



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109614064 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811523071.4

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 OPPO广东移动通信有限公司  
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72)发明人 杨新勤

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414  
代理人 李艳丽

(51) Int. Cl.  
G06F 3/14(2006.01)

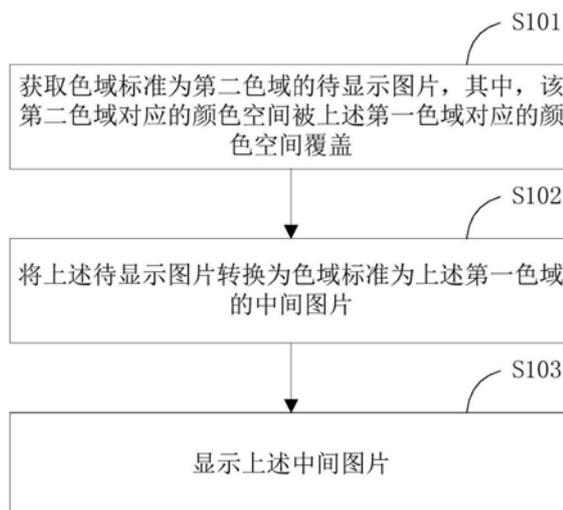
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

## (54)发明名称

一种图片显示方法、图片显示装置及终端设备

## (57)摘要

本申请提供了一种图片显示方法、图片显示装置及终端设备,所述图片显示方法应用于终端设备,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,所述图片显示方法包括:获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,所述第二色域对应的颜色空间被所述第一色域对应的颜色空间覆盖;将所述待显示图片转换为色域标准为所述第一色域的中间图片;显示所述中间图片。本申请可以在一定程度上解决目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色的技术问题。



1. 一种图片显示方法,应用于终端设备,所述终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,其特征在于,所述图片显示方法包括:

获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,所述第二色域对应的颜色空间被所述第一色域对应的颜色空间覆盖;

将所述待显示图片转换为色域标准为所述第一色域的中间图片;

显示所述中间图片。

2. 如权利要求1所述的图片显示方法,其特征在于,所述将所述待显示图片转换为色域标准为所述第一色域的中间图片,包括:

对所述待显示图片进行归一化处理,得到各个像素点的R值、G值以及B值均在[0,1]范围内的归一化图片;

对所述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,得到线性处理后图片;

根据第一转换公式,将所述线性处理后图片的颜色空间由所述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间,得到第一转换图片,所述第一转换公式为:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M_1 \times \begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}, \text{其中, } M_1 \text{ 为将所述第二色域对应的颜色空间转换为XYZ}$$

空间的转换矩阵,  $\begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}$  为所述线性处理后图片中像素点的像素值,  $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$  为所述第

一转换图片中像素点的像素值;

根据第二转换公式,将所述第一转换图片的颜色空间由XYZ颜色空间转换至所述第一色域对应的颜色空间,得到第二转换图片,所述第二转换公式为:

$$\begin{bmatrix} R'\_Linear \\ G'\_Linear \\ B'\_Linear \end{bmatrix} = M_2^{-1} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \text{ 其中, } M_2 \text{ 为将所述第一色域对应的颜色空间转换为XYZ}$$

空间的转换矩阵,  $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$  为所述第一转换图片中像素点的像素值,  $\begin{bmatrix} R'\_Linear \\ G'\_Linear \\ B'\_Linear \end{bmatrix}$  为所述第

二转换图片中像素点的像素值;

对所述第二转换图片进行逆线性处理以及逆归一化处理,得到中间图片,其中,所述逆线性处理为所述线性处理的逆运算,所述逆归一化处理为所述归一化处理的逆运算。

3. 如权利要求2所述的图片显示方法,其特征在于,所述对所述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,得到线性处理后图片,包括:

根据分段函数,对所述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,

得到线性处理后图片,所述分段函数为:

$$U\_linear = \begin{cases} (aU + b)^\gamma, & U \geq d \\ cU, & U < d \end{cases}, \text{其中, } a=0.9479, b=0.05214, c=0.07739, d$$

$=0.04045, \gamma = 2.4, U$ 是所述归一化图片中像素点的R值、G值或者B值, $U\_linear$ 是所述线性处理后图片中像素点的R值、G值或者B值。

4.如权利要求2所述的图片显示方法,其特征在于,所述终端设备本地中保存有将所述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_1$ ;

相应地,在所述根据第一转换公式,将所述线性处理后图片的颜色空间由所述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间,得到第一转换图片的步骤之前,还包括:

在所述终端设备本地查询将所述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_1$ 。

5.如权利要求2所述的图片显示方法,其特征在于,所述终端设备本地中保存有将所述第一色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_2$ ;

相应地,在所述根据第二转换公式,将所述第一转换图片的颜色空间由XYZ颜色空间转换至所述第一色域对应的颜色空间,得到第二转换图片的步骤之前,还包括:

在所述终端设备本地查询将所述第一色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_2$ ;

计算所述矩阵 $M_2$ 的逆矩阵 $M_2^{-1}$ 。

6.如权利要求1至5中任一项所述的图片显示方法,其特征在于,在所述获取色域标准为第二色域的待显示图片的步骤之前,还包括:

获取初始图片;

判断所述初始图片的色域标准是否为所述第二色域;

相应地,获取色域标准为第二色域的待显示图片,包括:

若所述初始图片的色域标准为所述第二色域,则将所述初始图片确定为所述待显示图片。

7.如权利要求1至5中任一项所述的图片显示方法,其特征在于,所述显示所述中间图片,包括:

对所述中间图片的颜色空间进行变换,将所述中间图片的颜色空间由所述第一色域对应的颜色空间转换为所述终端设备显示器的颜色空间,得到显示图片;

显示所述显示图片。

8.一种图片显示装置,应用于终端设备,所述终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,其特征在于,所述图片显示装置包括:

图片获取模块,用于获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,所述第二色域对应的颜色空间被所述第一色域对应的颜色空间覆盖;

色域转换模块,用于将所述待显示图片转换为色域标准为所述第一色域的中间图片;

图片显示模块,用于显示所述中间图片。

9.一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7

中任一项所述图片显示方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述图片显示方法的步骤。

## 一种图片显示方法、图片显示装置及终端设备

### 技术领域

[0001] 本申请属于图片处理技术领域,尤其涉及一种图片显示方法、图片显示装置、终端设备及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 目前,市场上大部分的终端设备只能正确还原色域标准为某个特定色域的图片中的颜色,比如,一些终端设备只能正确还原色域标准为sRGB(standard Red Green Blue,标准红绿蓝)色域的图片中的颜色,而另一些终端设备只能正确还原Adobe RGB色域的图片中的颜色。

[0003] 为了使终端设备能够正确还原不同色域标准的图片中的颜色,目前采用的常规做法是:将终端设备的显示系统设置为多种工作模式,比如,sRGB模式、DCI-P3模式以及AdobeRGB模式(当终端设备的显示系统被设置为某种工作模式时,该终端设备只能正确还原该工作模式对应的色域标准的图片中的颜色),通过用户手动更改终端设备显示系统的工作模式,使得该终端设备能够正确还原不同色域标准的图片中的颜色。

[0004] 由此可见,由于需要用户手动更改终端设备显示系统的工作模式,因此,目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提供了一种图片显示方法、图片显示装置、终端设备及计算机可读存储介质,可以解决目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色的技术问题。

[0006] 本申请第一方面提供了一种图片显示方法,应用于终端设备,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,上述图片显示方法包括:

[0007] 获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖;

[0008] 将上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片;

[0009] 显示上述中间图片。

[0010] 本申请第二方面提供了一种图片显示装置,应用于终端设备,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,上述图片显示装置包括:

[0011] 图片获取模块,用于获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖;

[0012] 色域转换模块,用于将上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片;

[0013] 图片显示模块,用于显示上述中间图片。

[0014] 本申请第三方面提供了一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在上述存储器中并可在上述处理器上运行的计算机程序,上述处理器执行上述计算机程序时实现如上

述第一方面方法的步骤。

[0015] 本申请第四方面提供了一种计算机可读存储介质,上述计算机可读存储介质存储有计算机程序,上述计算机程序被处理器执行时实现如上述第一方面方法的步骤。

[0016] 本申请第五方面提供了一种计算机程序产品,上述计算机程序产品包括计算机程序,上述计算机程序被一个或多个处理器执行时实现如上述第一方面方法的步骤。

[0017] 由上可见,本申请提供了一种图片显示方法,该图片显示方法应用于终端设备,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色。本申请提供的图片显示方法首先获取待显示图片,其中,该待显示图片的色域标准为第二色域,该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖,比如,若上述第一色域为DCI-P3色域,则该第二色域可以为sRGB色域(sRGB色域对应的颜色空间被DCI-P3色域对应的颜色空间覆盖);其次,将获取的上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片,然后显示该中间图片。在本申请中,上述第二色域对应的颜色空间需要被上述第一色域对应的颜色空间覆盖住,这样才能将待显示图片的色域由第二色域转换为第一色域,而没有颜色失真。本申请所提供的技术方案中的各个步骤由终端设备执行,使得可正确还原第一色域图片的颜色的终端设备,在接收到第二色域的图片时,可以自动将该第二色域的图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片,从而使得该终端设备不仅可以正确还原第一色域的图片中的颜色,也可以正确还原第二色域的图片中的颜色,而完全不需要用户更改终端设备显示系统的工作模式,因此,本申请可以在一定程度上解决目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色的技术问题。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0019] 图1是本申请实施例一提供的一种图片显示方法的实现流程示意图;

[0020] 图2是本申请实施例一提供的一种色域转换方法的实现流程示意图;

[0021] 图3是本申请实施例一提供的一种中间图片的计算方法示意图;

[0022] 图4是sRGB色域对应的颜色空间示意图;

[0023] 图5是本申请实施例二提供的另一种图片显示方法的实现流程示意图;

[0024] 图6是本申请实施例三提供的一种图片显示装置的结构示意图;

[0025] 图7是本申请实施例四提供的终端设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0027] 本申请实施例提供的图片显示方法可以适用于终端设备,示例性地,上述终端设

备包括但不限于：智能手机、平板电脑、桌上型计算机、学习机、智能穿戴设备等。

[0028] 应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0029] 还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0030] 还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

[0031] 另外，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 为了说明本申请所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

### [0033] 实施例一

[0034] 下面对本申请实施例一提供的一种图片显示方法进行描述，该图片显示方法应用于终端设备，该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色（比如，通过用户手动设置该终端设备显示系统的工作模式，使得该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色），请参阅附图1，本申请实施例一提供的图片显示方法包括：

[0035] 在步骤S101中，获取色域标准为第二色域的待显示图片，其中，该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖；

[0036] 在本申请实施例中，若上述第一色域为Adobe RGB色域，则上述第二色域可以为sRGB色域，若上述第一色域为DCI-P3色域，则上述第二色域也可以为sRGB色域。本申请并不对上述第一色域以及第二色域作具体限定，但是上述第二色域以及上述第一色域之间需满足关系：上述第二色域对应的颜色空间要被上述第一色域对应的颜色空间覆盖。

[0037] 在步骤S102中，将上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片；

[0038] 在本申请实施例中，需要对步骤S101获取的待显示图片进行色域转换，从而得到色域标准为上述第一色域的中间图片，附图2示出了一种色域转换方法的实现流程示意图，该步骤S102中的中间图片可以根据附图2得到。如图2所示，该步骤S102可以包括步骤S201-S205：

[0039] 在步骤S201中，对上述待显示图片进行归一化处理，得到各个像素点的R值、G值以及B值均在 $[0, 1]$ 范围内的归一化图片；

[0040] 在该步骤S201中，可以根据待显示图片中像素点像素值的位数来进行归一化处理，比如，若待显示图片中每个像素点的R值、B值以及G值均是8位的，则可以将每个像素点的R值、B值以及G值除以255，从而得到每个像素点的R值、B值以及G值均在 $[0, 1]$ 范围内的归一化图片。

[0041] 为了详细说明附图2所示的中间图片的具体获取过程，可参见附图3。如图3所示，待显示图片301为一 $2 \times 3$ 的图片，该待显示图片301共6个像素点，每个像素点的R值、G值以及B值均是8位，第一个像素点的R值=180，G值=234，B值=100。首先利用该步骤S201，对该待显示图片301进行归一化处理，得到归一化图片302，该归一化图片302第一个像素点的R值=180/255 $\approx$ 0.70588，G值=234/255 $\approx$ 0.91765，B值=100/255 $\approx$ 0.39216。

[0042] 在步骤S202中,对上述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,得到线性处理后图片

[0043] 通过步骤S201得到归一化图片之后,对该归一化图片进行线性处理,得到线性处理后图片。其中,该步骤S202可以采用下式所示的分段函数,对上述归一化图片进行线性处理,该分段函数为:

$$[0044] \quad U\_linear = \begin{cases} (aU + b)^\gamma, & U \geq d \\ cU, & U < d \end{cases}, \text{其中, } a=0.9479, b=0.05214, c=$$

0.07739,  $d=0.04045$ ,  $\gamma=2.4$ ,  $U$ 是上述归一化图片中像素点的R值、G值或者B值,  $U\_linear$ 是上述线性处理后图片中像素点的R值、G值或者B值,请本领域技术人员注意,该分段函数仅仅是线性处理的一个示例,本申请并不对该步骤中的线性处理算法进行具体限定。

[0045] 假设利用上述分段函数,对附图3中的归一化图片302进行线性处理,从而得到线性处理后图片303。对于归一化图片302的第一个像素点来说,其R值 $\approx 0.70588$ ,G值 $\approx 0.91765$ ,B值 $\approx 0.39216$ ,因此,根据上述分段函数,可以得到线性处理后图片303的第一个像素点的R值 $= (a \times 0.70588 + b)^\gamma \approx 0.4565$ ,G值 $= (a \times 0.91765 + b)^\gamma \approx 0.8229$ ,B值 $= (a \times 0.39216 + b)^\gamma \approx 0.1275$ 。对于线性处理后图片303的其他像素点像素值的计算方法此处不再赘述(附图3中以省略号表示)。

[0046] 在步骤S203中,根据第一转换公式,将上述线性处理后图片的颜色空间由上述第二色域对应的颜色空间转换为XYZ颜色空间,得到第一转换图片,该第一转换公式为:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M_1 \times \begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}, \text{其中, } M_1 \text{为将上述第二色域对应的颜色空间转换为XYZ空间}$$

的转换矩阵,  $\begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}$ 为上述线性处理后图片中像素点的像素值,  $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$ 为上述第一转

换图片中像素点的像素值;

[0047] 在该步骤S203中,上述矩阵 $M_1$ 为一 $3 \times 3$ 的矩阵,将矩阵 $M_1$ 与线性处理后图片的每个像素点的像素值相乘,得到第一转换图片。如图3所示,第一转换图片304的第一个像素点的

$$\text{R值为} M_1 \text{与} 3 \times 1 \text{的矩阵} \begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix} \text{相乘后的第一行数值, G值为} M_1 \text{与} 3 \times 1 \text{的矩阵} \begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix} \text{相乘}$$

后的第二行数值, B值为 $M_1$ 与 $3 \times 1$ 的矩阵  $\begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix}$  相乘后的第三行数值,对于图片304的其

他像素点像素值的计算此处不再赘述。

[0048] 此外,在该步骤中, $M_1$ 为将上述第二色域对应的颜色空间转换为XYZ空间的转换矩阵,以下简要说明 $M_1$ 的获取过程:

[0049] 
$$M_1 = \begin{bmatrix} S_r X_r & S_g X_g & S_b X_b \\ S_r Y_r & S_g Y_g & S_b Y_b \\ S_r Z_r & S_g Z_g & S_b Z_b \end{bmatrix}$$
, 其中,  $X_r = R_x/R_y, Y_r = 1, Z_r = (1-R_x-R_y)/R_y, X_g =$

$G_x/G_y, Y_g = 1, Z_g = (1-G_x-G_y)/G_y, X_b = B_x/B_y, Y_b = 1, Z_b = (1-B_x-B_y)/B_y$ 。

[0050] 由此可见,  $M_1$  计算公式中的  $X_r, Y_r, Z_r, X_g, Y_g, Z_g, X_b, Y_b$  以及  $Z_b$  是根据  $R_x, R_y, G_x, G_y, B_x$  以及  $B_y$  得到, 其中, 该  $R_x, R_y, G_x, G_y, B_x$  以及  $B_y$  为第二色域对应的颜色空间在归一化色彩空间中的各个坐标。假设该第二色域为 sRGB 色域, 则如图4所示,  $R_x$  以及  $R_y$  分别为A点的横纵坐标,  $R_x = 0.64, R_y = 0.33; G_x$  以及  $G_y$  分别为B点的横纵坐标,  $G_x = 0.30, G_y = 0.60; B_x$  以及  $B_y$  分别为C点的横纵坐标,  $B_x = 0.15, B_y = 0.06$ 。

[0051] 另外,  $M_1$  计算公式中的  $S_r, S_g$  以及  $S_b$  根据下式计算:

[0052] 
$$\begin{bmatrix} S_r \\ S_g \\ S_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X_{\#} \\ Y_{\#} \\ Z_{\#} \end{bmatrix}$$
, 其中,  $\begin{bmatrix} X_{\#} \\ Y_{\#} \\ Z_{\#} \end{bmatrix}$  可以为D65光源下的白点坐标, 或者也可

以是D50光源下的白点坐标, 若  $\begin{bmatrix} X_{\#} \\ Y_{\#} \\ Z_{\#} \end{bmatrix}$  为D65光源下的白点坐标, 则  $\begin{bmatrix} X_{\#} \\ Y_{\#} \\ Z_{\#} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.95047 \\ 1 \\ 1.08883 \end{bmatrix}$ 。

[0053] 上述所展示的矩阵  $M_1$  的计算过程较为复杂, 因此, 为节省终端设备的运行时间, 在实际应用中, 可以事先计算出矩阵  $M_1$ , 并在终端设备本地保存  $M_1$ , 相应地, 在步骤S203之前, 可以包括: 在终端设备本地查询转换矩阵  $M_1$ 。从而可以根据查询到的  $M_1$ , 执行步骤S203。

[0054] 在步骤S204中, 根据第二转换公式, 将上述第一转换图片的颜色空间由XYZ颜色空间转换为上述第一色域对应的颜色空间, 得到第二转换图片, 该第二转换公式为:

$$\begin{bmatrix} R' \text{ _ Linear} \\ G' \text{ _ Linear} \\ B' \text{ _ Linear} \end{bmatrix} = M_2^{-1} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$
 其中,  $M_2$  为将上述第一色域对应的颜色空间转换为XYZ空间

的转换矩阵,  $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$  为上述第一转换图片中像素点的像素值,  $\begin{bmatrix} R' \text{ _ Linear} \\ G' \text{ _ Linear} \\ B' \text{ _ Linear} \end{bmatrix}$  为上述第二转换

图片中像素点的像素值;

[0055] 在该步骤S204中, 上述矩阵  $M_2$  同样也为  $3 \times 3$  的矩阵, 将矩阵  $M_2$  的逆矩阵  $M_2^{-1}$  与步骤S203得到的第一转换图片的每个像素点的像素值相乘, 得到第二转换图片。如图3所示,

第二转换图片305的第一个像素点的R值为  $M_2^{-1} M_1$  与  $3 \times 1$  的矩阵  $\begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix}$  相乘后的第一行数

值,G值为 $M_2^{-1}M_1$ 与 $3 \times 1$ 的矩阵 $\begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix}$ 相乘后的第二行数值,B值为 $M_2^{-1}M_1$ 与 $3 \times 1$ 的矩阵

$\begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix}$ 相乘后的第三行数值,对于图片305的其他像素点像素值的计算此处不再赘述。

[0056] 在该步骤中, $M_2$ 为将上述第一色域对应的颜色空间转换为XYZ空间的转换矩阵,具体计算过程与 $M_1$ 完全相同,具体可参见步骤S203的描述,此处不再赘述。由于矩阵 $M_2$ 的计算过程也较为复杂,因此,为节省终端设备的运行时间,在实际应用中,可以事先计算出矩阵 $M_2$ ,并在终端设备本地保存 $M_2$ ,相应地,在步骤S204之前,可以包括:在终端设备本地查询矩阵 $M_2$ ,并计算查询出的矩阵 $M_2$ 的逆矩阵 $M_2^{-1}$ 。从而可以根据 $M_2^{-1}$ ,执行步骤S204。

[0057] 或者,也可以事先计算出矩阵 $M_2^{-1}$ ,在终端设备本地直接保存 $M_2^{-1}$ ,相应地,在步骤S204之前,可以包括:在终端设备本地查询矩阵 $M_2^{-1}$ 。从而可以根据查询到的 $M_2^{-1}$ ,执行步骤S204。

[0058] 在步骤S205中,对上述第二转换图片进行逆线性处理以及逆归一化处理,得到中间图片,其中,上述逆线性处理为上述线性处理的逆运算,上述逆归一化处理为上述归一化处理的逆运算。

[0059] 在该步骤中,首先对步骤S204得到的第二转换图片进行逆线性处理,该逆线性处理为步骤S202所述的线性处理的逆运算,其次,将逆线性处理得到的图片进行逆归一化处理,该逆归一化处理为上述归一化处理的逆运算。

[0060] 如图3所示,首先,利用步骤S202所述的分段函数的反函数对第二转换图片305做逆线性处理,假设该分段函数的反函数为 $f^{-1}(x)$ (该反函数的计算过程较为常规,此处不再赘述,仅仅用 $f^{-1}(x)$ 表示),则可以得到逆线性处理后的图片306第一个像素点的R值为 $f^{-1}(R_{\text{第二转换}})$ 、G值为 $f^{-1}(G_{\text{第二转换}})$ 、B值为 $f^{-1}(B_{\text{第二转换}})$ ,其中 $R_{\text{第二转换}}$ 、 $G_{\text{第二转换}}$ 以及 $B_{\text{第二转换}}$ 分别为

$M_2^{-1}M_1 \times \begin{bmatrix} 0.4565 \\ 0.8229 \\ 0.1275 \end{bmatrix}$ 的第一行数值、第二行数值以及第三行数值。对于图片306的其他像素点的

的计算过程此处不再赘述。

[0061] 其次,对图片306做逆归一化处理,也即是每个像素点的R值、G值以及B值都乘以255,从而得到中间图片307。

[0062] 在本申请实施例中,附图2给出了一种中间图片的确定方法,然而,本领域技术人员应该注意,该步骤S102中中间图片的确定方法也可以有其他方法,并不局限于附图2。

[0063] 在步骤S103中,显示上述中间图片;

[0064] 由于本申请所提供的技术方案应用于可以正确还原第一色域的图片中的颜色的终端设备,因此,该终端设备可正确还原中间图片中的颜色。

[0065] 请本领域技术人员注意,由于该终端设备可正确还原第一色域的图片中的颜色,因此,该终端设备显示器的颜色空间必然覆盖该第一色域对应的颜色空间。该终端设备可以通过执行如下步骤实现显示该中间图片:首先,该终端设备需要对中间图片的颜色空间

进行转换,将该中间图片的颜色空间由上述第一色域对应的颜色空间转换为该终端设备显示器的颜色空间;其次,在该终端设备的显示器上显示该显示图片。

[0066] 在本申请实施例一中,步骤S101-S103由终端设备执行,使得可正确还原第一色域图片的颜色的终端设备,在接收到第二色域的图片时,可以自动将该第二色域的图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片,从而使得该终端设备不仅可以正确还原第一色域的图片中的颜色,也可以正确还原第二色域的图片中的颜色,而完全不需要用户更改终端设备显示系统的工作模式,因此,可以在一定程度上解决目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色的技术问题。

[0067] 实施例二

[0068] 下面对本申请实施例二提供的另一种图片显示方法进行描述,与实施例一相同,该图片显示方法也应用于终端设备,本申请实施例二将实施例一中的第一色域限定为DCI-P3色域,将第二色域限定为sRGB色域,该终端设备可正确还原DCI-P3色域的图片中的颜色,请参阅附图5,本申请实施例二提供的图片显示方法包括:

[0069] 在步骤S501中,获取初始图片;

[0070] 该步骤S501所述的初始图片可以是用户通过终端设备的相机应用程序(Application,APP)拍摄的图片,比如,用户启动终端设备中的相机APP,利用该相机APP拍摄一图片,该终端设备可以将该图片确定为初始图片;或者,上述初始图片可以是终端设备中的相机APP或者摄像机APP所采集的预览画面中的一帧预览图片,比如,用户启动终端设备的相机APP后,该终端设备可以将该终端设备显示屏上所显示的某一帧图片作为初始图片;或者,上述初始图片可以是终端设备本地所保存的图片,比如,终端设备可以将本地图库中的一张图片作为初始图片;或者,上述初始图片也可以是用户在互联网上下载的图片,比如,终端设备将用户在浏览器中下载的图片确定为初始图片;或者,上述初始图片还可以是在线观看的视频或本地保存的视频中的某一帧图片,比如,将用户在线观看的动画片中的某一帧图片确定为初始图片。本申请对上述初始图片的来源不作限定。

[0071] 在步骤S502中,判断上述初始图片的色域标准是否为sRGB色域;

[0072] 终端设备可以通过获取该初始图片的属性信息,来确定该初始图片的色域标准是否为sRGB色域,若确定出该初始图片为sRGB色域,则将该初始图片确定为实施例一所述的待显示图片,并执行实施例一中的步骤S102-S103来将该初始图片显示出来。

[0073] 若确定该初始图片不是sRGB色域,则可以不对该初始图片作任何处理,直接将该初始图片显示出来,然而,这会使得显示出来的初始图片的颜色与该初始图片本身的颜色有所偏差。

[0074] 或者,若确定步骤S501获取的初始图片不是sRGB色域时,则可以判断该初始图片的色域对应的颜色空间是否被DCI-P3色域对应的颜色空间覆盖,若判断出被DCI-P3对应的颜色空间覆盖,则可以对该初始图片进行色域转换,将该初始图片转换为色域标准为DCI-P3色域的图片,然后将该转换得到的图片显示出来(色域转换的具体过程可参见实施例一),若判断出没有被DCI-P3对应的颜色空间覆盖,则可以直接将该初始图片显示出来。

[0075] 在步骤S503中,若上述初始图片对应的色域标准为sRGB色域,则将该初始图片确定为待显示图片;

[0076] 在步骤S504中,将上述待显示图片转换为色域标准为DCI-P3色域的中间图片;

[0077] 在步骤S505中,显示上述中间图片;

[0078] 也即是,若步骤S501获取的初始图片的色域标准为sRGB色域,则将该初始图片确定为实施例一所述的待显示图片,并执行实施例一中的步骤S102-S103来显示该初始图片。其中,在本申请实施例二中,步骤S504-S505的具体实施过程与实施例一中的步骤S102-S103完全相同,具体可参见实施例一的描述,此处不再赘述。

[0079] 本申请实施例二将实施例一中的第一色域具体确定为DCI-P3色域,将第二色域具体确定为sRGB色域,使得能够正确还原DCI-P3色域的图片颜色的终端设备,在不需要用户更改终端设备显示系统的工作模式的情况下,也可以将sRGB色域的图片中的颜色正确还原出来,因此,本申请实施例二与实施例一相同,也可以在一定程度上解决目前的终端设备无法高效率地还原不同色域标准的图片中的颜色的技术问题

[0080] 应理解,上述方法实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0081] 实施例三

[0082] 本申请实施例三提供了一种图片显示装置,应用于终端设备,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色,为便于说明,仅示出与本申请相关的部分,如图6所示,图片显示装置600包括:

[0083] 图片获取模块601,用于获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖;

[0084] 色域转换模块602,用于将上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片;

[0085] 图片显示模块603,用于显示上述中间图片。

[0086] 可选地,上述色域转换模块602包括:

[0087] 归一化处理单元,用于对上述待显示图片进行归一化处理,得到各个像素点的R值、G值以及B值均在[0,1]范围内的归一化图片;

[0088] 线性处理单元,用于对上述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,得到线性处理后图片;

[0089] 第一转换单元,用于根据第一转换公式,将上述线性处理后图片的颜色空间由上述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间,得到第一转换图片,上述第一转换公式为:

[0090] 
$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M_1 \times \begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}$$
,其中, $M_1$ 为将上述第二色域对应的颜色空间转换为

XYZ空间的转换矩阵, $\begin{bmatrix} R\_Linear \\ G\_Linear \\ B\_Linear \end{bmatrix}$ 为上述线性处理后图片中像素点的像素值, $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$ 为上

述第一转换图片中像素点的像素值;

[0091] 第二转换单元,用于根据第二转换公式,将上述第一转换图片的颜色空间由XYZ颜色空间转换至上述第一色域对应的颜色空间,得到第二转换图片,上述第二转换公式为:

$$[0092] \begin{bmatrix} R' \text{ - Linear} \\ G' \text{ - Linear} \\ B' \text{ - Linear} \end{bmatrix} = M_2^{-1} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \text{ 其中, } M_2 \text{ 为将上述第一色域对应的颜色空间转换}$$

为XYZ空间的转换矩阵,  $\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$  为上述第一转换图片中像素点的像素值,  $\begin{bmatrix} R' \text{ - Linear} \\ G' \text{ - Linear} \\ B' \text{ - Linear} \end{bmatrix}$  为上

述第二转换图片中像素点的像素值;

[0093] 逆处理单元,用于对上述第二转换图片进行逆线性处理以及逆归一化处理,得到中间图片,其中,上述逆线性处理为上述线性处理的逆运算,上述逆归一化处理为上述归一化处理的逆运算。

[0094] 可选地,上述线性处理单元具体用于:

[0095] 根据分段函数,对上述归一化图片中的各个像素点的R值、G值以及B值进行线性处理,得到线性处理后图片,该分段函数为:

$$[0096] U \text{ - linear} = \begin{cases} (aU + b)^\gamma, & U \geq d \\ cU, & U < d \end{cases} \text{ 其中, } a=0.9479, b=0.05214, c=$$

0.07739,  $d=0.04045$ ,  $\gamma=2.4$ ,  $U$  是上述归一化图片中像素点的R值、G值或者B值,  $U \text{ - linear}$  是上述线性处理后图片中像素点的R值、G值或者B值。

[0097] 可选地,上述终端设备本地中保存有将上述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_1$ ;

[0098] 相应地,上述色域转换模块602还包括:

[0099] 第一矩阵查询单元,用于在上述终端设备本地查询将上述第二色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_1$ 。

[0100] 可选地,上述终端设备本地中保存有将上述第一色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_2$ ;

[0101] 相应地,上述色域转换模块602还包括:

[0102] 第二矩阵查询单元,用于在上述终端设备本地查询将上述第一色域对应的颜色空间转换至XYZ颜色空间的转换矩阵 $M_2$ ;

[0103] 逆矩阵计算单元,用于计算上述矩阵 $M_2$ 的逆矩阵 $M_2^{-1}$ 。

[0104] 可选地,上述图片显示装置600还包括:

[0105] 初始图片获取模块,用于获取初始图片;

[0106] 色域标准判断模块,用于判断上述初始图片的色域标准是否为上述第二色域;

[0107] 相应地,上述图片获取模块601具体用于:若上述初始图片的色域标准为上述第二色域,则将上述初始图片确定为上述待显示图片。

[0108] 可选地,上述图片显示模块603包括:

[0109] 颜色空间变换单元,用于对上述中间图片的颜色空间进行变换,将上述中间图片的颜色空间由上述第一色域对应的颜色空间转换为上述终端设备显示器的颜色空间,得到显示图片;

[0110] 显示单元,用于显示上述显示图片。

[0111] 需要说明的是,上述装置/模块/单元之间的信息交互、执行过程等内容,由于与本申请方法实施例基于同一构思,其具体功能及带来的技术效果,具体可参见方法实施例部分,此处不再赘述。

[0112] 实施例四

[0113] 图7是本申请实施例四提供的终端设备的示意图,该终端设备可正确还原色域标准为第一色域的图片中的颜色。如图7所示,该实施例的终端设备7包括:处理器70、存储器71以及存储在上述存储器71中并可在上述处理器70上运行的计算机程序72。上述处理器70执行上述计算机程序72时实现上述各个方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤S101至S103。或者,上述处理器70执行上述计算机程序72时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图6所示模块601至603的功能。

[0114] 示例性的,上述计算机程序72可以被分割成一个或多个模块/单元,上述一个或者多个模块/单元被存储在上述存储器71中,并由上述处理器70执行,以完成本申请。上述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述上述计算机程序72在上述终端设备7中的执行过程。例如,上述计算机程序72可以被分割成图片获取模块、色域转换模块以及图片显示模块,各模块具体功能如下:

[0115] 获取色域标准为第二色域的待显示图片,其中,该第二色域对应的颜色空间被上述第一色域对应的颜色空间覆盖;

[0116] 将上述待显示图片转换为色域标准为上述第一色域的中间图片;

[0117] 显示上述中间图片。

[0118] 上述终端设备可包括,但不仅限于,处理器70、存储器71。本领域技术人员可以理解,图7仅仅是终端设备7的示例,并不构成对终端设备7的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如上述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0119] 所称处理器70可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0120] 上述存储器71可以是上述终端设备7的内部存储单元,例如终端设备7的硬盘或内存。上述存储器71也可以是上述终端设备7的外部存储设备,例如上述终端设备7上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,上述存储器71还可以既包括上述终端设备7的内部存储单元也包括外部存储设备。上述存储器71用于存储上述计算机程序以及上述终端设备所需的其它程序和数据。上述存储器71还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0121] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将上述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0122] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0123] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0124] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,上述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0125] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0126] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0127] 上述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,上述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,上述计算机程序包括计算机程序代码,上述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。上述计算机可读介质可以包括:能够携带上述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,上述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0128] 以上上述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实

施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

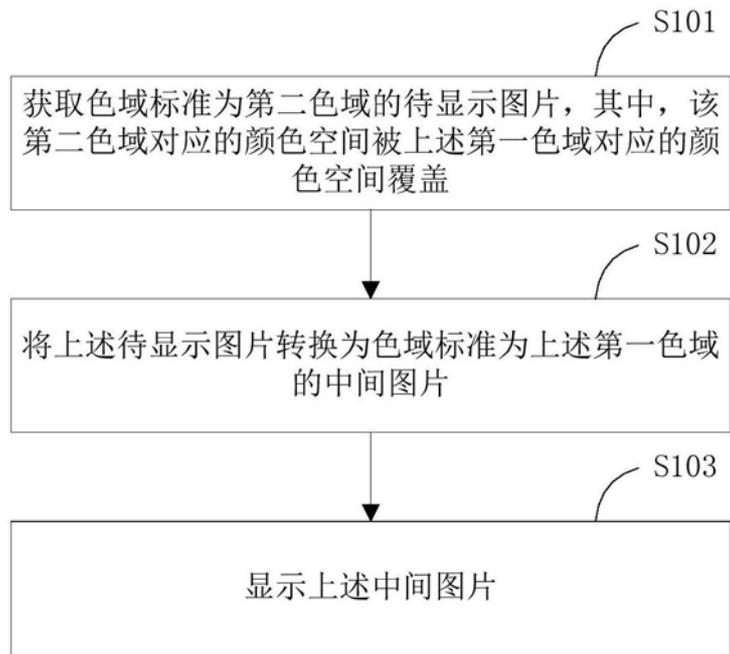


图1

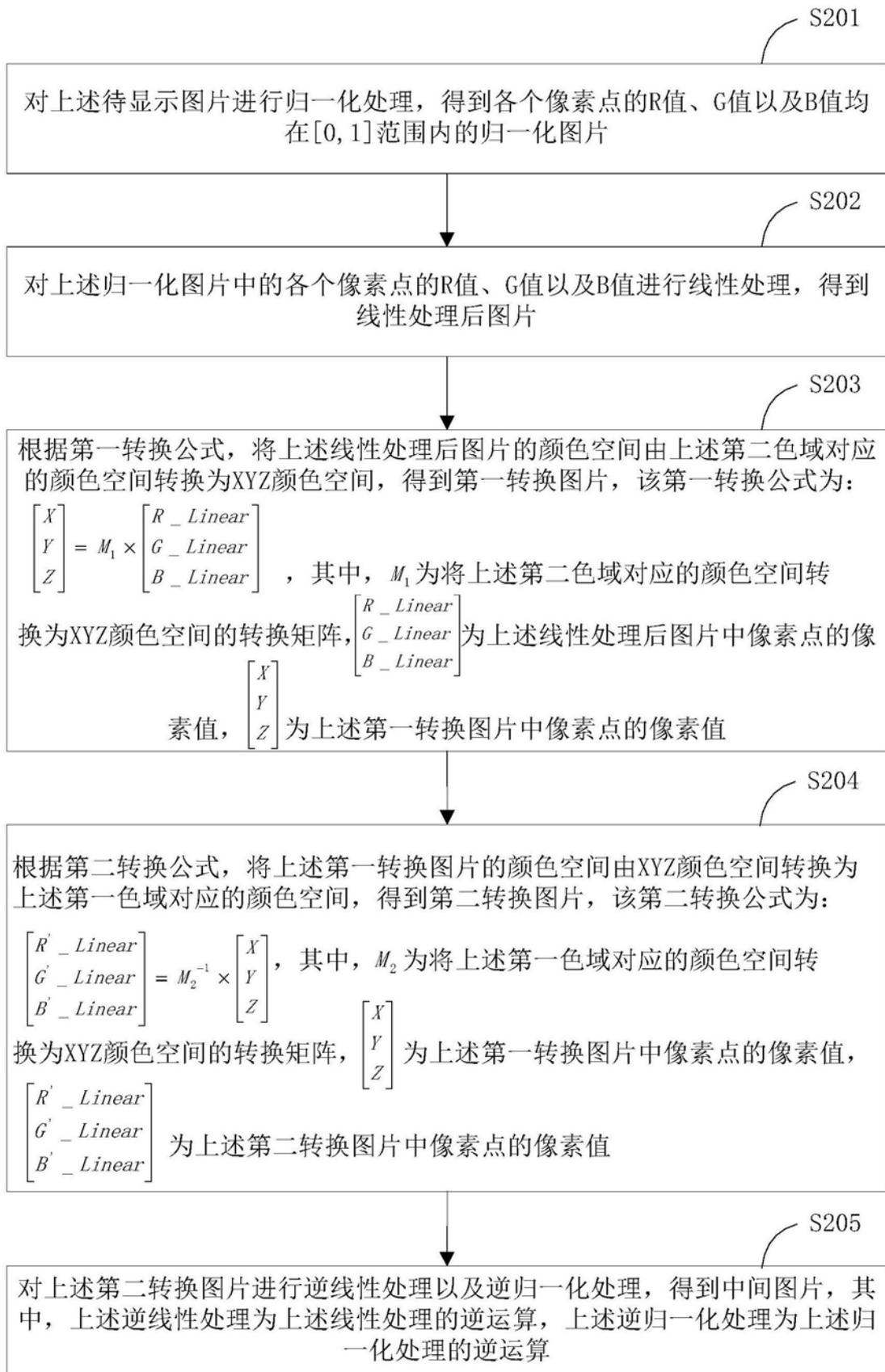


图2

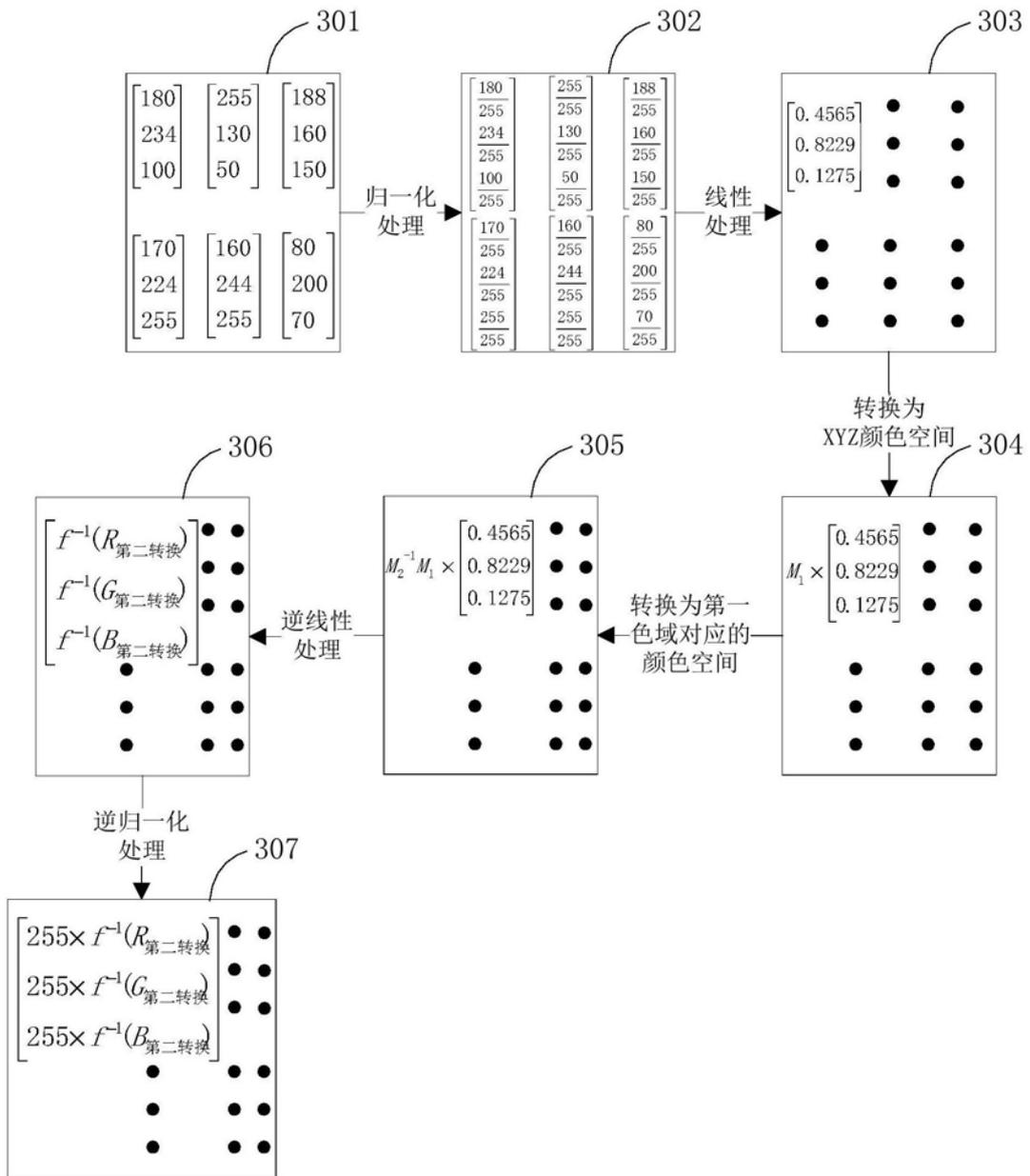


图3

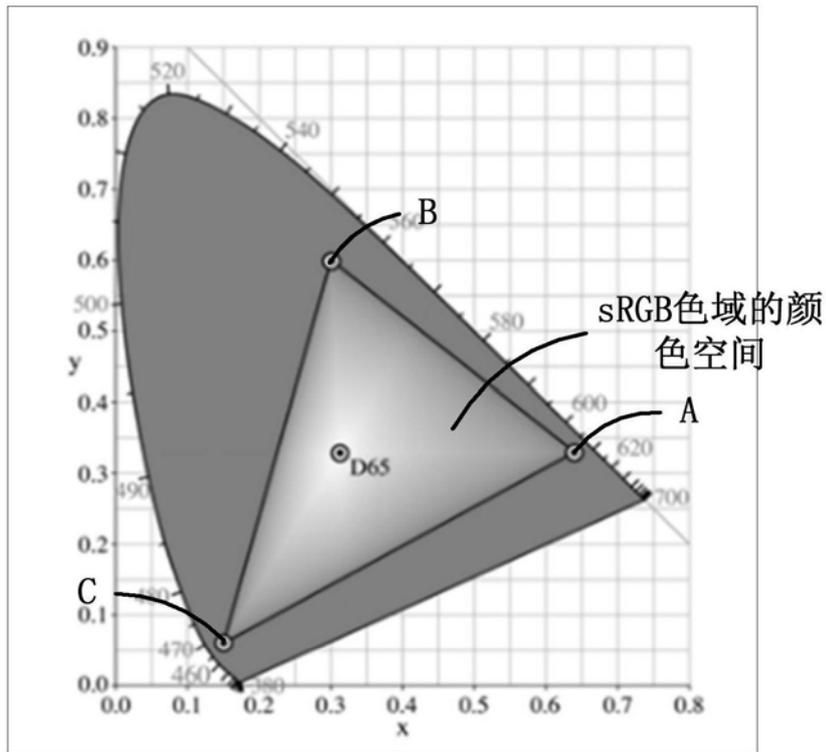


图4

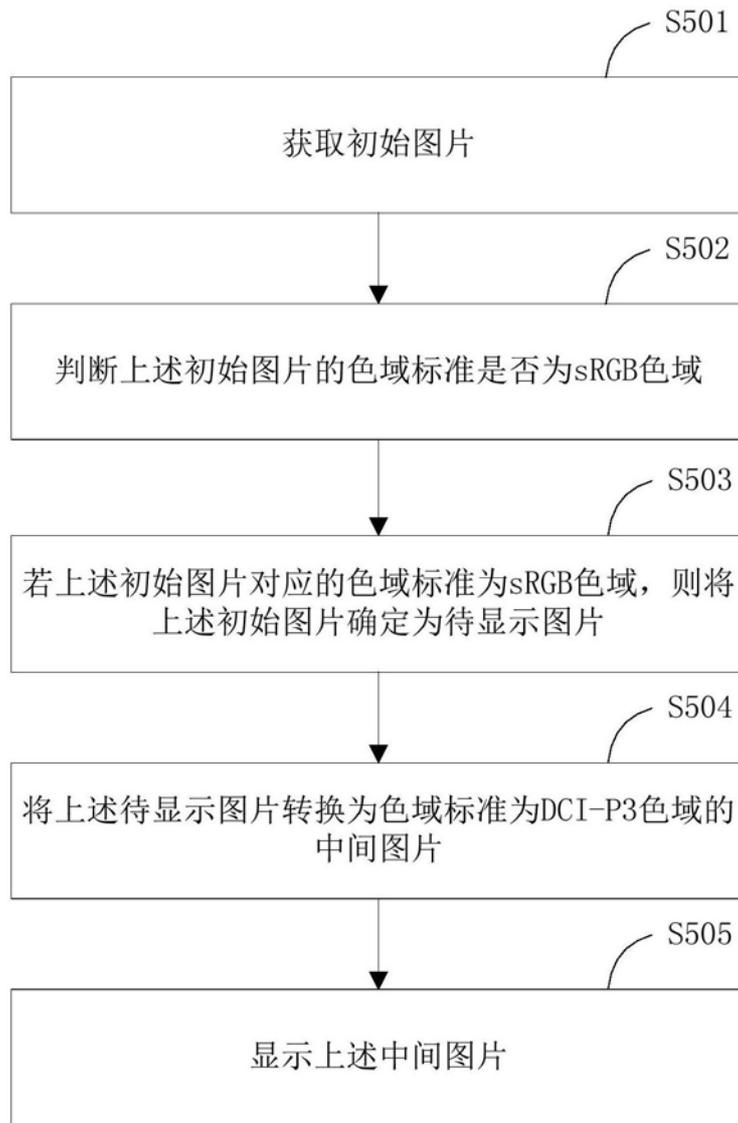


图5

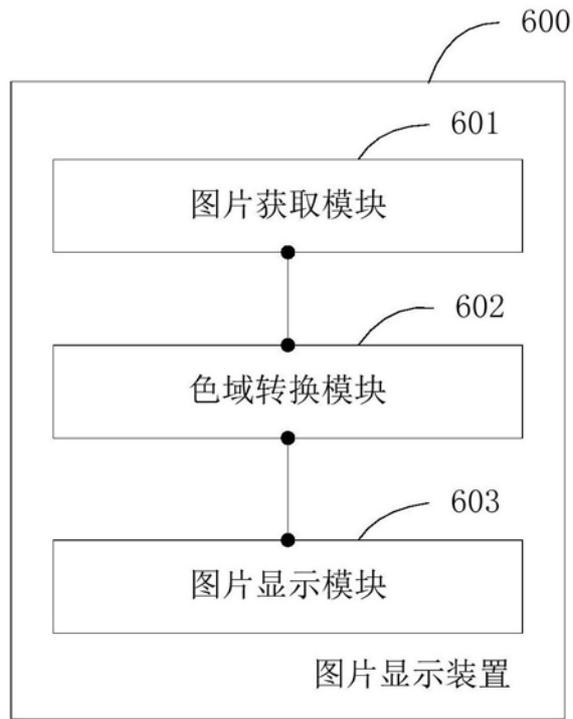


图6

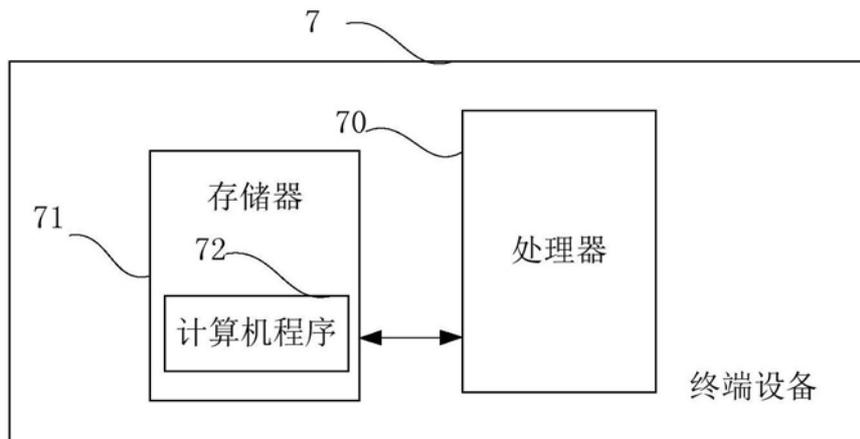


图7