

(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
2022年3月10日 (10.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/048423 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/112275
- (22) 国际申请日: 2021年8月12日 (12.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010921646.9 2020年9月4日 (04.09.2020) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路10号,
Beijing 100015 (CN)。北京京东方光电科技
有限公司(**BEIJING BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京

市北京经济技术开发区西环中路8号,
Beijing 100176 (CN)。

- (72) 发明人: 彭项君(**PENG, Xiangjun**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。史天阔(**SHI, Tiankuo**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。赵晨曦(**ZHAO, Chenxi**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。侯一凡(**HOU, Yifan**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。张小牯(**ZHANG, Xiaomang**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。孙伟(**SUN, Wei**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。张硕(**ZHANG, Shuo**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。孙

(54) **Title:** DISPLAY COMPENSATION INFORMATION ACQUISITION METHOD AND APPARATUS, AND DISPLAY COMPENSATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 显示补偿信息的获取方法、显示补偿方法及装置

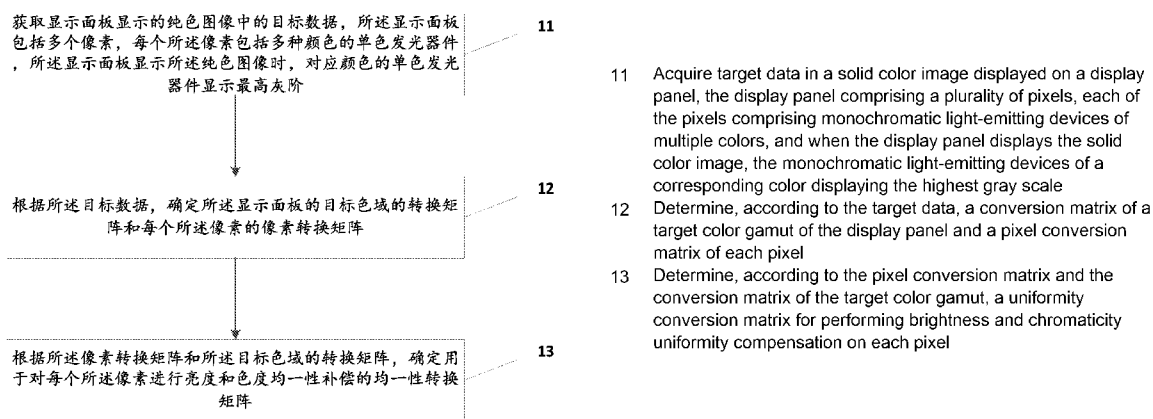


图 1

(57) **Abstract:** The present invention provides a display compensation information acquisition method and apparatus, and a display compensation method and apparatus. The display compensation information acquisition method comprises: acquiring target data in a solid color image displayed on a display panel, the display panel comprising a plurality of pixels, each of the pixels comprising monochromatic light-emitting devices of multiple colors, and when the display panel displays the solid color image, the monochromatic light-emitting devices of a corresponding color displaying the highest gray scale; determining, according to the target data, a conversion matrix of a target color gamut of the display panel and a pixel conversion matrix of each pixel; and determining, according to the pixel conversion matrix and the conversion matrix of the target color gamut, a uniformity conversion matrix for performing brightness and chromaticity uniformity compensation on each pixel. The present invention can improve the uniformity of brightness and chromaticity of the display panel.

炎(SUN, Yan); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供一种显示补偿信息的获取方法、显示补偿方法及装置, 该显示补偿信息的获取方法包括: 获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据, 所述显示面板包括多个像素, 每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件, 所述显示面板显示所述纯色图像时, 对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶; 根据所述目标数据, 确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵; 根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵, 确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。本发明能够提高显示面板的亮度和色度均一性。

显示补偿信息的获取方法、显示补偿方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 09 月 04 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202010921646.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明涉及技术领域，具体涉及一种显示补偿信息的获取方法、显示补偿方法及装置。

背景技术

由于数量众多的发光二极管（LED）在光电参数上存在差异，当被组装成一整块显示面板播放画面时，常常出现斑驳、马赛克、花屏等不均一现象，因此色度和亮度均匀一致性问题是影响观看效果的重要因素，同时也是最难控制的因素，严重阻碍了 LED 显示行业的发展。对于色度的调节，目前通常用分 Bin 筛选法来缩小各像素色度的差别，但是由于不同厂家或同一厂家不同时期生产的 LED 的亮度、色度会有很大差别，同时又必须保证组装一块 LED 大面积显示面板所需 LED 属于同一批次，这使得成本大大提高，此外，即使对于同一批次的 LED，波长中心的漂移速度和亮度衰减速度也不相同，从而加剧了全彩色 LED 显示面板的色度亮度不均匀性，也给色度和亮度均匀性校正带来更大困难。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种显示补偿信息的获取方法、显示补偿方法及装置，用于解决现有的显示面板亮度和色度均一性差的问题。

为解决上述技术问题，本发明采用以下技术方案：

第一方面，本发明提供一种显示补偿信息的获取方法，包括：

获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯

色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

可选的，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵包括：

获取同一颜色的所有所述单色发光器件的亮度中的最小亮度作为目标亮度；

根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵。

可选的，根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵之前还包括：

确定每种颜色的单色发光器件的目标色坐标，其中，每种颜色的单色发光器件的目标色坐标围成的目标色域能够被每一所述像素的所述多种颜色的单色发光器件的色坐标围成的色域所包围。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标色域的转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{x_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{x_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \\ Y_{t,r} & Y_{t,g} & Y_{t,b} \\ \frac{1-x_{t,r}-y_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{1-x_{t,g}-y_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{1-x_{t,b}-y_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \end{bmatrix}$$

其中， $(x_{t,r}, y_{t,r})$ 为第一颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,r}$ 为第一颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,g}, y_{t,g})$ 为第二颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,g}$ 为第二颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,b}, y_{t,b})$ 为第三颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,b}$ 为第三颜色的发光器件的目标亮度。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_r}{y_r} Y_r & \frac{x_g}{y_g} Y_g & \frac{x_b}{y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1-x_r-y_r}{y_r} Y_r & \frac{1-x_g-y_g}{y_g} Y_g & \frac{1-x_b-y_b}{y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度。

可选的，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；确定每个所述像素的像素转换矩阵包括：

针对每种颜色所述单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成N个灰阶分段，N为大于或等于2的正整数；

根据所述单色发光器件的色坐标随电流变化的拟合曲线和提取出的所述单色发光器件在最高灰阶下的色坐标，确定所述N个灰阶分段中每一段的色坐标波动系数；

根据所述色坐标波动系数确定每个所述像素的所述像素转换矩阵。

可选的，所述N为2。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{f_{r1}x_r}{f_{r2}Y_r}Y_r & \frac{f_{g1}x_g}{f_{g2}Y_g}Y_g & \frac{f_{b1}x_b}{f_{b2}Y_b}Y_b \\ \frac{1-f_{r1}x_r-f_{r2}y_r}{f_{r2}Y_r}Y_r & \frac{1-f_{g1}x_g-f_{g2}y_g}{f_{g2}Y_g}Y_g & \frac{1-f_{b1}x_b-f_{b2}y_b}{f_{b2}Y_b}Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{r1}, f_{r2}\}$ 为第一颜色的发光器件色坐标波动系数， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{g1}, f_{g2}\}$ 为第二颜色的发光器件的色坐标波动系数， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{b1}, f_{b2}\}$ 为第三颜色的发光器件的色坐标波动系数。

可选的，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；所述目标数据还包括：每个所述单色发光器件的坐标位置；所述方法还包括：

根据每个所述单色发光器件的坐标位置，确定相邻所述单色发光器件之间的距离；

根据相邻所述单色发光器件之间的距离，判断所述显示面板是否存在拼接缝以及拼接缝的亮暗；

根据判断结果，生成所述显示面板的拼缝粗补偿系数。

第二方面，本发明还提供一种显示补偿方法，包括：

获取显示面板的待显示图像；

根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿，所述均一性转换矩阵根据上述第一方面的显示补偿信息的获取方法得到。

可选的，根据存储的发光器件显示面板的目标亮度和均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿包括：

获取所述待显示图像中的每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，其中，针对每种颜色的单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成N个灰阶分段，N为大于或等于2的正整数；

根据每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，确定所述像素对应的均一性转换矩阵；

根据确定的均一性转换矩阵，对每个像素的原始图像数据进行亮度和色度均一性补偿。

可选的，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；所述方法还包括：

根据亮度和色度均一性补偿之后的图像数据和存储的所述显示面板的拼缝粗补偿系数，计算实际补偿系数；

根据所述实际补偿系数对所述亮度和色度均一性补偿之后的图像数据进行屏间拼缝补偿。

第三方面，本发明还提供一种显示补偿信息的获取装置，包括：

获取模块，用于获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

第一确定模块，用于根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

第二确定模块，用于根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，

确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

第四方面，本发明还提供一种显示补偿装置，包括：

获取模块，用于获取显示面板的待显示图像；

均一化补偿模块，用于根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿，所述均一性转换矩阵根据上述第一方面的显示补偿信息的获取方法得到。

第四方面，本发明还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现上述第一方面的显示补偿信息的获取方法的步骤；或者，所述程序或指令被处理器执行时实现上述第二方面的显示补偿方法的步骤。

本发明上述技术方案的有益效果如下：

通过对发光器件的亮度和色度进行理论映射，能够较好地改善显示面板的画质。

附图说明

图 1 为本发明一实施例的显示补偿方法的流程示意图；

图 2 为本发明实施例的显示补偿方法的整体架构示意图；

图 3 为本发明实施例的蓝色 LED 的色坐标 x 随电流（灰阶） y 变化的拟合曲线示意图；

图 4 为本发明实施例的一个像素对应的 8 种均一化补偿矩阵的示意图；

图 5 为本发明另一实施例的显示补偿方法的流程示意图；

图 6 为本发明又一实施例的显示补偿方法的流程示意图；

图 7 为本发明又一实施例的显示补偿方法的流程示意图；

图 8 为本发明实施例的 dither 模板的示意图；

图 9 为本发明实施例的 dither 方法的示意图；

图 10 为本发明一实施例的显示补偿装置的示意图；

图 11 为本发明另一实施例的显示补偿装置的示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参考图 1，本发明的一实施例提供一种显示补偿信息的获取方法，应用于电子设备，该电子设备可以为个人电脑（PC）等计算处理设备，所述显示补偿信息的获取方法包括：

步骤 11：获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

本发明实施例中，可选的，所述显示面板可以是 LED 显示面板，或者其他类型的显示面板。LED 显示面板例如可以为 Mini LED 显示面板、Micro LED 显示面板等。

所述显示面板的像素可以包括多种颜色的单色发光器件，例如包括红色发光器件、绿色发光器件和蓝色发光器件。

所述目标数据包括：单色发光器件的特性信息数据，例如色坐标和亮度。

本发明实施例中，首先，需要控制显示面板分别显示与所述多种颜色的单色发光器件对应的纯色图像并进行图像的采集。

举例来说，假设显示面板的像素包括三种颜色的单色发光器，显示面板显示第一颜色图像时，每个像素中的第一颜色的发光器件点亮，且显示最高灰阶（例如 255），第二颜色和第三颜色的发光器件关闭；显示第二颜色图像时，每个像素中的第二颜色的发光器件点亮，且显示最高灰阶（例如 255），第一颜色和第三颜色的发光器件关闭；显示第三颜色的图像时，每个像素中的第三颜色的发光器件点亮，且显示最高灰阶（例如 255），第一颜色和第二颜色的发光器件关闭。

本发明实施例中，请参考图 2，可以采用相机（例如工业相机）按照屏幕分辨率及采样率要求，采集显示面板的屏幕，得到多种颜色的纯色图像，并且，还可以利用相机从多种颜色的纯色图像中提取出目标数据，并输入至

上述电子设备（例如 PC）。当然，在本发明的其他一些实施例中，也可以将相机采集的纯色图像输入至上述电子设备中，由电子设备从纯色图像中提取出目标数据。

步骤 12：根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

在本发明的一些实施例中，可以分别确定每个像素的像素转换矩阵，也可以是针对相同 bin 的像素组成一个像素集合，确定像素集合的像素转换矩阵。

步骤 13：根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

显示面板的目标色域为每种颜色的单色发光器件需要达到的目标色坐标围成的区域，例如，显示面板包括红、绿、蓝三种颜色的发光器件，红色发光器件需要达到的目标色坐标为 (x_r, y_r) ，绿色发光器件需要达到的目标色坐标为 (x_g, y_g) ，蓝色发光器件需要达到的目标色坐标为 (x_b, y_b) ，三个色坐标连线围成的三角形区域成为显示面板的目标色域。

下面对上述均一化转换矩阵的推导过程进行说明。

本发明实施例中，对待显示图像进行均一化处理包括亮度均一化和色度均一化。

对于亮度均一化：可以获取同一颜色的所有所述单色发光器件的亮度中的最小亮度作为目标亮度，在进行亮度均一化处理时，可以将所有所述单色发光器件的亮度校正为对应的目标亮度。

举例来说，假设显示面板包括红、绿、蓝三种颜色的发光器件，则上述纯色图像包括：红色图像、绿色图像和蓝色图像，电子设备统计红色图像中的每个红色发光器件的亮度，将亮度最小的红色发光器件的亮度作为所有红色发光器件的目标亮度，统计绿色图像中的每个绿色发光器件的亮度，将亮度最小的绿色发光器件的亮度作为所有绿色发光器件的目标亮度，统计蓝色图像中的每个蓝色发光器件的亮度，将亮度最小的蓝色发光器件的亮度作为所有蓝色发光器件的目标亮度。

对于色度均一化：本发明实施例中，可以逐像素 (pixel) 进行色度补偿，

分别将一个像素的多种颜色的单色发光器件校正到对应的色坐标。

本申请实施例中，色度均一化处理利用的色度理论公式如下（假设输入的待显示图像的原始图像数据为 RGB 值）：

$$\begin{cases} C_{\text{target}} \times \{R; G; B\}^{\text{gamma}} = \{X; Y; Z\} & \textcircled{1} \\ C_{\text{pixel}}^{-1} \times \{X; Y; Z\} = \{R_{\text{out}}; G_{\text{out}}; B_{\text{out}}\} & \textcircled{2} \end{cases}$$

对于公式①：用于求显示面板的待显示图像的 RGB 值在目标色域下的 XYZ（三刺激值）， C_{target} 为目标色域的转换矩阵， $\{R; G; B\}$ 为待显示图像的 RGB 值；

对于公式②：用于求目标色域下的 XYZ 在各像素色域处的 RGB 值， C_{pixel}^{-1} 为各像素的像素转换矩阵 C_{pixel} 的逆矩阵， $\{R_{\text{out}}; G_{\text{out}}; B_{\text{out}}\}$ 为待显示图像经过色度均一化后的线性 RGB 值，即输入该值给显示面板后，显示面板能显示均一化较好的图像。

合并公式①和②，得到：

$$C_{\text{pixel}}^{-1} \times C_{\text{target}} \times \{R; G; B\}^{\text{gamma}} = \{R_{\text{out}}; G_{\text{out}}; B_{\text{out}}\}$$

其中， $C_{\text{pixel}}^{-1} \times C_{\text{target}}$ 即为本发明实施例中的均一性转换矩阵， gamma 是显示面板的伽马值，例如可以为 2.2。

本发明实施例中，像素的 C_{pixel} 可以为一个 3×3 的矩阵，当然， C_{pixel}^{-1} 也为一个 3×3 的矩阵。像素的 C_{pixel} 的计算与该像素的单色发光器件的色坐标有关，假设某个像素包括第一颜色的发光器件、第二颜色的发光器件和第三颜色的发光器件，第一颜色的发光器件的色坐标为 (x_r, y_r) ，亮度为 Y_r ，第二颜色的发光器件的色坐标为 (x_g, y_g) ，亮度为 Y_g ，第三颜色的发光器件的色坐标为 (x_b, y_b) ，亮度为 Y_b ，则该像素的 C_{pixel} 可以为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_r}{y_r} Y_r & \frac{x_g}{y_g} Y_g & \frac{x_b}{y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1 - x_r - y_r}{y_r} Y_r & \frac{1 - x_g - y_g}{y_g} Y_g & \frac{1 - x_b - y_b}{y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

下面对目标色域的转换矩阵的确定方法进行说明。

本发明实施例中，可选的，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵包括：

获取同一颜色的所有所述单色发光器件的亮度中的最小亮度作为目标亮度；

根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵。

本发明实施例中，目标色域的转换矩阵 C_{target} 也可以为一个 3×3 的矩阵。假设每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标色域的转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{x_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{x_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \\ Y_{t,r} & Y_{t,g} & Y_{t,b} \\ \frac{1-x_{t,r}-y_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{1-x_{t,g}-y_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{1-x_{t,b}-y_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \end{bmatrix}$$

其中， $(x_{t,r}, y_{t,r})$ 为第一颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,r}$ 为第一颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,g}, y_{t,g})$ 为第二颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,g}$ 为第二颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,b}, y_{t,b})$ 为第三颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,b}$ 为第三颜色的发光器件的目标亮度。

$C_{pixel}^{-1} \times C_{target}$ 的结果是一个 3×3 的系数矩阵。

然而，单色发光器件的色坐标并不是一成不变的，会随流经其的电流（即灰阶）的变化而产生变化，请参考图 3，图 3 为一显示面板的蓝色发光器件的色坐标 x 随电流（灰阶） y 变化的拟合曲线。而上述像素的 C_{pixel} 计算时，只考虑单色发光器件的最高灰阶（如 255）下的色坐标，如果所有灰阶下的色坐标都用最高灰阶下的色坐标表示，会影响最后的补偿结果。因而，本发明实施例中，可以将单色发光器件的色坐标随电流变化的色坐标波动系数加入上述像素的 C_{pixel} 的计算，得到更准确地 C_{pixel} 。

以图 3 中的蓝色发光器件为例进行说明，蓝色发光器件的实际电流使用区间为 $[0,0.56]$ ，当将电流分为 64 段时，电流元为 $is=0.56/64$ ，可以根据拟合

曲线分别计算对应电流分段 $n \cdot is (n=1,2,\dots,64)$ 对应的色坐标，每段的色坐标除以第 64 段电流对应的色坐标即为色坐标波动系数。

此时，假设每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{f_{r1}x_r}{f_{r2}y_r} Y_r & \frac{f_{g1}x_g}{f_{g2}y_g} Y_g & \frac{f_{b1}x_b}{f_{b2}y_b} Y_b \\ \frac{1-f_{r1}x_r-f_{r2}y_r}{f_{r2}y_r} Y_r & \frac{1-f_{g1}x_g-f_{g2}y_g}{f_{g2}y_g} Y_g & \frac{1-f_{b1}x_b-f_{b2}y_b}{f_{b2}y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{r1}, f_{r2}\}$ 为第一颜色的发光器件色坐标波动系数， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{g1}, f_{g2}\}$ 为第二颜色的发光器件的色坐标波动系数， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{b1}, f_{b2}\}$ 为第三颜色的发光器件的色坐标波动系数。

考虑到硬件存储资源，本发明实施例中，可以对能够显示的所有灰阶（如 0~255）进行分段处理，针对每个颜色的单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成 N 个灰阶分段，N 为大于或等于 2 的正整数；然后，根据所述单色发光器件的色坐标随电流变化的拟合曲线和提取出的所述单色发光器件在最高灰阶下的色坐标，确定所述 N 个灰阶分段中每一段的色坐标波动系数；根据所述色坐标波动系数确定每个像素集合的所述像素转换矩阵。

最简单的，可以将每个颜色的单色发光器件能够显示的所有灰阶分为两段（高灰阶和低灰阶），在进行显示补偿时，可以逐像素将待显示图像的原始图像数据根据阈值（rth/gth/bth）进行分段，大于阈值为高灰阶，对应的色坐标为高灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 1，反之，对应的色坐标为低灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 0。

上述阈值的确定方法可以为：首先预估最大灰阶均一性补偿后的灰阶，然后计算补偿后的灰阶对应的电流分段，取该电流分段的 1/2 对应的输入灰阶为阈值灰阶，例如 255 灰阶补偿后的灰阶对应的电流分段为第 44 段，通过计算 200 灰阶补偿后的灰阶对应第 22 段电流，那么阈值就设为 200 灰阶，小

于 200 灰阶的输入灰阶对应的色坐标均为第 22 段电流对应的色坐标，大于等于 200 的输入灰阶对应的色坐标为第 44 段电流对应的色坐标。需要了解的是，也可以不是取该电流分段的 1/2 对应的输入灰阶为阈值灰阶，本发明实施例取 1/2 为例说明。此外，本发明实施例中，不同颜色的单色发光器件对应的阈值可以相同，也可以不同。

本发明实施例中，假设所述 N 为 2，每个像素集合对应 8 个所述像素转换矩阵，请参考图 4，图 4 中，RGB 为灰阶，大于阈值为高灰阶，对应的色坐标为高灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 1，反之，对应的色坐标为低灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 0，最后一列为均一化补充矩阵的编号。

下面对目标色域的确定方法进行说明。

本发明实施例中，目标色域的选取原则为要被所有像素的色域包围，即每种颜色的单色发光器件的目标色坐标围成的目标色域能够被每一所述像素的所述多种颜色的单色发光器件的色坐标围成的色域所包围。可选的，对于显示面板上的所有像素的色域以及每个像素根据灰阶分类得到的 8 种色域三角形，选取它们相交的较小色域三角形作为目标色域三角形。

本发明实施例中的显示面板可以由多个显示子面板拼接而成；当多个小的显示子面板拼接成大的显示面板时，由于各种因素显示子面板之间可能会出现拼缝，影响视效。为了解决该问题，请参考图 2 和图 5，可选的，在上述步骤 11 中，从获取到的纯色图像中的目标数据中还可以包括：每个单色发光器件（也可以称为灯点）的坐标位置；所述方法还包括：

步骤 14：根据每个单色发光器件的坐标位置，确定相邻单色发光器件之间的距离；

步骤 15：根据相邻单色发光器件之间的距离，判断所述显示面板是否存在拼接缝以及拼接缝的亮暗；

拼接缝两侧的发光器件之间的距离可能会大于或小于显示子面板内的相邻单色发光器件之间的距离。当拼接缝两侧的发光器件之间的距离大于显示子面板内的相邻单色发光器件之间的距离时，拼接缝可能为暗缝，当拼接缝两侧的发光器件之间的距离小于显示子面板内的相邻单色发光器件之间的距离时，拼接缝可能为亮缝。

步骤 16: 根据判断结果, 生成所述显示面板的拼缝粗补偿系数。

本发明实施例中, 针对显示面板 (尤其是拼接得到的大的显示面板) 的色度、亮度不均匀的问题, 从色度学理论的基本原理出发得到用于对显示面板进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵, 以测试图片上屏验证上述均一性转换矩阵, 补偿后的色坐标和亮度均一性满足指标要求, 色坐标 x, y 差别被控制在 0.003 以内, 亮度均一性大于 98%, 验证了该方法的正确性和可执行性。

请参考图 6, 本发明的实施例还提供一种显示补偿方法, 应用于显示装置, 所述显示装置包括显示面板, 所述显示补偿方法包括:

步骤 61: 获取显示面板的待显示图像;

步骤 62: 根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵, 对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿, 所述均一性转换矩阵根据上述任一实施例中的显示补偿方法得到。

假设输入的待显示图像的原始图像数据为 RGB 数据, 均一性补偿后的 RGB 数据 $\{R_{out}; G_{out}; B_{out}\}$ 可以通过下述公式计算:

$$\begin{matrix} R & R_{out} \\ C^i \times G & G_{out} \\ B & B_{out} \end{matrix}$$

其中, C^i 为均一化补偿矩阵, RGB 为亮度和色度均一化补偿之前的数据。

本发明实施例中, 通过对单色发光器件的亮度和色度进行理论映射, 能够较好地改善显示面板的画质。

本发明实施例中, 上述显示补偿方法可以由显示装置中的驱动 IC (驱动集成电路, 本发明实施例中也称为 IC 端) 执行, 请参考图 2, 图 2 中的接收卡用于接收待显示图像, 并传输给 IC (Mini TX IC), IC 根据 PC 端计算得到的均一化转换对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿 (即图 2 中的均一性计算), 图 2 中的 RX 为 LED 显示面板。

在本发明的一些实施例中, 单色发光器件的色坐标会随电流 (灰阶) 变化, 因而, 本发明实施例中, PC 端针对显示面板的每种颜色的单色发光器件, 将能够显示的所有灰阶划分成 N 个灰阶分段, 并计算像素的每种颜色单色发光器件为不同灰阶分段时, 对应的均一性转换矩阵, 此时, 请参考图 7, 可

选的，根据存储的显示面板的目标亮度和均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿包括：

步骤 621：获取所述待显示图像中的每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，其中，针对每种颜色的单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成 N 个灰阶分段， N 为大于或等于 2 的正整数；

步骤 622：根据每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，确定所述像素对应的均一性转换矩阵；

步骤 623：根据确定的均一性转换矩阵，对每个像素的原始图像数据进行亮度和色度均一性补偿。

本发明实施例中，请参考图 4，假设所述 N 为 2，每个像素对应 8 个像素转换矩阵，RGB 数据大于对应的阈值为高灰阶，对应的色坐标为高灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 1，反之，对应的色坐标为低灰阶下的色坐标，标志位可以设置为 0，根据 RGB 数据对应的标志位，获取对应的均一化补偿矩阵。

本发明实施例中，在进行均一化补偿时，将单色发光器件色域随灰阶变化的波动系数加入算法，使得补偿更加精确。

本发明实施例中，可选的，请参考图 2，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿之前还包括：将所述待显示图像的原始图像数据映射为符合目标 gamma 曲线的线性数据（即图 2 中的输入映射 LUT）；在映射时，需要满足接收卡的多种输入模式（16bit、10bit 或 8bit 等），例如，如接收卡输入的为 16bit（或 10bit 或 8bit）的线性数据，将 16bit（或 10bit 或 8bit）的线性数据转换为 29bit 的线性数据。

由于均一性矩阵计算会产生小数，本发明实施例中，可以预留 2bit 精准实现目标转换灰阶，且根据显示面板的分辨率的特性选择对应的 dither（抖动）模式，使得灰阶过渡更平滑。

本发明实施例中，请参考图 8，dither 算法的原理为：

在空域上，将显示面板划分为 $M * M$ 个区域，例如图 8 所示的实施例中，将显示面板划分为 $4 * 4$ 个区域。

在时域上， S 帧一循环，例如图 8 所示的实施例中，在时域上 8 帧（ $F_0 - F_7$ ）

一循环。

具体算法执行时：

首先根据当前帧的帧数和像素灰阶的末尾余数（00,01,10,11）确定使用哪个模板（图 8 中的 4*4 模板），然后根据像素所属的区域确定模板中对应位置的数字 w 。

本发明实施例中，可以根据 LED 显示面板的分辨率能否被 4 整除设计两种 dither 模式，针对无法被 4 整除的分辨率，dither 无法解决边缘像素平滑过渡问题，前 4 的倍数列/行与 4*4 模板的 dither 处理相同，剩下的列/行模板为 3*4 或 2*4 或 1*4。

如图 9 所示，以第 2 帧（F1）的第一个像素的灰阶 4074.9 的 dither 为例：

Input=12'd4075=10'b1111111010_11

Output={10'd1018, 2'b3}

即输入为 10'b1111111010_11，余数为 11，所以对应 F1-11 模板，由于是第一个像素，其所属模板的区域为左上第一个，即此时 w 为 1，所以输出 1018+1；若纵向分辨率被 4 除余 2，余出来的 2 列与模板的左侧 2 列进行判断处理即可。

本发明实施例中，可选的，若所述 LED 显示面板由多个显示子面板拼接而成；请参考图 2，为了减弱拼接缝对视效的影响，本发明实施例中，PC 端根据单色发光器件之间的距离，确定拼接缝的位置以及拼接缝的是亮缝还是暗缝，从而生成拼缝粗补偿系数，IC 端存储所述拼缝粗补偿系数，并根据待显示图像以及拼缝粗补偿系数计算实际补偿系数，对每个小的显示子面板的边缘像素进行补偿，减弱拼接缝对视效的影响。即，所述方法还包括：根据亮度和色度均一性补偿之后的图像数据和存储的所述显示面板的拼缝粗补偿系数，计算实际补偿系数；根据所述实际补偿系数对所述亮度和色度均一性补偿之后的图像数据进行屏间拼缝补偿。

可选的，屏间拼缝补偿后的 RGB 数据 $\{R_{out_1}; G_{out_1}; B_{out_1}\}$ 可以通过下述公式计算：

$$\begin{matrix} R_{out} & b_r & R_{out_1} \\ G_{out} \times k + b_g & & G_{out_1} \\ B_{out} & b_b & B_{out_1} \end{matrix}$$

其中, $\{R_{out}; G_{out}; B_{out}\}$ 为均一性补偿后的 RGB 数据, k 为实际补偿系数, $\{b_r; b_g; b_b\}$ 为补偿灰阶。

本发明实施例中, 屏间拼缝补偿的步骤位于均一性补偿之后。

其中, 若在对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿之前, 执行了将所述待显示图像的原始图像数据映射为符合目标 gamma 曲线的线性数据的步骤, 则对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿或者屏间拼缝补偿之后还包括: 将亮度和色度均一性补偿之后或屏间拼缝补偿之后的图像数据转换为符合目标数值比特 (例如 16bit) 线性灰阶的图像数据。

本发明实施例中, 可选的, 请参考图 2, 所述显示补偿方法还包括: 将符合目标数值比特的图像数据映射到目标电流和 PWM (脉冲宽度调制) 数值上 (由图 2 中的 Gamma IP 模块执行)。本发明实施例中, 低灰阶用电流和 PWM 方式精确表达, 能够增强低灰阶区分度, 避免细节损失。

可选的, 将 16bit 线性灰阶 (符合目标数值比特的 RGB 数据) 映射到 6bit 电流和 10bit PWM 上, 具体的映射方法通过查找表实现, 查找表可以如下:

表 1

线性灰阶	电流	PWM
0	I0	0
$0 < L \leq 1024$	I0	$(L-0) * IPWM$
$1024 < L \leq 2048$	I1	$(L-1024) * IPWM$
...
$64511 < L \leq 65535$	I63	$(L-64511) * IPWM$

其中, IPWM 为一个灰阶对应的平均电流。

查找表的具体方法为: 查找表的深度为 64, 分别是 $1024 * [0:63]$, 分别对应电流 $[I0:I63]$ 和 PWM 0, 当线性灰阶为 1024 的非整数倍时, 如 1025, 那么查表可知, 其对应的电流为 I1, PWM 值为 $(1025-1024) * IPWM$ 。经过查表映射, 所有线性灰阶均能用电流和 PWM 精确表示。

本发明实施例中, 若不需要进行均一化补偿和屏间拼缝补偿, 请参考图 2, 也可以直接将接收卡接收到的原始图像数据直接 Bypass 给显示面板。

请参考图 10, 本发明实施例还提供一种显示补偿信息的获取装置, 包括:

获取模块，用于获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

第一确定模块，用于根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

第二确定模块，用于根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

可选的，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；

所述第一确定模块，用于获取同一颜色的所有所述单色发光器件的亮度中的最小亮度作为目标亮度；根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵。

可选的，所述显示补偿信息的获取装置还包括：

第三确定模块，用于确定每种颜色的单色发光器件的目标色坐标，其中，每种颜色的单色发光器件的目标色坐标围成的目标色域能够被每一所述像素的所述多种颜色的单色发光器件的色坐标围成的色域所包围。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标色域的转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{x_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{x_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \\ Y_{t,r} & Y_{t,g} & Y_{t,b} \\ \frac{1-x_{t,r}-y_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{1-x_{t,g}-y_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{1-x_{t,b}-y_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \end{bmatrix}$$

其中， $(x_{t,r}, y_{t,r})$ 为第一颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,r}$ 为第一颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,g}, y_{t,g})$ 为第二颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,g}$ 为第二颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,b}, y_{t,b})$ 为第三颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,b}$ 为第三颜色的发光器件的目标亮度。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_r}{y_r} Y_r & \frac{x_g}{y_g} Y_g & \frac{x_b}{y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1-x_r-y_r}{y_r} Y_r & \frac{1-x_g-y_g}{y_g} Y_g & \frac{1-x_b-y_b}{y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度。

可选的，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；

所述第一确定模块，用于针对每种颜色所述单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成N个灰阶分段，N为大于或等于2的正整数；根据所述单色发光器件的色坐标随电流变化的拟合曲线和提取出的所述单色发光器件在最高灰阶下的色坐标，确定所述N个灰阶分段中每一段的色坐标波动系数；根据所述色坐标波动系数确定每个所述像素的所述像素转换矩阵。

可选的，所述N为2。

可选的，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{f_{r1}x_r}{f_{r2}Y_r}Y_r & \frac{f_{g1}x_g}{f_{g2}Y_g}Y_g & \frac{f_{b1}x_b}{f_{b2}Y_b}Y_b \\ \frac{1-f_{r1}x_r-f_{r2}y_r}{f_{r2}Y_r}Y_r & \frac{1-f_{g1}x_g-f_{g2}y_g}{f_{g2}Y_g}Y_g & \frac{1-f_{b1}x_b-f_{b2}y_b}{f_{b2}Y_b}Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{r1}, f_{r2}\}$ 为第一颜色的发光器件色坐标波动系数， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{g1}, f_{g2}\}$ 为第二颜色的发光器件的色坐标波动系数， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{b1}, f_{b2}\}$ 为第三颜色的发光器件的色坐标波动系数。

可选的，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；所述目标数据还包括：每个所述单色发光器件的坐标位置；所述显示补偿信息的获取装置还包括：

第四确定模块，用于根据每个所述单色发光器件的坐标位置，确定相邻所述单色发光器件之间的距离；

判断模块，用于根据相邻所述单色发光器件之间的距离，判断所述显示面板是否存在拼接缝以及拼接缝的亮暗；

生成模块，用于根据判断结果，生成所述显示面板的拼缝粗补偿系数。

请参考图 11，本发明实施例还提供一种显示补偿装置，包括：

获取模块，用于获取显示面板的待显示图像；

均一化补偿模块，用于根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿，所述均一性转换矩阵根据上述应用于电子设备的显示补偿方法得到。

可选的，所述均一化补偿模块，用于获取所述待显示图像中的每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，其中，针对每种颜色的单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成 N 个灰阶分段， N 为大于或等于 2 的正整数；根据每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，确定所述像素对应的均一性转换矩阵；根据确定的均一性转换矩阵，对每个像素的原始图像数据进行亮度和色度均一性补偿。

可选的，所述显示补偿装置还包括：

第一映射模块，用于将所述待显示图像的原始图像数据映射为符合目标 γ 曲线的线性数据；

转换模块，用于将亮度和色度均一性补偿之后的图像数据转换为符合目标数值比特线性灰阶的图像数据。

可选的，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；显示补偿装置还包括：

计算模块，用于根据亮度和色度均一性补偿之后的图像数据和存储的所述显示面板的拼缝粗补偿系数，计算实际补偿系数；

屏间拼缝补偿模块，用于根据所述实际补偿系数对所述亮度和色度均一性补偿之后的图像数据进行屏间拼缝补偿。

可选的，显示补偿装置还包括：

第二映射模块，用于将亮度和色度均一性补偿之后的图像数据映射到目标电流和 PWM 数值上。

本申请实施例还提供一种电子设备，包括处理器，存储器，存储在存储器

器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述应用于电子设备的显示补偿信息的获取方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种显示装置，包括处理器，存储器，存储在存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述应用于显示装置的显示补偿方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述应用于电子设备的显示补偿信息的获取方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述应用于显示装置的显示补偿方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

以上所述是本发明的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种显示补偿信息的获取方法，其特征在于，包括：

获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵包括：

获取同一颜色的所有所述单色发光器件的亮度中的最小亮度作为目标亮度；

根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，根据每种颜色的单色发光器件的所述目标亮度和目标色坐标，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵之前还包括：

确定每种颜色的单色发光器件的目标色坐标，其中，每种颜色的单色发光器件的目标色坐标围成的目标色域能够被每一所述像素的所述多种颜色的单色发光器件的色坐标围成的色域所包围。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标色域的转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{x_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{x_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \\ Y_{t,r} & Y_{t,g} & Y_{t,b} \\ \frac{1-x_{t,r}-y_{t,r}}{y_{t,r}} Y_{t,r} & \frac{1-x_{t,g}-y_{t,g}}{y_{t,g}} Y_{t,g} & \frac{1-x_{t,b}-y_{t,b}}{y_{t,b}} Y_{t,b} \end{bmatrix}$$

其中， $(x_{t,r}, y_{t,r})$ 为第一颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,r}$ 为第一颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,g}, y_{t,g})$ 为第二颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,g}$ 为第二颜色的发光器件的目标亮度， $(x_{t,b}, y_{t,b})$ 为第三颜色的发光器件的目标色坐标， $Y_{t,b}$ 为第三颜色的发光器件的目标亮度。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{x_r}{y_r} Y_r & \frac{x_g}{y_g} Y_g & \frac{x_b}{y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1-x_r-y_r}{y_r} Y_r & \frac{1-x_g-y_g}{y_g} Y_g & \frac{1-x_b-y_b}{y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标数据包括：所述单色发光器件的色坐标和亮度；确定每个所述像素的像素转换矩阵包括：

针对每种颜色所述单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成 N 个灰阶分段，N 为大于或等于 2 的正整数；

根据所述单色发光器件的色坐标随电流变化的拟合曲线和提取出的所述单色发光器件在最高灰阶下的色坐标，确定所述 N 个灰阶分段中每一段的色坐标波动系数；

根据所述色坐标波动系数确定每个所述像素的所述像素转换矩阵。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述 N 为 2。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，每个所述像素包括三种颜色的单色发光器件；所述像素转换矩阵为：

$$\begin{bmatrix} \frac{f_{r1}x_r}{f_{r2}y_r} Y_r & \frac{f_{g1}x_g}{f_{g2}y_g} Y_g & \frac{f_{b1}x_b}{f_{b2}y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1-f_{r1}x_r-f_{r2}y_r}{f_{r2}y_r} Y_r & \frac{1-f_{g1}x_g-f_{g2}y_g}{f_{g2}y_g} Y_g & \frac{1-f_{b1}x_b-f_{b2}y_b}{f_{b2}y_b} Y_b \end{bmatrix}$$

其中， (x_r, y_r) 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_r 为第一颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{r1}, f_{r2}\}$ 为第一颜色的发光器件色坐标波动系数， (x_g, y_g) 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_g 为第二颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{g1}, f_{g2}\}$ 为第二颜色的发光器件的色坐标波动系数， (x_b, y_b) 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的色坐标， Y_b 为第三颜色的发光器件在最高灰阶下的亮度， $\{f_{b1}, f_{b2}\}$ 为第三颜色的发光器件的色坐标波动系数。

9. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；所述目标数据还包括：每个所述单色发光器件的坐标位置；所述方法还包括：

根据每个所述单色发光器件的坐标位置，确定相邻所述单色发光器件之间的距离；

根据相邻所述单色发光器件之间的距离，判断所述显示面板是否存在拼接缝以及拼接缝的亮暗；

根据判断结果，生成所述显示面板的拼缝粗补偿系数。

10. 一种显示补偿方法，其特征在于，包括：

获取显示面板的待显示图像；

根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿，所述均一性转换矩阵根据权利要求1-9任一项所述的显示补偿信息的获取方法得到。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，根据存储的发光器件显示面板的目标亮度和均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿包括：

获取所述待显示图像中的每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，其中，针对每种颜色的单色发光器件，将能够显示的所有灰阶划分成N个灰阶分段，N为大于或等于2的正整数；

根据每个像素的原始图像数据所属的灰阶分段，确定所述像素对应的均一性转换矩阵；

根据确定的均一性转换矩阵，对每个像素的原始图像数据进行亮度和色度均一性补偿。

12. 如权利要求 10 所述的显示补偿方法，其特征在于，所述显示面板由多个显示子面板拼接而成；所述方法还包括：

根据亮度和色度均一性补偿之后的图像数据和存储的所述显示面板的拼缝粗补偿系数，计算实际补偿系数；

根据所述实际补偿系数对所述亮度和色度均一性补偿之后的图像数据进行屏间拼缝补偿。

13. 一种显示补偿信息的获取装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取显示面板显示的纯色图像中的目标数据，所述显示面板包括多个像素，每个所述像素包括多种颜色的单色发光器件，所述显示面板显示所述纯色图像时，对应颜色的单色发光器件显示最高灰阶；

第一确定模块，用于根据所述目标数据，确定所述显示面板的目标色域的转换矩阵和每个所述像素的像素转换矩阵；

第二确定模块，用于根据所述像素转换矩阵和所述目标色域的转换矩阵，确定用于对每个所述像素进行亮度和色度均一性补偿的均一性转换矩阵。

14. 一种显示补偿装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取显示面板的待显示图像；

均一化补偿模块，用于根据存储的所述显示面板的均一性转换矩阵，对所述待显示图像逐像素进行亮度和色度均一性补偿，所述均一性转换矩阵根据权利要求 1-9 任一项所述的显示补偿信息的获取方法得到。

15. 一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-9 任一项所述的显示补偿信息的获取方法的步骤；或者，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 10-12 任一项所述的显示补偿方法的步骤。

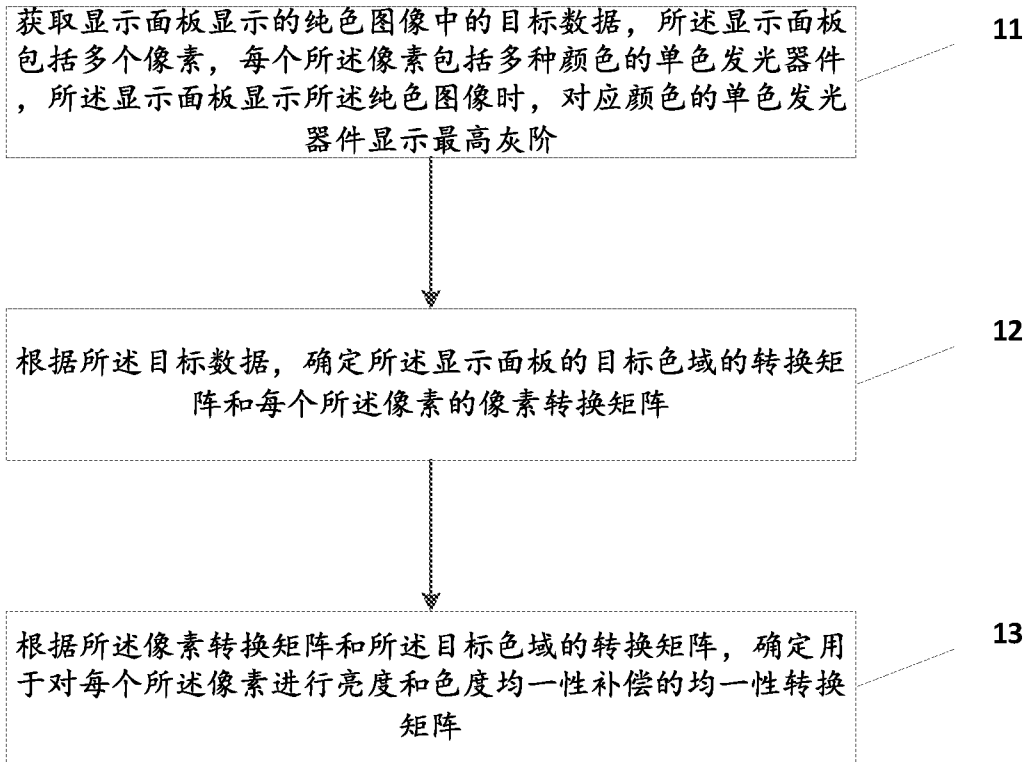


图 1

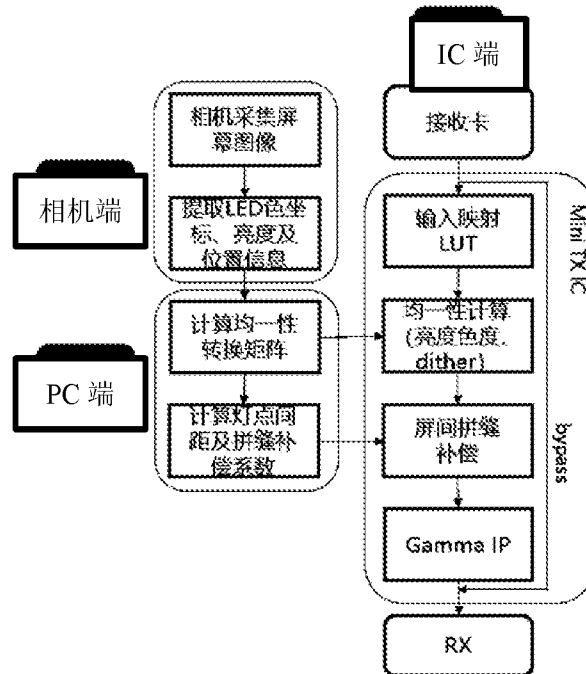


图 2

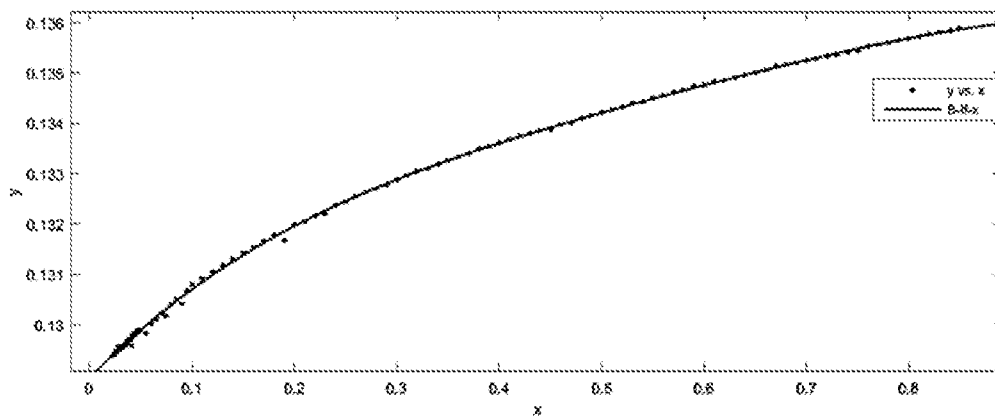


图 3

R	G	B	Mode_Matrix
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	2
1	0	0	3
0	1	1	4
0	1	0	5
0	0	1	6
0	0	0	7

图 4

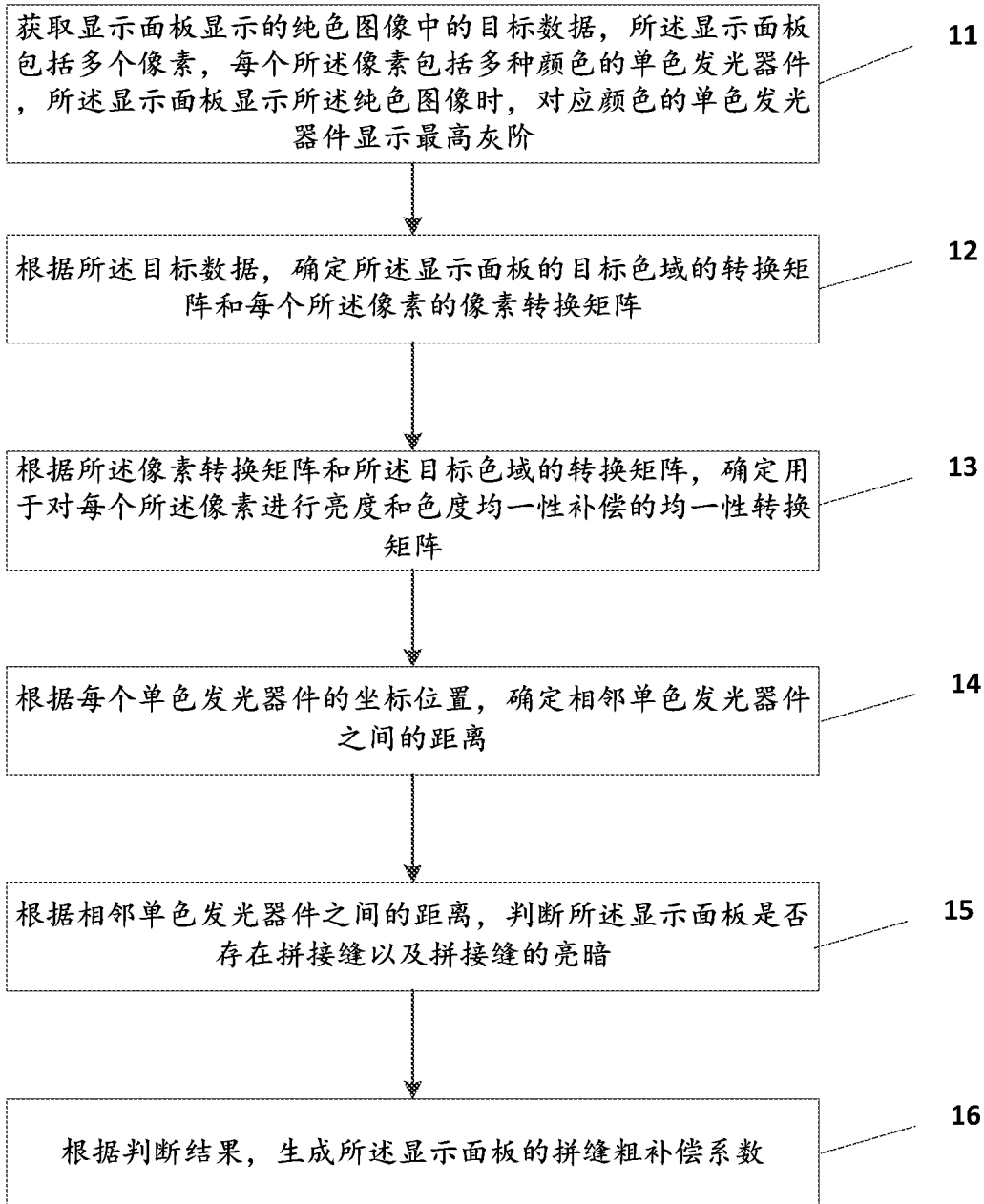


图 5

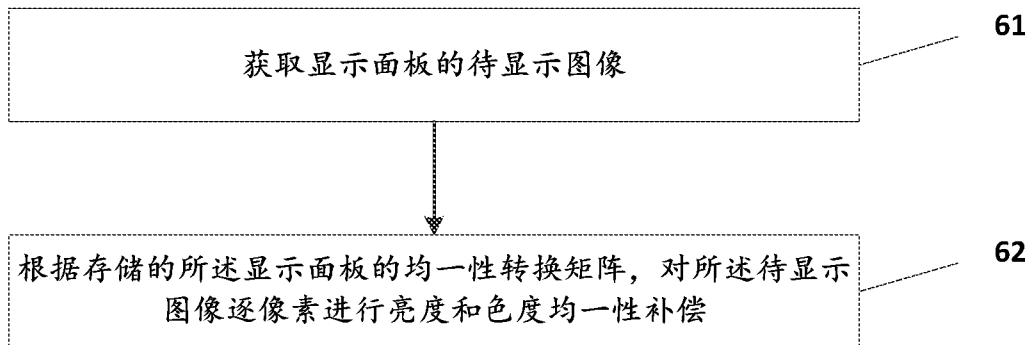


图 6

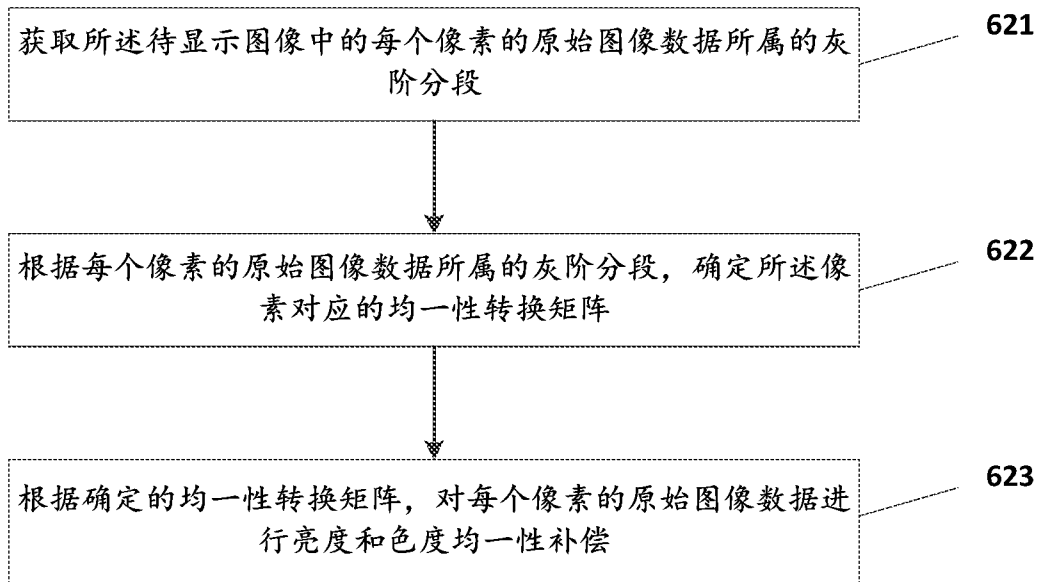


图 7

帧数	末尾余数			
	00	01	10	11
F0				
F1				
F2				
F3				
F4				
F5				
F6				
F7				

图 8

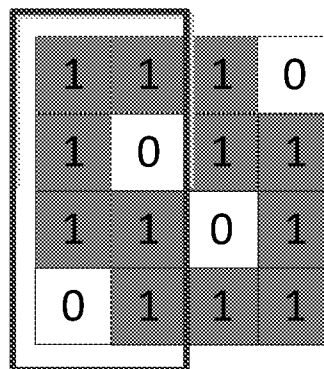


图 9

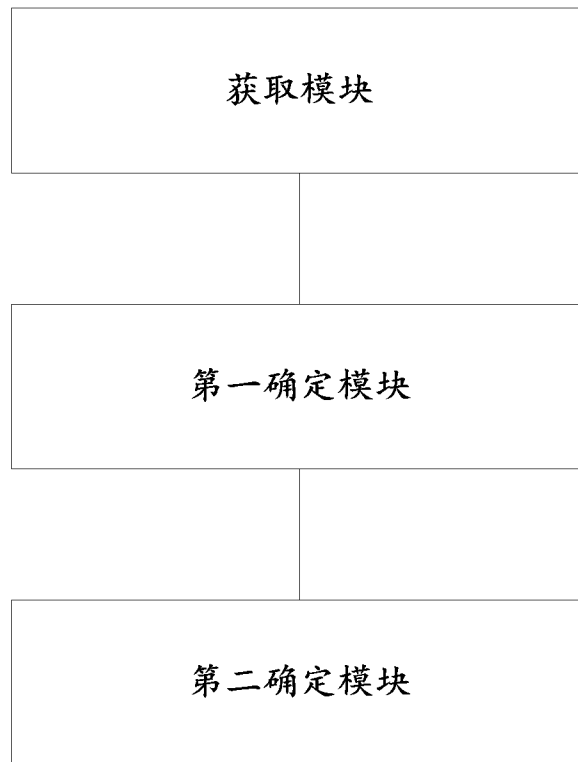


图 10



图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/112275

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) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 京东方, 矩阵, 均一性, 补偿, 色域, 转换, 亮度, 色度, 纯色, 白色, 红, 绿, 蓝, 像素, brightness, chrominance, compensat???, r, g, b, red, green, blue, pixel, gamut, matrix, chang???, pure, white		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111968570 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 20 November 2020 (2020-11-20) description, paragraphs [0003]-[0192], and figures 1-11	1-15
Y	CN 110827745 A (WUHAN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 21 February 2020 (2020-02-21) description, paragraphs [0004]-[0102], and figures 1-4	1, 9, 10, 13-15
Y	CN 109727573 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAD) LIMITED) 07 May 2019 (2019-05-07) description, paragraphs [0005]-[0086], and figures 1-5	1, 9, 10, 13-15
A	CN 109559683 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAD) LIMITED) 02 April 2019 (2019-04-02) entire document	1-15
A	CN 108428436 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 21 August 2018 (2018-08-21) entire document	1-15
A	CN 108717839 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 30 October 2018 (2018-10-30) entire document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 12 October 2021		Date of mailing of the international search report 27 October 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/112275

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111968570	A	20 November 2020	None	
CN	110827745	A	21 February 2020	None	
CN	109727573	A	07 May 2019	CN 109727573	B 24 November 2020
CN	109559683	A	02 April 2019	None	
CN	108428436	A	21 August 2018	US 10878762	B2 29 December 2020
				CN 108428436	B 10 December 2019
				US 2019348001	A1 14 November 2019
CN	108717839	A	30 October 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/112275

<p>A. 主题的分类</p> <p>G09G 3/32 (2016.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G09G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:京东方, 矩阵, 均一性, 补偿, 色域, 转换, 亮度, 色度, 纯色, 白色, 红, 绿, 蓝, 像素, brightness, chrominance, compensat???, r, g, b, red, green, blue, pixel, gamut, matrix, chang???, pure, white</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</td> <td>CN 111968570 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年 11月 20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第[0003]-[0192]段, 附图1-11</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110827745 A (武汉天马微电子有限公司) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书第[0004]-[0102]段, 附图1-4</td> <td>1、9、10、13-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109727573 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第[0005]-[0086]段, 附图1-5</td> <td>1、9、10、13-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109559683 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108428436 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108717839 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-15</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	PX	CN 111968570 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年 11月 20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第[0003]-[0192]段, 附图1-11	1-15	Y	CN 110827745 A (武汉天马微电子有限公司) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书第[0004]-[0102]段, 附图1-4	1、9、10、13-15	Y	CN 109727573 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第[0005]-[0086]段, 附图1-5	1、9、10、13-15	A	CN 109559683 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文	1-15	A	CN 108428436 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-15	A	CN 108717839 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 111968570 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年 11月 20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第[0003]-[0192]段, 附图1-11	1-15																					
Y	CN 110827745 A (武汉天马微电子有限公司) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书第[0004]-[0102]段, 附图1-4	1、9、10、13-15																					
Y	CN 109727573 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第[0005]-[0086]段, 附图1-5	1、9、10、13-15																					
A	CN 109559683 A (上海和辉光电有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文	1-15																					
A	CN 108428436 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 全文	1-15																					
A	CN 108717839 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 10月 30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-15																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 10月 12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 10月 27日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>勒海</p> <p>电话号码 (86-512)88997479</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/112275

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	111968570	A	2020年 11月 20日	无			
CN	110827745	A	2020年 2月 21日	无			
CN	109727573	A	2019年 5月 7日	CN	109727573	B	2020年 11月 24日
CN	109559683	A	2019年 4月 2日	无			
CN	108428436	A	2018年 8月 21日	US	10878762	B2	2020年 12月 29日
				CN	108428436	B	2019年 12月 10日
				US	2019348001	A1	2019年 11月 14日
CN	108717839	A	2018年 10月 30日	无			