

(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
2018 年 5 月 11 日 (11.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/082207 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070282
- (22) 国际申请日: 2017 年 1 月 5 日 (05.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610937011.1 2016 年 11 月 1 日 (01.11.2016) 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: 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/王浩, 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, DJ, 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, 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,

(54) Title: DISPLAY METHOD FOR MULTI-PRIMARY-COLOR GRAPHENE DISPLAY

(54) 发明名称: 多基色石墨烯显示器的显示方法

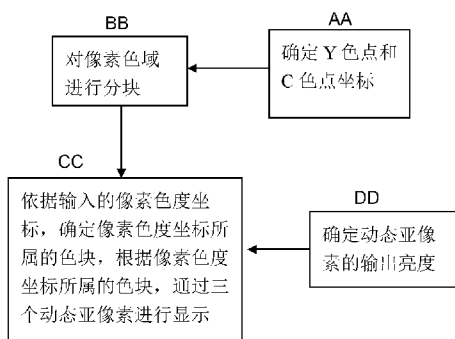


图 6

- AA DETERMINING Y COLOR POINT AND C COLOR POINT COORDINATES
- BB DIVIDING A PIXEL COLOR GAMUT INTO BLOCKS
- CC DETERMINING A COLOR BLOCK TO WHICH A PIXEL CHROMATICITY COORDINATE BELONGS ACCORDING TO AN INPUT PIXEL CHROMATICITY COORDINATE, AND DISPLAYING BY MEANS OF THREE DYNAMIC SUB-PIXELS ACCORDING TO THE COLOR BLOCK TO WHICH THE PIXEL CHROMATICITY COORDINATE BELONGS
- DD DETERMINING OUTPUT BRIGHTNESS OF A DYNAMIC SUB-PIXEL

(57) Abstract: A display method for a multi-primary-color graphene display, the method comprising the following steps: dividing a pixel color gamut into blocks (A1); and determining a color block to which a pixel chromaticity coordinate belongs, and displaying by means of three dynamic sub-pixels according to the color block to which the pixel chromaticity coordinate belongs (A2). Output brightness of a dynamic sub-pixel is determined by a coordinate of a white point, a coordinate of the dynamic sub-pixel, an output brightness value at a red 255 gray scale, an output brightness value at a green 255 gray scale, and an output brightness value at a blue

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

255 gray scale. When the input red, green and blue (RGB) three-pixel gray scale values are similar, the output brightness and a white chromaticity are approximately equal, and color coordinate consistency of the white point is ensured.

(57) 摘要: 一种多基色石墨烯显示器的显示方法, 该方法包括以下步骤: 对像素色域进行分块 (A1); 确定像素色度坐标所属的色块, 根据像素色度坐标所属的色块, 通过三个动态亚像素进行显示 (A2); 动态亚像素的输出亮度由白点的坐标、动态亚像素的坐标、红色255灰阶时的输出亮度值、绿色255灰阶时的输出亮度值和蓝色255灰阶时的输出亮度值确定。当输入的RGB三像素的灰阶值接近相同时, 输出亮度和白色色度基本接近, 保证了白点的色坐标一致性。

多基色石墨烯显示器的显示方法

5 相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2016 年 11 月 1 日提交的名称为“多基色石墨烯显示器的显示方法”的中国专利申请 CN201610937011.1 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

本发明涉及石墨烯显示器技术，特别是多基色石墨烯显示器的显示方法。

背景技术

15 石墨烯（Graphene）是一种由碳原子以 sp^2 杂化轨道组成六角型呈蜂巢晶格的平面薄膜、只有一个碳原子厚度的二维纳米材料，是最有可能引发新一轮电子科技领域革命的材料。

关于石墨烯，它有如下特点：

1、是目前世界上最薄却也是最坚硬的纳米材料，比钻石还坚硬，其强度比世界上最好的钢铁还要高出 100 倍；

20 2、它的透光率极好，几乎是完全透明的，只吸收 2.3%的光；

3、其最大的特性是其中电子的运动速度达到了光速的 $1/300$ ，远超电子在一般导体中的运动速度；

4、是世界上电阻率最小的材料，导热系数高达 $5300 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，常温下其电子迁移率超过 $15000 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ，而电阻率只约 $10^{-6} \Omega\cdot\text{cm}$ ；

25 5、结构非常稳定，各碳原子之间的连接非常柔韧，当施加外部机械力时，碳原子面弯曲变形，从而使碳原子不必重新排列来适应外力，也就保持了结构稳定，使碳原子具有优良的导电性。

目前常见的石墨烯材料的制备方法有机械剥离法、化学氧化法、晶体外延生长法、化学气相沉积法、有机合成法和碳纳米管剥离法等。三星和成均馆大学采

用的是化学气相沉积法（CVD），这种方法可制备出高质量、大面积的石墨烯，但成本较高，工艺复杂。

由于石墨烯具有质地坚硬，透明度高（穿透率 $\approx 97.7\%$ ），导热系数高（达 $5300 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ），电子迁移率高（超过 $15000 \text{ cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ ）等优良特点，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。

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。采用石墨烯材料制作的显示单元可通过调节栅极电压改变石墨烯发光二极管发光颜色，其原理为，栅极电压产生的电场大小可以调节半导体还原氧化石墨烯的费米能级，从而可以调节石墨烯发光波长。

图2为基于半导体氧化石墨烯发光材料制备的石墨烯显示器的显示单元的结构示意图，石墨烯显示器的显示单元包括上基板、下基板和发光结构，发光结构的数量可以依据石墨烯显示器的具体需求而设置。每一个所述发光结构包括发光层、栅极、源极以及漏极。所述栅极覆盖发光层朝向上基板的一侧表面，源极以及漏极位于发光层背离栅极的一侧。

该显示器的发光层为半导体还原氧化石墨烯（Semi-reduced graphene oxide），源极和漏极为还原氧化石墨烯（reduced graphene oxide），栅极为氧化石墨烯，其下基板背离上述结构的一面具有高反射率金属反射层，下基板材质可以是隔水隔氧透明有机材质（PET），也可是玻璃或镍等，上基板为隔水隔氧有机材质（PET）或者玻璃等。

对于石墨烯显示器而言，根据栅极电压的不同，发出不同颜色的光，例如当栅极电压 V_{gs} 为 $0\text{v} - 10\text{v}$ 之间，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，石墨烯发出红光；当 V_{gs} 为 $20\text{v} - 30\text{v}$ 之间时，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，石墨烯发出绿光；当 V_{gs} 为 $40\text{v} - 50\text{v}$ 之间时，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，石墨烯发出蓝光。通过改变 V_{ds} 电压的大小可以改变发出光的强弱，从而可以调节灰阶。

因此，每一个所述发光结构实际上构成一个动态像素，可以通过控制源漏电压 V_{ds} 实现发光结构发光颜色的调整，而且每一个发光结构不仅能够发出红绿蓝（RGB）三基色光，而且可以发出红绿蓝黄青（RGBYC）五基色甚至更多的颜色。因此，能够实现更鲜艳更广阔的色域覆盖，提高显示器开口率，降低显示功耗。

由于石墨烯不同的发光颜色可以采用相同的发光材料，只需通过控制栅极电

压来调整发光的颜色。根据此原理，可以采用尽可能少的像素单元，实现更鲜艳更广阔的色域覆盖，以及实现更低的功耗、提高显示器开口率。

通过利用石墨烯独特的发光特性，通过把传统的RGB三基色像素设计成三个动态亚像素，从而可仅采用三个亚像素的石墨烯显示器即可实现RGBYC（红绿蓝黄青）五基色显示的目的；所谓DDD 即动态（dynamic）像素。其中动态像素颜色的选择，是根据输入的RGB信号来决定的。

石墨烯显示器采用动态像素的驱动设计即可实现传统的LCD 显示器很难实现的RGBYC 五基色高色彩饱和度显示。要实现石墨烯显示器3个动态亚像素即可显示RGBYC 5基色所能实现的超宽色域显示，需要对RGBYC 所覆盖的像素色域进行分块，然后根据色彩所在位置选择不同的3种像素。

如图3所示，以目前5色块分割法为例，在平面直角坐标系内，RGBYC 所在色域可以分割为WBR、WCB、WGC、WYG、WRY这5 个三角形色块，三角形色块与动态亚像素的显示颜色具有预设的匹配关系，每一个三角形色块具有对应的动态亚像素的显示颜色。依据输入的像素色度坐标A（x,y）能够确定像素在像素色域中的位置，依据像素在像素色域中的位置，即可确定三个动态亚像素的显示颜色，图4为像素色度坐标A（x,y）的位置与动态亚像素的显示颜色的对应关系图。

根据输入的 RGB 像素的灰阶值 $R_iG_iB_i$ 确定动态亚像素的灰阶， i 的取值范围为 0-255，代表灰阶值。然而不能保证 A（x,y）在任意一个三角形色块，当输入的 RGB 三色信号的灰阶值信号接近相同时，输出亮度和白色色度基本接近，也就是白点的色坐标一致性差。

发明内容

针对上述现有技术中的问题，本申请提出了一种多基色石墨烯显示器的显示方法。

本发明所述的一种多基色石墨烯显示器的显示方法，该方法包括以下步骤：对像素色域进行分块，以形成多个不同的色块。

依据输入的像素色度坐标，确定像素色度坐标所属的色块。

每一个色块与三个动态亚像素的显示颜色相应，根据像素色度坐标所属的色块，通过三个动态亚像素进行显示。

动态亚像素的输出亮度由白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色 255 灰阶时的输出亮度值、输入绿色 255 灰阶时的输出亮度值和输入蓝色 255 灰阶时的输出亮度值确定。

5 本发明中,为了使 RGBYC 五基色石墨烯显示器具有较好的白点色坐标一致性,对 Y 色点和 C 色点进行定义, Y 色点为 B 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点, C 色点为 R 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点。

10 本发明中,在平面直角坐标系内,RGBYC 所在色域可以分割为 WBR、WCB、WGC、WYG、WRY 这 5 个三角形色块,三角形色块与动态亚像素的显示颜色具有预设的匹配关系,每一个三角形色块具有对应的动态亚像素的显示颜色。

依据输入的像素色度坐标 A (x,y) 能够确定像素在像素色域中的位置,依据像素在像素色域中的位置,即可确定三个动态亚像素的显示颜色。

利用三个动态亚像素实现RGBYC5 基色的超宽色域显示,使得显示具有高色彩饱和度,同时降低了亚像素的数量,因此能够提升显示器的开口率。

15 本发明中 当动态亚像素为 RGC 或 RCB 时, R 点和 C 点的输出亮度满足如下公式:

$$LRg(255) + LCg(255) = LRi(255) + LGi(255) + LBi(255) \quad (1)$$

$$X_w = [(X_{Rg} \times LRg / Y_{Rg}) + (X_{Cg} \times LCg / Y_{Cg})] / (LRg / Y_{Rg} + LCg / Y_{Cg}) \quad (2)$$

$$Y_w = (LRg + LCg) / (LRg / Y_{Rg} + LCg / Y_{Cg}) \quad (3)$$

20 其中, X_w 和 Y_w 分别为 W 点的横坐标和纵坐标, $LRi(255)$ 、 $LGi(255)$ 和 $LBi(255)$ 分别为输入红色 255 灰阶时的输出亮度值、输入绿色 255 灰阶时的输出亮度值和输入蓝色 255 灰阶时的输出亮度值, X_{Rg} 和 Y_{Rg} 分别为 R 点的横坐标和纵坐标, X_{Cg} 和 Y_{Cg} 分别为 C 点的横坐标和纵坐标, $LCg(255)$ 为 255 灰阶 C 点输出的亮度值, $LRg(255)$ 代表 255 灰阶 R 点输出的亮度值。

25 本发明中当动态亚像素为 RGC 时,

$$LGg(255) = a * LGi(255);$$

其中 $LGg(255)$ 为 255 灰阶 G 点输出的亮度值, $0.5 < a < 2$ 。

优选的是, $1 \leq a \leq 1.3$ 。

a 的最优值为 1.2。

30 本发明中当动态亚像素为 RCB 时,

$$LBg(255) = b * LBi(255);$$

其中 $LBi(255)$ 为255灰阶B点输出的亮度值, $0.5 < b < 2$ 。

本发明中 $1 \leq b \leq 1.3$ 。

优选的是 $b=1.2$ 。

5 本发明中, $X_w=0.31$, $Y_w=0.325$, $LR_g(255)$ 为29.3nits, $LC_g(255)$ 为70.7nits。

本发明中, 当动态亚像素为YGB或YRB时, Y点和B点的输出亮度满足如下公式:

$$LY_g(255) + LBG(255) = LR_i(255) + LG_i(255) + LBi(255) \quad (4)$$

$$X_w = [(XBg \times LBG/YBg) + (XY_g \times LY_g/YY_g)] / (LBg/YBg + LY_g/YY_g) \quad (5)$$

$$Y_w = (LBg + LY_g) / (LBg/YBg + LY_g/YY_g) \quad (6)$$

10 其中, X_w 和 Y_w 分别为W点的横坐标和纵坐标, $LR_i(255)$ 、 $LG_i(255)$ 和 $LBi(255)$ 分别为输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值, 即像素为RGB3基色时, 石墨烯显示器输出的255灰阶下R、G、B的亮度值, XBg 和 YBg 分别为B点的横坐标和纵坐标, XY_g 和 YY_g 分别为Y点的横坐标和纵坐标, $LY_g(255)$ 为255灰阶Y点输出的亮度值, $LBg(255)$ 代表255灰阶B点输出的亮度值。

15 在本发明的一些实施方案中, 石墨烯显示器包括石墨烯显示单元以及显示控制单元。所述显示控制单元与所述石墨烯显示单元之间相互电连接, 所述显示控制单元用于控制所述石墨烯显示单元显示相应的颜色及亮度。所述石墨烯显示单元包括下基板、发光结构、保护层、遮光层以及上基板。所述发光结构位于所述下基板的一侧表面, 所述保护层覆盖所述发光结构, 所述上基板盖设于所述发光结构以及所述保护层上, 所述遮光层形成于所述上基板的朝向所述下基板的一侧表面上。

20 所述下基板以及所述上基板均为玻璃基板, 其在透光的同时还为所述石墨烯显示单元提供支撑。所述下基板以及所述上基板也可以采用其他的透明材料, 例如, 聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate, PET) 或者镍等, 另外, 所述下基板的材料可以相同, 也可以不同。

25 所述发光结构的数量可以依据所述石墨烯显示器的具体需求而设置。每一个所述发光结构包括发光层、栅极、源极以及漏极。所述栅极覆盖所述发光层朝向所述上基板的一侧表面, 所述源极以及所述漏极位于所述发光层背离所述栅极的一侧。所述发光层为半导体还原氧化石墨烯, 所述栅极为氧化石墨烯, 所述源极

以及所述漏极为还原氧化石墨烯。

实验研究证明，对于石墨烯显示器而言，根据所述栅极电压的不同，所述发光层会发出不同颜色的光，例如，当所述栅极电压 V_{gs} 为0-10 伏之间，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，所述发光单元发出的光为红光；当 V_{gs} 为20-30 伏之间，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，石墨烯发出绿光；当 V_{gs} 为40-50 伏之间，源漏电压 $V_{ds} > V_{th}$ 时，石墨烯发出蓝光。而通过改变 V_{ds} 电压的大小可以改变所述发光单元发出的光的强弱，从而可以调节灰阶。

因此，每一个所述发光单元实际上构成一个动态像素，可以通过控制源漏电压 V_{ds} 实现所述发光单元发光颜色的调整，而且每一个所述发光单元不仅能够发出红绿蓝(RGB) 三基色光，而且可以发出红绿蓝黄青(RGBYC) 五基色甚至更多的颜色。因此，能够实现更鲜艳更广阔的色域覆盖，提高显示显示器开口率、显示器开口率，降低显示功耗。

在一些实施方案中，采用三个所述发光单元组成所述石墨烯显示单元的一个像素，每一个所述发光单元即为所述像素的一个动态亚像素。

在一些实施方案中，仅采用一个发光单元组成所述石墨烯显示单元的一个像素，即每所述石墨烯显示单元的每一个像素只有一个动态亚像素。依据时序驱动方式，同样可以实现多基色全彩广色域显示的目的。

具体地，以RGBYC 5 基色180HZ 时序驱动为例，首先对像素色域进行时序的划分，将每一个时序匹配所述石墨烯动态亚像素的对应显示颜色。

依据输入的像素色度坐标 $A(x, y)$ ，确定三基色的颜色和显示颜色及时序，依据显示颜色及时序可以调整对应栅极电压 V_{gs} 以及源漏电压 V_{ds} 即可实现时序多基色全彩驱动。

本发明通过对RGBYC5基色不同三角色域的3个动态亚像素亮度进行调整，实现石墨烯显示器具有较好的白点色坐标的一致性，不论A点在哪个三角形色块，当输入的RGB三像素的灰阶值接近相同时，输出亮度和白色色度基本接近，保证白点的色坐标一致性。

上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代，只要能够达到本发明的目的。

附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。

其中：

图 1 显示了背景技术中的石墨烯的原子结构图；

图 2 显示了背景技术中的石墨烯显示器的显示单元的结构示意图；

5 1 为源极，2 为栅极，3 为发光层，4 为漏极，5 为下基板，6 为上基板，7 为反射层；

图 3 显示了背景技术中的石墨烯显示器的五基色色域在平面直角坐标系的分布图；

10 图 4 显示了背景技术中的像素色度坐标 $A(x, y)$ 的位置与动态亚像素的显示颜色的对应关系图；

图 5 显示了具体实施方式中石墨烯显示器的五基色色域在平面直角坐标系的分布图；

图 6 显示了具体实施方式所述的提高 RGBYC 多基色石墨烯显示器的白点色坐标一致性的方法的流程图。

15 图 7 显示了具体实施方式中的像素色度坐标 $A(x, y)$ 的位置与动态亚像素的显示颜色的对应关系图；

图 8 显示了具体实施方式中的石墨烯显示器的示意图；

图 9 显示了具体实施方式中的采用三个石墨烯动态亚像素进行多基色显示的流程图；

20 图 10 显示了具体实施方式中的采用一个石墨烯动态亚像素进行多基色显示的流程图。

附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

25 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

30 本发明提供一种多基色石墨烯显示器的显示方法，该方法包括以下步骤：

对像素色域进行分块，以形成多个不同的色块；

依据输入的像素色度坐标, 确定像素色度坐标所属的色块;

每一个色块与三个动态亚像素的显示颜色相应，根据像素色度坐标所属的色块，通过三个动态亚像素进行显示；

5 动态亚像素的输出亮度由白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色 255 灰阶时的输出亮度值、输入绿色 255 灰阶时的输出亮度值和输入蓝色 255 灰阶时的输出亮度值确定。

本实施方式中，Y 色点为 B 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点，C 色点为 R 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点。

在RGB3基色体系中，首先定义石墨烯显示器的RGB的坐标（石墨烯显示器的色彩峰值波长 W_p 可通过门电压 V_g 的大小来进行调节），若白点色坐标为 $X_w=0.31$ ， $Y_w=0.325$ ，RGB均为255灰阶，RGB的亮度分别为20.6nits，75.2nits，4.2nits，RGB的 W_p 及坐标见表1，255灰阶下RGB的亮度值见表2。

表1 RGB的色度坐标及 W_p 值

像素	Vg (V)	W _P (nm)	横坐标	纵坐标
R	0	650	0.7032	0.2967
G	25	530	0.2096	0.7037
B	45	450	0.1488	0.0339

表2 RGB的亮度值

像素	灰阶值	亮度 (nits)
R	255	20.6
G	255	75.2
B	255	4.2
亮度总和		100

为了使RGBYC 五基色石墨烯显示器具有较好的白点色坐标一致性,对Y色点

和C色点进行定义，其中Y色点为B色点与W色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点，C色点为R色点与W色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点。

5 在平面直角坐标系内，RGBYC 所在色域可以分割为WBR、WCB、WGC、WYG、WRY这5 个三角形色块，三角形色块与动态亚像素的显示颜色具有预设的匹配关系，每一个三角形色块具有对应的动态亚像素的显示颜色。

依据输入的像素色度坐标A (x,y) 能够确定像素在像素色域中的位置，依据像素在像素色域中的位置，即可确定三个动态亚像素的显示颜色，图7为像素色度坐标A (x,y) 的位置与动态亚像素的显示颜色的对应关系图。

10 采用以上方式，即可利用三个动态亚像素实现RGBYC5 基色的超宽色域显示，使得显示具有高色彩饱和度，同时降低了亚像素的数量，因此能够提升显示器的开口率。

本实施方式的石墨烯显示器， 包括石墨烯显示单元以及显示控制单元。所述显示控制单元与所述石墨烯显示单元之间相互电连接，所述显示控制单元用于控制所述石墨烯显示单元显示相应的颜色及亮度。

15 所述石墨烯显示单元包括下基板、发光结构、保护层、遮光层以及上基板。所述发光结构位于所述下基板的一侧表面，所述保护层覆盖所述发光结构，所述上基板盖设于所述发光结构以及所述保护层上，所述遮光层形成于所述上基板的朝向所述下基板的一侧表面上。

20 本实施方式中，所述下基板以及所述上基板均为玻璃基板，其在透光的同时还为所述石墨烯显示单元提供支撑。可以理解，在其他的实施例中，所述下基板以及所述上基板也可以采用其他的透明材料，例如，聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate, PET) 或者镍等，另外，所述上基板与下基板的材料可以相同，也可以不同。

25 所述发光结构的数量可以依据所述石墨烯显示器的具体需求而设置。每一个所述发光结构包括发光层、栅极、源极以及漏极。所述栅极覆盖所述发光层朝向所述上基板的一侧表面，所述源极以及所述漏极位于所述发光层背离所述栅极的一侧。本实施例中，所述发光层为半导体还原氧化石墨烯，所述栅极为氧化石墨烯，所述源极以及所述漏极为还原氧化石墨烯。

30 实验研究证明，对于石墨烯显示器而言，根据所述栅极电压的不同，所述发

光层会发出不同颜色的光，例如，当所述栅极电压 V_{gs} 为0-10 伏之间，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，所述发光单元发出的光为红光；当 V_{gs} 为20-30 伏之间，源漏电压 V_{ds} 大于开启电压 V_{th} 时，石墨烯发出绿光；当 V_{gs} 为40-50 伏之间，源漏电压 $V_{ds} > V_{th}$ 时，石墨烯发出蓝光。而通过改变 V_{ds} 电压的大小可以改变所述发光单元发出的光的强弱，从而可以调节灰阶。

因此，每一个所述发光单元实际上构成一个动态像素，可以通过控制源漏电压 V_{ds} 实现所述发光单元发光颜色的调整，而且每一个所述发光单元不仅能够发出红绿蓝(RGB) 三基色光，而且可以发出红绿蓝黄青(RGBYC) 五基色甚至更多的颜色。因此，能够实现更鲜艳更广阔的色域覆盖，提高显示显示器开口率、显示器开口率，降低显示功耗。

可以采用三个所述发光单元组成所述石墨烯显示单元的一个像素，每一个所述发光单元即为所述像素的一个动态亚像素。

此外，可以仅采用一个发光单元组成所述石墨烯显示单元的一个像素，即所述石墨烯显示单元的每一个像素只有一个动态亚像素。依据时序驱动方式，同样可以实现多基色全彩广色域显示的目的。

具体地，以RGBYC 5 基色180HZ 时序驱动为例，首先对像素色域进行时序的划分，将每一个时序匹配所述石墨烯动态亚像素的对应显示颜色。

依据输入的像素色度坐标 $A(x, y)$ ，确定三基色的颜色和显示颜色及时序，依据显示颜色及时序可以调整对应栅极电压 V_{gs} 以及源漏电压 V_{ds} 即可实现时序多基色全彩驱动。

将每秒按时序分割若干等分，在每一个分割的时序内依据对应显示颜色调整栅极电压 V_{gs} 以及源漏电压 V_{ds} ，三个相邻时序显示的颜色构成三基色，依据该时序的输入控制栅极电压 V_{gs} 为以及源漏电压 V_{ds} 以预定灰阶显示第一颜色，在下一时序时，依据该时序的输入控制栅极电压 V_{gs} 为以及源漏电压 V_{ds} 以预定灰阶显示第二颜色，在接下来的时序，依据该时序的输入控制栅极电压 V_{gs} 为以及源漏电压 V_{ds} 以预定灰阶显示第三颜色，此三个时序的光在视觉上可以混合形成预定颜色的光。

因此，实现了一个像素中依靠单动态亚像素显示多基色全彩广色域显示的目的，此种显示器能够减少石墨烯显示单元中像素的数量，提升开口率，并降低显示功耗。此种显示器驱动方式，能够进一步减少石墨烯显示单元中像素的数量，

提升开口率，并降低显示功耗。

保护层用于保护所述发光结构，防止水、气及其他杂质入侵对所述发光结构造成损坏。

所述发光结构的材料为二氧化硅(SiO_2)。

5 所述遮光层用于防止背景光泄漏，以提高显示对比度，防止混色和增加颜色的纯度。所述遮光层为形成于发光结构之间的不透光部分，对应于发光结构，所述遮光层具有贯穿的透光窗，使得所述遮光层的分布呈矩阵状，因此，所述遮光层又称为黑色矩阵层。可选地，所述遮光层为沉积于所述上基板表面上的铬材料层，具体地，首先在所述第二透明基板上溅射形成铬层，然后采用光刻法蚀刻形成所述透光窗。此外，也可以采用含有黑色染料的树脂光刻胶，用光刻法形成所述遮光层。

所述石墨烯显示器还包括反射层，所述反射层形成于所述下基板背离所述发光结构的一侧表面上。所述反射层能够反射所述发光结构的光，提高光线的利用率。

15 优选地，所述反射层采用高反射率金属材料制成。

所述显示控制单元用于依据输入RGB 像素的灰阶值以及像素色度坐标控制所述石墨烯显示单元的动态亚像素进行相应的显示。

以三个动态亚像素实现五基色显示为例，所述显示控制单元首先需对像素色域进行划分，将像素色域划分为五个三角形色块，并匹配对应的像素色度坐标和显示颜色的关系；

20

具体地，在平面直角坐标系内，所述像素色域被划分成WBR、WCB、WGC、WYG、WRY 五个三角形色块，每一个三角形色块对应动态像素所显示的颜色，所述像素色度坐标被标记为 $A(x, y)$ ，所述像素色度坐标落入对应的三角形色块时，所述显示控制单元即控制所述动态亚像素以对应的颜色显示，进而实现三个动态亚像素进行五基色显示。

25

对于一个动态亚像素实现五基色显示的情况，所述显示控制单元首先对像素色域进行时序的划分，将每一个时序匹配所述石墨烯动态亚像素的对应显示颜色，所述显示控制单元依据输入的RGB 像素灰阶值 $R_iG_iB_i$ 以及像素色度坐标 $A(x, y)$ 进行彩色转换并确定显示的颜色及时序，选择时序对应的漏源电压 V_{ds} 及栅极电压 V_{gs} 进行颜色及亮度显示。为了保证白点的色坐标一致性当输入的

30

RGB三像素的灰阶值接近相同时，动态亚像素的输出亮度由W点即白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值确定。

5 所述石墨烯显示器通过驱动动态像素能够以较少的像素实现多基色显示，实现所述石墨烯显示器具有更为鲜艳、广阔的色域覆盖，提高所述石墨烯显示的开口率并降低功耗。

如图9，所示为具体地采用三个石墨烯动态亚像素进行多基色显示的流程图，其包括如下步骤：

10 步骤A1，在平面直角坐标系内对像素色域进行多基色显示区域的划分，将每一个显示区域匹配所述石墨烯动态亚像素的对应显示颜色。

具体地，在一平面直角坐标系内，像素色域被分为WBR、WCB、WGC、WYG、WRY五个三角形色块，所述三角形色块与所述动态亚像素的显示颜色具有预设的匹配关系，每一个所述三角形色块具有对应的所述动态亚像素的显示颜色。

15 步骤A2，依据输入的像素色度坐标A(x, y)，判断所述像素坐标在所述像素色域的位置，并依据所述位置控制所述石墨烯动态亚像素进行显示。为了保证白点的色坐标一致性当输入的RGB三像素的灰阶值接近相同时，动态亚像素的输出亮度由W点即白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值确定。

20 采用以上方式，即可利用三个动态亚像素实现5基色的超宽色域显示，使得显示具有高色彩饱和度，同时降低了亚像素的数量，因此能够提升显示器的开口率。

如图10，所示为采用一个石墨烯动态亚像素进行多基色显示的流程图，

其包括如下步骤：

25 步骤B1，对像素色域进行时序划分，将每一个时序代表匹配所述石墨烯动态亚像素的对应显示颜色。

30 以180Hz 时序驱动为例，将每秒按时序分割180 等分，在每一个分割的时序内依据对应显示颜色调整栅极电压V_{gs} 以及源漏电压V_{ds}，三个相邻时序显示的颜色构成三基色，例如，在1/180 秒时，依据该时序的输入控制栅极电压V_{gs} 为以及源漏电压V_{ds} 以预定灰阶显示第一颜色，在2/180 秒时，依据该时序的输入控制栅极电压V_{gs} 为以及源漏电压V_{ds} 以预定灰阶显示第二颜色，在3/180 秒

时, 依据该时序的输入控制栅极电压 V_{gs} 为以及源漏电压 V_{ds} 以预定灰阶显示第三颜色, 此三个时序的光在视觉上可以混合形成预定颜色的光。

步骤B2, 依据输入的像素色度坐标, 判断所述像素色度坐标对应的时序及颜色, 并依据所述位置控制所述石墨烯动态亚像素进行显示。为了保证白点的色坐标一致性当输入的RGB三像素的灰阶值接近相同时, 动态亚像素的输出亮度由W点即白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值确定。

本实施方式中,

当动态亚像素为RGC或RCB时, R点和C点的输出亮度满足如下公式:

$$LRg(255) + LCg(255) = LRi(255) + LGi(255) + LBi(255) \quad (1)$$

$$X_w = [(XRg \times LRg / YRg) + (XCg \times LCg / YCg)] / (LRg / YRg + LCg / YCg) \quad (2)$$

$$Y_w = (LRg + LCg) / (LRg / YRg + LCg / YCg) \quad (3)$$

其中, X_w 和 Y_w 分别为W点的横坐标和纵坐标, $LRi(255)$ 、 $LGi(255)$ 和 $LBi(255)$ 分别为输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值, XRg 和 YRg 分别为R点的横坐标和纵坐标, XCg 和 YCg 分别为C点的横坐标和纵坐标, $LCg(255)$ 为255灰阶C点输出的亮度值, $LRg(255)$ 代表255灰阶R点输出的亮度值。

本实施方式中, 当动态亚像素为RGC时,

$$LGg(255) = a * LGi(255);$$

其中 $LGg(255)$ 为255灰阶G点输出的亮度值, $0.5 < a < 2$ 。

本实施方式中, $1 \leq a \leq 1.3$ 。

a 的优选值为1-1.3, a 的最优值为1.2。

本实施方式中, 当动态亚像素为RCB时,

$$LBg(255) = b * LBi(255);$$

其中 $LBi(255)$ 为255灰阶B点输出的亮度值, $0.5 < b < 2$ 。

本实施方式中, $1 \leq b \leq 1.3$ 。

b 的优选值为1-1.3, b 的最优值为1.2。

本实施方式中, $X_w=0.31$, $Y_w=0.325$, $LRg(255)$ 为29.3nits, $LCg(255)$ 为70.7nits。

本实施方式中, 当动态亚像素为YGB或YRB时, Y点和B点的输出亮度满足如下

公式：

$$LYg(255) + LBg(255) = L Ri(255) + L Gi(255) + L Bi(255) \quad (4)$$

$$Xw = [(XBg \times LBg / YBg) + (XYg \times LYg / YYg)] / (LBg / YBg + LYg / YYg) \quad (5)$$

$$Yw = (LBg + LYg) / (LBg / YBg + LYg / YYg) \quad (6)$$

5 其中， Xw 和 Yw 分别为W点的横坐标和纵坐标， $L Ri(255)$ 、 $L Gi(255)$ 和 $L Bi(255)$ 分别为输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值， XBg 和 YBg 分别为B点的横坐标和纵坐标， XYg 和 YYg 分别为Y点的横坐标和纵坐标， $LYg(255)$ 为255灰阶Y点输出的亮度值， $LBg(255)$ 代表255灰阶B点输出的亮度值。

10 本实施方式中， $Xw=0.31$ ， $Yw=0.325$ ， $LBg(255)$ 为4.6nits， $LYg(255)$ 为95.4nits。

对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，
15 本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明，但是应该理解的是，这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是，可以对示例性的实施例进行许多修改，并且可以设计出其他的布置，只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是，可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是，
20 结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

权利要求书

1. 一种多基色石墨烯显示器的显示方法，其中，该方法包括以下步骤：

对像素色域进行分块，以形成多个不同的色块；

5 依据输入的像素色度坐标，确定像素色度坐标所属的色块；

每一个色块与三个动态亚像素的显示颜色相应，根据像素色度坐标所属的色块，通过三个动态亚像素进行显示；

动态亚像素的输出亮度由白点的坐标、动态亚像素的坐标、输入红色 255 灰阶时的输出亮度值、输入绿色 255 灰阶时的输出亮度值和输入蓝色 255 灰阶时的输出亮度值确定。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，Y 色点为 B 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点，C 色点为 R 色点与 W 色点连接线的延长线与石墨烯发光颜色曲线的交点；像素色域被分为 WBR、WCB、WGC、WYG、WRY 五个三角形色块，每一个所述三角形色块具有对应的三个动态亚像素的显示颜色。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，当动态亚像素为 RGC 或 RCB 时，R 点和 C 点的输出亮度满足如下公式：

$$LRg(255) + LCg(255) = LRi(255) + LGi(255) + LBi(255) \quad (1)$$

$$X_w = [(X_{Rg} \times LRg / Y_{Rg}) + (X_{Cg} \times LCg / Y_{Cg})] / (LRg / Y_{Rg} + LCg / Y_{Cg}) \quad (2)$$

$$Y_w = (LRg + LCg) / (LRg / Y_{Rg} + LCg / Y_{Cg}) \quad (3)$$

其中， X_w 和 Y_w 分别为 W 点的横坐标和纵坐标， $LRi(255)$ 、 $LGi(255)$ 和 $LBi(255)$ 分别为输入红色 255 灰阶时的输出亮度值、输入绿色 255 灰阶时的输出亮度值和输入蓝色 255 灰阶时的输出亮度值， X_{Rg} 和 Y_{Rg} 分别为 R 点的横坐标和纵坐标， X_{Cg} 和 Y_{Cg} 分别为 C 点的横坐标和纵坐标， $LCg(255)$ 为 255 灰阶 C 点输出的亮度值， $LRg(255)$ 代表 255 灰阶 R 点输出的亮度值。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中，当动态亚像素为 RGC 时，

$$LGg(255) = a * LGi(255);$$

其中 $LGg(255)$ 为 255 灰阶 G 点输出的亮度值， $0.5 < a < 2$ 。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中， $1 \leq a \leq 1.3$ 。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中， a 为 1.2。

7. 如权利要求 3 所述的方法，其中，当动态亚像素为 RCB 时，

$$LBg(255) = b * LBi(255);$$

其中 $LBi(255)$ 为255灰阶B点输出的亮度值, $0.5 < b < 2$ 。

8. 如权利要求7所述的方法, 其中, $1 \leq b \leq 1.3$ 。

9. 如权利要求8所述的方法, 其中, $b = 1.2$ 。

5 10. 如权利要求3所述的方法, 其中, $X_w = 0.31$, $Y_w = 0.325$, $LR_g(255)$ 为29.3nits, $LC_g(255)$ 为70.7nits。

11. 如权利要求2所述的方法, 其中, 当动态亚像素为YGB或YRB时, Y点和B点的输出亮度满足如下公式:

$$LY_g(255) + LB_g(255) = LR_i(255) + LG_i(255) + LBi(255) \quad (4)$$

10 $X_w = [(XB_g \times LB_g / YB_g) + (XY_g \times LY_g / YY_g)] / (LB_g / YB_g + LY_g / YY_g) \quad (5)$

$$Y_w = (LB_g + LY_g) / (LB_g / YB_g + LY_g / YY_g) \quad (6)$$

其中, X_w 和 Y_w 分别为W点的横坐标和纵坐标, $LR_i(255)$ 、 $LG_i(255)$ 和 $LB_i(255)$ 分别为输入红色255灰阶时的输出亮度值、输入绿色255灰阶时的输出亮度值和输入蓝色255灰阶时的输出亮度值, XB_g 和 YB_g 分别为B点的横坐标和纵坐标, XY_g 和 YY_g 分别为Y点的横坐标和纵坐标, $LY_g(255)$ 为255灰阶Y点输出的亮度值, $LB_g(255)$ 代表255灰阶B点输出的亮度值。

15 12. 如权利要求11所述的方法, 其中, $X_w = 0.31$, $Y_w = 0.325$, $LB_g(255)$ 为4.6nits, $LY_g(255)$ 为95.4nits。

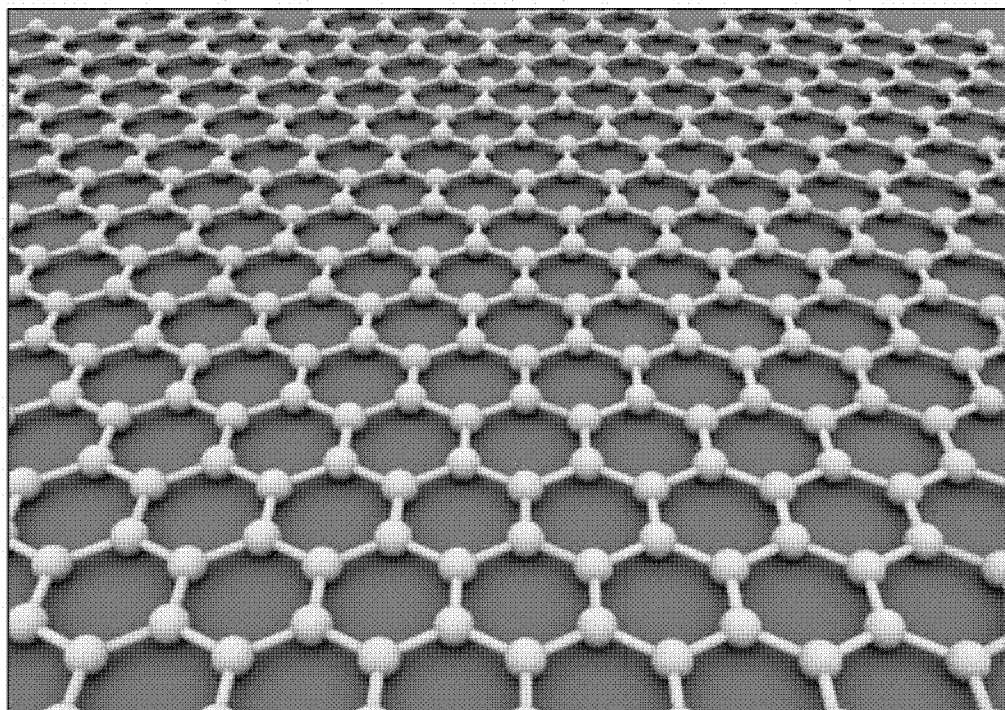


图 1

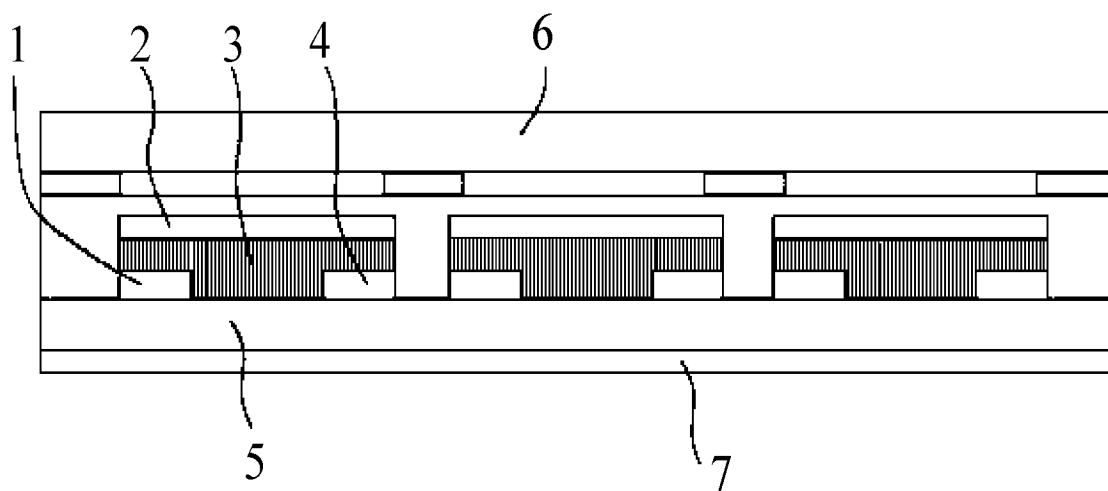


图 2

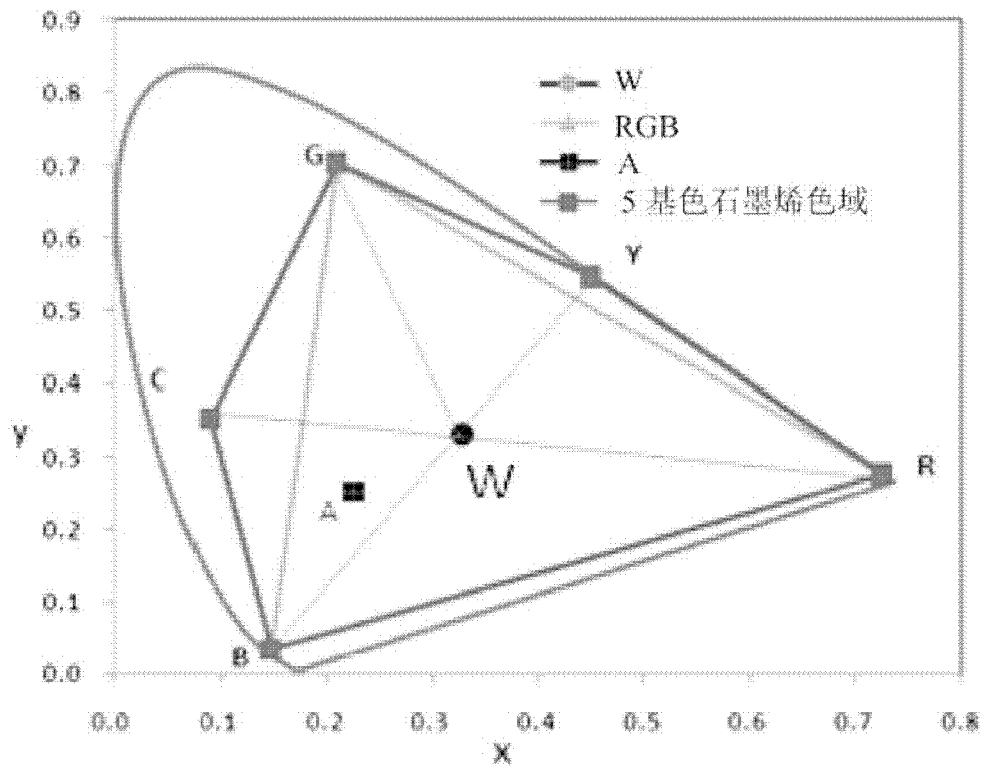


图 3

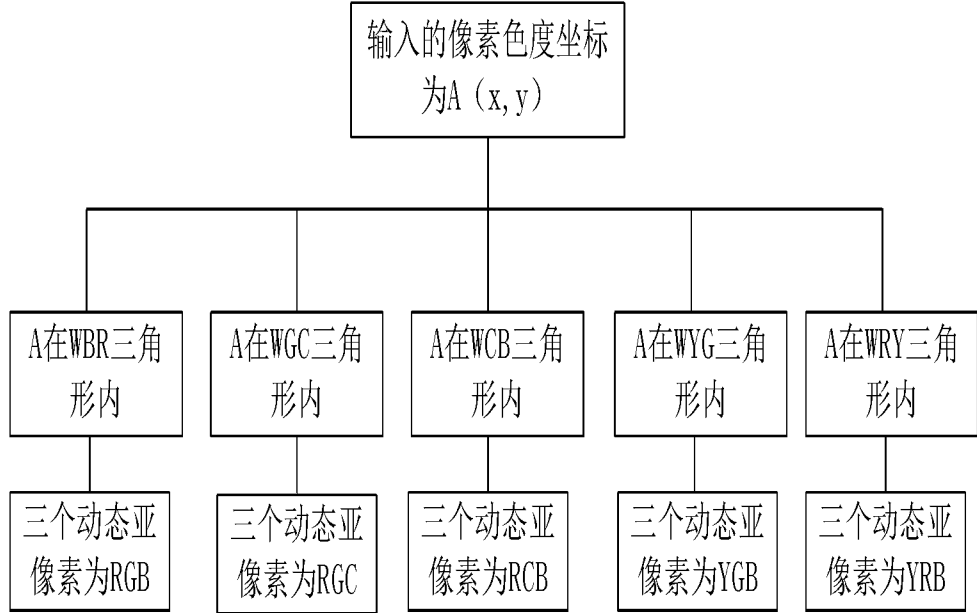


图 4

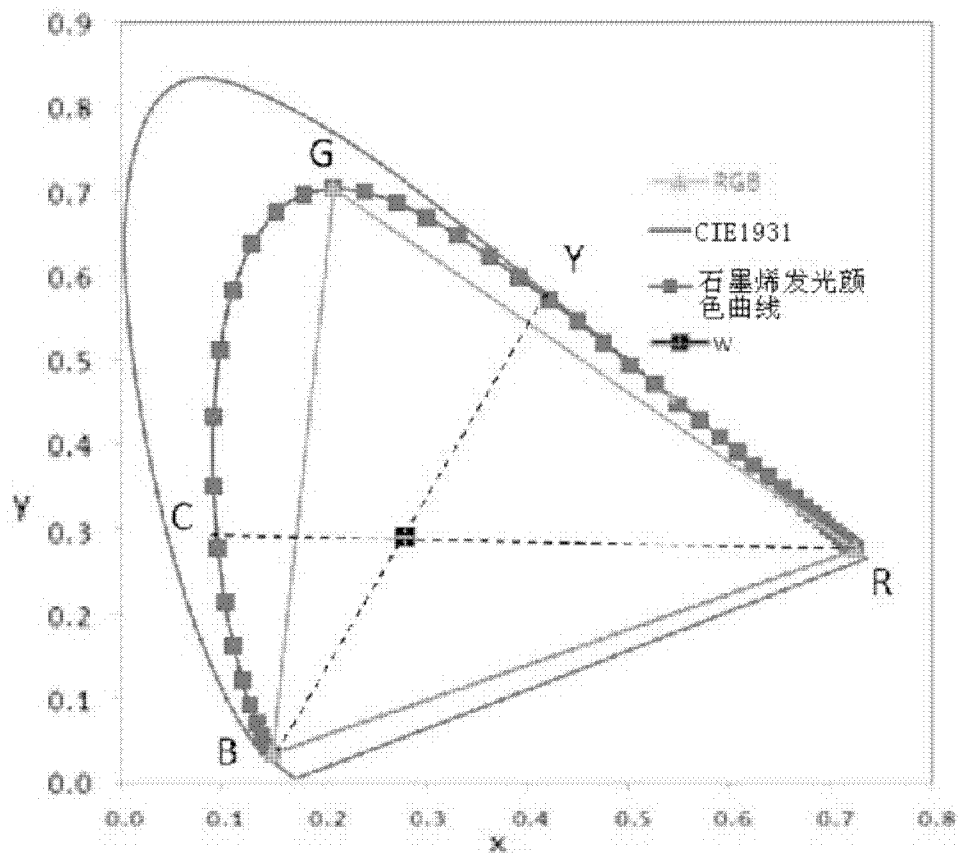


图 5

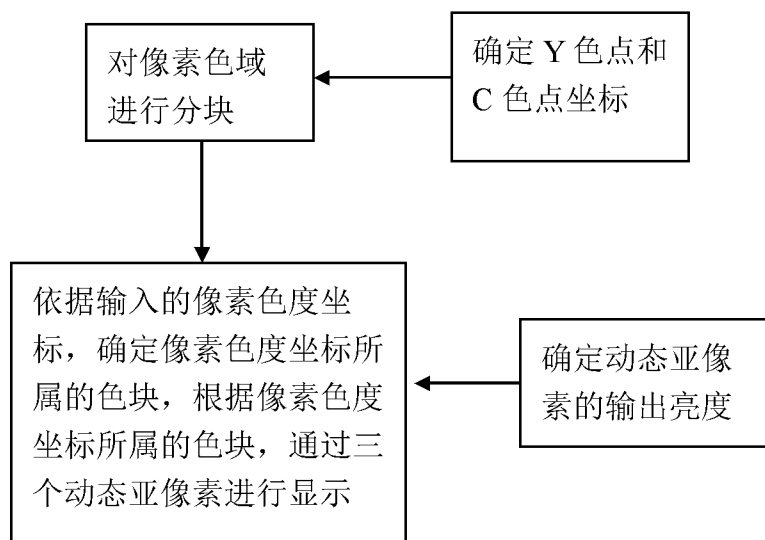


图 6

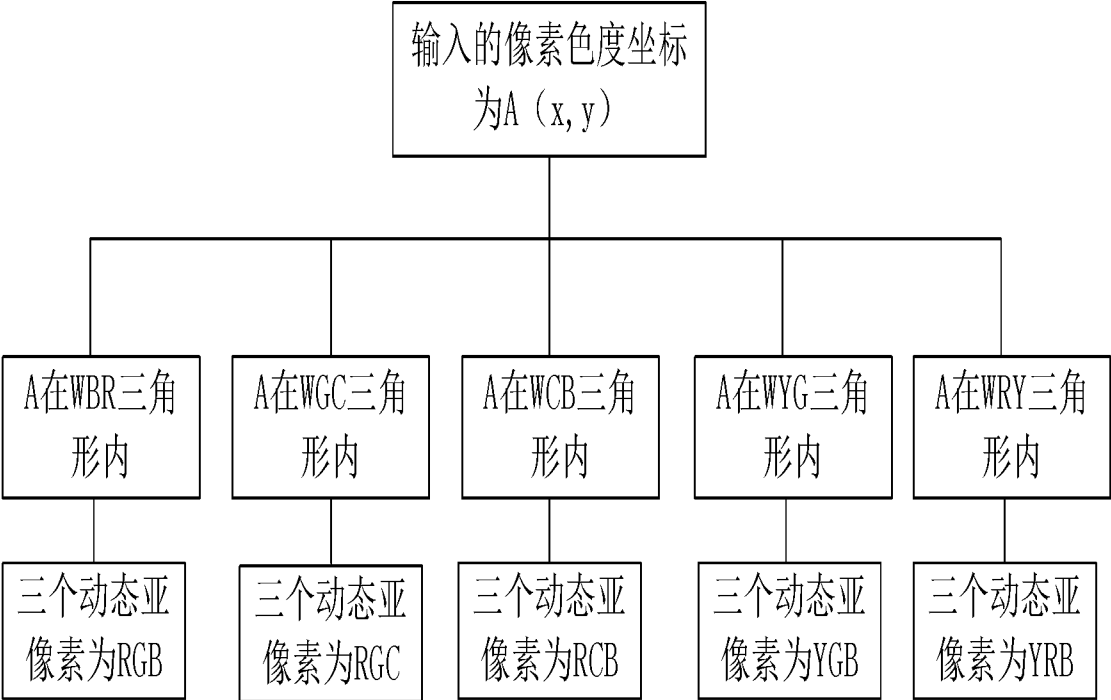


图 7



图 8

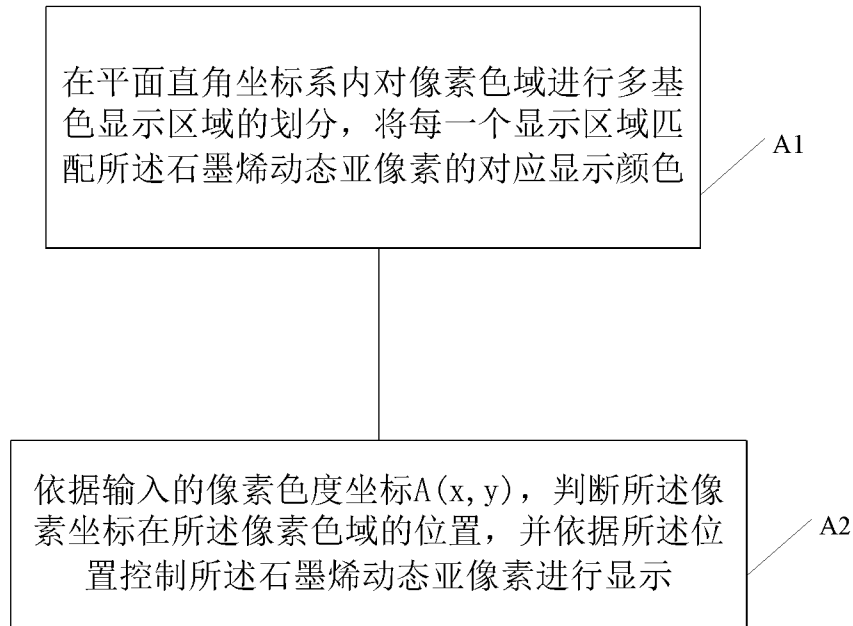


图 9

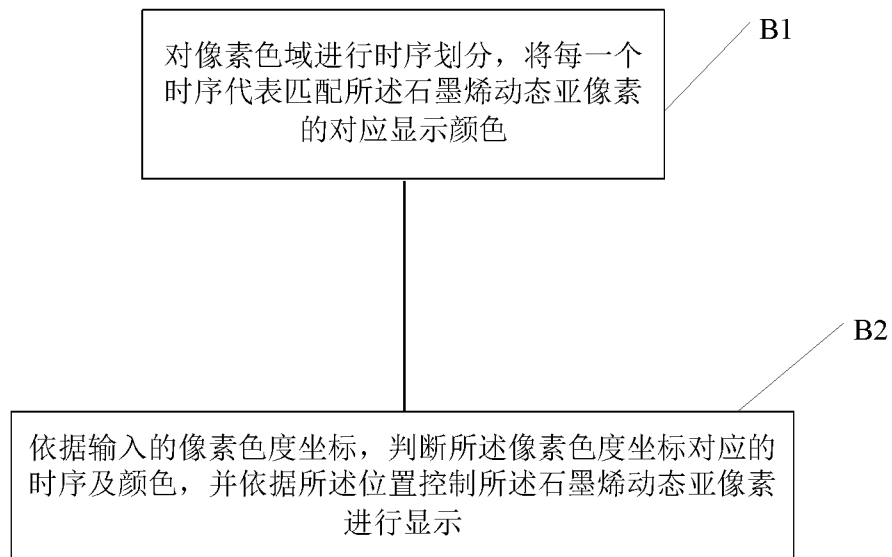


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/070282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (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: 多基色, 石墨烯, 显示, 驱动, 像素, 分块, 色块, 色度坐标, 动态像素, 亮度, display, graphene, color, luminance, gray, brightness, pixel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105303985 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), description, paragraphs [0059]-[0070], and figure 6	1-12
A	CN 105825829 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 August 2016 (03.08.2016), entire document	1-12
A	CN 105869589 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 August 2016 (17.08.2016), entire document	1-12
A	CN 106057120 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-12
A	CN 105702220 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 June 2016 (22.06.2016), entire document	1-12
A	US 2008122861 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.), 29 May 2008 (29.05.2008), entire document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 July 2017	Date of mailing of the international search report 03 August 2017
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 YANG, Weiwei Telephone No. (86-10) 62414359

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070282

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105303985 A	03 February 2016	WO 2017088284 A1	01 June 2017
CN 105825829 A	03 August 2016	None	
CN 105869589 A	17 August 2016	None	
CN 106057120 A	26 October 2016	None	
CN 105702220 A	22 June 2016	None	
US 2008122861 A1	29 May 2008	US 2013063470 A1	14 March 2013
		US 8542244 B2	24 September 2013
		US 8305391 B2	06 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/070282

A. 主题的分类

G09G 3/36(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:多基色, 石墨烯, 显示, 驱动, 像素, 分块, 色块, 色度坐标, 动态像素, 亮度, display, graphene, color, luminance, gray, brightness, pixel

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105303985 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第[0059]-[0070]段, 附图6	1-12
A	CN 105825829 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 全文	1-12
A	CN 105869589 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-12
A	CN 106057120 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-12
A	CN 105702220 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 全文	1-12
A	US 2008122861 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 2008年 5月 29日 (2008 - 05 - 29) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 6日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 3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

杨蔚蔚

电话号码 (86-10)62414359

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070282

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	105303985	A	2016年 2月 3日	WO	2017088284	A1	2017年 6月 1日
CN	105825829	A	2016年 8月 3日	无			
CN	105869589	A	2016年 8月 17日	无			
CN	106057120	A	2016年 10月 26日	无			
CN	105702220	A	2016年 6月 22日	无			
US	2008122861	A1	2008年 5月 29日	US	2013063470	A1	2013年 3月 14日
				US	8542244	B2	2013年 9月 24日
				US	8305391	B2	2012年 11月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)