

## (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 11 月 30 日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/201789 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G09G 3/32** (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086813

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 23 日 (23.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201610367023.5 2016 年 5 月 27 日 (27.05.2016) 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: 樊勇 (FAN, Yong); 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: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: GRAPHENE DISPLAY, AND DRIVE METHOD AND DRIVE DEVICE FOR GRAPHENE DISPLAY

(54) 发明名称: 石墨烯显示器以及石墨烯显示器的驱动方法、驱动装置

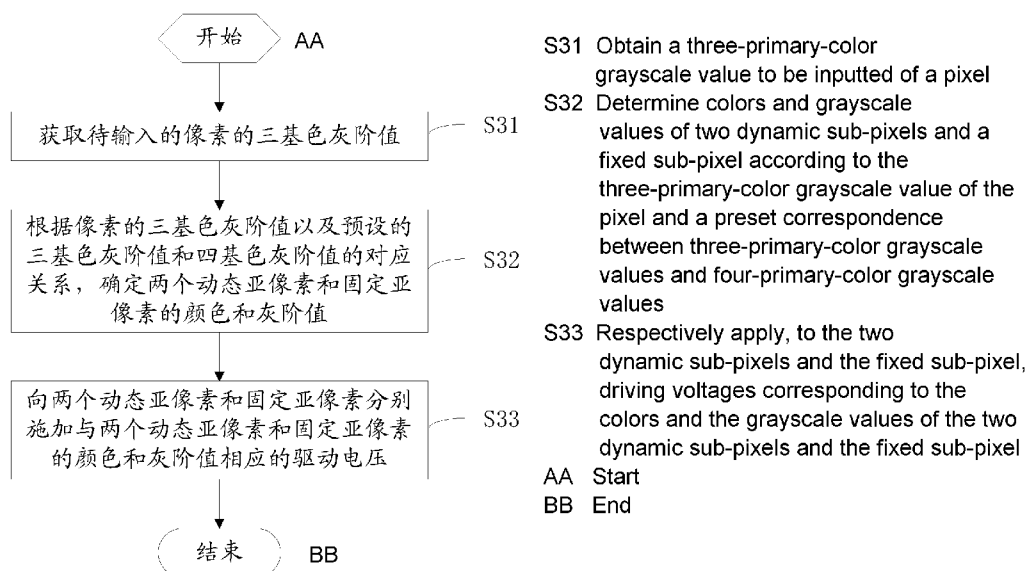


图 3

(57) Abstract: A graphene display (10), and a drive method and drive device (12) for the graphene display (10). The drive method for the graphene display (10) comprises: obtaining a three-primary-color grayscale value to be inputted of a pixel (S31); determining colors and grayscale values of two dynamic sub-pixels and a fixed sub-pixel according to the three-primary-color grayscale value of the pixel and a preset correspondence between three-primary-color grayscale values and four-primary-color grayscale values (S32); and respectively applying, to the two dynamic sub-pixels and the fixed sub-pixel, driving voltages corresponding to the colors and the grayscale values of the two dynamic sub-pixels and the fixed sub-pixel (S33). The drive method for the graphene display (10) can increase the color gamut of the display, improve the display effect of the display, and reduce the power consumption of the display.

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))。

---

(57) 摘要: 一种石墨烯显示器 (10) 以及石墨烯显示器 (10) 的驱动方法、驱动装置 (12)。石墨烯显示器 (10) 的驱动方法包括: 获取待输入的像素的三基色灰阶值 (S31); 根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系, 确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值 (S32); 向两个动态亚像素和一个固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压 (S33)。石墨烯显示器 (10) 的驱动方法能够增加显示器的色域, 提高显示器的显示效果, 并降低显示器的功耗。

## 石墨烯显示器以及石墨烯显示器的驱动方法、驱动装置

### 【技术领域】

本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种石墨烯显示器以及石墨烯显示器的驱动方法、驱动装置。

### 【背景技术】

伴随着液晶显示器的普及以及市场的不断扩大，在众多选择中，用户对液晶显示装置性能的要求也越来越高，传统的显示器，即使是高色饱和的 RGB 三基色显示器甚至是 RGBY 四基色显示器都已经不能满足用户对显示器色域覆盖的要求。

近年来由于石墨烯发光元件的出现，使石墨烯在显示领域的应用得以扩展。石墨烯具有质地坚硬，透明高( 穿透率 $\approx 97.7\%$  )，导热系数高( 达  $5300\text{W/m}\cdot\text{K}$  )，电子迁移率高( 超过  $15000\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  ) 等优良特定，近年来在显示器上的应用，逐渐增多，尤其是在触摸屏的应用( 作为替代传统透明导电薄膜 ITO )和在 LED 方面的应用。通过理论计算，石墨烯的色域可以达到 158%，然而现有技术中，并不存在如何实现该高色域覆盖的方法。

### 【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供一种石墨烯显示器以及石墨烯显示器的驱动方法、驱动装置，能够增加显示器的色域，以提高显示器的显示效果，并降低显示器的功耗。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种石墨烯显示器，其中，石墨烯显示器包括显示面板以及与显示面板电连接的驱动装置，显示面板包括多个阵列分布的像素，每个像素包括两个动态亚像素和一个固定亚像素；其中，驱动装置包括：获取模块，用于获取待输入的像素的三基色灰阶值；确定模块，用于根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四

基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值；驱动模块，用于向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

其中，三基色为红、绿、蓝，四基色为红、绿、蓝、青。

其中，确定模块还用于：根据像素的三基色灰阶值，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块；其中，色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块；以及根据目标色点落入的色域块，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值。

其中，确定模块还用于：由像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ，计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ；若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a = G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a \neq G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

其中，确定模块还用于：在像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = B_i$ ；在若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ， $C_{gi} = B_i$ ；在若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = B_i$ ， $C_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ；其中， $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值， $\gamma$  为预设的伽马值。

其中，驱动装置还包括色域坐标建立模块，用于建立四基色的色域坐标系；将色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种石墨烯显示器的驱动方法，其中，石墨烯显示器的每个像素包括两个动态亚像素和一个固定亚像素，该方法包括：获取待输入的像素的三基色灰阶值；根据像素的

三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值；向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

其中，三基色为红、绿、蓝，四基色为红、绿、蓝、青。

其中，根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值，包括：根据像素的三基色灰阶值，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块；其中，色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块；根据目标色点落入的色域块，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值。

其中，根据像素的三基色灰阶值，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块，包括：由像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ，计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ；若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a = G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a \neq G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

其中，根据目标色点落入的色域块，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值，包括：若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块，则  $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = B_i$ ；若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块，则  $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ， $C_{gi} = B_i$ ；若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块，则  $R_{gi} = B_i$ ， $C_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ；其中， $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值， $\gamma$  为预设的伽马值。

其中，方法还包括：建立四基色的色域坐标系；将色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种石墨烯显示器的驱动装置，该驱动装置包括：获取模块，用于获取待输入的像素的三

基色灰阶值；确定模块，用于根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值；驱动模块，用于向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

其中，三基色为红、绿、蓝，四基色为红、绿、蓝、青。

其中，确定模块还用于：根据像素的三基色灰阶值，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块；其中，色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块；以及根据目标色点落入的色域块，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值。

其中，确定模块还用于：由像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ，计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ；若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a = G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a \neq G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

其中，确定模块还用于：在像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = B_i$ ；在若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ， $C_{gi} = B_i$ ；在若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块时，确定固定亚像素和两个动态亚像素的灰阶值为： $R_{gi} = B_i$ ， $C_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ；其中， $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值， $\gamma$  为预设的伽马值。

其中，驱动装置还包括色域坐标建立模块，用于建立四基色的色域坐标系；将色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明的石墨烯显示器的驱动方法包括：获取待输入的像素的三基色灰阶值；根据像素的三基色灰阶值

以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值；向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。通过上述实施方式，不仅能够实现石墨烯显示器的 142% 以上的色域显示，远超过任何显示器所能实现的色域，且其色域能够完全覆盖现有真实物体的色域范围，而且能够实现色彩高保真度，极大的提升了显示器的显示品质；另外，由于色域的增加可以提高显示器的开口率，从而减小显示器的功耗。

### 【附图说明】

图 1 是本发明石墨烯显示器一实施方式的结构示意图；

图 2 是本发明石墨烯显示器一实施方式中显示面板 11 的结构示意图；

图 3 是本发明石墨烯显示器的驱动方法一实施方式的流程图；

图 4 是本发明石墨烯显示器的驱动方法一实施方式中色域坐标系的示意图；

图 5 是本发明石墨烯显示器的驱动方法一实施方式中 S32 一具体实施例的流程示意图；

图 6 是本发明石墨烯显示器的驱动装置一实施方式的结构示意图。

### 【具体实施方式】

参阅图 1，图 1 是本发明石墨烯显示器一实施方式的结构示意图，该石墨烯显示器 10 包括显示面板 11 以及与显示面板 11 电连接的驱动装置 12。

其中，参阅图 2，该显示面板 11 包括下基板 111、上基板 112 以及设置于下基板 111 和上基板 112 之间的阵列分布的发光器件 113，发光器件 113 用于在驱动装置 12 的作用下发光以使该石墨烯显示器 10 显示。

发光器件 113 包括设置在该下基板 111 上的源极 1131 和漏极 1132，源极 1131 和漏极 1132 之间以一沟道隔开，且该源极 1131、漏极 1132 以及沟道上覆盖有发光层 1133，发光层 1133 上形成有栅极 1134。

具体地,源极 1131 和漏极 1132 为还原氧化石墨烯(reduced graphene oxide),发光层 1133 为半导体还原氧化石墨烯(semi-reduced graphene oxide),栅极 1134 为氧化石墨烯(graphene oxide)。下基板 111 的材质为隔水隔氧透明有机材质(PET)、玻璃以及镍中的至少一种,上基板 112 的材质为隔水隔氧有机材质(PET)或玻璃中的至少一种。

可选的,该显示面板 11 还包括覆盖在发光器件 113 上的保护层 114 以及设置在该保护层 114 上的黑色矩阵层 115。

可选的,该显示面板 11 还包括设置在下基板 111 远离发光器件 113 一侧的反射层 116。其中,反射层 116 可以是高反射率的金属反射层。

可以理解的,一个发光器件 113 形成一个亚像素,三个发光器件 113 形成一个像素。其中,该三个亚像素中,包括两个动态亚像素和一个固定亚像素。

可选的,固定亚像素可以固定显示 RGB 中的一种颜色,而动态亚像素则根据需求可以显示 RGBC 中的任意一种颜色。

由于对于石墨烯显示器中的一个动态亚像素而言,栅极电压的不同,会发出不同颜色的光,例如当栅极电压为 0~10V,源漏电压  $V_{ds} > \text{开启电压 } V_{th}$ ,此时,该动态亚像素会发出红光;当栅极电压为 20~30V,源漏电压  $V_{ds} > \text{开启电压 } V_{th}$ ,此时,该动态亚像素会发出绿光;当栅极电压为 40~50V,源漏电压  $V_{ds} > \text{开启电压 } V_{th}$ ,此时,该动态亚像素会发出蓝光。因此,可以通过改变驱动电压的大小来改变石墨烯显示器显示的颜色,即调节灰阶。

具体地,驱动装置 12 的具体结构和驱动的方法可以参考以下的实施方式。

参阅图 3,图 3 是本发明石墨烯显示器的驱动方法一实施方式的流程图,该驱动方法包括:

S31: 获取待输入的像素的三基色灰阶值。

其中,三基色可以是红、绿、蓝三种颜色,即通常所指的 RGB,在其他实施方式中,也可以是其他颜色,例如红、绿、黄。

具体地，三基色的灰阶值是可以接收图像信号中提取，也可以是通过扫描、拍摄等方式获取，灰阶值通常为 0-255 共 256 个值，以 RGB 为例，可以是 R 值为 122，G 值为 156，B 值为 225。当然，在其他实施方式中，灰阶值也可以替换为灰度值，即灰阶值与最大灰阶值 255 的比值。

S32: 根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值。

其中，在一种实施方式中，四基色为红、绿、蓝、青。

具体地，由于一个像素包括两个动态亚像素和一个固定亚像素，因此，一个像素仍然仅显示三种颜色或三种颜色合成的颜色，因此，除固定亚像素外，两个动态亚像素需要在四基色中选择两种颜色以在两个动态亚像素中显示，具体的选择方式和像素值则可以根据该预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系。

例如，当三基色中红、绿、蓝的灰阶值满足预设第一条件时，两个动态亚像素和一个固定像素仍然显示红、绿、蓝三色；当三基色中红、绿、蓝的灰阶值满足预设第二条件时，两个动态亚像素和一个固定像素则显示红、绿、黄三色，其中黄色的灰阶值可以根据三基色中红、绿、蓝的灰阶值来计算。这样，就可以通过三基色的灰阶值，并运用四基色来显示，大大的增加了色域。

下面，就 S32，以一具体的实施方式来说明：

在另一实施方式中，S32 包括：

S321: 根据像素的三基色灰阶值，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块；其中，色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块。

如图 4 所示，建立四基色的色域坐标系，将色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。可选地，为了使各个色域块以及整个色域区域的颜色过渡的更加平滑，本实施方式中采用均匀色坐标系，如均匀色空间的 CIE1976 色坐标等，在此不做限定。其中，虚线表示真实物体色（Pointer's gamut）的色域范围。

具体地，可以先通过三基色的灰阶值计算出像素在色域坐标系中的目标色

点的坐标, 该坐标可以通过现有技术中在三基色色域坐标系中的算法来计算, 这里不再赘述。

可选的, 下面介绍一种通过待输入的 RGB 值, 来判断像素在色域坐标系中的目标色点落入色域块的方法:

由待输入的像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ , 计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ 。

若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ , 确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块; 若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a = G_i$ , 确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块; 若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a \neq G_i$ , 确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

S322: 根据目标色点落入的色域块, 确定三个动态亚像素的颜色和灰阶值。

可选的, 若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块, 则  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = B_i$ ; 若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块, 则  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ,  $C_{gi} = B_i$ ; 若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块, 则  $R_{gi} = B_i$ ,  $C_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ; 其中,  $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值,  $\gamma$  为预设的伽马值。

可选的, S32 的一可选实施方式还可以采用如图 5 的流程来进行, 其实施原理和上述实施方式类似, 这里不再赘述。

S33: 向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

下面以一具体的例子, 对本实施方式进行详细说明:

假设待输入的像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i = 89$ 、 $G_i = 188$ 、 $B_i = 117$ , 计算得到其中的最大值  $a = 188$ , 最小值  $b = 89$ 。

其中, 通过上述方式可以得到, 若  $b = R_i$  且  $a = G_i$ , 则可以确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块, 取  $\gamma$  值为 2.2, 则  $R_{gi} = R_i = 89$ ,

$G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^{\gamma} - \left( \frac{B_i}{255} \right)^{\gamma} \right]^{\frac{1}{\gamma}} = 153$  (该计算结果为近似值),  $C_{gi} = B_i = 117$ 。即三个动态亚像素分别显示红、绿、青三色, 且红色的灰阶值为 89, 绿色的灰阶值为 153, 青色的灰阶值为 117。

区别于现有技术, 本实施方式的石墨烯显示器的驱动方法包括: 获取待输入的像素的三基色灰阶值; 根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系, 确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值; 向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。通过上述实施方式, 不仅能够实现石墨烯显示器的 142% 以上的色域显示, 远超过任何显示器所能实现的色域, 且其色域能够完全覆盖现有真实物体的色域范围, 而且能够实现色彩高保真度, 极大的提升了显示器的显示品质; 另外, 由于色域的增加可以提高显示器的开口率, 从而减小显示器的功耗。

参阅图 6, 图 6 是本发明石墨烯显示器的驱动装置一实施方式的结构示意图, 该驱动装置 60 包括:

获取模块 61, 用于获取待输入的像素的三基色灰阶值。

确定模块 62, 用于根据像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系, 确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值。以及

驱动模块 63, 用于向两个动态亚像素和固定亚像素分别施加与两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

其中, 三基色为红、绿、蓝, 四基色为红、绿、蓝、青。

可选的, 确定模块 62 还用于: 根据像素的三基色灰阶值, 确定像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块; 其中, 色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块; 以及根据目标色点落入的色域块, 确定两个动态亚像素和固定亚像素的颜色和灰阶值。

可选的, 确定模块 62 还用于:

由待输入的像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ，计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ 。若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a = G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块；若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a \neq G_i$ ，确定像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

可选的，确定模块 62 还用于：若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块，则  $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = B_i$ ；若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块，则  $R_{gi} = R_i$ ， $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ， $C_{gi} = B_i$ ；若像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块，则  $R_{gi} = B_i$ ， $C_{gi} = G_i$ ， $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ；其中， $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值， $\gamma$  为预设的伽马值。

可以理解的，本实施方式的驱动装置是基于上述驱动方法的一实施方式，其实施原理和步骤类似，这里不再赘述。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

## 权利要求

1.一种石墨烯显示器，其中，所述石墨烯显示器包括显示面板以及与所述显示面板电连接的驱动装置，所述显示面板包括多个阵列分布的像素，每个所述像素包括两个动态亚像素和一个固定亚像素；

其中，所述驱动装置包括：

获取模块，用于获取待输入的所述像素的三基色灰阶值；

确定模块，用于根据所述像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系，确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值；

驱动模块，用于向所述两个动态亚像素和所述固定亚像素分别施加与所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

2.根据权利要求1所述的石墨烯显示器，其中，所述三基色为红、绿、蓝，所述四基色为红、绿、蓝、青。

3.根据权利要求2所述的石墨烯显示器，其中，所述确定模块还用于：

根据所述像素的三基色灰阶值，确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块；其中，所述色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块；以及

根据所述目标色点落入的色域块，确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值。

4.根据权利要求3所述的石墨烯显示器，其中，所述确定模块还用于：

由所述像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ ，计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ；

若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ ，确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块；

若  $b = R_i$  或  $a = b$ ，且  $a = G_i$ ，确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入

WGC 色域块;

若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a \neq G_i$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

5. 根据权利要求 4 所述的石墨烯显示器, 其中, 所述确定模块还用于:

在所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = B_i$ ;

在若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^{\gamma} - \left( \frac{B_i}{255} \right)^{\gamma} \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ,  $C_{gi} = B_i$ ;

在若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = B_i$ ,  $C_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^{\gamma} - \left( \frac{G_i}{255} \right)^{\gamma} \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ;

其中,  $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值,  $\gamma$  为预设的伽马值。

6. 根据权利要求 4 所述的石墨烯显示器, 其中, 所述驱动装置还包括色域坐标建立模块, 用于建立所述四基色的色域坐标系; 将所述色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

7. 一种石墨烯显示器的驱动方法, 其中, 所述石墨烯显示器的每个像素包括两个动态亚像素和一个固定亚像素, 所述方法包括:

获取待输入的所述像素的三基色灰阶值;

根据所述像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系, 确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值;

向所述两个动态亚像素和所述固定亚像素分别施加与所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述三基色为红、绿、蓝, 所述四基

色为红、绿、蓝、青。

9.根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述根据所述像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系,确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值,包括:

根据所述像素的三基色灰阶值,确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块;其中,所述色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块;

根据所述目标色点落入的色域块,确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值。

10.根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述根据所述像素的三基色灰阶值,确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块,包括:

由所述像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ , 计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ;

若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块;

若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a = G_i$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块;

若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a \neq G_i$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

11.根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述根据所述目标色点落入的色域块,确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值,包括:

若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块,则  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = B_i$ ;

若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块,则  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^{\gamma} - \left( \frac{B_i}{255} \right)^{\gamma} \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ,  $C_{gi} = B_i$ ;

若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块,则  $R_{gi} = B_i$ ,  $C_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^{\gamma} - \left( \frac{G_i}{255} \right)^{\gamma} \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ;

其中,  $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值,  $\gamma$  为预设的伽马值。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

建立所述四基色的色域坐标系;

将所述色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

13. 一种石墨烯显示器的驱动装置, 其中, 包括:

获取模块, 用于获取待输入的所述像素的三基色灰阶值;

确定模块, 用于根据所述像素的三基色灰阶值以及预设的三基色灰阶值和四基色灰阶值的对应关系, 确定两个动态亚像素和一个固定亚像素的颜色和灰阶值;

驱动模块, 用于向所述两个动态亚像素和所述固定亚像素分别施加与所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值相应的驱动电压。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其中, 所述三基色为红、绿、蓝, 所述四基色为红、绿、蓝、青。

15. 根据权利要求 14 所述的装置, 其中, 所述确定模块还用于:

根据所述像素的三基色灰阶值, 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入的色域块; 其中, 所述色域坐标系包括四基色分别对应的三个色域块; 以及

根据所述目标色点落入的色域块, 确定所述两个动态亚像素和所述固定亚像素的颜色和灰阶值。

16. 根据权利要求 15 所述的装置, 其中, 所述确定模块还用于:

由所述像素的红、绿、蓝的灰阶值  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ , 计算得到其中的最大值  $a = \max(R_i, G_i, B_i)$  以及最小值  $b = \min(R_i, G_i, B_i)$ ;

若  $b \neq G_i$  且  $a \neq b$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块;

若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a = G_i$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入

WGC 色域块;

若  $b = R_i$  或  $a = b$ , 且  $a \neq G_i$ , 确定所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块。

17. 根据权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述确定模块还用于:

在所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGRB 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = B_i$ ;

在若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WGC 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = R_i$ ,  $G_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ,  $C_{gi} = B_i$ ;

在若所述像素在色域坐标系中的目标色点落入 WCB 色域块时, 确定所述固定亚像素和所述两个动态亚像素的灰阶值为:  $R_{gi} = B_i$ ,  $C_{gi} = G_i$ ,  $B_{gi} = 255 \times \left[ \left( \frac{B_i}{255} \right)^\gamma - \left( \frac{G_i}{255} \right)^\gamma \right]^{\frac{1}{\gamma}}$ ;

其中,  $R_{gi}$ 、 $G_{gi}$ 、 $B_{gi}$ 、 $C_{gi}$  分别为四基色中红、绿、蓝、青的灰阶值,  $\gamma$  为预设的伽马值。

18. 根据权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述驱动装置还包括色域坐标建立模块, 用于建立所述四基色的色域坐标系; 将所述色域坐标系划分为 WGRB、WGC、WCB 三个色域块。

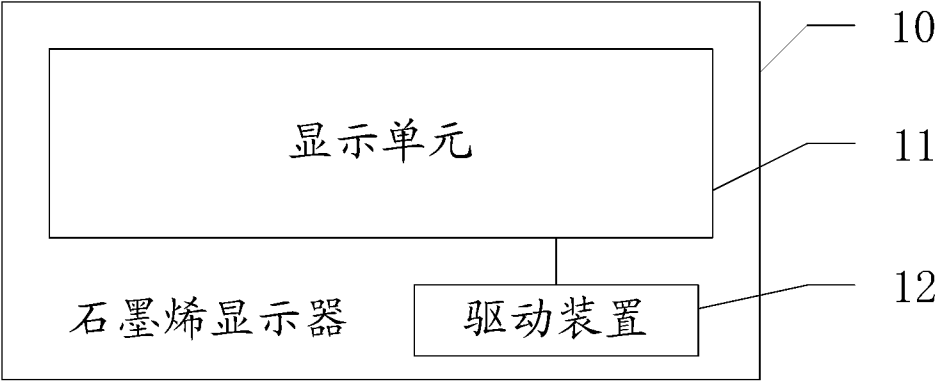


图 1

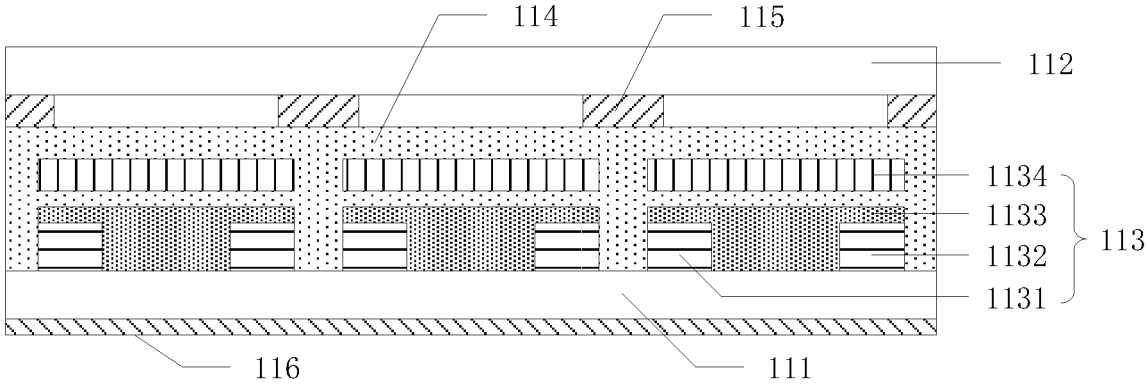


图 2

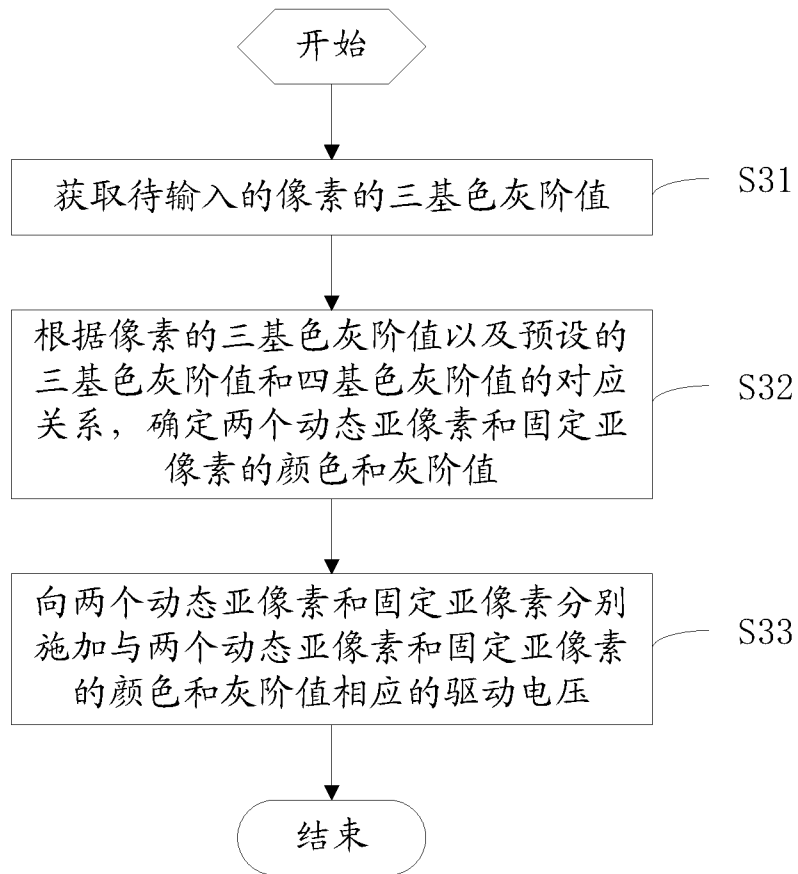


图 3

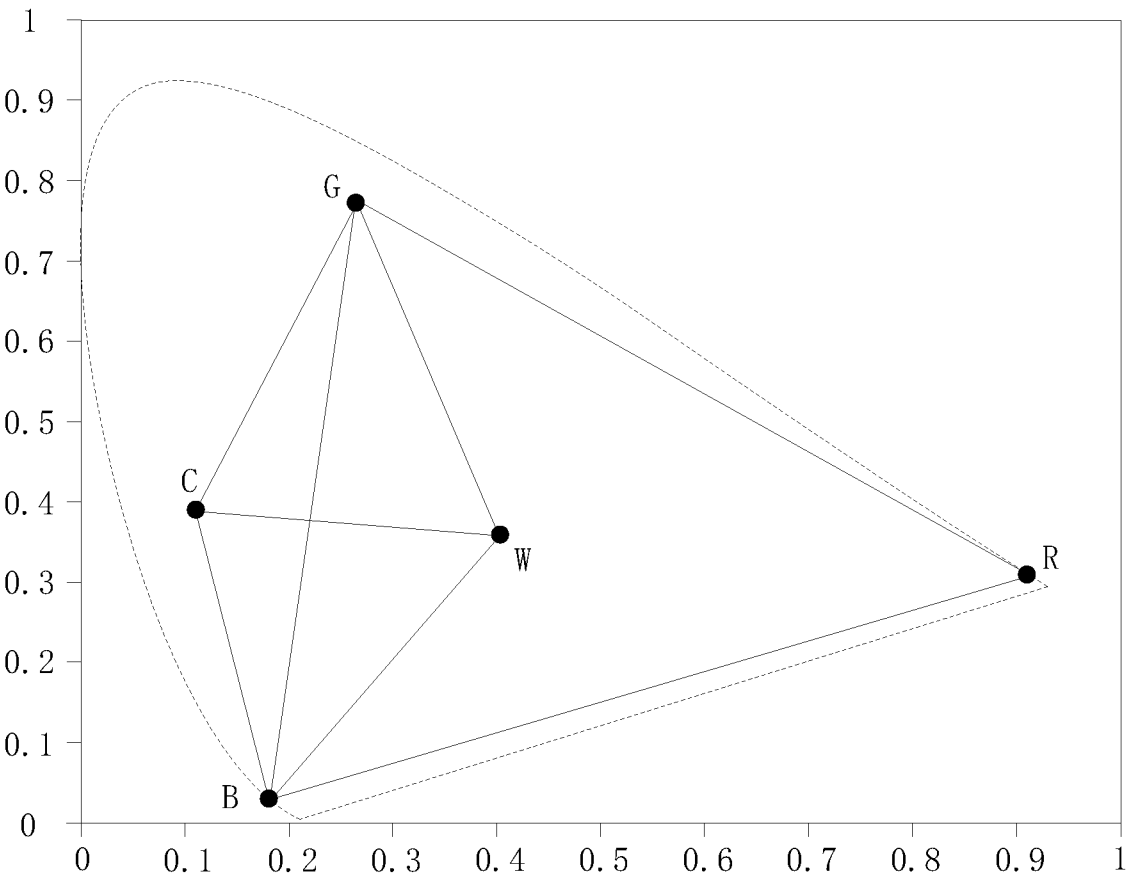


图 4

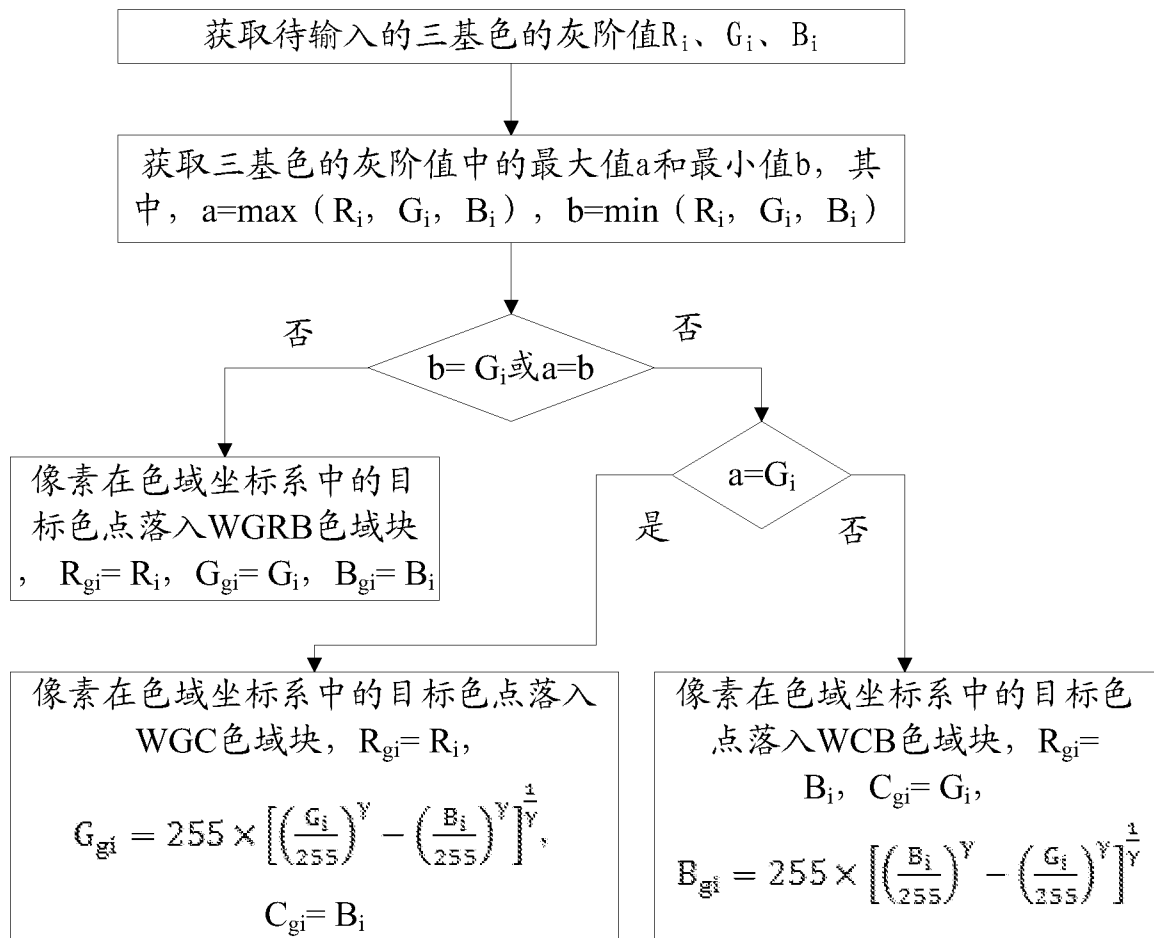


图 5

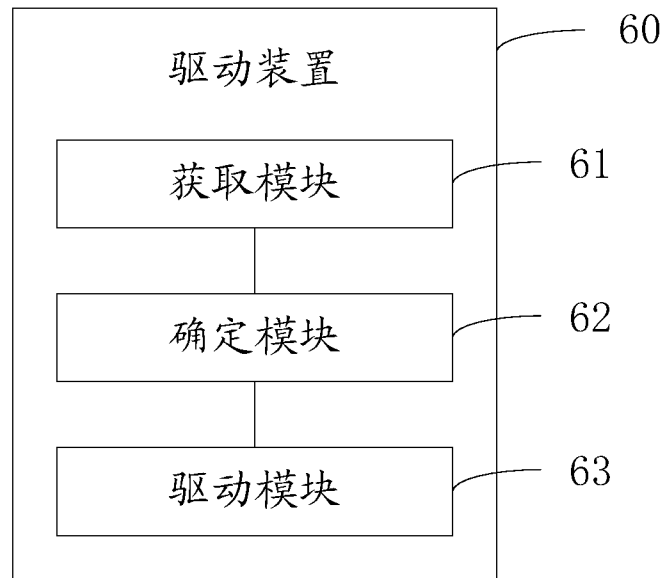


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/086813**

## 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; H01L; G02F

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)

CNABS, CNTXT: graphene, electrochromism, dynamic, variable, adjustable, pixel, colour gamut, saturability, coordinate, red, green, blue, yellow, cyan, white, three primary colour, four primary colour, colour, grey level  
VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: graphene, electrochro+, dynamic, chang+, var+, adjust+, +pixel?, colo?r, gamut, range, saturation, coordinate, red, green, blue, cyan, yellow, white, rgb, rgbc, rgb, three, four, gray+, grey+, graduation

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 105303985 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), description, page 3 to page 6, and figures 1-7 | 1-18                  |
| A         | CN 104865734 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 26 August 2015 (26.08.2015), the whole document                               | 1-18                  |
| A         | CN 102707510 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), the whole document                                                        | 1-18                  |
| A         | CN 103792687 A (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 14 May 2014 (14.05.2014), the whole document                                   | 1-18                  |
| A         | CN 104124348 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 29 October 2014 (29.10.2014), the whole document                                                                   | 1-18                  |
| A         | WO 2012086561 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA et al.), 28 June 2012 (28.06.2012), the whole document                                                          | 1-18                  |

☐ 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                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>20 February 2017 (20.02.2017)                                                                                                                         | Date of mailing of the international search report<br><b>28 February 2017 (28.02.2017)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>WANG, Chao</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62085834</b>          |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2016/086813**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 105303985 A                             | 03 February 2016 | None             |                  |
| CN 104865734 A                             | 26 August 2015   | WO 2016197405 A1 | 15 December 2016 |
| CN 102707510 A                             | 03 October 2012  | CN 102707510 B   | 17 December 2014 |
| CN 103792687 A                             | 14 May 2014      | US 9310537 B2    | 12 April 2016    |
|                                            |                  | US 2015226890 A1 | 13 August 2015   |
| CN 104124348 A                             | 29 October 2014  | CN 104124348 B   | 24 August 2016   |
| WO 2012086561 A1                           | 28 June 2012     | US 2012154708 A1 | 21 June 2012     |
|                                            |                  | US 8687143 B2    | 01 April 2014    |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/086813

## 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; H01L; G02F

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))

CNABS, CNTXT: 石墨烯, 电致变色, 动态, 可变, 可调, 像素, 象素, 色域, 饱和度, 坐标, 红, 绿, 蓝, 黄, 青, 白, 三基色, 四基色, 颜色, 灰度, 灰阶 VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: graphene, electrochromic, dynamic, change, vary, adjust, pixel, color, gamut, range, saturation, coordinate, red, green, blue, cyan, yellow, white, rgb, rgbc, rgby, three, four, gray, grey, graduation

## 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 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 105303985 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03)<br>说明书第3页-第6页, 图1-7 | 1-18    |
| A    | CN 104865734 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br>全文              | 1-18    |
| A    | CN 102707510 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03)<br>全文              | 1-18    |
| A    | CN 103792687 A (成都京东方光电科技有限公司 等) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14)<br>全文            | 1-18    |
| A    | CN 104124348 A (清华大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29)<br>全文                      | 1-18    |
| A    | WO 2012086561 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA等) 2012年 6月 28日 (2012 - 06 - 28)<br>全文  | 1-18    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 2月 20日

国际检索报告邮寄日期

2017年 2月 28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

受权官员

王超

电话号码 (86-10) 62085834

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086813

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 105303985  | A  | 2016年 2月 3日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 104865734  | A  | 2015年 8月 26日   | WO   | 2016197405 | A1 | 2016年 12月 15日  |
| CN          | 102707510  | A  | 2012年 10月 3日   | CN   | 102707510  | B  | 2014年 12月 17日  |
| CN          | 103792687  | A  | 2014年 5月 14日   | US   | 9310537    | B2 | 2016年 4月 12日   |
|             |            |    |                | US   | 2015226890 | A1 | 2015年 8月 13日   |
| CN          | 104124348  | A  | 2014年 10月 29日  | CN   | 104124348  | B  | 2016年 8月 24日   |
| WO          | 2012086561 | A1 | 2012年 6月 28日   | US   | 2012154708 | A1 | 2012年 6月 21日   |
|             |            |    |                | US   | 8687143    | B2 | 2014年 4月 1日    |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)