

(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



(10) 国际公布号
WO 2022/040889 A1

(43) 国际公布日
2022 年 3 月 3 日 (03.03.2022)

(51) 国际专利分类号:
H04N 9/64 (2006.01) G09G 5/06 (2006.01)
H04N 9/04 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/110917

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 24 日 (24.08.2020)

(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。

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 刘洋 (LIU, Yang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘海啸 (LIU, Haixiao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李睿哲 (LI, Ruizhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(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,

(54) Title: DISPLAY METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种显示方法、装置及电子设备

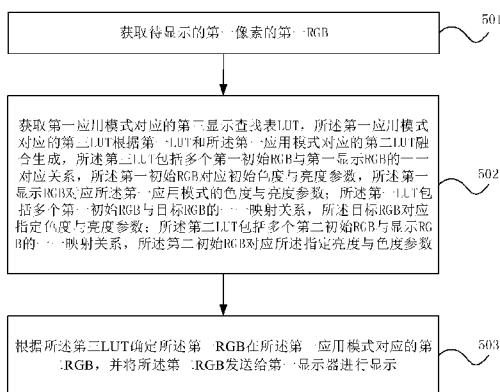
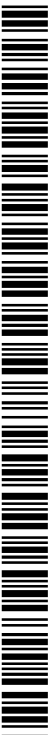


图 4B

- 501 Acquire a first RGB of a first pixel to be displayed
- 502 Acquire a third lookup table (LUT) corresponding to a first application mode, the third LUT corresponding to the first application mode being generated by means of fusion between the first LUT and a second LUT which corresponds to the first application mode. The third LUT comprises one-to-one correspondences between multiple first initial RGBs and first display RGBs, the first initial RGBs corresponding to initial chrominance and luminance parameters, the first display RGB corresponding to the chrominance and luminance parameters corresponding to the first application mode; the first LUT comprises one-to-one mapping relationships between multiple first initial RGBs and target RGBs, the target RGBs corresponding to designated chrominance and luminance parameters; and the second LUT comprises one-to-one mapping relationships between multiple second initial RGBs and display RGBs, the second initial RGBs corresponding to the designated luminance and chrominance parameters.
- 503 Determine, according to the third LUT, the second RGB which the first RGB corresponds to in the first application mode, and sending the second RGB to a first display for displaying

(57) Abstract: Embodiments of the present disclosure provide a display method and apparatus, and an electronic device. The method comprises: acquiring a first RGB of a first pixel to be displayed; acquiring a third display lookup table (LUT) corresponding to a first application mode, the third LUT being generated by means of fusion between a first LUT and a second LUT which corresponds to the first application mode and comprising one-to-one correspondences between multiple first initial RGBs and first display RGBs, the first LUT comprising one-to-one mapping relationships between the multiple first initial RGBs and target RGBs, the second LUT comprising one-to-one mapping relationships between multiple second initial RGBs and display RGBs; and determining, according to the third LUT, the second RGB which the first RGB corresponds to in the first application mode, and sending the second RGB to a first display for displaying. According to the embodiments of the present disclosure, the efficiency and accuracy of color space conversion by the display screen can be effectively improved.



WO 2022/040889 A1

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：本申请实施例提供一种显示方法、装置及电子设备。包括：获取待显示的第一像素的第一RGB；获取第一应用模式对应的第三显示查找表LUT，第三LUT根据第一LUT和第一应用模式对应的第二LUT融合生成，第三LUT包括多个第一初始RGB与第一显示RGB的一一对应关系；第一LUT包括多个第一初始RGB与目标RGB的一一映射关系，第二LUT包括多个第二初始RGB与显示RGB的一一映射关系；根据第三LUT确定第一RGB在第一应用模式对应的第二RGB，并将第二RGB发送给第一显示器进行显示。该本申请实施例能够有效提升显示屏进行色彩空间转换的效率和准确率。

一种显示方法、装置及电子设备

技术领域

本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示方法、装置及电子设备。

背景技术

5 色域是对一种颜色进行编码的方法，也指一个技术系统能够产生的颜色的总合。在计算机图形处理中，色域是颜色的某个完全的子集。颜色子集最常见的应用是用来精确地代表一种给定的情况。例如一个给定的色彩空间或是某个输出装置的呈色范围。对于不同显示器而言，显示的色域不一样，导致最终相同的图形在不同显示器上显示不同。而客观量测的指标，我们可以按照 CIE1931 色彩空间来量化。

10 CIE 1931 色彩空间（也叫做 CIE 1931 XYZ 色彩空间）是其中一个最先采用数学方式来定义的色彩空间。CIE 1931 色彩空间将每个颜色关联到三色刺激值 X、Y 和 Z，其中 Y 参数是颜色的明度或亮度的测量。颜色的色度通过 X、Y 和 Z 的两个导出参数 x 和 y 来指定，导出的色彩空间用 x, y, Y 来指定，它叫做 CIE xyY 色彩空间并在实践中广泛用于指定颜色。CIE 1931 色彩空间是特殊的，因为它是基于人类颜色视觉的直接测定，并充当很多其他色彩空间的定义基础。

15 sRGB 色彩空间、DCI-P3 或 Adobe RGB 等是用于显示器、打印机以及因特网的标准色彩空间。以 sRGB 为例，在显示器中输出 RGB 色彩值时，除了在对应的 RGB 色彩值进行显示之外，还会在其对应的 CIE 1931 色彩空间进行显示。因此，当需要将显示器从一个 CIE 1931 色彩空间转换到另一个 CIE 1931 色彩空间进行显示时，可以通过输入不同 RGB 色彩值来实现转换。

20 在这个过程中需要确定 sRGB 色彩空间与 CIE 1931 色彩空间之间的对应关系，如果通过矩阵变换计算对应关系，存在准确度不高的问题；而通过量测结果生成的对应关系表查找对应关系，又将耗费大量的人力成本和时间成本进行量测。

25 发明内容

本申请提供一种显示方法、装置及电子设备，能够提高显示器从一个色域转换到另一个色域进行显示的准确度和效率。

30 第一方面，本申请实施例提供一种显示方法，该方法包括：获取待显示的第一像素的第一 RGB；获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT，第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成，第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系，第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，第一显示 RGB 对应第一应用模式的色度与亮度参数；第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，第二初始 RGB 对应指定亮度与色度参数，显示 RGB 与应用模式相关，同一个第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个第二 LUT；根据第三 LUT 确定第一 RGB 在第一应用模式对应的第二 RGB，并将第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。

或者，第一方面提供的显示方法包括：获取待显示的第一像素的第一 RGB；根据

第一应用模式获取对应的第三查找表 LUT, 第三 LUT 根据第一 LUT 与第二 LUT 融合生成; 其中, 不同的应用模式对应不同的第二 LUT; 第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一映射关系, 第一显示 RGB 与第一应用模式对应; 第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系, 第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数, 目标 RGB 对应指定色度与亮度参数; 第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系, 第二初始 RGB 对应指定色度与亮度参数, 显示 RGB 与应用模式相关, 同一个初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同; 根据第三 LUT 确定第一 RGB 在第一应用模式下对应的第二 RGB; 将第二 RGB 发送给显示器进行显示。

10 在本申请实施例中, 获取每个显示屏由第一初始 RGB 转换到指定色度与亮度参数对应的目标 RGB 的第一 LUT, 是考虑到每个显示屏面板实际特性, 用于描述每个显示屏对应的色彩空间, 提高了显示的准确性; 另外, 获取指定色度与亮度参数对应的第二初始 RGB 转换到每种应用模式下的显示 RGB 的第二 LUT, 并根据第一 LUT 融合第二 LUT 生成第三 LUT, 可以只测量获取该指定色度与亮度参数与不同应用模式下显示 RGB 的对应关系, 再结合每个显示屏的第一 LUT, 即可获取每个显示屏转换到不同应用模式下时 RGB 的对应关系, 而不用测量每个显示屏转换到不同应用模式下时 RGB 的对应关系, 能够在的一组测试参数的情况下生成不同场景下所需要的查找表, 减少测量时间, 提升色彩空间转换效率, 同时能保证转换准确性。

20 在一个可选的示例中, 该方法还包括: 获取第二应用模式对应的第三 LUT, 第二应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和第二应用模式对应的第二 LUT 融合生成。

在一个可选的示例中, 该方法还包括: 从存储器获取第一 LUT; 或从服务器接收第一 LUT; 或根据预先设定的第一初始 RGB 从服务器接收或从存储器获取对应的目标 RGB, 进而确定第一 LUT。

25 本申请实施例中, 存储器中只存储目标 RGB, 通过预先设置的第一初始 RGB 获取不同第一 LUT 对应的目标 RGB 即可, 而不需要重复存储每个第一 LUT 中的第一 RGB, 减少存储压力。

在一个可选的示例中, 该方法还包括: 从存储器存储的多个第二 LUT 中获取与第一应用模式对应的第二 LUT; 或从服务器接收与第一应用模式对应的第二 LUT。

在一个可选的示例中, 该方法还包括: 从服务器接收更新的第二 LUT。

30 在一个可选的示例中, 从服务器接收更新的第二 LUT 包括: 在预设时间或者接收到预设指令的情况下, 从服务器接收更新的第二 LUT。

本实施例中, 第二 LUT 是指定色度与亮度参数转换到不同应用模式下的查找表, 在应用模式改变的情况下, 需要获取更新的第二 LUT, 在预设时间获取更新的第二 LUT, 可以保证获取第二 LUT 的实时性; 在接收到预设指令时获取更新的第二 LUT, 可以保证获取第二 LUT 的实用性。

35 在一个可选的示例中, 获取第三 LUT 包括: 获取第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的目标 RGB; 确定目标 RGB 根据第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB; 生成包括第一初始 RGB 和第一显示 RGB 的映射关系的第三 LUT。

本实施例中, 第一 LUT 中的第一初始 RGB 映射到目标 RGB, 目标 RGB 对应指

定色度与亮度参数，第二 LUT 中第二初始 RGB 也对应指定色度与亮度参数，那么可以直接根据目标 RGB 遍历第二 LUT，并与第二初始 RGB 进行匹配，如果匹配成功，则可以直接确定该第二初始 RGB 对应的第一显示 RGB 与第一初始 RGB 的对应关系，并根据该对应关系确定第三 LUT，这个过程效率高，且计算开销小。

5 在一个可选的示例中，获取第一 LUT 包括：对第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；按照预设步长对中间 RGB 进行迭代变换，获得目标 RGB；根据第一初始 RGB 和目标 RGB 的一一映射关系确定第一 LUT。

本实施例中，没有将根据矩阵计算获得的中间 RGB 直接作为目标 RGB，而是反复迭代确定显示屏在指定色度与亮度参数显示时对于的 RGB 为目标 RGB，提升了生成的第一 LUT 的准确性。

10 在一个可选的示例中，按照预设步长对中间 RGB 进行迭代变换，获得目标 RGB，包括：S1：按照预设步长对 RGB_i 进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；S2：根据预设步长获得 RGB_{i+1} ，根据 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和色度与亮度参数变化值获取 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数；S3：判断 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；若 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令 $i=i+1$ ，并重复执行 S1-S3，直至 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，当 $i=1$ 时， RGB_i 为中间 RGB。

20 在一个可选的示例中，根据 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和色度与亮度参数变化值获取 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数，包括按照如下公式计算获得 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \frac{\Delta x_R}{\Delta R} & \frac{\Delta x_G}{\Delta G} & \frac{\Delta x_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta y_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta Y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta Y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta Y_B}{\Delta B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i$$

25 其中 xyY_{i+1} 为 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数， xyY_i 为 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数，RGB 中包括 R 参数，G 参数和 B 参数， ΔR ， ΔG ， ΔB 分别为 R 参数，G 参数和 B 参数的预设步长， Δx_R ， Δy_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值， Δx_G ， Δy_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值， Δx_B ， Δy_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

30 在一个可选的示例中，对第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB，包括：基于第一 Gamma 值对第一初始 RGB 进行伽马变换，得到第一线性 rgb；根据第一变换矩阵对第一线性 rgb 进行转换，获得指定色度与亮度参数；根据第二变换矩阵对指定亮度与色度参数进行转换，获得第二线性 rgb，第二变换矩阵根据第一显示器的测量亮度参数生成；基于第二 Gamma 值对第二线性 rgb 进行反伽马变换，获得中间 RGB，第二 Gamma 值根据第一显示器的测量亮度参数确定。

第二方面，本申请实施例提供一种显示方法，应用于服务器，该方法包括：生成第二 LUT，第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，显示 RGB 与应用模式相关，同一个第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个第二 LUT；向终端发送第二 LUT。

5 本实施例中，由服务器生成第二 LUT，然后将第二 LUT 发送给终端，以便终端结合第一 LUT 和第二 LUT 生成第三 LUT，因为第二 LUT 只与应用模式和指定色度与亮度参数相关，那么在前两者确定的情况下，可以统一由服务器下发第二 LUT，减少终端的计算资源开销。

10 在一个可选的示例中，生成第二 LUT 包括：对第二初始 RGB 进行转换，获得显示 RGB，使得显示 RGB 对应的第一应用模式下的显示色度与亮度参数；根据第二初始 RGB 与显示 RGB 之间的一一映射关系生成第一应用模式对应的第二 LUT。

在一个可选的示例中，该方法还包括：生成第一 LUT，第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；向终端发送第一 LUT。

15 本申请实施例中，由服务器生成第一 LUT，并发送给终端，因为服务器可以获取每个显示屏的色度与亮度参数，并生成每个显示屏对应的第一 LUT，能有效减少终端的计算资源开销。

20 在一个可选的示例中，生成第一 LUT 包括：对第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；按照预设步长对中间 RGB 进行迭代变换，获得目标 RGB；根据第一初始 RGB 和目标 RGB 的一一映射关系确定第一 LUT。

在一个可选的示例中，该方法还包括：生成更新的第二 LUT，更新的第二 LUT 为更新的第一应用模式对应的第二 LUT；或更新的第二 LUT 为新增的应用模式对应的第二 LUT；向终端发送更新的第二 LUT。

25 第三方面，本申请实施例提供一种显示处理的装置，该装置包括处理模块，获取模块和处理模块，其中，获取模块，用于获取待显示的第一像素的第一 RGB；处理模块，用于获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT，第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成，第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系，第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，第一显示 RGB 对应第一应用模式的色度与亮度参数；第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；第二 LUT 包括多
30 个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，第二初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，显示 RGB 与应用模式相关，同一个第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个第二 LUT；处理模块，用于根据第三 LUT 确定第一 RGB 在第一应用模式对应的第二 RGB，并将第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。
35 示。

在一个可选的示例中，获取模块还用于：获取第二应用模式对应的第三 LUT，第二应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和第二应用模式对应的第二 LUT 融合生成。

在一个可选的示例中，获取模块还用于：从存储器获取第一 LUT；或

从服务器接收第一 LUT；或根据预先设定的第一初始 RGB 从服务器接收或从存

存储器获取对应的目标 RGB，进而确定第一 LUT。

在一个可选的示例中，获取模块还用于：从存储器存储的多个第二 LUT 中获取与第一应用模式对应的第二 LUT；或从服务器接收与第一应用模式对应的第二 LUT。

在一个可选的示例中，获取模块还用于：从服务器接收更新的第二 LUT。

5 在一个可选的示例中，获取模块具体用于：在预设时间或者接收到预设指令的情况下，从服务器接收更新的第二 LUT。

在一个可选的示例中，处理模块具体用于：获取第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的目标 RGB；确定目标 RGB 根据第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB；生成包括第一初始 RGB 和第一显示 RGB 的映射关系的第三 LUT。

10 在一个可选的示例中，处理模块具体用于：对第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；按照预设步长对中间 RGB 进行迭代变换，获得目标 RGB；根据第一初始 RGB 和目标 RGB 的一一映射关系确定第一 LUT。

15 在一个可选的示例中，处理模块具体用于：S1：按照预设步长对 RGB_i 进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；S2：根据预设步长获得 RGB_{i+1}，根据 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和色度与亮度参数变化值获取 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数；S3：判断 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；若 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令 i=i+1，并重复执行 S1-S3，直至 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，当 i=1 时，RGB_i 为中间 RGB。

20 在一个可选的示例中，处理模块具体用于：按照如下公式计算获得 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \frac{\Delta x_R}{\Delta R} & \frac{\Delta x_G}{\Delta G} & \frac{\Delta x_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta y_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta Y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta Y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta Y_B}{\Delta B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i$$

25 其中 xyY_{i+1} 为 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数，xyY_i 为 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数，RGB 中包括 R 参数，G 参数和 B 参数，ΔR，ΔG，ΔB 分别为 R 参数，G 参数和 B 参数的预设步长，Δx_R，Δy_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值，Δx_G，Δy_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值，Δx_B，Δy_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

30 在一个可选的示例中，处理模块具体用于：基于第一 Gamma 值对第一初始 RGB 进行伽马变换，得到第一线性 rgb；根据第一变换矩阵对第一线性 rgb 进行转换，获得指定色度与亮度参数；根据第二变换矩阵对指定亮度与色度参数进行转换，获得第二线性 rgb，第二变换矩阵根据第一显示器的测量亮度参数生成；基于第二 Gamma 值对第二线性 rgb 进行反伽马变换，获得中间 RGB，第二 Gamma 值根据第一显示器的测量亮度参数确定。

第四方面，本申请实施例提供一种显示处理的装置，所述装置包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收代码指令并传输至所述处理器，所述处理器用于运行所述代码指令以执行如第一方面任一项所述的方法，或执行第二方面任一项所述的方法。

5 第五方面，本申请实施例提供了一种显示处理的装置，所述装置包括处理器、收发器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机执行指令，当所述计算机执行指令被运行时，使得所述通信装置执行如第一方面任一项所述的方法，或执行如第二方面任一项所述的方法。

第六方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有程序指令，当该程序指令在计算机或处理器上运行时，使得计算机或处理器可以执行上述任一方面的方法。

第七方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当该指令在计算机或处理器上运行时，使得计算机或处理器可以执行上述任一方面的方法。

第八方面，提供一种电子设备，包括上述的显示处理的装置。

15 其中，第二方面至第八方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面中不同设计方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种示例性的装置的架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种显示屏色彩值变换场景示意图；

20 图 3 为本申请实施例提供的一种显示屏色彩值变换过程示意图；

图 4A 为本申请实施例对应的一种色域校正系统架构示意图；

图 4B 为本申请实施例提供的一种显示方法流程图；

图 4C 为本申请实施例提供的一种应用第三 LUT 的过程示意图；

25 图 4D 为本申请实施例提供的一种第一 LUT 和第二 LUT 融合生成第三 LUT 的原理示意图；

图 4E 为本申请实施例提供的一种确定目标 RGB 的流程图；

图 4F 为本申请实施例提供的一种第一 LUT 和第二 LUT 融合过程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种显示处理的装置结构框图；

图 6 是本申请实施例提供的一种显示处理的装置的硬件结构示意图。

30

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”

的含义是指两个或两个以上。例如，多个处理单元是指两个或两个以上的处理单元；多个系统是指两个或两个以上的系统。以下，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

图 1 为本申请实施例提供的一种示例性的装置的架构示意图。如图 1 所示，该装置 01 包括：处理器 11，射频（radio frequency, RF）电路 12、电源 13、存储器 14、输入单元 15、显示单元 16、音频电路 17 等部件。本领域技术人员可以理解，图 1 中示出的装置的结构并不构成对该装置的限定，该装置可以包括比如图 1 所示的部件更多或更少的部件，或者可以组合如图 1 所示的部件中的某些部件，或者可以与如图 1 所示的部件布置不同。

处理器 11 是该装置的控制中心，利用各种接口和线路连接整个装置的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 14 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 14 内的数据，执行装置的各种功能和处理数据，从而对装置进行整体监控。可选的，处理器 11 可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器 11 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 11 中。

RF 电路 12 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，特别地，将基站的下行信息接收后，给处理器 11 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，RF 电路包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器（low noise amplifier, LNA）、双工器等。此外，RF 电路 12 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于全球移动通讯系统（global system of mobile communication, GSM）、通用分组无线服务（general packet radio service, GPRS）、码分多址（code division multiple access, CDMA）、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）、长期演进（long term evolution, LTE）、电子邮件、短消息服务（short messaging service, SMS）等。

该装置包括给各个部件供电的电源 13（比如电池），可选的，电源可以通过电源管理系统与处理器 11 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

存储器 14 可用于存储软件程序以及模块，处理器 11 通过运行存储在存储器 14 的软件程序以及模块，从而执行装置的各种功能应用以及数据处理。存储器 14 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据（比如音频数据、图像数据、电话本等）等。此外，存储器 14 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

输入单元 15 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与装置的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，输入单元 15 可包括触摸屏 151 以及其他输入设

备 152。触摸屏 151，也称为触摸面板，可收集用户在触摸屏上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触摸屏 151 上或在触摸屏 151 附近的操作），并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的，触摸屏 151 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 11，并能接收处理器 11 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触摸屏 151。其他输入设备 152 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、电源开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

显示单元 16 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及装置的各种菜单。显示单元 16 可包括显示面板 161，在本申请中，可以采用 AMOLED 显示屏来配置显示面板 161。进一步的，触摸屏 151 可覆盖显示面板 161，当触摸屏 151 检测到在触摸屏 151 上或附近的触摸操作后，传送给处理器 11 以确定触摸事件的类型，随后处理器 11 根据触摸事件的类型在显示面板 161 上提供相应的视觉输出。虽然在图 1 中，触摸屏 151 与显示面板 161 是作为两个独立的部件来实现装置的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触摸屏 151 与显示面板 161 集成而实现装置的输入和输出功能。

音频电路 17、扬声器 171 和麦克风 172，用于提供用户与装置之间的音频接口。音频电路 17 可将接收到的音频数据转换后的电信号，传输到扬声器 171，由扬声器 171 转换为声音信号输出；另一方面，麦克风 172 将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路 17 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出至 RF 电路 12 以发送给比如另一装置，或者将音频数据输出至存储器 14 以便进一步处理。

可选的，如图 1 所示的装置还可以包括各种传感器。例如陀螺仪传感器、湿度计传感器、红外线传感器、磁力计传感器等，在此不再赘述。可选的，如图 1 所示的装置还可以包括无线保真(wireless fidelity, WiFi)模块、蓝牙模块等，在此不再赘述。

可以理解的，本申请实施例中，电子设备（例如上述图 1 示出的装置）可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤，这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外，各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同顺序来执行，并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。本申请各实施例可以单独实施，也可以任意组合实施，本申请对此不作限定。

为了便于理解本申请实施例，对本申请实施例涉及的一些概念或术语进行解释。

(1) 伽马校正

伽马校正是对图像进行非线性色调编辑的方法，可以检出图像信号中的深色部分和浅色部分，并使两者比例增大，从而提高图像对比度效果。目前的显示屏、摄影胶片和许多电子照相机的光电转换特性均可以是非线性的。这些非线性部件的输出与输入之间的关系可以用一个幂函数来表示，即：输出 = (输入)^γ。

设备输出的色彩值进行非线性转换是由于人类的视觉系统不是线性的，人类是通过比较来感知视觉刺激。外界以一定的比例加强刺激，对人来说，这个刺激才是均匀增长的。因此，对人类的感知来说，以等比数列增加的物理量，是均匀的。为了将输入的颜色按照

人类视觉规律进行显示，需要经过上述幂函数形式的非线性转换，将线性的色彩值转换为非线性的色彩值。gamma 的取值 γ 可以是根据色彩空间的光电转换曲线确定的。

(2) 色彩空间

颜色可以是眼睛对于不同频率的光线的不同感受，也可以表示客观存在的不同频率的光。色彩空间是人们建立起用来表示色彩的坐标系统所定义的色彩范围。色域与色彩模型一起定义一个色彩空间。其中，色彩模型是用一组颜色成分表示颜色的抽象数学模型。色彩模型例如可以包括三原色光模式 (red green blue, RGB)、印刷四色模式 (cyan magenta yellow key plate, CMYK)。色域是指一个系统能够产生的颜色的总合。示例性的，Adobe RGB 和 sRGB 是两个基于 RGB 模型的不同色彩空间。

每台设备例如显示器或打印机都有自己的色彩空间，且只能生成其色域内的颜色。将图像从一台设备移至另一台设备时，由于每台设备按照自己的色彩空间转换并显示 RGB 或 CMYK，图像在不同的设备上的颜色可能会发生变化。

下面介绍几种常用的色彩空间。

① CIE 1931 色彩空间

CIE 1931 色彩空间 (也叫做 CIE 1931 XYZ 色彩空间) 是其中一个最先采用数学方式来定义的色彩空间。CIE XYZ 色彩空间基于人类颜色视觉直接测定得到，可以充当其他色彩空间的定义基础。CIE XYZ 色彩空间所使用的 Y 参数是颜色的明度或亮度。颜色的色度使用参数 x 和 y 来确定，色度 x、y 与三色刺激值 X、Y 和 Z 之间的关系为：

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad (1)$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad (2)$$

可以用参数 x, y, Y 来确定一个颜色，对于显示屏来说，色度坐标 x、y 和亮度值 Y 可以使用色彩分析仪测量得到。其中，三色刺激值中 X 和 Z 可以从色度坐标 x、y 以及亮度 Y 计算得到：

$$X = \frac{Y}{y}x \quad (3)$$

$$Z = \frac{Y}{y}(1 - x - y) \quad (4)$$

② sRGB 色彩空间

sRGB (standard Red Green Blue) 色彩空间是惠普与微软于 1996 年一起开发的用于显示器、打印机以及因特网的一种标准 RGB 色彩空间。它提供一种标准方法来定义色彩，让显示、打印和扫描等各种计算机外部设备与应用软件对于色彩有一个共通的语言。sRGB 的色彩空间是基于独立的色彩坐标，可以使色彩在不同的设备使用传输中对应于同一色彩坐标体系，而不受这些设备各自具有的不同色彩坐标的影响。但是 sRGB 的色域空间比较小。sRGB 定义了红色、绿色与蓝色三原色的颜色，其中，三原色中一个颜色的色彩值取最大值，且其它两个颜色的色彩值都为零时所对应的颜色表示该一个颜色。示例性的，红色、绿色与蓝色三原色中，色彩值 R、G 和 B 的取值均为 0-255，则当 R、G 取值均为零时，B 取值为 255 时所对应的颜色表示蓝色。

若两单色光组合成一测试色光，则观测者感知到的三原色数值为两单色光分别被单独观测的三原色数值之和。

换句话说，如果光束一及光束二为单色光，而 $\{R_1, G_1, B_1\}$ 、 $\{R_2, G_2, B_2\}$ 分别为观测者对光束一及光束二的感知三原色数值，当此二光束合并时，观测者感知的三原色数值为 $\{R, G, B\}$ ，其中：

$$\begin{aligned} R &= R_1 + R_2 \\ G &= G_1 + G_2 \\ B &= B_1 + B_2 \end{aligned}$$

光束一 $\{R_1, G_1, B_1\}$ 和光束二 $\{R_2, G_2, B_2\}$ 采用 CIE1931 色彩空间表示，分别对应三色刺激值为 $\{X_1, Y_1, Z_1\}$ 和 $\{X_2, Y_2, Z_2\}$ ，则观测者感受到的三原色 $\{R, G, B\}$ 对应的三色刺激值 $\{X, Y, Z\}$ 为

$$\begin{aligned} X &= X_1 + X_2 \\ Y &= Y_1 + Y_2 \\ Z &= Z_1 + Z_2 \end{aligned}$$

③色彩空间转换

不同的色彩空间之间可以进行转换，以下以 CIE1931 色彩空间和 sRGB 色彩空间为例介绍色彩空间的转换。

从 CIE xyY 坐标系计算 sRGB 中的三原色首先需要将它变换到 CIE XYZ 三值模式。即使用公式 (3) 和公式 (4) 确定 X、Z 得到 CIE 1931 色彩空间中的三值 X、Y 和 Z。之后利用转换矩阵计算得到线性的 R、G 和 B 值：

$$\begin{bmatrix} R_{linear} \\ G_{linear} \\ B_{linear} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \quad (5)$$

sRGB 是反映真实世界 gamma 为 2.2 的典型显示器显示的色彩值，因此使用下面的变换公式将线性值转换到 sRGB：

$$\begin{bmatrix} R_{srgb} \\ G_{srgb} \\ B_{srgb} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{linear}^{(1/2.2)} \\ G_{linear}^{(1/2.2)} \\ B_{linear}^{(1/2.2)} \end{bmatrix} \quad (6)$$

(3) 显示屏的色彩值变换

当显示屏进行显示时，由于不同显示屏对应的色域不同，输入相同的 RGB 色彩值时，人眼感受到相同的 X、Y、Y 三色刺激值也不同。如果要让人眼感受到相同的 X、Y、Y 三色刺激值，则需要对显示屏的色域进行转换，对应的输入 sRGB 色彩空间的色彩值也需要进行校正。

可参阅图 2，图 2 为本申请实施例提供的一种显示屏色彩值变换场景示意图，如图 2 所示，将输入图像 fig.1 输入到显示屏 201，当显示屏 201 在初始色域时，以 fig.1 中的一个目标像素为例，该目标像素在初始色域显示时对应的色彩值为第一 RGB，对应的 XYZ 刺激值为初始 XYZ 刺激值。对显示屏 201 进行色域校正，使得该目标像素对应的色彩值为第二 RGB，对应的 XYZ 刺激值为目标 XYZ 刺激值。

图 1 中显示屏由第一 RGB 转换到第二 RGB 进行显示的过程具体包括如下步骤：

步骤一、对接收到的标准色域图像的色彩值进行线性变换。

显示屏在初始色域进行显示的为标准色域图像，同样以一个目标像素为例进行说明，目标像素的色彩值为第一 RGB。由于第一 RGB 中：红色分量值 R_0 、绿色分量值 G_0 和蓝

色分量值 B0 均为非线性的，在进行色彩值变换之前需要将非线性的色彩值转换为线性的色彩值。请参阅图 3，图 3 为本申请实施例提供的一种显示屏色彩值变换过程示意图，可以通过伽马变换实现将第一 RGB 由非线性值转换为线性值。例如，存储第一伽马(gamma)查找表，第一 gamma 查找表中包括非线性 RGB 和其对应线性 rgb 之间的映射关系，通过

5 第一 gamma 查找表实现将非线性的色彩值转换为线性的色彩值。具体的，gamma 可以为 2.2，第一 gamma 查找表的映射关系可以是将输入的非线性红色分量值 R0、绿色分量值 G0 和蓝色分量值 B0 依次映射为红色分量值 R1、绿色分量值 G1 和蓝色分量值 B1，其中，红色分量值 R1、绿色分量值 G1 和蓝色分量值 B1 称为第一线性 rgb。其中，输入的非线性的 RGB 转换为第一线性 rgb 由下述公式实现：

$$10 \quad \begin{cases} R1 = (R0/Rmax)^{2.2} * code_{max} \\ G1 = (G0/Gmax)^{2.2} * code_{max} \\ B1 = (B0/Gmax)^{2.2} * code_{max} \end{cases} \quad (7)$$

第一 gamma 查找表中，可以是一个非线性的色彩值范围对应一个线性的色彩值。例如 (R0-ΔR, R0+ΔR) 范围内的非线性色彩值在第一 gamma 查找表中均对应 R1。示例性的，请参阅表 1，表 1 是本申请实施例提供的一种第一 gamma 查找表的示例。

表 1 第一 gamma 查找表

R0/G0/B0	0-31	32-63	64-95	992-1023
R1/G1/B1	$(15/1023)^{2.2} * 1023$	$(47/1023)^{2.2} * 1023$	$(79/1023)^{2.2} * 1023$	$(1007/1023)^{2.2} * 1023$

15 如表 1 所示，色彩值 R0、G0 和 B0 的取值均可以为 0-2¹⁰，且一定范围内的 R0 在第一 gamma 查找表中对应同一个 R1。可以根据 R0 对应范围内选定的一个值进行归一化，使获得的值都在 0-1 之间，然后再进行伽马计算，并输出 10bit 的值，即为 R1。例如 R0 为 0-31 时，对应的 R1 为 $(15/1023)^{2.2} * 1023$ 。对于取值依次落在 32-63、32-63、64-95.....992-1023 范围内的 R0，在第一 gamma 查找表中对应的 R1 的值依次为 $(47/1023)^{2.2} * 1023$ ，

20 $(79/1023)^{2.2} * 1023$ $(1007/1023)^{2.2} * 1023$ 等。

另外，第一 gamma 查找表中，也可以是一个非线性的色彩值对应一个线性的色彩值。在第一 gamma 查找表中未保存的非线性色彩值对应的线性色彩值可以通过查找表中存储的非线性色彩值对应的线性色彩值插值确定。示例性的，请参阅表 2，表 2 是本申请实施例提供的另一种第一 gamma 查找表的示例。

表 2 第一 gamma 查找表

R0/G0/B0	0	32	64	1023
R1/G1/B1	0	$(32/1023)^{2.2} * 1023$	$(64/1023)^{2.2} * 1023$	$(1023/1023)^{2.2} * 1023$

25 如表 2 所示，色彩值 R0、G0 和 B0 的取值均可以为 0-2¹⁰，以 R0 为例，R0 取值为 0、32、64.....1023，在第一 gamma 查找表中对应的 R1 的值依次为 0、 $(32/1023)^{2.2} * 1023$ 、 $(64/1023)^{2.2} * 1023$ $(1023/1023)^{2.2} * 1023$ 。另外为了避免精度损失，还可以输出 12bit 的 R1 值。例如 R0 为 32 时，对应的 R1 可以为 $(32/1023)^{2.2} * 4095$ 。R0 取值为 0、32、64.....1023

30 以外的值时，通过对第一 gamma 查找表中已知的这些 R1 值插值来确定对应的 R1 取值，例如，R0 取值为 25 时，可以根据 R0 取值依次为 0 和 32 时对应的 R1 取值来插值确定 R0

取值为 25 时对应的 R1 的取值。本申请实施例中，对插值法所使用的具体算法不作限定，可以是线性插值法、拉格朗日插值法等，也可以使用其他插值法。

可以理解的，上述第一 gamma 查找表的示例仅用于解释本申请实施例，不应构成限定。本申请实施例以 gamma 为 2.2 为例介绍非线性的色彩值与线性的色彩值之间的转换，示例不应构成限定，具体的 gamma 取值也可以是根据色彩空间的光电转换曲线确定的，本申请实施例对具体的 gamma 取值不作限定。

步骤二、进行色域转换，转换得到显示屏的色彩值。

(1) 通过转换矩阵进行色域转换

在经过第一 gamma 查找表得到第一 RGB 对应的第一线性 rgb 后，可以进行色域转换，即将显示屏的初始 XYZ 刺激值转换到目标 XYZ 刺激值，同时将第一线性 rgb 转换到第二线性 rgb，第二线性 rgb 为第二 RGB 对应的线性色彩值。目标 XYZ 刺激值可以表示为：X_t、Y_t 和 Z_t。

由于不同显示屏的色域不同，因此想要让人眼感受到同样的目标 XYZ 刺激值，对应输入的 RGB 色彩值需要进行校正。该过程同时需要进行色彩空间转换和显示屏的色域校正，具体原理如下：

$$\begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{panel} \\ G_{panel} \\ B_{panel} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Standard \\ 3 \times 3 \\ Transfer\ Matrix \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

在公式 (8) 中 $\begin{bmatrix} R_{panel} \\ G_{panel} \\ B_{panel} \end{bmatrix}$ 为显示屏需要转换到的目标色彩值，也即对应第二 RGB 的第二线性 rgb。

$\begin{bmatrix} Standard \\ 3 \times 3 \\ Transfer\ Matrix \end{bmatrix}$ 可以是 sRGB 色彩空间到 1931 色彩空间的转换矩阵，具体

可以是公式 (5) 中的 3×3 的转换矩阵的逆矩阵。 $\begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}$ 中，X_R、Y_R 和 Z_R 为显示屏

屏红色色彩值 R 取最大值时对应的三色刺激值，X_G、Y_G 和 Z_G 为显示屏绿色色彩值 G 取最大值时对应的三色刺激值，X_B、Y_B 和 Z_B 为显示屏蓝色色彩值 B 取最大值时对应的三色刺激值。示例性的，显示屏的色彩值 R、G 和 B 的取值均为 0-255，则 X_R、Y_R 和 Z_R 为显示屏红色色彩值 R 取 255 时对应的三色刺激值，X_G、Y_G 和 Z_G 为显示屏绿色色彩值 G 取 255 时对应的三色刺激值，X_B、Y_B 和 Z_B 为显示屏蓝色色彩值 B 取 255 时对应的三色刺激值。

对公式 (8) 进行变形得到：

$$\begin{bmatrix} R_{panel} \\ G_{panel} \\ B_{panel} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Standard \\ 3 \times 3 \\ Transfer\ Matrix \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} \quad (9)$$

在公式(9)中,令

$$\begin{bmatrix} \text{Derived} \\ 3 \times 3 \\ \text{Transfer Matrix} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \text{Standard} \\ 3 \times 3 \\ \text{Transfer Matrix} \end{bmatrix}, \text{即得到:}$$

$$\begin{bmatrix} R_{\text{panel}} \\ G_{\text{panel}} \\ B_{\text{panel}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Derived} \\ 3 \times 3 \\ \text{Transfer Matrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} \quad (10)$$

可以存储 $\begin{bmatrix} \text{Derived} \\ 3 \times 3 \\ \text{Transfer Matrix} \end{bmatrix}$, 利用该 3×3 的转换矩阵来实现将第一 gamma 查找表输出的线性色彩值 R1、G1 和 B1 转换为显示屏的显示色域上的线性色彩值 R_{panel} 、 G_{panel} 和 B_{panel} 。

5

(2) 通过查找表进行色域转换

或者,也可以通过存储色彩值查找表直接进行显示屏上的色域转换。即在确定第一 RGB 的情况下,通过色彩值查找表查找到对应的第二 RGB,使得显示屏在目标 XYZ 刺激值下进行显示,完成色域转换。色彩值查找表的映射关系可以通过测量得到的,通过已知的目标色域,以及色彩分析仪测量得到的显示屏对应色域上的色彩值,建立三维的色彩值查找表。三个维度分别为 R、G 和 B,色彩值查找表中,初始色彩值 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 的同一组数值可以根据三个维度唯一对应一组显示屏目标色彩值 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 的取值。在该色彩值查找表查找未保存的 R1、G1 和 B1 取值时,查找输入的线性色彩值在色彩值查找表中三个维度中所处的位置,通过插值法确定显示屏的色彩值,插值法的描述可以参考步骤一中的具体描述,这里不再赘述。

10

15

可选情况下,色彩值查找表中存储的色彩值 RGB 可以是线性值,也可以是非线性值。

步骤三、将线性的色彩值进行非线性转换。

上述由公式(10)得到的 R_{panel} 、 G_{panel} 、 B_{panel} 为显示屏的显示色域上的线性色彩值。为了保证颜色是按照人类视觉规律进行显示,需要经过非线性转换。非线性变换可以类似于步骤一中的线性转换通过查找表实现。具体的,可以存储第二 gamma 查找表,第二 gamma 查找表中包括线性 rgb 和其对应非线性 RGB 之间的对应关系,通过第二 gamma 查找表实现显示屏的显示色域上的线性色彩值转换为非线性的色彩值。具体的,gamma 可以为 2.2,第二 gamma 查找表的映射关系可以是将输入的红色分量值 R_{panel} 、绿色分量值 G_{panel} 和蓝色分量值 B_{panel} 依次映射为红色分量值 R2、绿色分量值 G2 和蓝色分量值 B2。其中:

20

25

$$\begin{cases} R2 = R_{\text{panel}}^{1/2.2} \\ G2 = G_{\text{panel}}^{1/2.2} \\ B2 = B_{\text{panel}}^{1/2.2} \end{cases} \quad (11)$$

第二 gamma 查找表中,可以是一个线性的色彩值范围对应一个非线性的色彩值。例如 $(R_{\text{panel}} - \Delta R1, R_{\text{panel}} + \Delta R1)$ 范围内的线性色彩值在第一 gamma 查找表中均对应 R2。另外,第二 gamma 查找表中,也可以是一个线性的色彩值对应一个非线性的色彩值。在第二 gamma 查找表中未保存的线性色彩值取值对应的非线性色彩值取值可以通过插值法确定。其中,插值法的描述可以参考步骤一中的具体描述,这里不再赘述。

30

步骤四、显示屏根据转换获得的非线性的色彩值进行显示。

获得了显示屏转换到目标 XYZ 刺激值时对应的第二 RGB,具体为非线性的红色分量值 R2、绿色分量值 G2 和蓝色分量值 B2,显示屏按照对应的色彩值进行显示。

本申请实施例中所涉及的显示屏可以是 LED 显示屏，具体的可以包含各类有机发光二极管（organic light-emitting diode, OLED）显示屏，如 AMOLED 显示屏、无源矩阵有机发光二极管（passive matrix organic light-emitting diodes, PM-OLED）显示屏，还可以包含其他类型的 LED，也可以包含未来新出现类型的显示器，本申请实施例对此不作限定。

上述显示屏色域转换过程中，通过变换矩阵进行色彩值变换时，一般要求显示器的白色亮度校正至 gamma 2.2，以满足人眼对亮度的感知特性。但显示器的 RGB 像素之间存在串扰，导致当白色亮度的 gamma 曲线校正至 2.2 时，R、G、B 三分量对应的亮度不一定符合 gamma 2.2，且对应不同工艺水平的显示器，gamma 都不一样，因此不能准确地进行线性域与非线性域转换，因此影响颜色准确性。与此同时，由于 LED 发光波长会受到驱动电压影响，因此不论对于主动发光的 OLED，或者是以 LED 为背光的 LCD，RGB 的色度坐标 x,y 会随着亮度变化，特别对应亮度较低的情况下，变化量比较大，一个固定的 3x3 矩阵无法很好地将显示屏的色域校正至标准色域，因此影响颜色的准确性。

通过色彩值查找表进行色彩值变换是将标准色域图像 RGB 色彩值作为输入的 RGB 分量直接映射至显示器输出的 RGB 分量，理论上若色彩值查找表足够大，可以将输入的 RGB 一一映射至显示器输出的 RGB 分量，从而使显示屏显示准确的颜色。

实际应用中，无法针对每一个 RGB 的分量进行一一映射，因此采用 5x5x5,9x9x9 甚至 17x17x17 的色彩值查找表，根据输入的 RGB 查找对应色彩值查找表的位置，再进行插值计算得到对应的输出值。

在生成色彩值查找表之前，需要对表中每一个节点进行校正才能显示准确的颜色。校正过程如下：通过色彩分析仪测试显示屏输入某个 RGB 色彩值时对应的色度和亮度参数（即 xyY 参数，用于描述像素的色彩，与人眼感受到的三色刺激值 XYZ 具有函数关系），电脑进行计算后再写入手机的存储，测试的信息越多校正的颜色越准确。但过多的采样测试会影响实际显示器出货的产能，例如在显示器上每量测一个颜色需要 200~500 ms，通常需要量测超过 17x17x17 种颜色才能达到将显示器的色域校正准确，因此需近一个小时。

与此同时，显示器针对不同的显示场景，需要校正到不同的色域，也通常需要采用不同的色彩值查找表。为了保证不同场景下的显示一致性，需要针对不同场景进行色彩校正，因此随着使用场景的增加，校正时间更长。

基于上述描述，本申请实施例提供一种显示方法，以解决上述显示颜色准确性低和转换色域效率低的问题。首先对该方法应用的系统架构进行介绍。请参阅图 4A，图 4A 为本申请实施例对应的一种色域校正系统架构示意图，如图 4A 所示，该系统架构 40 中包括各类功能模块 401，例如用户界面，图像模块，视频模块，拍摄模块等；然后包括能够进行图像处理的图形处理器（graphics processing unit, GPU）402，以及包括用于决定显示色彩的显示子系统 403，对色彩进行显示的显示屏 404 等。其中，显示子系统 403 中，又包括各种决定显示色彩的子模块，例如缩放模块，色彩空间转换模块，高动态范围（high-dynamic range, HDR）图像模块，色彩模块等。其中色彩模块 4036 用来生成色彩值查找表，以便在显示屏当前色域进行显示的初始 RGB 能够根

据色彩值查找表查找到对应的显示 RGB，使得显示屏通过显示 RGB 进行显示时，对应的 XYZ 三色刺激值与标准色域相同，也即将显示屏校正到标准色域。图 4A 可以全部部署于图 1 所述的电子设备中，或者部分部署于图 1 所述的电子设备中，以实现本申请实施例所述的显示方法。

5 请参阅图 4B，图 4B 为本申请实施例提供的一种显示方法流程图，如图 4B 所示，该方法包括如下步骤：

501、获取待显示的第一像素的第一 RGB。

10 在一些情况下，对于终端设备，可简称为终端 (terminal)，也被称为用户设备 (user equipment, UE)，或订户单元 (subscriber unit, SU)，可以具体为移动电话 (mobile phone)、平板电脑 (tablet computer)、膝上型电脑 (laptop computer)、可穿戴设备 (比如智能手表、智能手环、智能头盔、智能眼镜)，以及其他具备无线接入能力的设备，如智能汽车，各种物联网 (internet of thing, IOT) 设备，包括各种智能家居设备 (比如智能电表和智能家电) 以及智能城市设备 (比如安防或监控设备，智能道路交通设施) 等。在终端设备包括显示屏的情况下，可以对图像按照自身的色域、屏幕材料或其他参数进行显示。对于具体的某个图像，其对应的色彩可以通过每个像素的 RGB 色彩值来描述，因此，获取到需要在第一显示屏进行显示的输入图像后，首先获取该输入图像每个像素对应的第一 RGB，用以描述该输入图像。

15 502、获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT，所述第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和所述第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成，所述第三 LUT 包括多个初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系，所述初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，所述第一显示 RGB 对应所述第一应用模式的色度与亮度参数；所述第一 LUT 包括多个初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，所述目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；所述第二 LUT 包括多个初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，所述显示 RGB 与应用模式相关，同一个所述初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个所述第二 LUT。

25 503、根据所述第三 LUT 确定所述第一 RGB 在所述第一应用模式对应的第二 RGB，将所述第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。

30 通常情况下，应用模式包括以产品划分的多种模式，例如手机模式，平板电脑模式，电视机模式等；或者以不同应用场景划分的多种模式，例如按照能耗模式划分，可以包括常规模式和省电模式等；按照应用内容划分，可以包括网页模式，视频模式，图像模式等。不同的应用模式，其对应的色域不同，即针对同一个输入图像，每种应用模式下的 RGB 色彩值和 XYZ 三色刺激值也不同。

35 在本申请实施例中，获取到待显示像素之后 (可能为图像，也可能为视频)，要将其转换到不同应用模式下的色域进行显示，可以通过生成每种应用模式下对应的第三显示查找表 (look up table, LUT)，然后在确定显示屏对应的第一应用模式后，将输入图像的第一 RGB 输入第一应用模式对应的第三 LUT，获取该应用模式下对应的第二 RGB，以使得显示屏通过第二 RGB 进行显示时，达成在第一应用模式对应的色域进行显示。

在应用第三 LUT 的映射关系确定每个输入图像进行显示对应的第二 RGB 之前，

需要生成第三 LUT。其中第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系。第一初始 RGB 为显示屏在当前色域进行显示时对应的色彩值。通常情况下，每个显示屏都能在 R、G、B 值分别为 0-255（10 进制时）的区间内显示。那么第一初始 RGB 可以为一些典型的采样 RGB，例如对 0-255 进行 17 等分后获得的数值，则初始 RGB 可以为 (0,0,16)，(0,32,16)，(16,16,48)，(16,64,16)，(240,0,0) …… (255,255,255) 等。第一显示 RGB 为显示屏转换到第一应用模式下的色域时，初始 RGB 对应变换到的色彩值。第三 LUT 中的内容可以如下表所示：

表 3 第三 LUT

第一初始 RGB	第一显示 RGB
(0,,0,16)	(0,0,10)
(0,32,32)	(0,25,25)
…	…
(255,255,255)	(250,250,250)

例如输入图像的第一初始 RGB 为 (255,255,255)，即红色分量值、绿色分量值和蓝色分量值都为 255，为一张白色图像。在第一应用模式下，针对所有白色图像，都需要按照更低的亮度进行显示，即映射为显示 RGB (250,250,250) 进行显示。

对于生产线上的每个显示屏，都需要确定其在每种应用模式下对应的第三 LUT。以便确定输入图像在每个显示屏上，每种应用模式下对应的显示 RGB。具体可参阅图 4C，图 4C 为本申请实施例提供的一种应用第三 LUT 的过程示意图，如图 4C 所示，同一个输入图像可以输入不同的显示屏，而不同的显示屏由于可显示亮度与颜色的差异，LCD 的穿透率，OLED 的材料等差异，使得每个显示屏要让人眼感受到相同的色度与亮度，对应显示的 RGB 会有所区别。另一方面，同一个显示屏又可以运用于多种应用模式，即同一个显示屏可以在不同的色度与亮度下进行显示，对应的显示 RGB 又会不同。因此，输入图像输入显示屏后，对应的输出图像的显示 RGB，一方面与显示屏有关，另一方面与显示屏的应用模式有关，可以根据每个显示屏的每一种应用模式生成和应用一个第三 LUT。

根据前述描述可知，对于每个显示屏，可以通过多次量测显示屏在每种应用模式下对应的显示 RGB 以便直接生成该模式下的第三 LUT，但是这将导致生成效率低下的问题。或者根据矩阵变换计算得到每个显示屏在不同应用模式下对应的显示 RGB，再生成第三 LUT，这将导致获取的显示 RGB 不准确，进而导致显示屏上显示的色度与亮度参数不准确的问题。在本申请实施例中，通过第一 LUT 和第二 LUT 融合生成第三 LUT。具体过程可参阅图 4D，图 4D 为本申请实施例提供的一种第一 LUT 和第二 LUT 融合生成第三 LUT 的原理示意图，如图 4D 所示，针对任意一个第一显示屏，将第一显示屏由初始色域转换到指定显示屏的指定色域时，对应的色彩值由第一初始 RGB 转换到目标 RGB，根据第一初始 RGB 和目标 RGB 的一一映射关系生成该显示屏对应的第一 LUT；指定显示屏从指定色域转换到每个应用模式对应的显示色域时，其对应的输出 RGB 由第二初始 RGB 转换到显示 RGB，显示 RGB 与应用模式相关，同一个第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一

个第二 LUT。每个第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，第二 LUT 中的第二初始 RGB 也是一些典型 RGB 值，例如对 0-255 进行 17 等分后获得的数值，则第二初始 RGB 可以为 (0,0,16)，(0,32,16)，(16,16,48)，(16,64,16)，(240,0,0) …… (255,255,255) 等。在不同的应用模式下，相同的第二初始 RGB 值会映射到不同的显示 RGB 上，例如在夜间护眼模式对应的第二 LUT 中，第二初始 RGB 为 (255,255,255) 时，映射到的显示 RGB 可能为 (150,150,150)；而在室外模式对应的第二 LUT 中，第二初始 RGB 为 (255,255,255) 时，映射到的显示 RGB 可能为 (250,250,250)。最后，第一 LUT 和第二 LUT 融合生成第三 LUT，第三 LUT 对应的应用模式为第二 LUT 对应的应用模式。

具体地，对于每个显示屏，输入一个 RGB，都会有其对应的人眼感知到的 XYZ 三色刺激值，其导出参数 x,y,Y 用于表征该刺激值对应的亮度与色彩，在本申请实施例中将 x,y,Y 参数表述为 RGB 对应的色度与亮度参数。每个显示屏的初始色域（可以为出厂色域，默认色域等）都可以通过初始 RGB 以及与初始 RGB 对应的初始色度与亮度参数来表征，RGB 与 XYZ 刺激值的转换关系可以根据前述公式 (5) 和公式 (6) 计算获得，XYZ 刺激值和色度与亮度参数的函数关系可以根据前述公式 (1)~公式 (4) 确定，因此 RGB 和色度与亮度参数的转换关系可推导获得。

对于第一显示屏和指定显示屏，其 RGB 色彩值、亮度与色度参数，以及色域的对应关系如下表所示：

表 4 第一显示屏与指定显示屏的色域关系表

第一显示屏：初始色域		指定显示屏：指定色域	
初始 RGB1	初始亮度与色度参数 1	初始 RGB1	指定亮度与色度参数 1
初始 RGB2	初始亮度与色度参数 2	初始 RGB2	指定亮度与色度参数 2
初始 RGB3	初始亮度与色度参数 3	初始 RGB3	指定亮度与色度参数 3

第一初始 RGB 和第二 RGB 可以为相同的色彩值，例如都为初始 RGB1，初始 RGB2 或初始 RGB3，但是第一初始 RGB 对应初始亮度与色度参数，第二初始 RGB 对应指定色度与亮度参数，即不同显示屏实际特性不同，人眼感受到的色彩与亮度也不同（或者说色域不同）。为了使第一显示屏转换到指定显示屏的色域上，即使得第一显示屏在指定亮度与色度参数进行显示，第一显示屏的输出 RGB 需要变换为目标 RGB，再根据第一初始 RGB 和目标 RGB 的一一映射关系生成第一 LUT。

假设色域校正系统 40 中，色彩模块 4036 中包括存储模块，其中存储了第一显示屏的第一初始 RGB 以及对应的初始亮度与色度参数，然后可以获取指定显示屏的第二初始 RGB 和对应的指定亮度与色度参数。或者，程序默认设定初始 RGB（对应第一初始 RGB 和第二初始 RGB），存储器中相应存储对应的初始亮度与色度参数，以及指定亮度与色度参数。可选情况下，也可以实时从临时存储空间中读取指定亮度与色度参数。然后由第一 LUT 生成模块生成第一 LUT，第一 LUT 为显示屏由初始色域转换到指定显示屏的指定色域时，由第一初始 RGB 转换到目标 RGB 的一一对应关系表。具体过程为：

1、假设第一初始 RGB 为 (R0,G0,B0)，首先通过伽马转换将第一初始 RGB 转换

到线性域，获得第一线性 rgb，表示为 (r, g, b)，具体转换公式为：

$$\begin{cases} r = R0^{2.2} \\ g = G0^{2.2} \\ b = B0^{2.2} \end{cases} \quad (12)$$

2、利用指定色域的转换矩阵，将线性rgb转换为XYZ三色刺激值，具体可参阅如下公式：

$$5 \quad \begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Standard} \\ 3 \times 3 \\ \text{Transfer Matrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} \quad (13)$$

其中 X_t 、 Y_t 和 Z_t 对应初始色度与亮度参数。

3、获得第一初始 RGB 对应的初始色度与亮度参数之后，可以根据前述公式 (8) 将其转换到目标 RGB 的线性空间域值，得到第二线性 rgb。具体为：

$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix}_{panel} = \begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}^{-1} \quad (14)$$

10 其中 (r, g, b)_{panel} 即为第二线性 rgb，根据格拉斯曼第三定律可得：

$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix}_{panel} = \begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_R/y_R & 1 & (1-x_R-y_R)/y_R \\ x_G/y_G & 1 & (1-x_G-y_G)/y_G \\ x_B/y_B & 1 & (1-x_B-y_B)/y_B \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_R \\ Y_G \\ Y_B \end{bmatrix}^{-1} \quad (15)$$

$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix}_{panel} = \begin{bmatrix} Y_R/Y_{Rmax} \\ Y_G/Y_{Gmax} \\ Y_B/Y_{Bmax} \end{bmatrix} \quad (16)$$

获得第二线性 rgb 后，在将其通过反伽马变换，即可获得非线性的 RGB 值。

15 由于固定伽马值并不一定能够使 RGB 值在线性域与非线性域进行准确转换，因此在本申请实施例中，将第二线性 rgb 进行反伽马变换时，对应的第二伽马值通过测量值计算获得。具体地，第二伽马值获取公式为：

$$gamma2 = \log(Y_{gray1}/Y_{gray2}) / \log(Gray1/Gray2) \quad (17)$$

20 其中 gray1 和 gray2 表示任意两组 RGB 值对应的灰度值， Y_{gray1} 和 Y_{gray2} 分别表示灰度值为 gray1 时对应的亮度值，以及灰度值为 gray2 时对应的亮度值。其中任意两组 RGB 对应的灰度值可以由测量获得。则第二伽马值根据测量值计算获得。

最后根据 gamma2 对第二线性 rgb 进行反伽马变换，获得第一显示屏对应输出的中间 RGB，公式为：

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{panel} = \begin{bmatrix} r^{1/Gamma_R} \\ g^{1/Gamma_G} \\ b^{1/Gamma_B} \end{bmatrix} * Code_{max} = \begin{bmatrix} (Y_R/Y_{Rmax})^{1/Gamma_R} \\ (Y_G/Y_{Gmax})^{1/Gamma_G} \\ (Y_B/Y_{Bmax})^{1/Gamma_B} \end{bmatrix} * Code_{max} \quad (18)$$

上述过程中矩阵 $\begin{bmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{bmatrix}$ 中的取值都是根据指定亮度与色度参数选择的，因此

根据该矩阵计算获得的中间 RGB 为第一显示屏转换到指定亮度与色度参数时，理论上对应的输出 RGB（非线性 RGB）。但是由于上述矩阵选择的局限性，根据该矩阵获得的中间 RGB 并不一定为第一显示屏在指定亮度与色度参数进行显示时对应的输出 RGB。因此，
5 本申请实施例中，还需要进一步获取目标 RGB，目标 RGB 为第一显示屏在指定亮度与色度参数进行显示时实际对应的输出 RGB。

在本申请实施例中，按照预设步长对中间 RGB 进行迭代变换，针对每次迭代获得的中间 RGB，计算其对应的色度与亮度参数，直到确定测量获得的色度与亮度参数与指定色度与亮度参数相同或相近，则确定该中间 RGB 即为目标 RGB。参阅图 4E，图 4E 为本申请
10 实施例提供的一种确定目标 RGB 的流程图，如图 4E 所示，该过程包括如下步骤：

601、按照所述预设步长对 RGB_i 进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；

602、根据所述预设步长获得 RGB_{i+1} ，根据所述 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和所述色度与亮度参数变化值获取所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数；

15 603、判断所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；

604、若所述 RGB_{i+1} 对应的所述中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令 $i=i+1$ ，并重复执行 S1-S3，直至所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，获取所述 RGB_{i+1} 作为目标 RGB。当 $i=1$ 时，所述 RGB_i 为所述中间 RGB。

20 预设步长可以为固定的 ΔR ， ΔG 和/或 ΔB 构成的数值，例如预设步长可以为 $(0, 0, \Delta R)$ ， $(0, \Delta G, 0)$ 或者 $(\Delta R, \Delta G, \Delta B)$ 等。将上述根据矩阵计算获得的中间 RGB 作为迭代变换的初始值，例如设为 RGB_1 。当第一显示屏的输出 RGB 为 RGB_1 时，可测量获得对应的中间色度与亮度参数 1，如果这个值与指定亮度与色度参数相等（或者两者差值小于预设阈值），说明根据矩阵计算获得的中间 RGB 即为第一显示屏在指定色域进行显示的目标 RGB，则不需要再对中间 RGB 进行迭代变换。
25

如果中间色度与亮度参数 1 与指定色度与亮度参数的差值大于预设阈值，说明第一显示屏当前的显示色域距离指定色域差距较大，对 RGB_1 按照预设步长变换，例如 RGB_1 对应的 R,G,B 值上增加或减去 ΔR ， ΔG ， ΔB ，获得 RGB_2 ，第一显示屏输出 RGB 发生变化，则同样引起对应色度与亮度参数的变化，记录色度与亮度参数变化值，并
30 与中间色度与亮度参数 1 进行加减，获得与 RGB_2 对应的中间色度与亮度参数 2。对应公式可表示为：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \Delta x_R & \Delta x_G & \Delta x_B \\ \Delta R & \Delta G & \Delta B \\ \Delta y_R & \Delta y_G & \Delta y_B \\ \Delta R & \Delta G & \Delta B \\ \Delta y_R & \Delta y_G & \Delta y_B \\ \Delta R & \Delta G & \Delta B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i \quad (19)$$

其中 xyY_{i+1} 为 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数， xyY_i 为 RGB_i 对应的中间色度

与亮度参数,中间色度与亮度参数 2 对应上述公式中 $i=1$ 的情况。RGB 中包括 R 参数, G 参数和 B 参数, ΔR , ΔG , ΔB 分别为 R 参数, G 参数和 B 参数的预设步长, Δx_R , Δy_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值, ΔY_R 为 R 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值, Δx_G , Δy_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值, ΔY_G 为 G 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值, Δx_B , Δy_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的色度参数变化值, ΔY_B 为 B 参数按照预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

或者也可以直接测量获得第一显示屏输出 RGB_2 时对应的中间色度与亮度参数 2。在获得中间色度与亮度参数 2 之后, 同样地, 将其与指定色度与亮度参数进行对比, 若两者差值小于预设阈值, 则停止迭代, 将 RGB_2 作为目标 RGB, 否则继续迭代。直到迭代获得的 RGB_i 使得第一显示屏对应的亮度与色度参数为指定亮度与色度参数, 表明第一显示屏的色域已经转换到指定色域, 对应的 RGB 即为目标 RGB。

在第一显示屏上, 输出 RGB 由第一初始 RGB 转换为目标 RGB 后, 显示的亮度与色度参数由初始色度与亮度参数转换到指定色度与亮度参数, 即第一显示屏转换到指定色域进行显示。

可见, 在本申请实施例中, 先通过指定色域对应的矩阵计算第一显示屏的初始色域需要转换到的中间 RGB, 然后将中间 RGB 作为第一显示屏的输出 RGB, 进行对应色度与亮度参数的测量, 确定第一显示屏是否转换到指定色域, 如果不是, 则按照预设步长对输出 RGB 进行迭代变换, 直到确定第一显示屏转换到指定色域, 获取对应的目标 RGB。这个过程中, 首先根据每个显示屏上的测量灰度值确定伽马值, 提升了矩阵转换的准确性, 另外, 没有将根据矩阵计算获得的中间 RGB 直接作为第一显示屏在指定色域进行显示的目标 RGB, 而是反复迭代确定目标 RGB, 进一步提升了生成的第一 LUT 的准确性。

可选情况下, 上述获取第一 LUT 的过程也可以在其他设备或处理器中进行, 则色域校正系统 40 中, 色彩模块 4036 中不包括第一 LUT 生成模块, 由该系统中的通信模块在需要生成第三 LUT 时, 直接从其他设备或处理器中请求获取第一 LUT, 可以减少系统数据处理消耗; 或者通信模块已经提前获取了第一 LUT, 并存储在存储模块, 在需要生成第三 LUT 时, 从存储模块中读取第一 LUT。因为第一初始 RGB 可以为程序默认设置的值, 那么该系统获取的或者存储的也可以为与第一初始 RGB 对应的目标 RGB, 降低存储压力。系统根据默认设置的第一初始 RGB 和获取到的目标 RGB 也可以确定第一 LUT。

获取到第一 LUT 之后, 需要将第一 LUT 与第二 LUT 融合生成第三 LUT。其中第二 LUT 为指定显示屏由指定色域转换到不同应用场景下时对应的色域时, 由第二初始 RGB 转换到显示 RGB 的一一对应关系表。如果多个第一显示屏所采用的指定显示屏为同一个, 那么它们对应使用的第二 LUT 也为同一个。

根据前述描述已知, 指定显示屏的当前色域(指定色域)可以通过第二初始 RGB 来指示, 例如输入第二初始 RGB 为 $(0,0,16)$, $(0,32,16)$, \dots , $(255,255,255)$, 对应的色度与亮度参数为: 指定色度与亮度参数 1, 指定色度与亮度参数 2, \dots , 指定色度与亮度参数 N, 转换到不同应用模式下的显示色域后, 对应关系如表 5 所示:

表 5 指定显示屏与不同应用模式的色域关系表

指定显示屏：指定色域		第一应用模式：第一显示色域	
初始 RGB1	指定亮度与色度参数 1	显示色度与亮度参数 1	显示 RGB1
初始 RGB2	指定亮度与色度参数 2	显示色度与亮度参数 2	显示 RGB2
初始 RGB3	指定亮度与色度参数 3	显示色度与亮度参数 3	显示 RGB3

即指定显示屏上，从指定色域转换到第一应用模式对应的第一显示色域，体现为指定亮度与色度参数转换到显示色度与亮度参数，对应的，指定显示屏的输出 RGB 由第二初始 RGB 转换到显示 RGB。第二 LUT 中可以只包括第二初始 RGB 和显示 RGB 的对应关系，且每一种应用模式对应一个第二 LUT。

第二 LUT 在其他设备或处理器中生成，然后由色域校正系统 40 的通信接口在需要生成第三 LUT 时，从服务器获取第二 LUT；或者色域校正系统 40 已经提前获取并存储了第二 LUT，在需要生成第三 LUT 时，从存储器读取第二 LUT 即可。

第一 LUT 和第二 LUT 融合生成第三 LUT，包括：获取第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的目标 RGB；确定目标 RGB 根据第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB；生成包括第一初始 RGB 和第一显示 RGB 的映射关系的第三 LUT。

具体地，请参阅图 4F，图 4F 为本申请实施例提供的一种第一 LUT 和第二 LUT 融合过程示意图，如图 4F 所示，根据第一 LUT 获取第一初始 RGB 对应的目标 RGB 后，将目标 RGB 作为第二 LUT 的输入值，查找对应的显示 RGB。因为目标 RGB 对应指定色度与亮度参数，第二初始 RGB 也对应指定色度与亮度参数，那么在目标 RGB=第二初始 RGB 的情况下，可以认为第二初始 RGB 与显示 RGB 的对应关系即为目标 RGB 与显示 RGB 的对应关系。例如图 4F 中，第一 LUT 中第一初始 RGB1 为 (0,0,16) 时，对应的目标 RGB1 为 (0,0,32)，而第二 LUT 中的第二初始 RGB2 为 (0,0,32)，其对应的显示 RGB2 为 (0,0,48)，那么生成的第三 LUT 中，第一初始 RGB1 (0,0,16) 对应的显示 RGB1 为 (0,0,48)。如果第一 LUT 中的目标 RGB 不对应第二 LUT 中现成的第二初始 RGB，那么可以采用插值法等获取第一初始 RGB 与显示 RGB 的对应关系。例如图 4F 中，第一初始 RGB2 (0,0,32) 对应的目标 RGB2 为 (0,0,40)，该目标 RGB2 为第二 LUT 中的第二初始 RGB2 和第二初始 RGB3 的中间值，可根据显示 RGB2 和显示 RGB3 插值获得在 LUT2 中，若第二初始 RGB2 为 (0,0,40) 时，对应的显示 RGB2 的色彩值 B 为： $(48+72)/2=60$ ，即第一初始 RGB2 (0,0,32) 对应的显示 RGB2 为 (0,0,60)。

根据第一 LUT 和第一应用模式下对应的第二 LUT 生成第三 LUT 之后，对于原本在第一显示屏上显示的初始图像（通过第一 RGB 进行描述），将第一 RGB 输入第三 LUT，将其与第三 LUT 中的第一初始 RGB 进行匹配或插值，获得对应输出的第二 RGB，作为第一 RGB 对应的显示 RGB。第一显示器在第二 RGB 对应的色度与亮度参数进行显示，即完成初始图像转换到第一应用模式进行显示。

可见，在本申请实施例中，生成每种应用模式对应的第三 LUT，然后根据第三 LUT 确定第一显示屏由当前色域转换到每种应用模式对应的目标色域进行显示时，第一像素的第一 RGB 转换到第二 RGB 的对应关系。提升了第一显示屏从初始色域到不同应用模式的目标色域的效率。另外，获取每个显示屏由第一初始 RGB 转换到指定色度与

亮度参数对应的目标 RGB 的第一 LUT，是考虑到每个显示屏面板实际特性，用于描述每个显示屏对应的色彩空间，提高了显示的准确性；另外，获取指定色度与亮度参数对应的第二初始 RGB 转换到每种应用模式下的显示 RGB 的第二 LUT，并根据第一 LUT 融合第二 LUT 生成第三 LUT，可以只测量获取该指定色度与亮度参数与不同应用模式 5 下显示 RGB 的对应关系，再结合每个显示屏的第一 LUT，即可获取每个显示屏转换到不同应用模式下时 RGB 的对应关系，而不用测量每个显示屏转换到不同应用模式下时 RGB 的对应关系，能够在 5 一组测试参数的情况下生成不同场景下所需要的查找表，减少测量时间，提升色彩空间转换效率，同时能保证转换准确性。

在一些可能的情况下，第二 LUT 可以进行更新。例如手机新增了应用模式，包括睡眠模式，青少年护眼模式等，那么指定显示屏转换到不同应用模式下的可能性增加，即第二 LUT 的个数增加。或者，之前的应用模式进行了更新，例如视频模式的对比度和亮度都进行了优化，那么视频模式对应的第二 LUT 进行更新。在这种情况下，色域校正系统 40 可以通过通信接口从其他设备获取更新的第二 LUT，色域校正系统 40 接收到其他设备发送的更新的第二 LUT 之后，存储在 ROM 中，色彩模块 4036 中的融合模块 15 根据需要读取 ROM，获得更新的第二 LUT，然后融合生成的第一 LUT，生成第三 LUT。这种方法可以实时更新第三 LUT，提升显示屏在不同应用模式下进行显示的效率。

图 5 为本申请实施例提供的一种显示处理的装置，以执行前述实施例中的显示方法。如图 5 所示，本实施例提供的屏幕亮度的控制装置 70 可以包括：

获取模块 701，用于获取待显示的第一像素的第一 RGB；

处理模块 702，用于获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT，所述第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和所述第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成，所述第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系，所述第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，所述第一显示 RGB 对应所述第一应用模式的色度与亮度参数；所述第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，所述目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；所述第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，所述第二初始 RGB 对应所述指定亮度与色度参数，所述显示 RGB 与应用模式相关，同一个所述初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个所述第二 LUT；

处理模块 702，还用于根据所述第三 LUT 确定所述第一 RGB 在所述第一应用模式对应的第二 RGB，将所述第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。

可选地，所述获取模块 701 还用于：获取第二应用模式对应的第三 LUT，所述第二应用模式对应的第三 LUT 根据所述第一 LUT 和所述第二应用模式对应的第二 LUT 融合生成。

可选地，所述获取模块 701 还用于：从存储器获取所述第一 LUT；或从服务器接收所述第一 LUT；或根据预先设定的第一初始 RGB 从服务器接收或从存储器获取对应的目标 RGB，进而确定所述第一 LUT。

可选地，所述获取模块 701 还用于：从所述存储器存储的多个第二 LUT 中获取与

所述第一应用模式对应的第二 LUT；或从所述服务器接收与所述第一应用模式对应的第二 LUT。

可选地，所述获取模块 701 还用于：从所述服务器接收更新的第二 LUT。

5 可选地，所述获取模块 701 具体用于：在预设时间或者接收到预设指令的情况下，从所述服务器接收所述更新的第二 LUT。

可选地，所述处理模块 702 具体用于：获取所述第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的所述目标 RGB；确定所述目标 RGB 根据所述第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB；生成包括所述第一初始 RGB 和所述第一显示 RGB 的映射关系的所述第三 LUT。

10 可选地，所述处理模块 702 具体用于：对所述第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；按照预设步长对所述中间 RGB 进行迭代变换，获得所述目标 RGB；根据所述第一初始 RGB 和所述目标 RGB 的一一映射关系确定所述第一 LUT。

可选地，所述处理模块 702 具体用于：

S1：按照所述预设步长对 RGB_i 进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；

15 S2：根据所述预设步长获得 RGB_{i+1}，根据所述 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和所述色度与亮度参数变化值获取所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数；

S3：判断所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；若所述 RGB_{i+1} 对应的所述中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令 i=i+1，并重复执行 S1-S3，直至所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，当 i=1 时，所述 RGB_i 为所述中间 RGB。

20 可选地，所述处理模块 702 具体用于：按照如下公式计算获得所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \frac{\Delta x_R}{\Delta R} & \frac{\Delta x_G}{\Delta G} & \frac{\Delta x_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta y_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta Y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta Y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta Y_B}{\Delta B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i$$

25 其中所述 xyY_{i+1} 为所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数，所述 xyY_i 为所述 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数，所述 RGB 中包括 R 参数，G 参数和 B 参数，ΔR，ΔG，ΔB 分别为所述 R 参数，所述 G 参数和所述 B 参数的预设步长，所述 Δx_R，Δy_R 为所述 R 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_R 为为所述 R 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值，Δx_G，Δy_G 为所述 G 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_G 为所述 G 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值，所述 Δx_B，Δy_B 为所述 B 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_B 为所述 B 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

30 可选地，所述处理模块 702 具体用于：基于第一 Gamma 值对所述第一初始 RGB 进行伽马变换，得到第一线性 rgb；根据第一变换矩阵对所述第一线性 rgb 进行转换，获得所述指定色度与亮度参数；

根据第二变换矩阵对所述指定亮度与色度参数进行转换,获得第二线性 rgb,所述第二变换矩阵根据所述第一显示器的测量亮度参数生成;

基于第二 Gamma 值对所述第二线性 rgb 进行反伽马变换,获得所述中间 RGB,所述第二 Gamma 值根据所述第一显示器的测量亮度参数确定。

5 需要说明的是,应理解图 5 所示装置的各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分,实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上,也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现;也可以全部以硬件的形式实现;还可以部分模块通过软件通过处理元件调用的形式实现,部分模块通过硬件的形式实现。例如,处理模块 702 可以为单独设立的处理元件,也可以集成在该装置的某一个
10 芯片中实现,此外,也可以以程序的形式存储于该装置的存储器中,由该装置的某一个处理元件调用并执行该处理模块 702 的功能。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起,也可以独立实现。这里所述的处理元件可以是一种集成电路,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

15 以上这些模块可以是配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC),或,一个或多个数字信号处理器(digital signal processor, DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)等。再如,当以上某个模块通过处理元件调度程序的形式实现时,该处理元件可以是通用处理器,例如中央处理单元(central
20 processing unit, CPU)或其它可以调用程序的处理器。再如,这些模块可以集成在一起,以片上系统(system-on-a-chip, SOC)的形式实现。

图 6 是本申请实施例提供的一种显示处理的装置的硬件结构示意图。如图 6 所示,该显示处理的装置 80 包括:处理器 801、收发器 802、控制器 803 和屏幕 804。

其中,所述收发器 801,用于获取待显示的第一像素的第一 RGB;

25 所述处理器 802,用于获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT,所述第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和所述第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成,所述第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系,所述第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数,所述第一显示 RGB 对应所述第一应用模式的色度与亮度参数;所述第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系,
30 所述目标 RGB 对应指定色度与亮度参数;所述第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系,所述第二初始 RGB 对应所述指定亮度与色度参数,所述显示 RGB 与应用模式相关,同一个所述第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同,一个应用模式对应一个所述第二 LUT;

所述控制器 803,用于根据所述第三 LUT 确定所述第一 RGB 在所述第一应用模式
35 式对应的第二 RGB,并将所述第二 RGB 发送给屏幕 804 进行显示。

这样,本实施例中的显示处理的装置,可以执行前述实施例中的显示方法,获取第三 LUT 的具体过程和步骤已在前述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。

这样,当处理器 802 确定了第一 LUT 后,即可利用收发器 801 获取需要进行显示的目标图像在第一显示屏的初始色域进行显示时对应的第一 RGB,根据第一 LUT 获

得第一 RGB 在第一应用模式对应的第二 RGB 后,通过控制器 803 将第二 RGB 输出到屏幕 804 并控制屏幕 804 在第二 RGB 进行显示,即完成目标图像在第一应用模式下对应的色域进行显示的过程,此处不再赘述。

此外,可选的,显示处理的装置 80 中还可以包括存储器 805,存储器 805 用于存储从其他服务器获取的第一 LUT,第二 LUT 和/或第三 LUT。

其中,屏幕 804 通常为由有机发光显示器(Organic Light Emitting Display,简称 OLED)或者主动矩阵有机发光二级体(Active-matrix organic light emitting diode,AMOLED)构成。示例性的,以屏幕 804 为 OLED 屏幕进行说明,为了让 OLED 屏幕的各个像素点进行期望的亮度和颜色显示输出,显示处理的装置中的控制器 803 根据第二 RGB 的灰阶值而产生相应的电压进行驱动,屏幕通入不同的电压时,即可显示不同的亮度,从而显示与输入灰阶值对应的显示亮度值。

具体的,控制器 803 可以包括电压生成器 8031 以及亮度控制器 8032。其中,电压生成器能够用于根据输入灰阶值而生成相应的参考电压;而亮度控制器可以用于基于参考电压控制屏幕显示与输入灰阶值对应的显示亮度值。

其中,由于输入灰阶值通常为数字信号,为了将输入灰阶值转换为模拟的电压值,可选的,电压生成器 8031 可以为数模转换器(digital to analog converter, DAC)。数模转换器用于将输入的灰阶值转换为模拟的参考电压值,这样亮度控制器 8032 即可根据该参考电压控制屏幕的显示亮度值,以使屏幕在通电时显示对应的显示亮度值。具体的,数模转换器能够在接收到呈数字信号的输入灰阶值后,将该输入灰阶值变为实际的参考电压值。当输入的灰阶值不同时,对应的参考电压值也会随之改变,这样屏幕就可以在不同的参考电压值以及电流值激发下发出不同亮度的光线,显示实际图像。

其中,处理器 802、收发器 801、控制器 803 和存储器 805 之间可以利用通信总线或者其它数据通路实现数据和信号之间的传输。由于存储器 805 和处理器 802 以及控制器 803 之间具有电性连接,因而存储器 805 中所存储的第一 LUT 和/或第二 LUT 可以传输给处理器 802,以便生成第三 LUT,然后让收发器 801 根据获取到的第一 RGB 和第三 LUT 确定第二 RGB 后,传输给控制器 803 根据第二 RGB 确定像素点所应具有输入灰阶值,并让控制器 803 根据输入灰阶值控制屏幕 804 各像素点的显示亮度值等。

其中,处理器 802 通常为显示处理的装置的控制中心,并可以利用通信总线与存储器 805 等不同硬件部分直线连接,并通过运行或执行软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,执行终端设备的各种功能和处理数据,从而完成屏幕的亮度控制操作。处理器 71 可以是微控制单元(Microcontroller Unit, MCU),或者是中央处理器(central processing unit, CPU),或者是独立的片上系统(system-on-a-chip, SOC),还可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(application specific integrated circuit, ASIC),或,一个或多个微处理器(digital signal processor, DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)等。

可选的,处理器 802 可包括一个或多个处理单元;并利用不同的处理单元分别执

行上述不同指令和程序，以分别执行不同功能。

而存储器 805 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备, 也可以是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。存储器 805 可以是独立存在, 通过总线与处理器 802 以及收发器 801 相连接。存储器 805 也可以和处理器 802 集成在一起。

除了存储预设的 γ 校正查找表之外, 可选的, 存储器 805 还可以用于存储执行本申请方案的应用程序代码, 并由处理器 802 来控制执行。处理器 802 用于执行存储器 805 中存储的应用程序代码, 从而实现本申请上述实施例提供的屏幕亮度的控制方法。

此外, 显示处理的装置中还包括有脉冲宽度调制 (Pulse Width Modulation, PWM) 调光器 806, PWM 调光器 806 能够对内部的晶体管栅极或者 MOS 管基极等开关器件的通断进行调制, 从而产生一系列脉冲宽度相等的脉冲, 并通过改变脉冲的宽度或者占空比来实现不同的等效模拟输出, 从而调节屏幕 804 的输出亮度。示例性的, PWM 调光器 806 和屏幕 804 电性连接, PWM 调光器 806 可以接收来自控制芯片的数字信号, 并将数字信号转化为脉冲宽度或者占空比不同的脉冲, 此时即可等效输出幅值大小不同的电压信号, 随着电压信号的大小不同, 屏幕 804 上每个像素点也会显示出不同的亮度, 由此实现了图像的正常显示以及亮度调整。示例性的, PWM 调光器 806 可以和处理器 802 之间电性连接或者是作为控制器 803 中的一部分, 以根据输入灰阶值等数据调整屏幕 804 的显示亮度。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (digital subscriber line, DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带), 光介质 (例如, DVD)、或者半导体介质 (例如固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。

权利要求

1、一种显示处理的方法，其特征在于，所述方法包括：

获取待显示的第一像素的第一 RGB；

5 获取第一应用模式对应的第三显示查找表 LUT，所述第一应用模式对应的第三 LUT 根据第一 LUT 和所述第一应用模式对应的第二 LUT 融合生成，所述第三 LUT 包括多个第一初始 RGB 与第一显示 RGB 的一一对应关系，所述第一初始 RGB 对应初始色度与亮度参数，所述第一显示 RGB 对应所述第一应用模式的色度与亮度参数；所述
10 第一 LUT 包括多个第一初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，所述目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；所述第二 LUT 包括多个第二初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，所述第二初始 RGB 对应所述指定亮度与色度参数，所述显示 RGB 与应用模式相关，同一个所述第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个所述第二 LUT；

15 根据所述第三 LUT 确定所述第一 RGB 在所述第一应用模式对应的第二 RGB，并将所述第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取第二应用模式对应的第三 LUT，所述第二应用模式对应的第三 LUT 根据所述第一 LUT 和所述第二应用模式对应的第二 LUT 融合生成。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 从存储器获取所述第一 LUT；或

从服务器接收所述第一 LUT；或

根据预先设定的第一初始 RGB 从服务器接收或从存储器获取对应的目标 RGB，进而确定所述第一 LUT。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 从所述存储器存储的多个第二 LUT 中获取与所述第一应用模式对应的第二 LUT；或从所述服务器接收与所述第一应用模式对应的第二 LUT。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：从所述服务器接收更新的第二 LUT。

30 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述从所述服务器接收更新的第二 LUT 包括：在预设时间或者接收到预设指令的情况下，从所述服务器接收所述更新的第二 LUT。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第三 LUT 包括：

获取所述第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的所述目标 RGB；

确定所述目标 RGB 根据所述第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB；

35 生成包括所述第一初始 RGB 和所述第一显示 RGB 的映射关系的所述第三 LUT。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第一 LUT 包括：

对所述第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；

按照预设步长对所述中间 RGB 进行迭代变换，获得所述目标 RGB；

根据所述第一初始 RGB 和所述目标 RGB 的一一映射关系确定所述第一 LUT。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述按照预设步长对所述中间RGB进行迭代变换，获得所述目标RGB，包括：

S1：按照所述预设步长对RGB_i进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；

5 S2：根据所述预设步长获得RGB_{i+1}，根据所述RGB_i对应的中间色度与亮度参数和所述色度与亮度参数变化值获取所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数；

S3：判断所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；若所述RGB_{i+1}对应的所述中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令i=i+1，并重复执行S1-S3，直至所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，当i=1时，
10 所述RGB_i为所述中间RGB。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，根据所述RGB_i对应的中间色度与亮度参数和所述色度与亮度参数变化值获取所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数，包括按照如下公式计算获得所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \frac{\Delta x_R}{\Delta R} & \frac{\Delta x_G}{\Delta G} & \frac{\Delta x_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta y_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta Y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta Y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta Y_B}{\Delta B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i$$

15 其中所述xyY_{i+1}为所述RGB_{i+1}对应的中间色度与亮度参数，所述xyY_i为所述RGB_i对应的中间色度与亮度参数，所述RGB中包括R参数，G参数和B参数，ΔR，ΔG，ΔB分别为所述R参数，所述G参数和所述B参数的预设步长，Δx_R，Δy_R为所述R参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_R为为所述R参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值，所述Δx_G，Δy_G为所述G参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_G为所述G参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数
20 变化值，所述Δx_B，Δy_B为所述B参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值，ΔY_B为所述B参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

11、根据权利要求8-10任一项所述的方法，其特征在于，所述对所述初始RGB进行转换，获得中间RGB，包括：

基于第一Gamma值对所述第一初始RGB进行伽马变换，得到第一线性rgb；

25 根据第一变换矩阵对所述第一线性rgb进行转换，获得所述指定色度与亮度参数；

根据第二变换矩阵对所述指定亮度与色度参数进行转换，获得第二线性rgb，所述第二变换矩阵根据所述第一显示器的测量亮度参数生成；

基于第二Gamma值对所述第二线性rgb进行反伽马变换，获得所述中间RGB，所述第二Gamma值根据所述第一显示器的测量亮度参数确定。

30 12、一种显示处理的装置，其特征在于，所述装置包括：

获取模块，用于获取待显示的第一像素的第一RGB；

处理模块，用于获取第一应用模式对应的第三显示查找表LUT，所述第一应用模式对应的第三LUT根据第一LUT和所述第一应用模式对应的第二LUT融合生成，所述第三LUT包括多个第一初始RGB与第一显示RGB的一一对应关系，所述第一初始

RGB 对应初始色度与亮度参数，所述第一显示 RGB 对应所述第一应用模式的色度与亮度参数；所述第一 LUT 包括第一多个初始 RGB 与目标 RGB 的一一映射关系，所述目标 RGB 对应指定色度与亮度参数；所述第二 LUT 包括多第二个初始 RGB 与显示 RGB 的一一映射关系，所述第二初始 RGB 对应所述指定亮度与色度参数，所述显示 RGB 与应用模式相关，同一个所述第二初始 RGB 在不同的应用模式下对应的显示 RGB 不同，一个应用模式对应一个所述第二 LUT；

所述处理模块，还用于根据所述第三 LUT 确定所述第一 RGB 在所述第一应用模式对应的第二 RGB，并将所述第二 RGB 发送给第一显示器进行显示。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：获取第二应用模式对应的第三 LUT，所述第二应用模式对应的第三 LUT 根据所述第一 LUT 和所述第二应用模式对应的第二 LUT 融合生成。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，所述获取模块还用于：

从存储器获取所述第一 LUT；或

从服务器接收所述第一 LUT；或

15 根据预先设定的第一初始 RGB 从服务器接收或从存储器获取对应的目标 RGB，进而确定所述第一 LUT。

15、根据权利要求 12-14 任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块还用于：

从所述存储器存储的多个第二 LUT 中获取与所述第一应用模式对应的第二 LUT；或从所述服务器接收与所述第一应用模式对应的第二 LUT。

20 16、根据权利要求 12-15 任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块还用于：从所述服务器接收更新的第二 LUT。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体用于：在预设时间或者接收到预设指令的情况下，从所述服务器接收所述更新的第二 LUT。

25 18、根据权利要求 12-17 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

获取所述第一 LUT 中的第一初始 RGB 及其对应的所述目标 RGB；

确定所述目标 RGB 根据所述第二 LUT 映射获得的实时第一显示 RGB；

生成包括所述第一初始 RGB 和所述第一显示 RGB 的映射关系的所述第三 LUT。

30 19、根据权利要求 12-18 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

对所述第一初始 RGB 进行转换，获得中间 RGB；

按照预设步长对所述中间 RGB 进行迭代变换，获得所述目标 RGB；

根据所述第一初始 RGB 和所述目标 RGB 的一一映射关系确定所述第一 LUT。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

35 S1：按照所述预设步长对 RGB_i 进行变换，并获得对应色度与亮度参数变化值；

S2：根据所述预设步长获得 RGB_{i+1}，根据所述 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数和所述色度与亮度参数变化值获取所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数；

S3：判断所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数的差值是否小于预设阈值；若所述 RGB_{i+1} 对应的所述中间色度与亮度参数与所述指定

色度与亮度参数亮度差值不小于预设阈值，则令 $i=i+1$ ，并重复执行 S1-S3，直至所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数与所述指定色度与亮度参数差值小于预设阈值，当 $i=1$ 时，所述 RGB_i 为所述中间 RGB。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：按照如下公式计算获得所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数：

$$xyY_{i+1} = \begin{bmatrix} \frac{\Delta x_R}{\Delta R} & \frac{\Delta x_G}{\Delta G} & \frac{\Delta x_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta y_B}{\Delta B} \\ \frac{\Delta Y_R}{\Delta R} & \frac{\Delta Y_G}{\Delta G} & \frac{\Delta Y_B}{\Delta B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_i + xyY_i$$

其中所述 xyY_{i+1} 为所述 RGB_{i+1} 对应的中间色度与亮度参数，所述 xyY_i 为所述 RGB_i 对应的中间色度与亮度参数，所述 RGB 中包括 R 参数，G 参数和 B 参数，所述 ΔR ， ΔG ， ΔB 分别为所述 R 参数，所述 G 参数和所述 B 参数的预设步长，所述 Δx_R ， Δy_R 为所述 R 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_R 为为所述 R 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值，所述 Δx_G ， Δy_G 为所述 G 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_G 为所述 G 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值，所述 Δx_B ， Δy_B 为所述 B 参数按照所述预设步长迭代造成的色度参数变化值， ΔY_B 为所述 B 参数按照所述预设步长迭代造成的亮度参数变化值。

22、根据权利要求 19-21 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

基于第一 Gamma 值对所述第一初始 RGB 进行伽马变换，得到第一线性 rgb；

根据第一变换矩阵对所述第一线性 rgb 进行转换，获得所述指定色度与亮度参数；

根据第二变换矩阵对所述指定亮度与色度参数进行转换，获得第二线性 rgb，所述第二变换矩阵根据所述第一显示器的测量亮度参数生成；

基于第二 Gamma 值对所述第二线性 rgb 进行反伽马变换，获得所述中间 RGB，所述第二 Gamma 值根据所述第一显示器的测量亮度参数确定。

23、一种显示处理的装置，其特征在于，所述显示图像处理的装置包括处理器和接口电路，所述接口电路耦合至所述处理器，所述处理器用于运行存储在存储器中的代码指令以执行如权利要求 1 至 11 任一项所述的方法。

24、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有程序指令，当所述程序指令在计算机或处理器上运行时，使得所述计算机或所述处理器执行如权利要求 1-11 任意一项所述的方法。

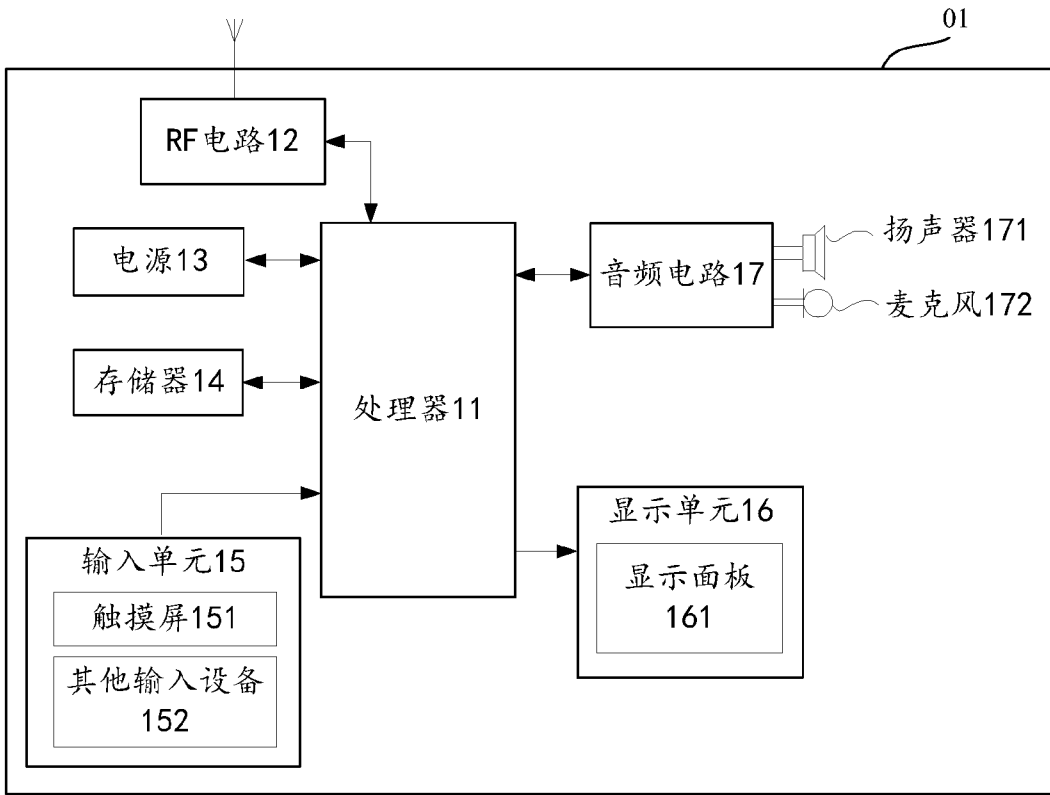


图 1

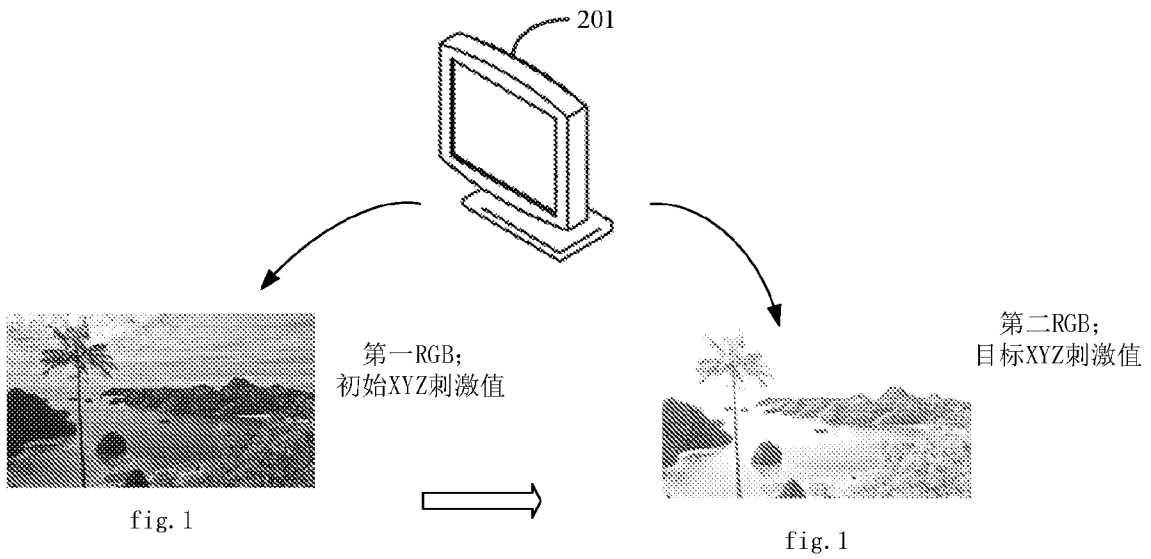


图 2

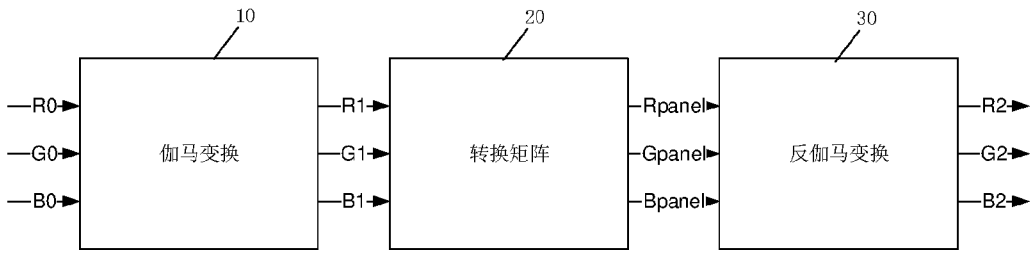


图 3

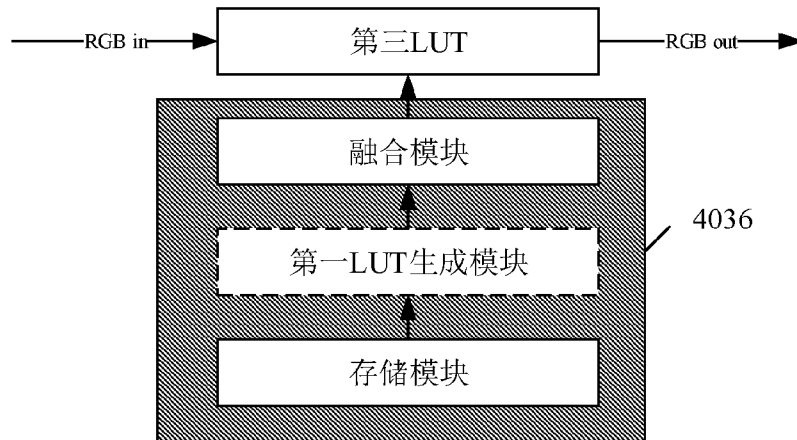
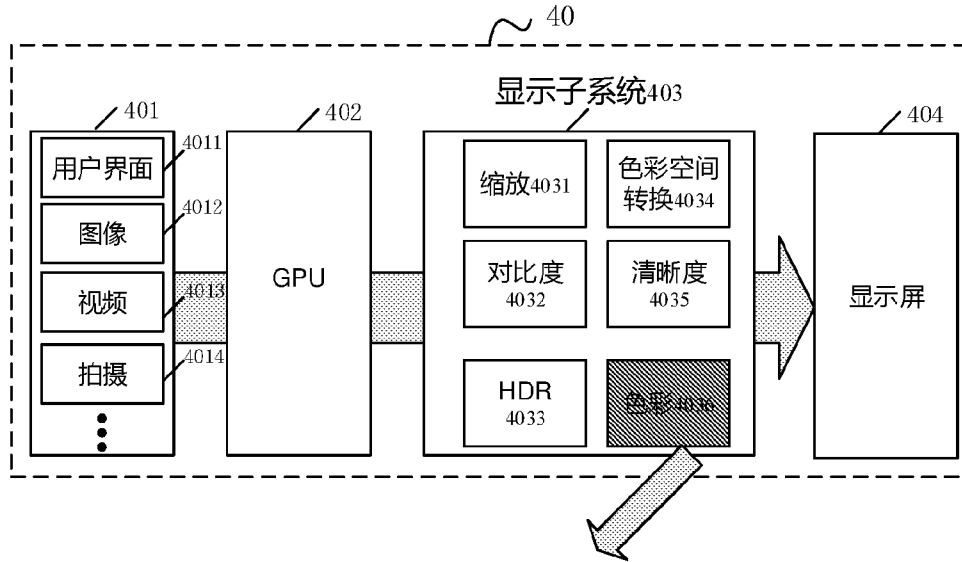


图 4A

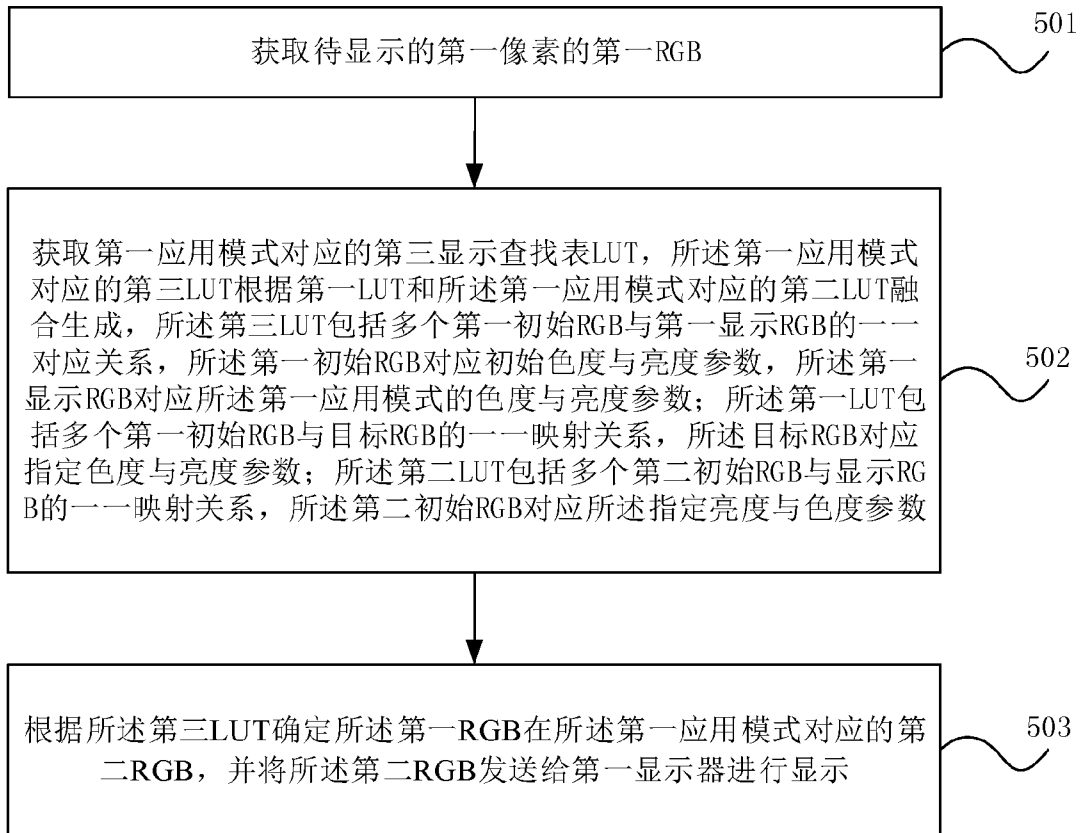


图 4B

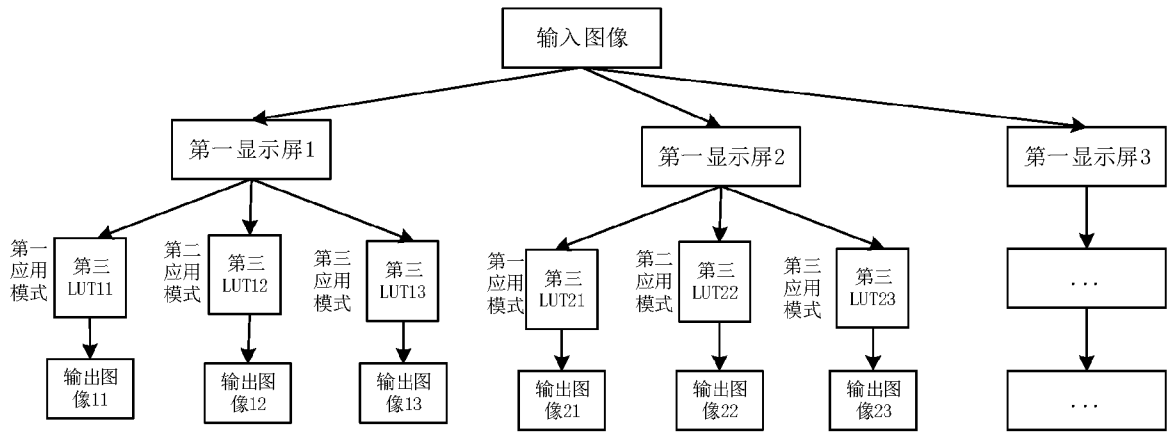


图 4C

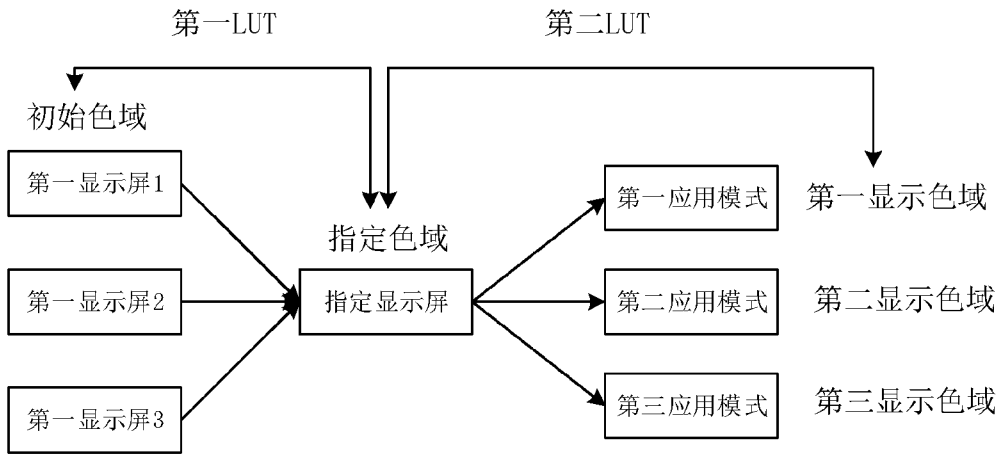


图 4D

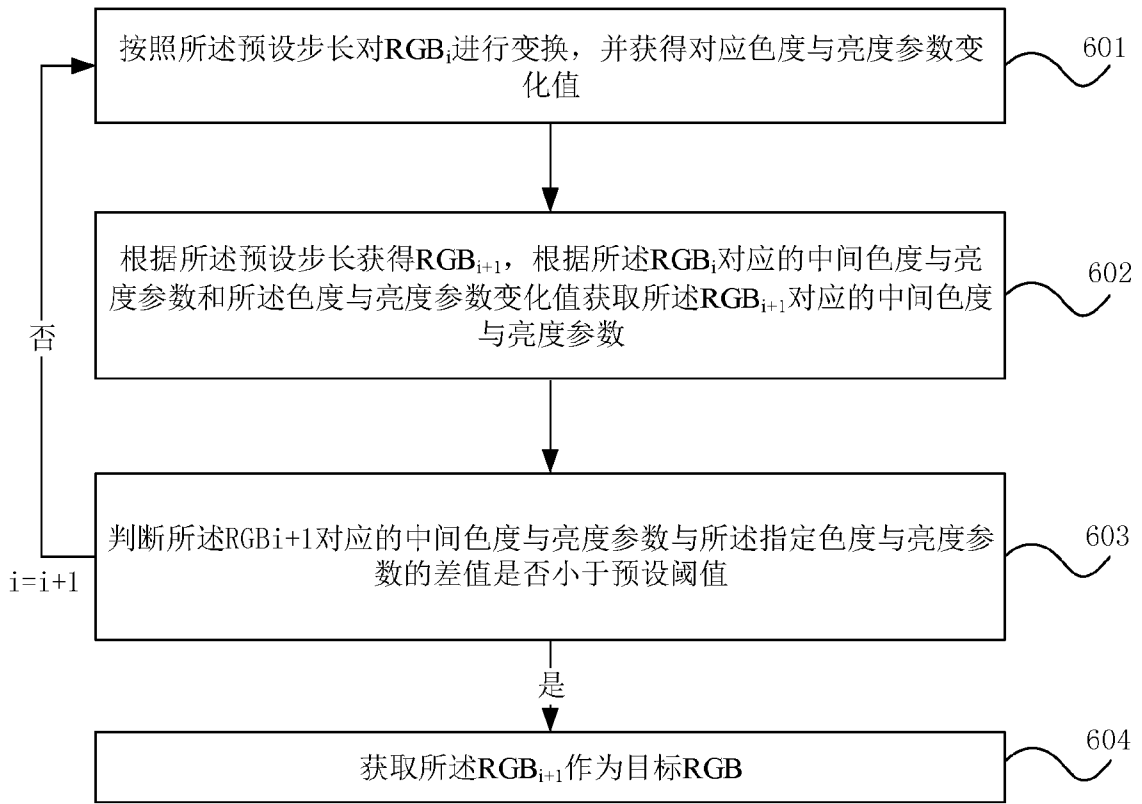


图 4E

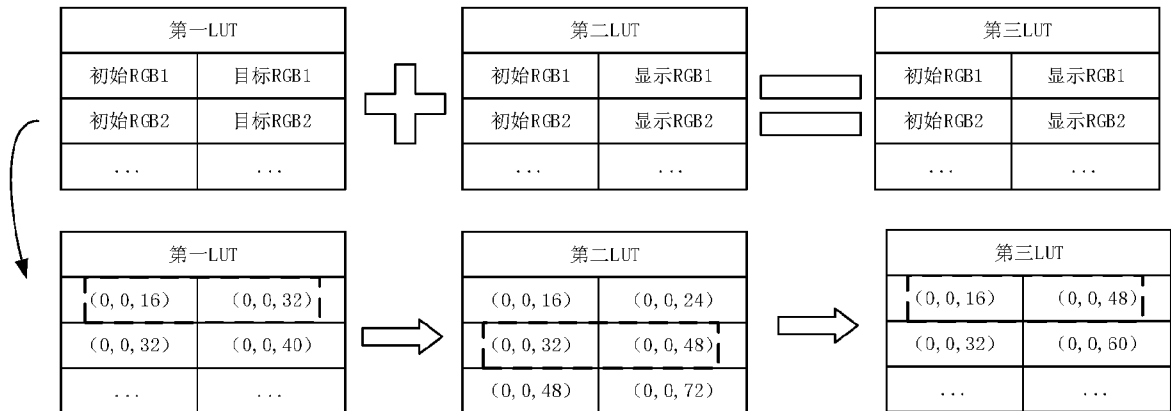


图 4F

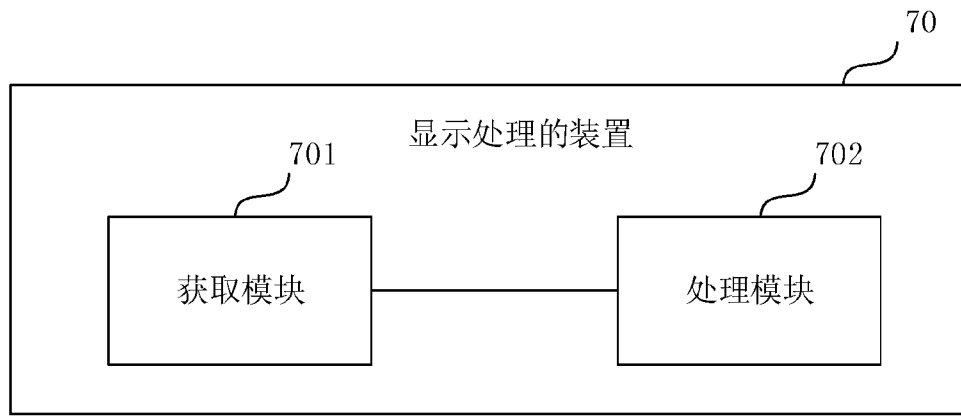
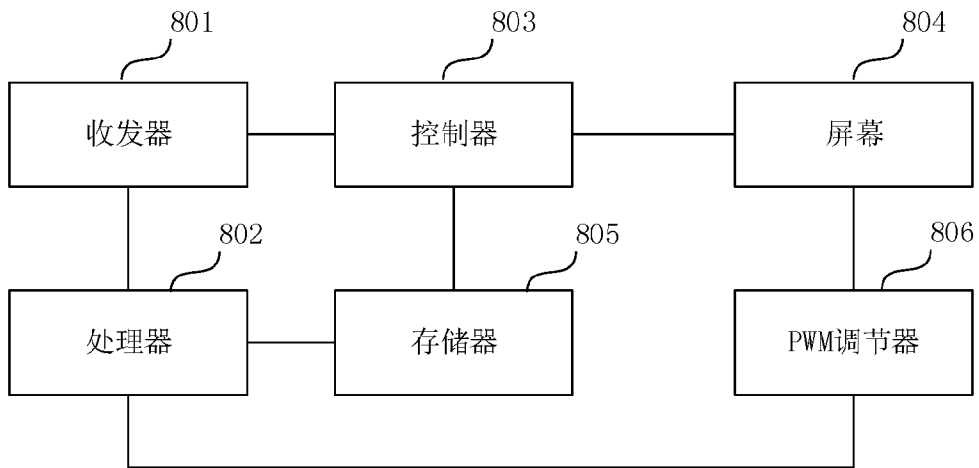


图 5



80
图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/110917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 9/64(2006.01)i; H04N 9/04(2006.01)i; G09G 5/06(2006.01)i; G09G 5/02(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) H04N; 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, VEN, USTXT, EPTXT, JPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE; 查找表, 对应关系, 映射表, 映射关系, 色彩, 颜色, 色域, 色度, 色调, 模式, 场景, 转换, 变换, 处理, 映射, 矫正, 校正, 补偿, 修正, 第二, 两, 二, 融合, 调整, 调节, 查表, 查询表, 三基色, 表, 类型, 型号, 迭代, 相同, 相近, 差, 零, 0, 最小, 红, 绿, 蓝, 第三, 目标, 校准, 步长, LUT, look up table, map, mode, pattern, type, scene, first, second, third, target, color, correct, process, adjust, calibrate, convert, conversion, display, R, RED, G, GREEN, B, BLUE, iterate		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103339944 A (MAWIER INTERNATIONAL TRADE CO., LTD.) 02 October 2013 (2013-10-02) description paragraphs [0005]-[0007], [0021]-[0025]; figures 3, 5	1-24
Y	CN 106782428 A (SHANGHAI TIANMA AMOLED CO., LTD. et al.) 31 May 2017 (2017-05-31) description paragraphs [0003], [0022]-[0039], [0048]-[0059]; figure 1	1-24
Y	CN 101159878 A (SONY TAIWAN LIMITED) 09 April 2008 (2008-04-09) description, page 5, paragraph 2 from the bottom to page 6, paragraph 6	8-11, 19-24
A	CN 108024105 A (ZHUHAI JUNTIAN ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-24
A	CN 105261326 A (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 20 January 2016 (2016-01-20) entire document	1-24
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 April 2021		Date of mailing of the international search report 28 April 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

International application No.

PCT/CN2020/110917

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109741279 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) entire document	1-24
A	TW 201612890 A (DELTA ELECTRONICS INC. et al.) 01 April 2016 (2016-04-01) entire document	1-24
A	JP 2002116750 A (SHARP K. K.) 19 April 2002 (2002-04-19) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/110917

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103339944	A	02 October 2013	US	8767002	B2	01 July 2014
				US	9349345	B2	24 May 2016
				CN	103339944	B	07 September 2016
				WO	2012106122	A1	09 August 2012
				TW	1569255	B	01 February 2017
				TW	201237845	A	16 September 2012
				US	2014253578	A1	11 September 2014
				US	2012194537	A1	02 August 2012

CN	106782428	A	31 May 2017	CN	106782428	B	07 May 2019

CN	101159878	A	09 April 2008	CN	101159878	B	13 July 2011

CN	108024105	A	11 May 2018	None			

CN	105261326	A	20 January 2016	US	2017301275	A1	19 October 2017
				WO	2017059732	A1	13 April 2017

CN	109741279	A	10 May 2019	None			

TW	201612890	A	01 April 2016	US	2016086573	A1	24 March 2016
				US	2018025701	A1	25 January 2018
				JP	2016072948	A	09 May 2016
				US	10319340	B2	11 June 2019
				TW	1489445	B	21 June 2015
				JP	5924704	B2	25 May 2016

JP	2002116750	A	19 April 2002	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/110917

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 9/64(2006.01)i; H04N 9/04(2006.01)i; G09G 5/06(2006.01)i; G09G 5/02(2006.01)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>H04N; 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, VEN, USTXT, EPTXT, JPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE; 查找表, 对应关系, 映射表, 映射关系, 色彩, 颜色, 色域, 色度, 色调, 模式, 场景, 转换, 变换, 处理, 映射, 矫正, 校正, 补偿, 修正, 第二, 两, 二, 融合, 调整, 调节, 查表, 查询表, 三基色, 表, 类型, 型号, 迭代, 相同, 相近, 差, 零, 0, 最小, 红, 绿, 蓝, 第三, 目标, 校准, 步长, LUT, look up table, map, mode, pattern, type, scene, first, second, third, target, color, correct, process, adjust, calibrate, convert, conversion, display, R, RED, G, GREEN, B, BLUE, iterate</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>Y</td> <td>CN 103339944 A (马维尔国际贸易有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0005]-[0007], [0021]-[0025]段; 图3, 5</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106782428 A (上海天马有机发光显示技术有限公司等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0003], [0022]-[0039], [0048]-[0059]段; 图1</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101159878 A (台湾新力国际股份有限公司) 2008年 4月 9日 (2008 - 04 - 09) 说明书第5页倒数第2段至第6页第6段</td> <td>8-11、19-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108024105 A (珠海市君天电子科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105261326 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109741279 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 103339944 A (马维尔国际贸易有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0005]-[0007], [0021]-[0025]段; 图3, 5	1-24	Y	CN 106782428 A (上海天马有机发光显示技术有限公司等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0003], [0022]-[0039], [0048]-[0059]段; 图1	1-24	Y	CN 101159878 A (台湾新力国际股份有限公司) 2008年 4月 9日 (2008 - 04 - 09) 说明书第5页倒数第2段至第6页第6段	8-11、19-24	A	CN 108024105 A (珠海市君天电子科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-24	A	CN 105261326 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-24	A	CN 109741279 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 103339944 A (马维尔国际贸易有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第[0005]-[0007], [0021]-[0025]段; 图3, 5	1-24																					
Y	CN 106782428 A (上海天马有机发光显示技术有限公司等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0003], [0022]-[0039], [0048]-[0059]段; 图1	1-24																					
Y	CN 101159878 A (台湾新力国际股份有限公司) 2008年 4月 9日 (2008 - 04 - 09) 说明书第5页倒数第2段至第6页第6段	8-11、19-24																					
A	CN 108024105 A (珠海市君天电子科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-24																					
A	CN 105261326 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-24																					
A	CN 109741279 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 全文	1-24																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2021年 4月 19日	2021年 4月 28日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																						
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	郭倩茜																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28958288																						

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	TW 201612890 A (DELTA ELECTRONICS INC等) 2016年 4月 1日 (2016 - 04 - 01) 全文	1-24
A	JP 2002116750 A (SHARP KK) 2002年 4月 19日 (2002 - 04 - 19) 全文	1-24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/110917

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	103339944	A	2013年 10月 2日	US	8767002	B2	2014年 7月 1日
				US	9349345	B2	2016年 5月 24日
				CN	103339944	B	2016年 9月 7日
				WO	2012106122	A1	2012年 8月 9日
				TW	1569255	B	2017年 2月 1日
				TW	201237845	A	2012年 9月 16日
				US	2014253578	A1	2014年 9月 11日
				US	2012194537	A1	2012年 8月 2日

CN	106782428	A	2017年 5月 31日	CN	106782428	B	2019年 5月 7日

CN	101159878	A	2008年 4月 9日	CN	101159878	B	2011年 7月 13日

CN	108024105	A	2018年 5月 11日	无			

CN	105261326	A	2016年 1月 20日	US	2017301275	A1	2017年 10月 19日
				WO	2017059732	A1	2017年 4月 13日

CN	109741279	A	2019年 5月 10日	无			

TW	201612890	A	2016年 4月 1日	US	2016086573	A1	2016年 3月 24日
				US	2018025701	A1	2018年 1月 25日
				JP	2016072948	A	2016年 5月 9日
				US	10319340	B2	2019年 6月 11日
				TW	1489445	B	2015年 6月 21日
				JP	5924704	B2	2016年 5月 25日

JP	2002116750	A	2002年 4月 19日	无			
