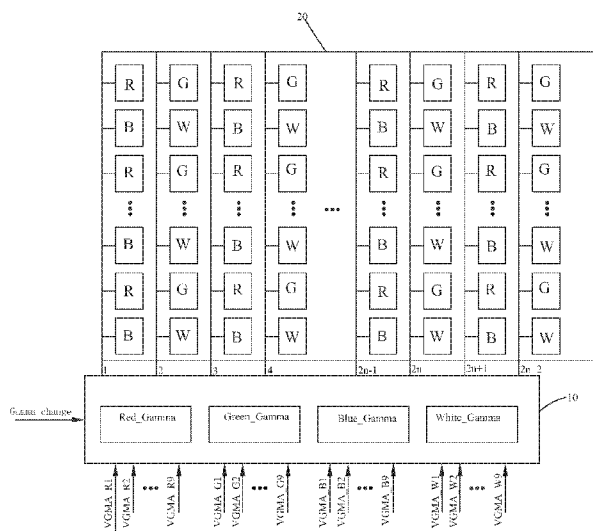


图6

(57) Abstract: An AMOLED display apparatus and a driving method therefor. The AMOLED display apparatus comprises: a driving circuit (10) and a display panel (20) connected to the driving circuit (10), wherein the display panel (20) comprises a plurality of sub pixels arranged in an array and comprising a red sub pixel (R), a green sub pixel (G), a blue sub pixel (B) and a white sub pixel (W); the driving circuit (10) inputs a gamma control signal (Gamma-change) and outputs a red gamma voltage curve (Red-Gamma), a green gamma voltage curve (Green-Gamma), a blue gamma voltage curve (Blue-Gamma) and a white gamma voltage curve (White-Gamma); and the driving circuit (10) drives, according to different gamma control signals (Gamma-change), the display panel (20) with sub pixels arranged in different manners, so that the production cost can be reduced, and the competitiveness of the product is improved.

(57) 摘要: 一种 AMOLED 显示装置及其驱动方法, AMOLED 显示装置包括: 驱动电路(10)、及与驱动电路(10)相连的显示面板(20); 显示面板(20)包括多个阵列式排布的子像素, 包括: 红色子像素(R)、绿色子像素(G)、蓝色子像素(B)、及白色子像素(W); 驱动电路(10)输入伽马控制信号(Gamma_change), 输出红色伽马电压曲线(Red_Gamma)、绿色伽马电压曲线(Green_Gamma)、蓝色伽马电压曲线(Blue_Gamma)、及白色伽马电压曲线(White_Gamma), 驱动电路(10)依据不同的伽马控制信号(Gamma_change)驱动不同子像素排列方式的显示面板(20), 能够降低生产成本, 提升产品竞争力。

WO 2017/059628 A1



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))。

AMOLED 显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 AMOLED 显示装置及其驱动方法。

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 显示装置按照驱动方式可以分为无源矩阵型 OLED（Passive Matrix OLED, PMOLED）和有源矩阵型 OLED（Active Matrix OLED, AMOLED）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，AMOLED 显示面板以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富及高亮度、低功耗等众多优点被认为是继液晶显示器（LCD）之后的第三代显示技术。AMOLED 可以实现大尺寸、高分辨率面板，是未来显示技术的发展方向。

在传统的 OLED 显示屏幕中，常见的像素设计为由红色子像素 R、绿色子像素 G、和蓝色子像素 B 三个子像素组成一个像素进行显示。随着用户对于显示屏幕观看感受要求的提高，目前也出现了四色显示面板，四色显示面板中，每个像素由四个子像素组成，包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、白色子像素，与三色显示面板相比，增加的白色子像素可以提高显示面板的开口率和色彩表现力。如图 1 所示，现有的四色显示面板中，该显示面板包括多个像素，每一像素包括红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W，各子像素呈矩阵排列，其中，每一行子像素和与其相邻的另一行子像素的子像素的排列顺序完全相同，每一列子像素均为同一种颜色的子像素，每一列子像素均输入对应颜色的伽马曲线，即第一列子像素使用红色伽马曲线 Red_Gamma，第二子像素使用绿色伽马曲线 Green_Gamma，第三列子像素使用蓝色伽马曲线 Blue_Gamma，第四列子像素使用白色伽马曲线 White_Gamma，这样的像素排列结构比较简单，但是显示效果并非最佳。

随着技术的不断发展，如图 2 及图 3 所示，出现了交错排列的像素结

构，在交错排列的像素结构中处于同一列的上下相邻的两个子像素的颜色不同，因而无法采用图 1 所示的传统的伽马曲线的输入方法来进行驱动。

发明内容

5 本发明的目的在于提供一种 AMOLED 显示装置，能够适用于采用不同的子像素排列方式的多种显示面板，降低生产成本，提升产品竞争力。

本发明的目的在于提供一种 AMOLED 驱动方法，适用于不同的子像素排列方式的多种显示面板，降低生产成本，提升产品竞争力。

为实现上述目的，本发明首先提供一种 AMOLED 显示装置，包括：

10 驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板；

所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素；

所述驱动电路输入伽马控制信号，输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

15 所述驱动电路依据不同的伽马控制信号驱动不同子像素排列方式的显示面板。

每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列；

20 所述伽马控制信号为 0，设 n 为自然数，所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

所述奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素的顺序交替重复排列；

25 所述伽马控制信号为 1，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

30 所述奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素、红色子像素、及绿色子像素的顺序交替重复排列；

所述伽马控制信号为 2，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2m+1$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+1$ 行 $4n+4$ 列分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线，向第 $2m+2$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+2$

行 $4n+3$ 列、及第 $2m+2$ 行 $4n+4$ 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线、白色伽马电压曲线、红色伽马电压曲线、及绿色伽马电压曲线。

所述驱动电路还接入数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别用于生成红色伽马电压曲线、
5 绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

本发明还提供一种 AMOLED 驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示装置，包括驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板；

所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色
10 子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素；

所述驱动电路输入伽马控制信号，输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

步骤 2、依据所述显示面板的子像素排列方式向驱动电路输入对应的伽马控制信号；

15 步骤 3、所述驱动电路依据输入的伽马控制信号，输出对应的伽马曲线，驱动显示面板完成画面显示。

所述步骤 2 中子像素的排列方式为每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 0；

20 所述步骤 3 中，设 n 为自然数，所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

所述步骤 2 中子像素的排列方式为奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 1；
25

所述步骤 3 中，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

30 所述步骤 2 中子像素的排列方式为奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素、红色子像素、及绿色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 2；

所述步骤 3 中，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2m+1$ 行 $4n+1$

列、第 $2m+1$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+1$ 行 $4n+4$ 列分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线，向第 $2m+2$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+2$ 行 $4n+4$ 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线、白色伽马电压曲线、红色伽马电压曲线、及绿色伽马电压曲线。

所述步骤 3 中驱动电路依据接入的数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别生成红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

本发明还提供一种 AMOLED 驱动方法，包括如下步骤：

10 步骤 1、提供一 AMOLED 显示装置，包括驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板；

所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素；

15 所述驱动电路输入伽马控制信号，输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

步骤 2、依据所述显示面板的子像素排列方式向驱动电路输入对应的伽马控制信号；

步骤 3、所述驱动电路依据输入的伽马控制信号，输出对应的伽马曲线，驱动显示面板完成画面显示；

20 其中，所述步骤 2 中子像素的排列方式为每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 0；

25 所述步骤 3 中，设 n 为自然数，所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

其中，所述步骤 3 中驱动电路依据接入的数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别生成红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

30 本发明的有益效果：本发明提供的一种 AMOLED 显示装置，通过增加一伽马控制信号控制伽马曲线的输出，并根据显示面板的子像素排列方式选择伽马控制信号的数值，不同的伽马控制信号的数值对应不同的控制伽马曲线的输出，进而可以驱动不同的子像素排列方式的显示面板，同时还可以降低生产成本，提升产品竞争力。本发明还提供一种 AMOLED 驱动方

法，该方法能够驱动不同的子像素排列方式的多种显示面板，降低生产成本，提升产品竞争力。

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。

- 10 附图中，
图 1 为现有的 AMOLED 显示装置的示意图；
图 2-3 为现有的具有交错排列的像素结构的 AMOLED 显示面板的示意图；
图 4 为本发明的 AMOLED 显示装置的第一实施例的示意图；
15 图 5 为本发明的 AMOLED 显示装置的第一实施例的伽马曲线输出示意图；
图 6 为本发明的 AMOLED 显示装置的第二实施例的示意图；
图 7 为本发明的 AMOLED 显示装置的第二实施例的伽马曲线输出示意图；
20 图 8 为本发明的 AMOLED 显示装置的第三实施例的示意图；
图 9 为本发明的 AMOLED 显示装置的第三实施例的伽马曲线输出示意图；
图 10 为本发明的 AMOLED 驱动方法的流程图。

25 具体实施方式

为更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。

请同时参阅图 4、图 6、图 8，本发明首先提供一种 AMOLED 显示装置，包括：

- 30 驱动电路 10、及与所述驱动电路 10 相连的显示面板 20；
所述显示面板 20 包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W；
所述驱动电路 10 输入伽马控制信号 Gamma_change，输出红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线

Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma;

所述驱动电路 10 依据不同的伽马控制信号 Gamma_change 驱动不同子像素排列方式的显示面板 20。

具体的，所述显示面板采用四色显示，通过增加白色子像素可以提高显示面板的开口率和色彩表现力，子像素的排列方式可以选择包括交错排列在内的多种方式，对应一种子像素的排列方式设有一个对应的伽马控制信号 Gamma_change 的数值。如图 4 所示为本发明的一实施例，所述子像素的排列方式为：每一行子像素均按照红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W 的顺序交替重复排列，依据图 4 所示的子像素排列方式对应的伽马控制信号 Gamma_change 为 0。在这种情况下，伽马曲线的输出方式为，设 n 为自然数，所述驱动电路 10 向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma。如图 5 所示，即对于显示面板的每一次扫描无论是扫描奇数行还是偶数行，所述驱动电路 10 均向扫描行的第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma。

本发明的 AMOLED 显示装置还可以采用交错排列的子像素，如图 6 所示为本发明的第二实施例，所述子像素的排列方式为：奇数行子像素以红色子像素 R、绿色子像素 G 的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素 B、白色子像素 W 的顺序交替重复排列，对应的伽马控制信号 Gamma_change 为 1，在这种情况下，伽马曲线的输出方式为，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路 10 向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma。请参阅图 7，即对于显示面板的扫描奇数行和偶数行，所提供的伽马曲线是不同的，其中扫描奇数行时所述驱动电路 10 向扫描行的第 $2n+1$ 列、及第 $2n+2$ 列子像素提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma，扫描偶数行时，所述驱动电路 10 向扫描行的第 $2n+1$ 列、及第 $2n+2$ 列子像素提供蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma。

请参阅图 8 为本发明的第三实施例，所述子像素的排列方式为奇数行

子像素以红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W 的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素 B、白色子像素 W、红色子像素 R、及绿色子像素 G 的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号 Gamma_change 为 2，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路 10 向第 2m+1 行 4n+1 列、第 2m+1 行 4n+2 列、第 2m+1 行 4n+3 列、及第 2m+1 行 4n+4 列分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma，向第 2m+2 行 4n+1 列、第 2m+2 行 4n+2 列、第 2m+2 行 4n+3 列、及第 2m+2 行 4n+4 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、白色伽马电压曲线 White_Gamma、红色伽马电压曲线 Red_Gamma、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma。请参阅图 9，即对于显示面板的扫描奇数行和偶数行，所提供的伽马曲线是不同的，其中扫描奇数行时所述驱动电路 10 向扫描行的第 4n+1 列、第 4n+2 列、第 4n+3 列、及第 4n+4 列子像素提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma，扫描偶数行时，所述驱动电路 10 向扫描行的第 4n+1 列、第 4n+2 列、第 4n+3 列、及第 4n+4 列子像素提供蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、白色伽马电压曲线 White_Gamma、红色伽马电压曲线 Red_Gamma、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma。

此外，所述驱动电路 10 还接入数个红色伽马参考电压（例如：VGMA_R1、VGMA_R2、...及 VGMA_R9）、绿色伽马参考电压（例如：VGMA_G1、VGMA_G2、...及 VGMA_G9）、蓝色伽马参考电压（例如：VGMA_B1、VGMA_B2、...及 VGMA_B9）、及白色伽马参考电压（例如：VGMA_W1、VGMA_W2、...及 VGMA_W9），分别用于生成红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma。

请参阅图 10，本发明还提供一种 AMOLED 驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示装置，包括驱动电路 10、及与所述驱动电路 10 相连的显示面板 20；

所述显示面板 20 包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W；

所述驱动电路 10 输入伽马控制信号 Gamma_change，输出红色伽马电压曲线 Red_Gamma、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma、及白色伽马电压曲线 White_Gamma；

步骤 2、依据所述显示面板 20 的子像素排列方式向驱动电路 10 输入对应的伽马控制信号 Γ_{change} ;

具体的, 所述显示面板采用四色显示, 通过增加白色子像素可以提高显示面板的开口率和色彩表现力, 子像素的排列方式可以选择包括交错排列在内的多种方式, 对应一种子像素的排列方式设有一个对应的伽马控制信号 Γ_{change} 的数值。

如图 4 所示为本发明的 AMOLED 显示装置的第一实施例, 所述子像素的排列方式为: 每一行子像素均按照红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W 的顺序交替重复排列, 对应的伽马控制信号 Γ_{change} 为 0。

如图 6 所示为本发明的 AMOLED 显示装置的第二实施例, 采用交错排列的子像素, 所述子像素的排列方式为: 奇数行子像素以红色子像素 R、绿色子像素 G 的顺序交替重复排列, 偶数行子像素以蓝色子像素 B、白色子像素 W 的顺序交替重复排列, 对应的伽马控制信号 Γ_{change} 为 1。

如图 8 所示为本发明的 AMOLED 显示装置的第三实施例, 所述子像素的排列方式为奇数行子像素以红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、及白色子像素 W 的顺序交替重复排列, 偶数行子像素以蓝色子像素 B、白色子像素 W、红色子像素 R、及绿色子像素 G 的顺序交替重复排列, 对应的伽马控制信号 Γ_{change} 为 2。

步骤 3、所述驱动电路 10 依据输入的伽马控制信号 Γ_{change} , 输出对应的伽马曲线, 驱动显示面板 20 完成画面显示。

具体的, 所述驱动电路 10 依据接入的数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别生成红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 $Green_Gamma$ 、蓝色伽马电压曲线 $Blue_Gamma$ 、及白色伽马电压曲线 $White_Gamma$ 。

具体的, 当伽马控制信号 Γ_{change} 为 0 时, 所述伽马曲线的输出方式为, 设 n 为自然数, 所述驱动电路 10 向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 $Green_Gamma$ 、蓝色伽马电压曲线 $Blue_Gamma$ 、及白色伽马电压曲线 $White_Gamma$ 。如图 5 所示, 即对于显示面板的每一次扫描无论是扫描奇数行还是偶数行, 所述驱动电路 10 均向扫描行的第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 $Green_Gamma$ 、蓝色伽马电压曲线 $Blue_Gamma$ 、及白色伽马电压曲线 $White_Gamma$ 。

当伽马控制信号 Gamma_change 为 1 时, 伽马曲线的输出方式为, 设 n 和 m 为自然数, 所述驱动电路 10 向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma 、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、及白色伽马电压曲线 White_Gamma 。请参阅图 7, 即对于显示面板的扫描奇数行和偶数行, 所提供的伽马曲线是不同的, 其中扫描奇数行时所述驱动电路 10 向扫描行的第 $2n+1$ 列、及第 $2n+2$ 列子像素提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma , 扫描偶数行时, 所述驱动电路 10 向扫描行的第 $2n+1$ 列、及第 $2n+2$ 列子像素提供蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、及白色伽马电压曲线 White_Gamma 。

当伽马控制信号 Gamma_change 为 2 时, 设 n 和 m 为自然数, 所述驱动电路 10 向第 $2m+1$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+1$ 行 $4n+4$ 列分别输入红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma 、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、及白色伽马电压曲线 White_Gamma , 向第 $2m+2$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+2$ 行 $4n+4$ 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、白色伽马电压曲线 White_Gamma 、红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma 。请参阅图 9, 即对于显示面板的扫描奇数行和偶数行, 所提供的伽马曲线是不同的, 其中扫描奇数行时所述驱动电路 10 向扫描行的第 $4n+1$ 列、第 $4n+2$ 列、第 $4n+3$ 列、及第 $4n+4$ 列子像素提供红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、绿色伽马电压曲线 Green_Gamma 、蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、及白色伽马电压曲线 White_Gamma , 扫描偶数行时, 所述驱动电路 10 向扫描行的第 $4n+1$ 列、第 $4n+2$ 列、第 $4n+3$ 列、及第 $4n+4$ 列子像素提供蓝色伽马电压曲线 Blue_Gamma 、白色伽马电压曲线 White_Gamma 、红色伽马电压曲线 Red_Gamma 、及绿色伽马电压曲线 Green_Gamma 。

综上所述, 本发明提供一种 AMOLED 显示装置, 通过增加一伽马控制信号控制伽马曲线的输出, 并根据显示面板的子像素排列方式选择伽马控制信号的数值, 不同的伽马控制信号的数值对应不同的控制伽马曲线的输出, 进而可以驱动不同的子像素排列方式的显示面板, 同时还可以降低生产成本, 提升产品竞争力。本发明还提供一种 AMOLED 驱动方法, 该方法能够驱动不同的子像素排列方式的多种显示面板, 降低生产成本, 提升产品竞争力。

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 AMOLED 显示装置，包括：

驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板；

5 所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素；

所述驱动电路输入伽马控制信号，输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

10 所述驱动电路依据不同的伽马控制信号驱动不同子像素排列方式的显示面板。

2、如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置，其中，每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列；

15 所述伽马控制信号为 0，设 n 为自然数，所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

3、如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置，其中，所述奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素的顺序交替重复排列；

20 所述伽马控制信号为 1，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

25 4、如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置，其中，所述奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素、红色子像素、及绿色子像素的顺序交替重复排列；

30 所述伽马控制信号为 2，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2m+1$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+1$ 行 $4n+4$ 列分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线，向第 $2m+2$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+2$ 行 $4n+4$ 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线、白色伽马电压曲线、红色伽马电压曲线、及绿色伽马电压曲线。

5、如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置，其中，所述驱动电路还接入数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别用于生成红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

5 6、一种 AMOLED 驱动方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一 AMOLED 显示装置，包括驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板；

所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素，所述子像素包括：红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素；

10 所述驱动电路输入伽马控制信号，输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线；

步骤 2、依据所述显示面板的子像素排列方式向驱动电路输入对应的伽马控制信号；

15 步骤 3、所述驱动电路依据输入的伽马控制信号，输出对应的伽马曲线，驱动显示面板完成画面显示。

7、如权利要求 6 所述的 AMOLED 驱动方法，其中，

所述步骤 2 中子像素的排列方式为每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 0；

20 所述步骤 3 中，设 n 为自然数，所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

8、如权利要求 6 所述的 AMOLED 驱动方法，其中，

25 所述步骤 2 中子像素的排列方式为奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制信号为 1；

30 所述步骤 3 中，设 n 和 m 为自然数，所述驱动电路向第 $2n+1$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+2$ 列 $2m+1$ 行子像素、第 $2n+1$ 列第 $2m+2$ 行、及第 $2n+2$ 列第 $2m+2$ 行子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

9、如权利要求 6 所述的 AMOLED 驱动方法，其中，所述步骤 2 中子像素的排列方式为奇数行子像素以红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列，偶数行子像素以蓝色子像素、白色子像素、红色子像素、及绿色子像素的顺序交替重复排列，选择的伽马控制

信号为 2;

所述步骤 3 中, 设 n 和 m 为自然数, 所述驱动电路向第 $2m+1$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+1$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+1$ 行 $4n+4$ 列分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线, 向第 $2m+2$ 行 $4n+1$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+2$ 列、第 $2m+2$ 行 $4n+3$ 列、及第 $2m+2$ 行 $4n+4$ 列子像素分别输入蓝色伽马电压曲线、白色伽马电压曲线、红色伽马电压曲线、及绿色伽马电压曲线。

10、如权利要求 6 所述的 AMOLED 驱动方法, 其中, 所述步骤 3 中驱动电路依据接入的数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别生成红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

11、一种 AMOLED 驱动方法, 包括如下步骤:

步骤 1、提供一 AMOLED 显示装置, 包括驱动电路、及与所述驱动电路相连的显示面板;

15 所述显示面板包括多个阵列式排布的子像素, 所述子像素包括: 红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素;

所述驱动电路输入伽马控制信号, 输出红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线;

20 步骤 2、依据所述显示面板的子像素排列方式向驱动电路输入对应的伽马控制信号;

步骤 3、所述驱动电路依据输入的伽马控制信号, 输出对应的伽马曲线, 驱动显示面板完成画面显示;

25 其中, 所述步骤 2 中子像素的排列方式为每一行子像素均按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、及白色子像素的顺序交替重复排列, 选择的伽马控制信号为 0;

所述步骤 3 中, 设 n 为自然数, 所述驱动电路向第 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、及 $4n+4$ 列子像素分别输入红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线;

30 其中, 所述步骤 3 中驱动电路依据接入的数个红色伽马参考电压、绿色伽马参考电压、蓝色伽马参考电压、及白色伽马参考电压分别生成红色伽马电压曲线、绿色伽马电压曲线、蓝色伽马电压曲线、及白色伽马电压曲线。

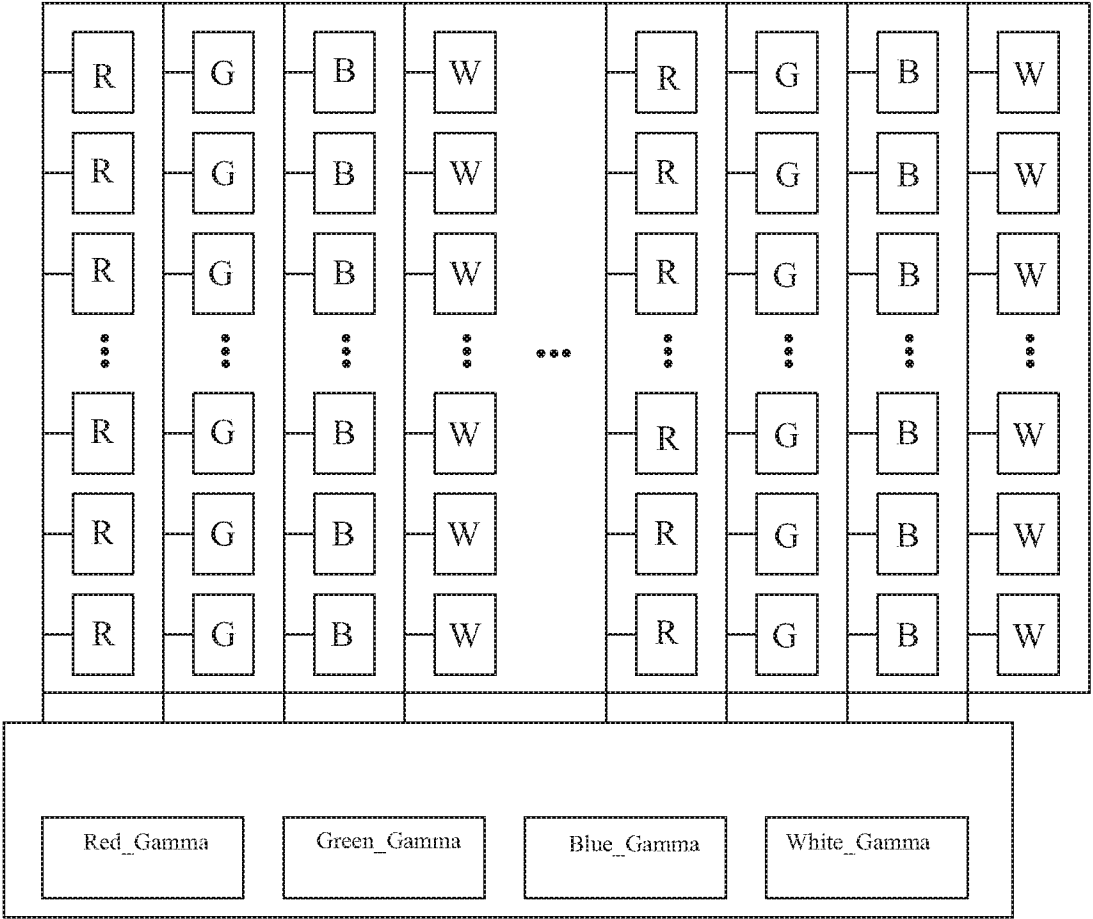


图1

R	G	R	G	R	G	R	G	...
B	W	B	W	B	W	B	W	
⋮								

图2

R	G	B	W	R	G	B	W	...
B	W	R	G	B	W	R	G	
⋮								

图3

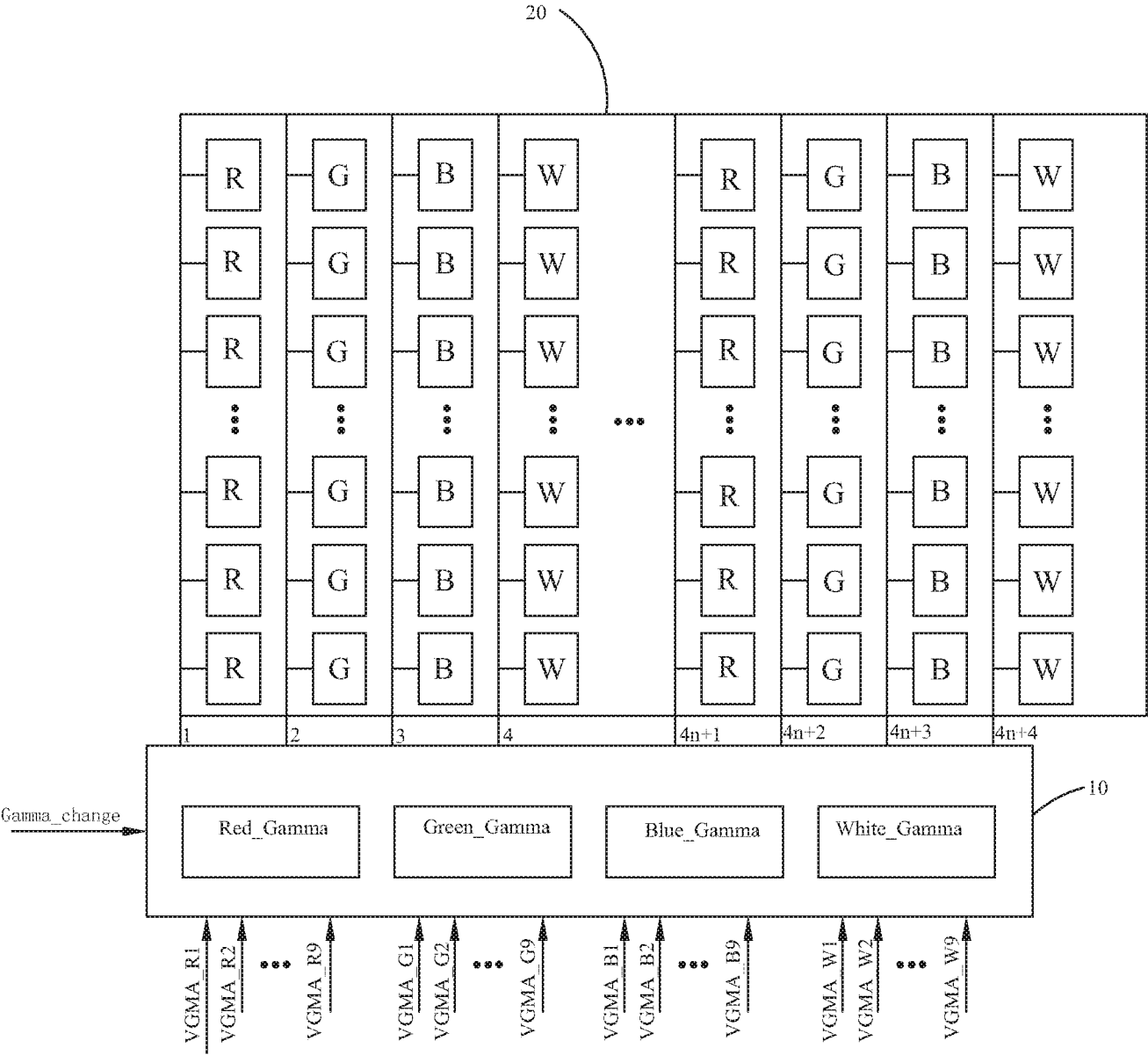


图 4

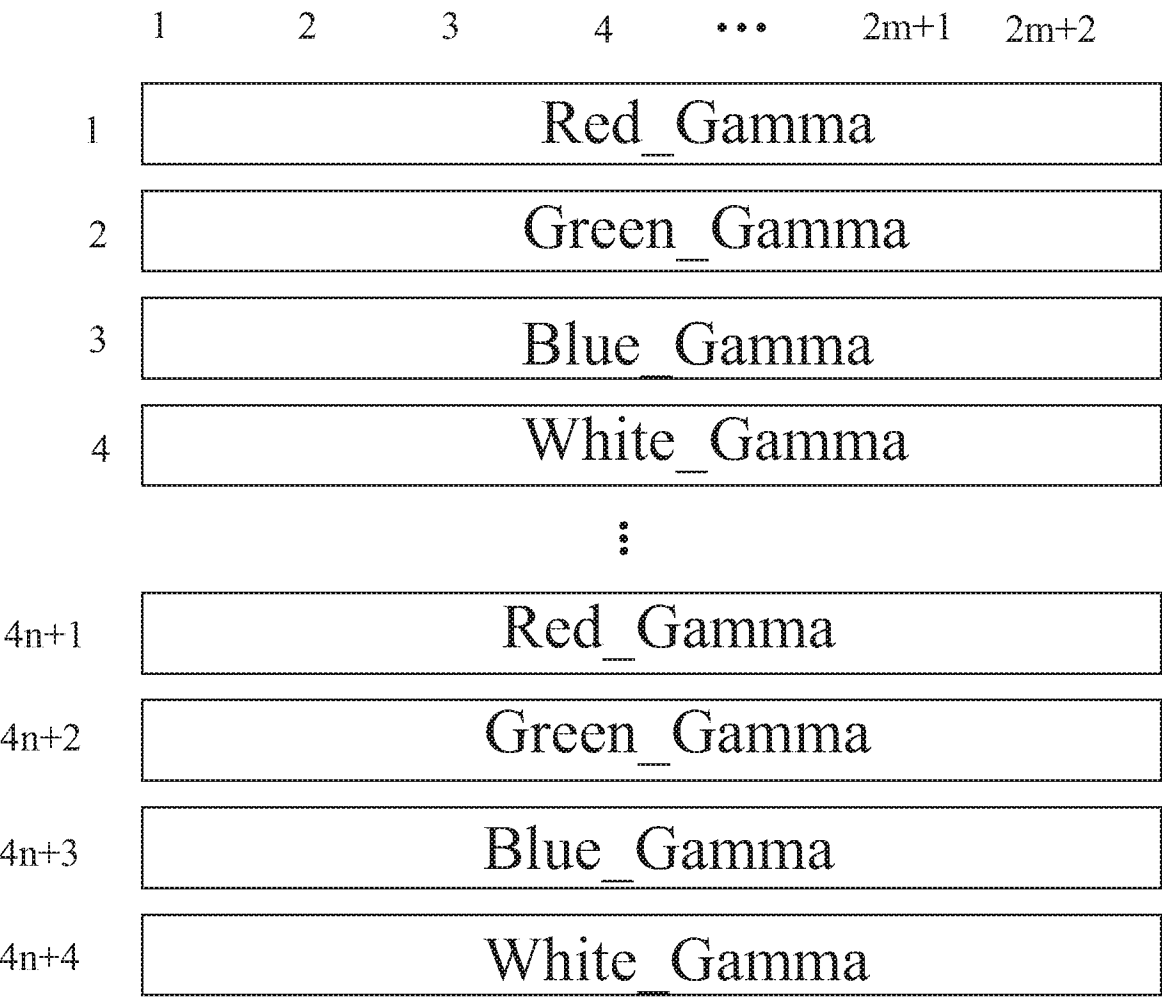


图5

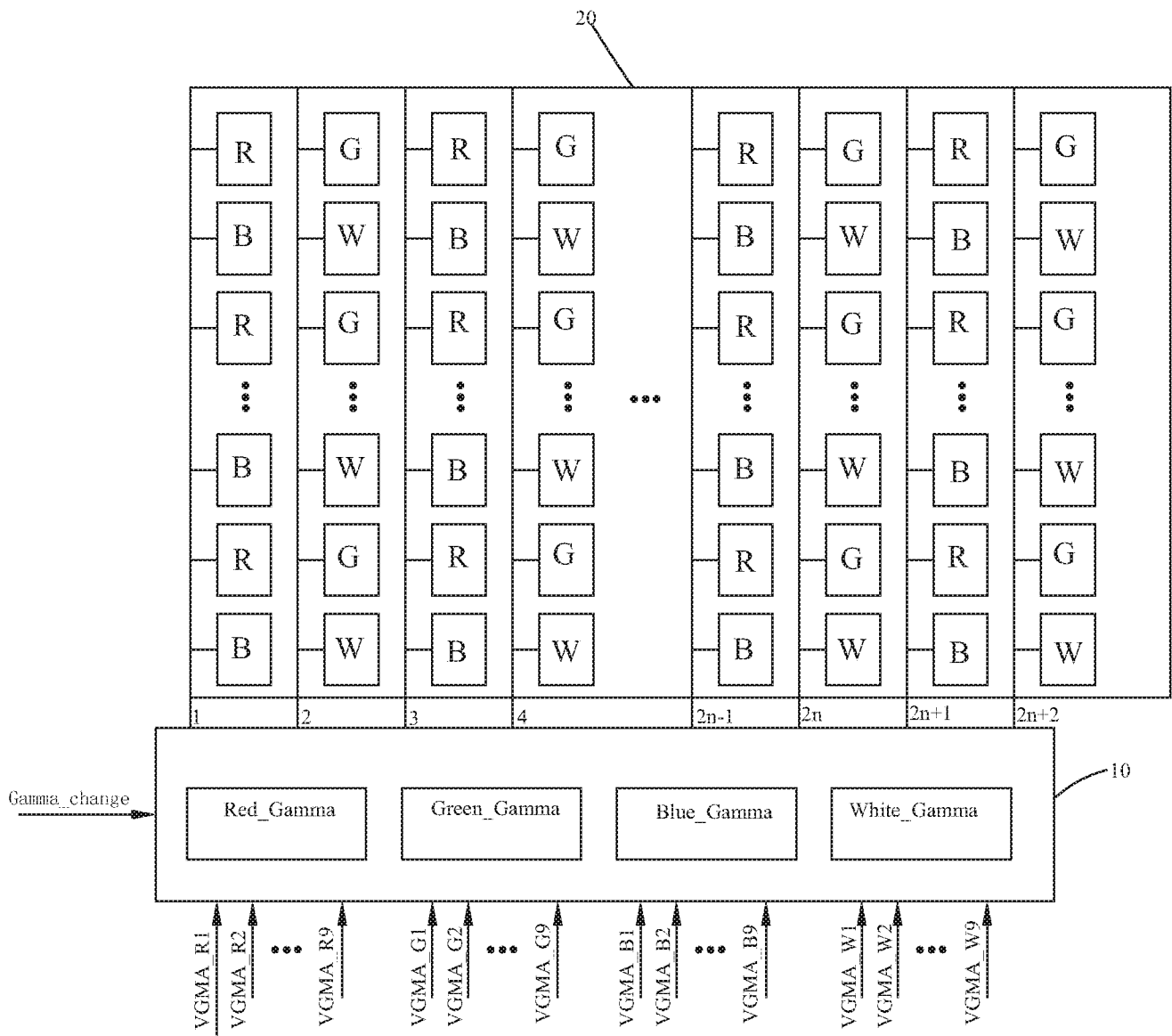


图6

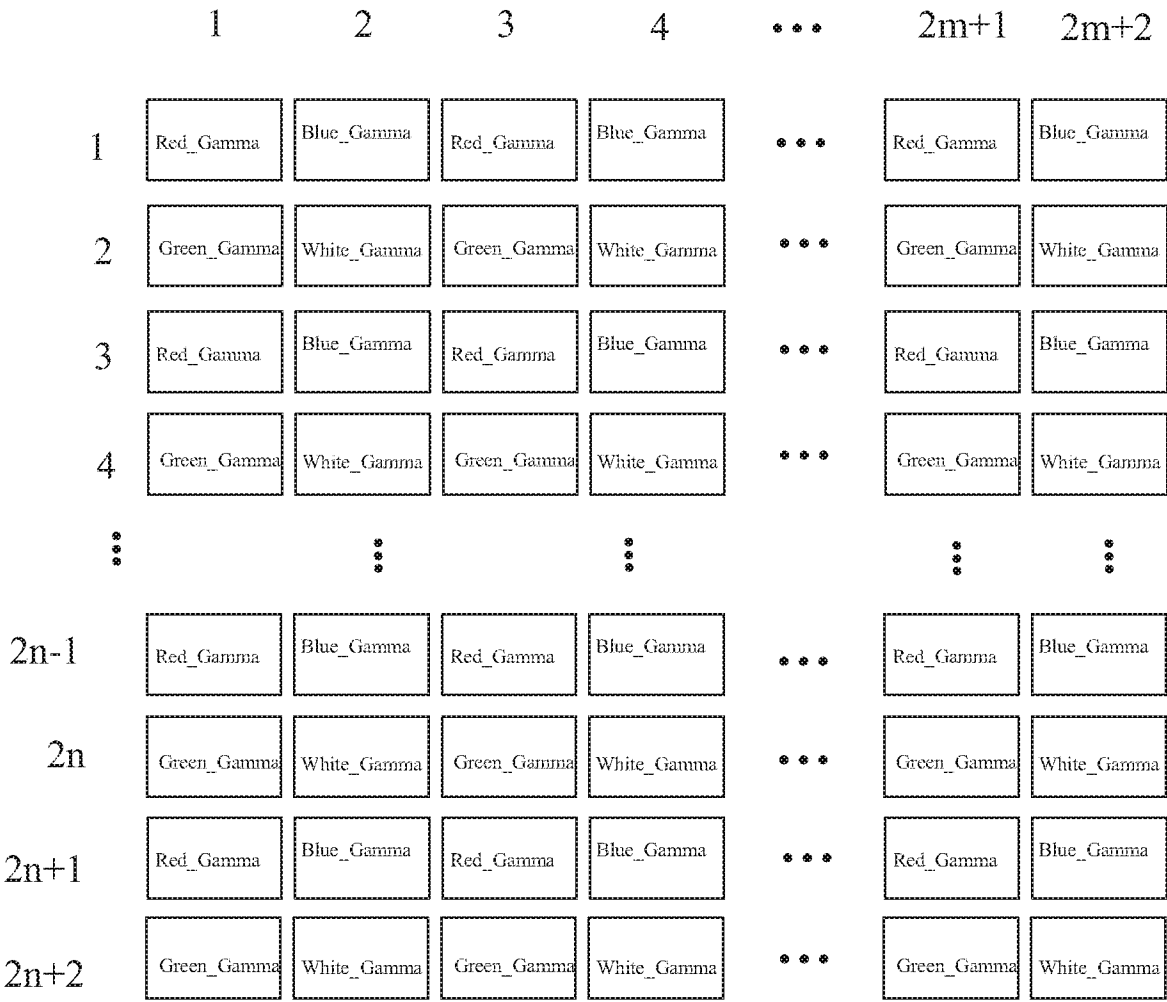


图7

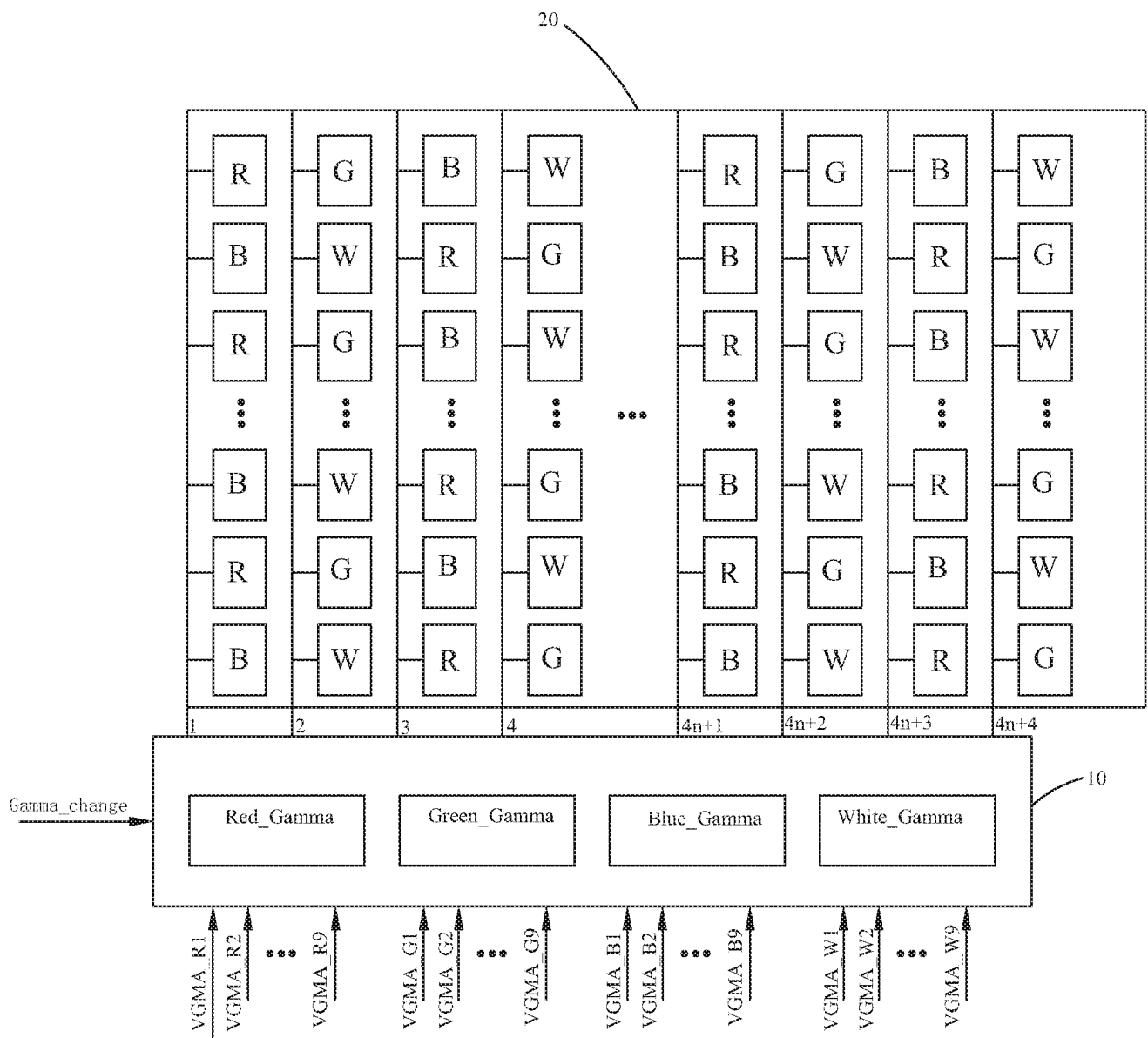


图8

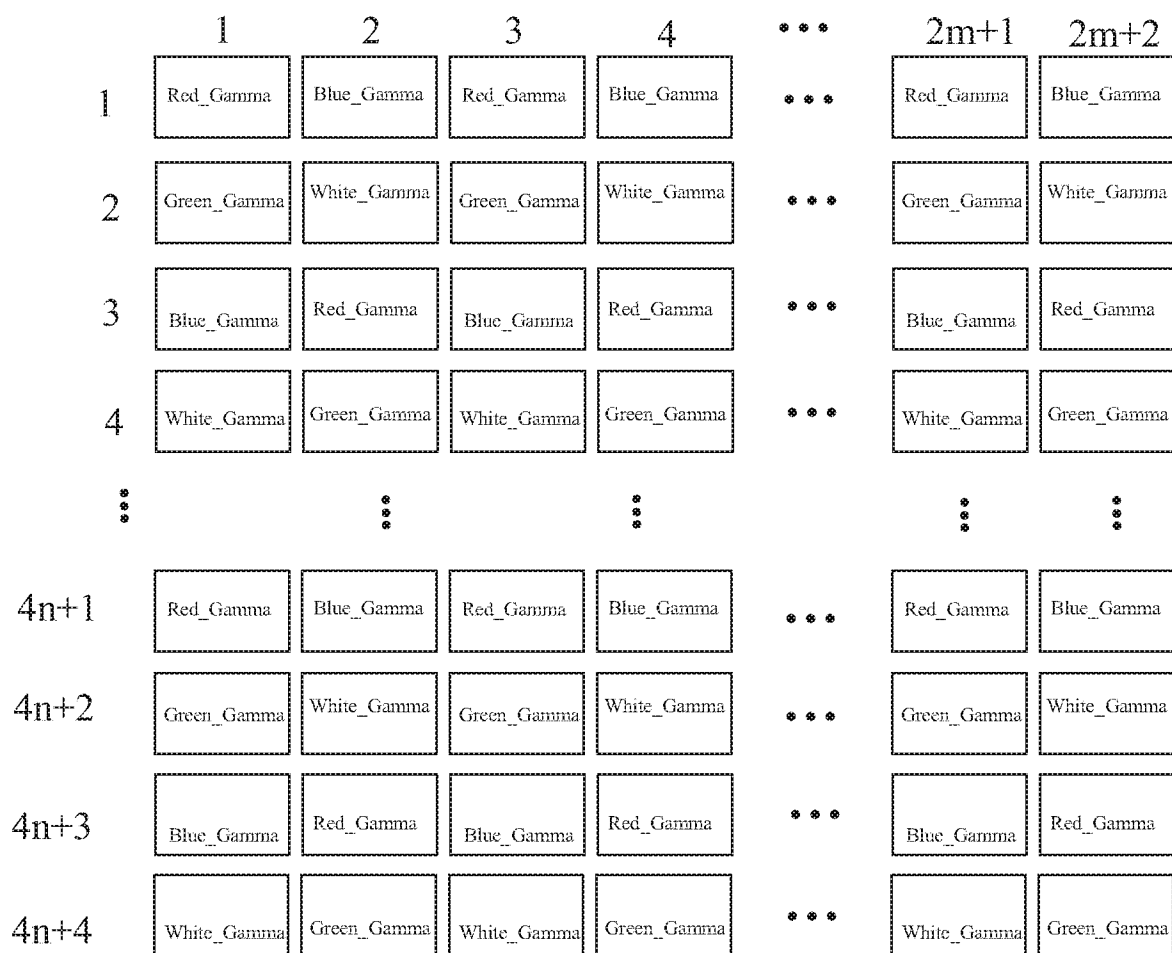


图9

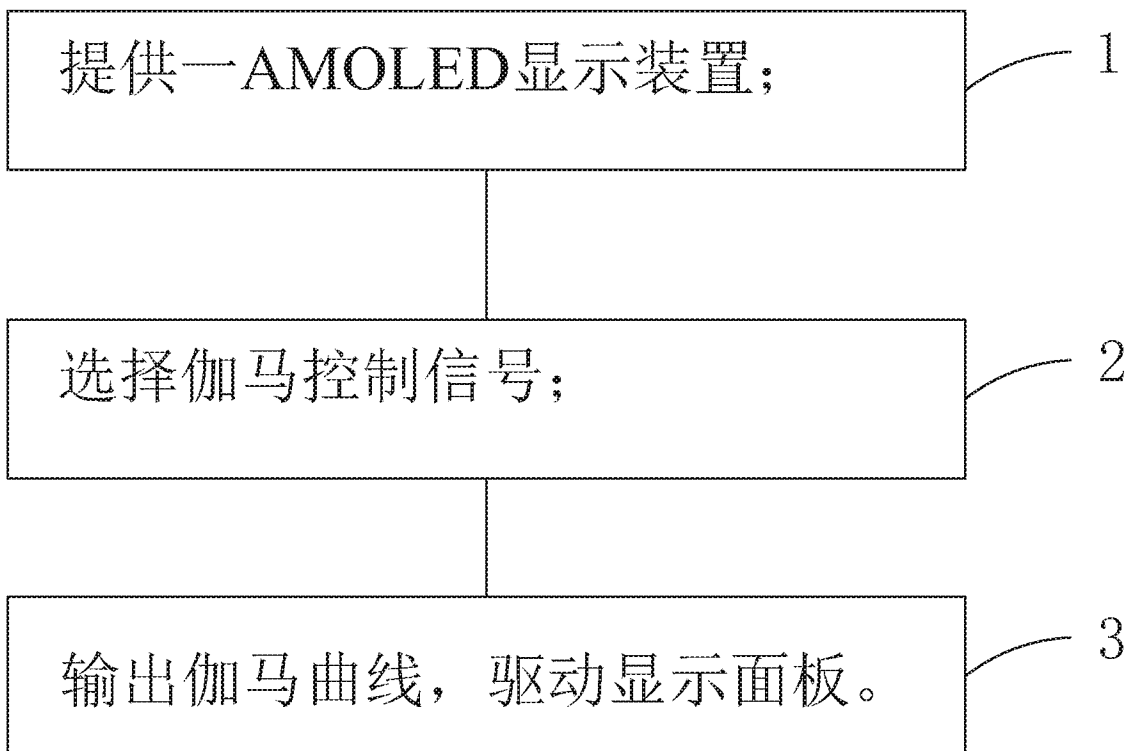


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/098154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNABS, VEN, CNKI: AMOLED, RGBW, WRGB, active, matrix, matrices, matrixes, array?, driv+, red, green, blue, white, gamma, voltage, curve?, line

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101183511 A (TOPPOLY OPTOELECTRONICS CORP.), 21 May 2008 (21.05.2008), description, page 2, line 18 to page 4, line 16, and figures 1-3	1-11
Y	CN 101625832 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 13 January 2010 (13.01.2010), description, page 3, line 6 to page 8, penultimate line, and figures 1-4	1-11
A	CN 204257174 U (TRULY SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 08 April 2015 (08.04.2015), the whole document	1-11
A	CN 104134422 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 05 November 2014 (05.11.2014), the whole document	1-11
A	WO 2014174472 A1 (CHAI, G., C. et al.), 30 October 2014 (30.10.2014), the whole document	1-11

☐ 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 17 June 2016 (17.06.2016)	Date of mailing of the international search report 05 July 2016 (05.07.2016)
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/CN2015/098154

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101183511 A	21 May 2008	US 8525762 B2	03 September 2013
		TW I443822 B	01 July 2014
		TW 200824116 A	01 June 2008
		US 2008117142 A1	22 May 2008
		CN 101183511 B	25 January 2012
CN 101625832 A	13 January 2010	EP 2144224 A1	13 January 2010
		US 2010007674 A1	14 January 2010
		TW 201027489 A	16 July 2010
		TW I425477 B	01 February 2014
		JP 2010020310 A	28 January 2010
		US 8638276 B2	28 January 2014
CN 204257174 U	08 April 2015	None	
CN 104134422 A	05 November 2014	KR 20140130257 A	10 November 2014
		US 2014320546 A1	30 October 2014
		KR 1492712 B1	12 February 2015
WO 2014174472 A1	30 October 2014	DE 102015206281 A1	08 October 2015
		US 20150287356 A1	08 October 2015
		US 2016027382 A1	28 January 2016
		CN 105393296 A	09 March 2016
		DE 112014002117 T5	21 January 2016

A. 主题的分类 G09G 3/32 (2016.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G09G 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CPRSABS, CNABS, VEN, CNKI: AMOLED, 有源, 矩阵, 阵列, 驱动, 红, 绿, 蓝, 白, RGBW, WRGB, 伽马, 电压, 曲线, active, matrix, matrices, matrixes, array?, driv+, red, green, blue, white, gamma, voltage, curve?, line																				
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>CN 101183511 A (统宝光电股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第2页第18行到第4页第16行, 图1-3</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101625832 A (三星移动显示器株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 说明书第3页第6行到第8页倒数第2行, 图1-4</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204257174 U (信利半导体有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104134422 A (乐金显示有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014174472 A1 (CHAJI G. 等) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-11</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	CN 101183511 A (统宝光电股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第2页第18行到第4页第16行, 图1-3	1-11	Y	CN 101625832 A (三星移动显示器株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 说明书第3页第6行到第8页倒数第2行, 图1-4	1-11	A	CN 204257174 U (信利半导体有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-11	A	CN 104134422 A (乐金显示有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文	1-11	A	WO 2014174472 A1 (CHAJI G. 等) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 101183511 A (统宝光电股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第2页第18行到第4页第16行, 图1-3	1-11																		
Y	CN 101625832 A (三星移动显示器株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 说明书第3页第6行到第8页倒数第2行, 图1-4	1-11																		
A	CN 204257174 U (信利半导体有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-11																		
A	CN 104134422 A (乐金显示有限公司) 2014年 11月 5日 (2014 - 11 - 05) 全文	1-11																		
A	WO 2014174472 A1 (CHAJI G. 等) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 全文	1-11																		
☐ 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 6月 17日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 5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/CN2015/098154

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	101183511	A	2008年 5月 21日	US	8525762	B2	2013年 9月 3日
				TW	I443822	B	2014年 7月 1日
				TW	200824116	A	2008年 6月 1日
				US	2008117142	A1	2008年 5月 22日
				CN	101183511	B	2012年 1月 25日
CN	101625832	A	2010年 1月 13日	EP	2144224	A1	2010年 1月 13日
				US	2010007674	A1	2010年 1月 14日
				TW	201027489	A	2010年 7月 16日
				TW	I425477	B	2014年 2月 1日
				JP	2010020310	A	2010年 1月 28日
CN	204257174	U	2015年 4月 8日	US	8638276	B2	2014年 1月 28日
				无			
CN	104134422	A	2014年 11月 5日	KR	20140130257	A	2014年 11月 10日
				US	2014320546	A1	2014年 10月 30日
				KR	1492712	B1	2015年 2月 12日
WO	2014174472	A1	2014年 10月 30日	DE	102015206281	A1	2015年 10月 8日
				US	20150287356	A1	2015年 10月 8日
				US	2016027382	A1	2016年 1月 28日
				CN	105393296	A	2016年 3月 9日
				DE	112014002117	T5	2016年 1月 21日