



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118379949 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202410584438.2

(22) 申请日 2024.05.11

(71) 申请人 上海闻泰电子科技有限公司  
地址 200001 上海市黄浦区北京东路666号  
H区(东座)6楼H115室

(72) 发明人 邱宏伟

(74) 专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有限公司 11710  
专利代理师 王艳斌

(51) Int. Cl.  
G09G 3/20 (2006.01)  
G06T 5/00 (2024.01)

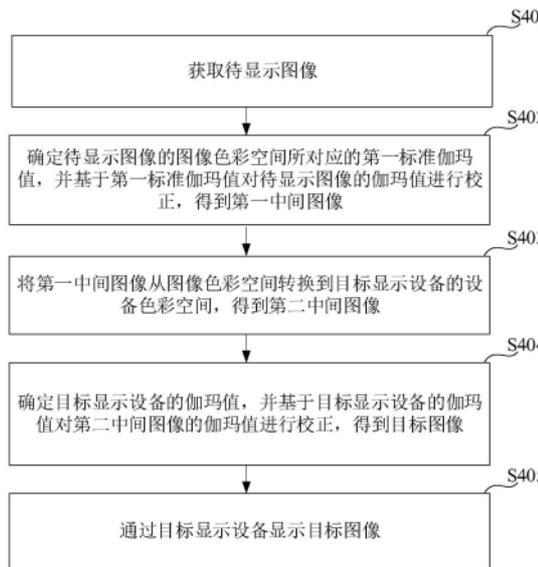
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

图像显示方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及图像显示技术领域,提供了一种图像显示方法、装置、电子设备及存储介质。方法包括:获取待显示图像;确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;确定目标显示设备的伽玛值,并基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。根据本方案,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。



1. 一种图像显示方法,其特征在于,包括:
  - 获取待显示图像;
  - 确定所述待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于所述第一标准伽玛值对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;
  - 将所述第一中间图像从所述图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;
  - 确定所述目标显示设备的伽玛值,并基于所述目标显示设备的伽玛值对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;
  - 通过所述目标显示设备显示所述目标图像。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,包括:
  - 解析所述待显示图像,得到对应的ICC色彩特性文件;
  - 从所述ICC色彩特性文件中抽取所述第一标准伽玛值。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述目标显示设备的伽玛值,包括:
  - 获取所述目标显示设备的驱动文件;
  - 基于所述驱动文件中确定所述目标显示设备的伽玛值。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一标准伽玛值对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,包括:
  - 基于所述第一标准伽玛值和所述待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数;
  - 基于所述第一校正系数,对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到所述第一中间图像。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一标准伽玛值和所述待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数,包括:
  - 计算以所述待显示图像的伽玛值为底所述第一标准伽玛值的对数,得到所述第一校正系数。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述目标显示设备的伽玛值对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,包括:
  - 基于所述目标显示设备的伽玛值和所述第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数;
  - 基于所述第二校正系数,对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到所述目标图像。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述基于所述目标显示设备的伽玛值和所述第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数,包括:
  - 确定所述第二中间图像的伽玛值的倒数,得到第一倒数;
  - 确定所述目标显示设备的伽玛值的倒数,得到第二倒数;
  - 计算以所述第二倒数为底所述第一倒数的对数,得到所述第二校正系数。
8. 一种图像显示装置,其特征在于,所述装置包括:
  - 第一获取模块,用于获取待显示图像;
  - 第一确定模块,用于确定所述待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于所述第一标准伽玛值对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;

第一转换模块,用于将所述第一中间图像从所述图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;

第二确定模块,用于确定所述目标显示设备的伽玛值,并基于所述目标显示设备的伽玛值对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;

第一显示模块,用于通过所述目标显示设备显示所述目标图像。

9.一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

## 图像显示方法、装置、电子设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及图像显示技术领域,尤其涉及一种图像显示方法、装置、电子设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 伽玛值(Gamma值)和色彩空间(Color Space)是两个在图像处理和显示技术中密切相关的概念,它们相互关联但各有侧重不同方面。色彩学中,人们建立了多种色彩模型,以一维、二维、三维甚至四维空间坐标来表示某一色彩,这种坐标系统所能定义的色彩范围即色彩空间。显示设备的伽玛值主要描述了图像信号强度与实际显示的非线性关系。

[0003] 目前,不同显示设备的伽玛值和色彩空间可能不同,而伽玛值和色彩空间又直接影响图像的最终显示颜色,因此,同一张图像在不同的显示设备中显示出的颜色可能是不同的,这会给用户带来不好的体验。因此,目前亟需一种能改善该问题的图像显示方法。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种图像显示方法、装置、电子设备及存储介质。

[0005] 本申请实施例提供了一种图像显示方法,所述方法包括:

[0006] 获取待显示图像;

[0007] 确定所述待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于所述第一标准伽玛值对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;

[0008] 将所述第一中间图像从所述图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;

[0009] 确定所述目标显示设备的伽玛值,并基于所述目标显示设备的伽玛值对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像通过所述目标显示设备显示所述目标图像。

[0010] 本申请实施例提供了一种图像显示装置,所述装置包括:

[0011] 第一获取模块,用于获取待显示图像;

[0012] 第一确定模块,用于确定所述待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于所述第一标准伽玛值对所述待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;

[0013] 第一转换模块,用于将所述第一中间图像从所述图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;

[0014] 第二确定模块,用于确定所述目标显示设备的伽玛值,并基于所述目标显示设备的伽玛值对所述第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;

[0015] 第一显示模块,用于通过所述目标显示设备显示所述目标图像。

[0016] 本申请实施例提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现本申请任意实施例所提供的图像显示方法的步骤。

[0017] 本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现本申请任意实施例所提供的图像显示方法的步骤。

[0018] 本申请实施例所提供的图像显示方法、装置、电子设备及存储介质,能够基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,还能够将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像,还能够基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,通过上述三次校正(或者说补偿),可以将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间上得到目标图像,弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差,如此,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。

## 附图说明

[0019] 图1为一个实施例中不同伽玛值对应的输入亮度值与输出亮度值之间的关系;

[0020] 图2为一个实施例中图像的伽玛值和显示设备的伽玛值互逆时实际显示出的亮度线性化的示意图;

[0021] 图3为一个实施例中不同色彩空间的色域示意图;

[0022] 图4为一个实施例中图像显示方法的流程示意图;

[0023] 图5为一个实施例中图像显示装置的结构示意图;

[0024] 图6为一个实施例中电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0026] 色彩空间转换在图像处理过程中覆盖范围极为广泛,比如,在成像过程中需要对图像颜色进行转换如:从RGB色彩空间转换到YUV色彩空间;又比如,在显示过程中需要对图像颜色进行转换如:从sRGB色彩空间转换到P3色彩空间等。

[0027] 每一种色彩空间都包含着该色彩空间唯一的伽玛值,伽玛值对亮度进行非线性映射。每一个像素的像素值不仅包含了色度信息,还包含了亮度信息,比如:不包含任何颜色,只有亮度的像素值:黑(0,0,0)、白(255,255,255),RGB三个值相等时,像素没有色度信息,只有亮度信息,但是不同的亮度值,对应的白色饱和度也不同,RGB=(0,0,0)则表示该像素值白色的饱和度为0,RGB=(255,255,255)则表示该像素值的白色饱和度为100,从此可以看出饱和度(或者说亮度值)对颜色的影响。由于伽玛值通常是一个指数函数,会对亮度进行非线性映射,如图1所示,因此不同的伽玛值对颜色的影响也是不同的。

[0028] 在现有的显示设备中,每个显示设备都包含一个内置伽玛模块,进行对图像的DeGamma操作,使实际显示出的亮度能够线性化,理论情况来说,显示设备内置的伽玛模块的伽玛值与图像的伽玛值应为互逆关系,这样才能使实际显示出的亮度线性化,如图2所示。但是,现有显示设备伽玛值为指定的函数,通常有如下几个供选择:2.2、2.0、2.4等,不能进行动态的适配,因此如果显示设备的伽玛值与图像的伽玛值不互逆,实际显示出的亮度非线性,那么人眼看到的实际显示出的亮度并不是图像的原亮度,从而会影响图像的颜

色,人眼看到的图像颜色也不是图像的原色彩。

[0029] 由于显示设备的伽玛值不能动态的调整,导致实际显示出来的亮度不够线性,并且不同的显示设备的色彩空间也不同,而不同的色彩空间对应不同的伽玛值,因此,同一张图片在不同的显示设备中显示出的颜色是不同的。比如,一张图像的色彩空间为sRGB,用于显示该图像的两个不同显示设备的色彩空间分别为135% sRGB和P3,则在这两种显示设备上,原图像红色(255,0,0),在135% sRGB和P3色彩空间按照(255,0,0)来显示的话,红色的表现是不同的,原因如图3所示,在不同的色彩空间中,(255,0,0)对应的颜色不同。

[0030] 有鉴于此,本公开提供了一种图像显示方法,该方法可适用于图像显示场景,该方法可以由图像显示装置来执行,该装置可以采用软件和/或硬件的方法实现,并可集成在电子设备上。其中,电子设备可以但不限于是各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备。

[0031] 本实施例中,如图4所示,该方法包括以下步骤:

[0032] 步骤401、获取待显示图像。

[0033] 具体地,待显示图像可以为,任意待显示在目标显示设备上显示的图像。

[0034] 步骤402、确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。

[0035] 具体地,图像色彩空间为,待显示图像对应的色彩空间。

[0036] 色彩空间是一种定义颜色的方式,它提供了一个框架,描述了颜色如何在三维坐标系中表示(通常是红、绿、蓝、绿、蓝或光谱值、饱和度和亮度等)。

[0037] 具体地,第一标准伽玛值为,国际色彩联盟(ICC)规定的图像色彩空间所对应的唯一的、标准的伽玛值。比如,sRGB对应的标准的伽玛值为2.2。

[0038] 具体地,第一标准伽玛值的具体确定方式有多种,下面就典型示例进行说明,但并不构成对本申请的限定。

[0039] 在一些实施例中,确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,包括:解析待显示图像,得到对应的ICC色彩特性文件;从ICC色彩特性文件中抽取第一标准伽玛值。

[0040] 具体地,ICC色彩特性文件(ICC Profile)是一组用来描述色彩输入、输出设备或者某种色彩空间的特性的数据集,因由国际色彩联盟(ICC)主持制定其规范而得名。该类文件被广泛用于色彩管理,以实现让颜色在设备和文档之间保持一致,从而在目标设备上提供最佳的色彩表现、或者在其他设备上模拟文档在目标设备上的色彩表现。

[0041] ICC色彩特性文件中包括第一标准伽玛值,因此,可从中抽取出第一标准伽玛值。

[0042] 可以理解的是,通过从ICC色彩特性文件中抽取出第一标准伽玛值,可快速、简单地获取到第一标准伽玛值,有利于降低获取第一标准伽玛值的实现难度。

[0043] 当然,在另一些实施例中,也可以将待显示图像输入训练好的第一识别模型,并获取第一识别模型输出的第一标准伽玛值。

[0044] 具体地,若第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值不同,则基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。若第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值相同,则待显示图像即为第一中间图像。

[0045] 可以理解的是,成像设备中通常会内置伽玛模块以调整伽玛值,导致图像的伽玛

值(即实际伽玛值)和第一标准伽玛值可能不同。如果在将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间的过程中,忽略图像的伽玛值和第一标准伽玛值之间的差异,直接认为图像的伽玛值和第一标准伽玛值相同,会影响色彩空间转换的准确度,即会拉大“某一像素在色彩空间转换后确定出的该像素点在设备色彩空间下的颜色”和“该像素点的实际颜色”之间的差异。然而,本公开实施例中,通过设置基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正得到第一中间图像,可以对待显示图像的伽玛值进行补偿,以使补偿后的待显示图像(即第一中间图像)的伽玛值与第一标准伽玛值相同(或者说第一中间图像的伽玛值与第一标准伽玛值之间的差异在第一预设容差范围内),如此,有利于提高色彩空间转换的准确度,有利于弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差。

[0046] 步骤403、将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像。

[0047] 具体地,设备色彩空间为,目标显示设备对应的色彩空间。

[0048] 具体地,本领域技术人员可以采用任意可能的方式,将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,本公开对此不作限定。比如,将第一中间图像从图像色彩空间转换到中间色彩空间(如XYZ色彩空间等),然后再从中间色彩空间转到设备色彩空间,但并不限于此。

[0049] 步骤404、确定目标显示设备的伽玛值,并基于所述目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。

[0050] 具体地,目标显示设备的伽玛值(即实际伽玛值)的具体确定方式有多种,下面就典型示例进行说明,但并不构成对本申请的限定。

[0051] 在一些实施例中,确定目标显示设备的伽玛值,包括:获取目标显示设备的驱动文件;基于驱动文件确定目标显示设备的伽玛值。

[0052] 具体地,驱动文件是计算机系统中用于控制和管理显示设备(如显示器、显卡)功能的软件组件。这些驱动程序确保了操作系统能够与显示硬件之间的有效通信,使显示器能够正确显示图像、视频和其他图形输出。

[0053] 可以理解的是,通过驱动文件确定目标显示设备的伽玛值,可快速、简单地获取到第二标准伽玛值,有利于降低获取目标显示设备的伽玛值的实现难度。

[0054] 当然,在另一些实施例中,也可以将显示设备的显示参数输入训练好的第二识别模型,并获取第二识别模型输出的目标显示设备的伽玛值。

[0055] 具体地,第二中间图像的伽伽玛值为第二标准伽玛值。其中,第二标准伽玛值为,国际色彩联盟(ICC)规定的设备色彩空间所对应的唯一的、标准的伽玛值。

[0056] 具体地,确定参考伽玛值,其中,参考伽玛值与目标显示设备的伽玛值互逆。若第二标准伽玛值和参考伽玛值不同,则基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。若第二标准伽玛值和参考伽玛值相同,则第二中间图像即为目标图像。

[0057] 可以理解的是,如前文所述,显示设备中通常会内置伽玛模块以调整伽玛值,导致目标显示设备的伽玛值(即实际伽玛值)和第二标准伽玛值可能不同。如果在将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间的过程中,忽略目标显示设备的伽玛值和第二标准伽玛值之间的差异,直接认为目标显示设备的伽玛值和第二标准伽玛值相同,会影响色彩空

间转换的准确度,即会拉大“某一像素在色彩空间转换后确定出的该像素点在设备色彩空间下的颜色”和“该像素点的实际颜色”之间的差异。然而,本公开实施例中,通过设置基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正得到目标图像,可以对第二中间图像的伽玛值进行补偿,以使补偿后的第二中间图像(即目标图像)的伽玛值与参考伽玛值相同(或者说目标图像的伽玛值与参考伽玛值之间的差异在第二预设容差范围内),如此,有利于提高色彩空间转换的准确度,有利于弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差。

[0058] 可选地,目标图像的伽玛值和目标显示设备的伽玛值互逆。如此可使显示出的亮度线性化。

[0059] 步骤405、通过目标显示设备显示目标图像。

[0060] 上述图像显示方法中,能够基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,还能够将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像,还能够基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,通过上述三次校正(或者说补偿),可以将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间上得到目标图像,弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差,如此,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。

[0061] 在一些实施例中,基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,包括:

[0062] 基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数;

[0063] 基于第一校正系数,对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。

[0064] 可选地,基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数,包括:计算以待显示图像的伽玛值为底第一标准伽玛值的对数,得到第一校正系数。

[0065] 具体地,可以利用如下公式计算第一校正系数:

$$[0066] \quad \gamma_1 = \log_{\text{ImgGamma}} \text{ImgCSGamma}$$

[0067] 其中,  $\gamma_1$  为第一校正系数,  $\text{ImgGamma}$  为待显示图像的伽玛值,  $\text{ImgCSGamma}$  为第一标准伽玛值。

[0068] 当然,在另一些示例中,可以将第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值输入训练好的第一校正模型,并获取第一校正模型输出的第一校正系数。

[0069] 具体地,将待显示图像的伽玛值进行第一校正系数  $\gamma_1$  的补偿,将其对应到图像色彩空间,得到第一中间图像,第一中间图像为图像色彩空间对应的标准色彩空间图。

[0070] 示例性的,如下公式所示,以待显示图像的伽玛值为底,以第一校正系数  $\gamma_1$  为幂,将待显示图像(记  $\text{Img}$ ) 的伽玛值进行第一校正系数  $\gamma_1$  的补偿,得到第一中间图像记(记  $\text{Img1}$ ):

$$[0071] \quad \text{Img1} = \text{Img}^{\gamma_1}$$

[0072] 上述方案中,对待显示图像的伽玛值进行校正,可以补偿待显示图像的伽玛值和第一标准伽玛值之间的差异,有利于提高整体色彩空间转换的准确性。并且上述获取第一校正系数的方式快捷、准确。

[0073] 在一些实施例中,基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校

正,得到目标图像,包括:

[0074] 基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数;

[0075] 基于第二校正系数,对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。

[0076] 可选地,基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数,包括:

[0077] 确定第二中间图像的伽玛值的倒数,得到第一倒数;

[0078] 确定目标显示设备的伽玛值的倒数,得到第二倒数;

[0079] 计算以第二倒数为底第一倒数的对数,得到第二校正系数。

[0080] 具体地,可以利用如下公式计算第二校正系数:

$$[0081] \quad \gamma_2 = \log_{\frac{1}{DisGamma}} \frac{1}{DisCSGamma}$$

[0082] 其中,DisGamma为目标显示设备的伽玛值,DisCSGamma为第二中间图像的伽玛值(即第二标准伽玛值)。

[0083] 当然,在另一些示例中,可以将目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值输入训练好的第二校正模型,并获取第二校正模型输出的第二校正系数。

[0084] 具体地,将第一中间图像(记Img1)进行色彩空间转换,转换到目标显示设备的色彩空间,转换后得到的第二中间图像(记Img2),第二中间图像为目标显示设备的标准色彩空间图。

[0085] 具体地,由于目标显示设备的伽玛值也不一定为设备色彩空间对应的第二标准伽玛值,但是转换后的第二中间图像(记Img2)为标准色彩空间图,因此需要对第二中间图像(记Img2)进行补偿,将其映射到显示设备得到目标图像(记Img3),这样才能让目标图像的伽玛值与目标显示设备的伽玛值互逆。

[0086] 示例性的,可以采用如下公式对第二中间图像的伽玛值进行校正:

$$[0087] \quad Img3 = Img2^{\gamma_1} \wedge \frac{1}{\gamma_2}$$

[0088] 上述方案中,对第二中间图像的伽玛值进行校正,可以补偿目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值之间的差异,有利于提高整体色彩空间转换的准确性。并且上述获取第二校正系数的方式快捷、准确。

[0089] 下面结合一个详细示例,对本公开实施例提供的图像显示方法进行详细说明。

[0090] 由于待显示图像的伽玛值不一定为图像色彩空间的第一标准伽玛值,将待显示图像的伽玛值(记ImgGamma)与该图像对应的图像色彩空间的第一标准伽玛值(记ImgCSGamma)进行转换,求出第一校正系数 $\gamma_1$ 。

$$[0091] \quad \gamma_1 = \log_{ImgGamma} ImgCSGamma$$

[0092] 将待显示图像(记Img)的伽玛值(记ImgGamma)进行第一校正系数 $\gamma_1$ 补偿,将其对应到该图像对应的标准色彩空间,得到第一中间图像(记Img1)。

$$[0093] \quad Img1 = Img^{\gamma_1}$$

[0094] 通过目标显示设备的驱动文件获取到目标显示设备的DeGamma。

[0095] 将目标显示设备的伽玛值(记DisGamma)与设备的色彩空间的第二标准伽玛值(记DisCSGamma)进行转换,求出第二校正系数 $\gamma_2$ 。

$$[0096] \quad \gamma_2 = \log_{\text{Distance}} \frac{1}{\text{Distance}^{\text{Gamma}}}$$

[0097] 将第一中间图像(记Img1)进行色彩空间转换,转换到设备色彩空间,得到第二中间图像(记Img2),此时第一中间图像(记Img1)为待显示图像所在的标准色彩空间图,第二中间图像(记Img2)为目标显示设备的标准色彩空间图。

[0098] 由于目标显示设备的伽玛值也不一定为设备色彩空间的第二标准伽玛值,但是第二中间图像(记Img2)为目标显示设备对应的标准色彩空间的图,因此需要对第二中间图像(记Img2)进行补偿,将其映射到目标显示设备,得到目标图像(记Img3)。

$$[0099] \quad \text{Img3} = \text{Img2}^{\gamma_1} \wedge \frac{1}{\gamma_2}$$

[0100] 应该理解的是,虽然图1的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0101] 在一个实施例中,如图5所示,提供了一种图像显示装置,包括:

[0102] 第一获取模块510,用于获取待显示图像;

[0103] 第一确定模块520,用于确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;

[0104] 第一转换模块530,用于将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;

[0105] 第二确定模块540,用于确定目标显示设备的伽玛值,并基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;

[0106] 第一显示模块550,用于通过目标显示设备显示目标图像。

[0107] 可选地,第一确定模块520,包括用于确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值的第一确定子模块,第一确定子模块具体用于,

[0108] 解析待显示图像,得到对应的ICC色彩特性文件;

[0109] 从ICC色彩特性文件中抽取第一标准伽玛值。

[0110] 可选地,第二确定模块540,包括用于确定目标显示设备的伽玛值的第二确定子模块,第二确定子模块具体用于,

[0111] 获取目标显示设备的驱动文件;

[0112] 基于驱动文件中确定目标显示设备的伽玛值。

[0113] 可选地,第一确定模块520,包括用于基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像的第一校正子模块,第一校正子模块包括:

[0114] 第一确定单元,用于基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数;

[0115] 第一校正单元,用于基于第一校正系数,对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。

[0116] 可选地,第一确定单元具体用于,计算以待显示图像的伽玛值为底第一标准伽玛值的对数,得到第一校正系数。

[0117] 可选地,第二确定模块540,包括用于基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像的第二校正子模块,第二校正子模块包括:

[0118] 第二确定单元,用于基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数;

[0119] 第二校正单元,用于基于第二校正系数,对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。

[0120] 第二确定单元,具体用于,

[0121] 确定第二中间图像的伽玛值的倒数,得到第一倒数;

[0122] 确定目标显示设备的伽玛值的倒数,得到第二倒数;

[0123] 计算以第二倒数为底第一倒数的对数,得到第二校正系数。

[0124] 上述图像显示装置中,能够基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,还能够将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像,还能够基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,通过上述三次校正(或者说补偿),可以将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间上得到目标图像,弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差,如此,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。

[0125] 关于图像显示装置的具体限定可以参见上文中对于图像显示方法的限定,在此不再赘述。上述图像显示装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0126] 在一个实施例中,提供了一种电子设备,该电子设备可以是终端,其内部结构图可以如图6所示。该电子设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该电子设备的处理器用于提供计算和控制能力。该电子设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该电子设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、运营商网络、近场通信(NFC)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种图像显示方法。该电子设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该电子设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是电子设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0127] 本领域技术人员可以理解,图6中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的电子设备的限定,具体的电子设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0128] 在一个实施例中,本申请提供的图像显示装置可以实现为一种计算机程序的形式,计算机程序可在如图6所示的电子设备上运行。电子设备的存储器中可存储组成该图像显示装置的各个程序模块,比如,图5所示的第一获取模块510、第一确定模块520、第一转换

模块530、第二确定模块540以及第一显示模块550。各个程序模块构成的计算机程序使得处理器执行本说明书中描述的本申请各个实施例的图像显示方法中的步骤。

[0129] 例如,图6所示的电子设备可以通过如图5所示的装置中的一获取模块510,执行获取待显示图像;电子设备可以通过第一确定模块520,执行确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;电子设备可以通过第一转换模块530,执行将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;电子设备可以通过第二确定模块540,执行确定目标显示设备的伽玛值,并基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;电子设备可以通过第一显示模块550,执行通过目标显示设备显示目标图像。

[0130] 在一个实施例中,提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,该存储器存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:获取待显示图像;确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;确定目标显示设备的伽玛值,并基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;通过目标显示设备显示目标图像。

[0131] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0132] 可选地,确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,包括:

[0133] 解析待显示图像,得到对应的ICC色彩特性文件;

[0134] 从ICC色彩特性文件中抽取第一标准伽玛值。

[0135] 可选地,确定目标显示设备的伽玛值,包括:

[0136] 获取目标显示设备的驱动文件;

[0137] 基于驱动文件中确定目标显示设备的伽玛值。

[0138] 可选地,基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,包括:

[0139] 基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数;

[0140] 基于第一校正系数,对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。

[0141] 可选地,基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数,包括:

[0142] 计算以待显示图像的伽玛值为底第一标准伽玛值的对数,得到第一校正系数。

[0143] 可选地,基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,包括:

[0144] 基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数;

[0145] 基于第二校正系数,对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。

[0146] 可选地,基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数,包括:

[0147] 确定第二中间图像的伽玛值的倒数,得到第一倒数;

[0148] 确定目标显示设备的伽玛值的倒数,得到第二倒数;

[0149] 计算以第二倒数为底第一倒数的对数,得到第二校正系数。

[0150] 上述电子设备中,能够基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得

到第一中间图像,还能够将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像,还能够基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,通过上述三次校正(或者说补偿),可以将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间上得到目标图像,弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空间、显示范围不同引起的色差,如此,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。

[0151] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:获取待显示图像;确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,并基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像;将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像;确定目标显示设备的伽玛值,并基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像;通过目标显示设备显示目标图像。

[0152] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0153] 可选地,确定待显示图像的图像色彩空间所对应的第一标准伽玛值,包括:

[0154] 解析待显示图像,得到对应的ICC色彩特性文件;

[0155] 从ICC色彩特性文件中抽取第一标准伽玛值。

[0156] 可选地,确定目标显示设备的伽玛值,包括:

[0157] 获取目标显示设备的驱动文件;

[0158] 基于驱动文件中确定目标显示设备的伽玛值。

[0159] 可选地,基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,包括:

[0160] 基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数;

[0161] 基于第一校正系数,对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像。

[0162] 可选地,基于第一标准伽玛值和待显示图像的伽玛值,确定第一校正系数,包括:

[0163] 计算以待显示图像的伽玛值为底第一标准伽玛值的对数,得到第一校正系数。

[0164] 可选地,基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,包括:

[0165] 基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数;

[0166] 基于第二校正系数,对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像。

[0167] 可选地,基于目标显示设备的伽玛值和第二中间图像的伽玛值,确定第二校正系数,包括:

[0168] 确定第二中间图像的伽玛值的倒数,得到第一倒数;

[0169] 确定目标显示设备的伽玛值的倒数,得到第二倒数;

[0170] 计算以第二倒数为底第一倒数的对数,得到第二校正系数。

[0171] 上述可存储介质中,能够基于第一标准伽玛值对待显示图像的伽玛值进行校正,得到第一中间图像,还能够将第一中间图像从图像色彩空间转换到目标显示设备的设备色彩空间,得到第二中间图像,还能够基于目标显示设备的伽玛值对第二中间图像的伽玛值进行校正,得到目标图像,通过上述三次校正(或者说补偿),可以将待显示图像转换到目标显示设备的设备色彩空间上得到目标图像,弥补由于待显示图像和目标显示设备色彩空

间、显示范围不同引起的色差,如此,当待显示图像在不同显示设备上显示时,可以达到显示颜色比较统一或者说相近的效果。

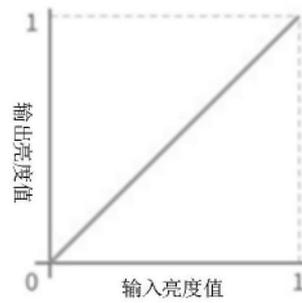
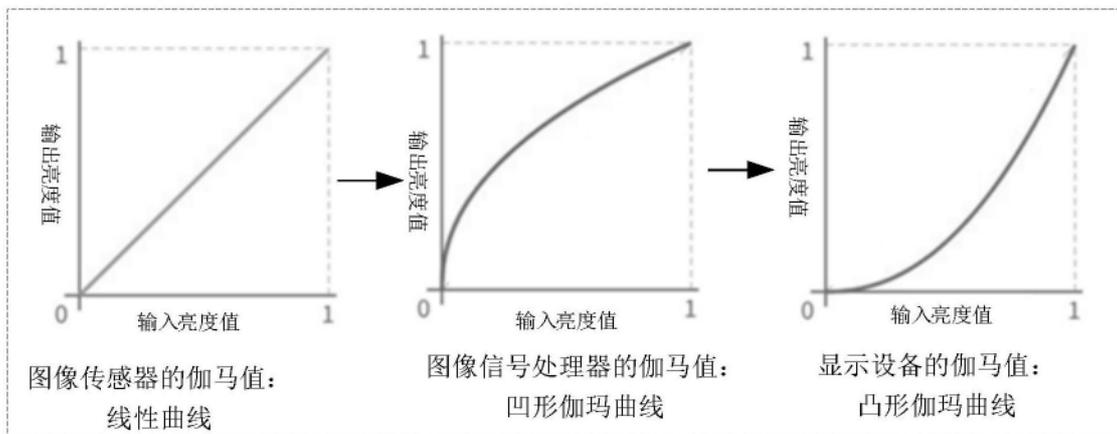
[0172] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)和动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0173] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0174] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。



图1



净效应:  
线性曲线

图2

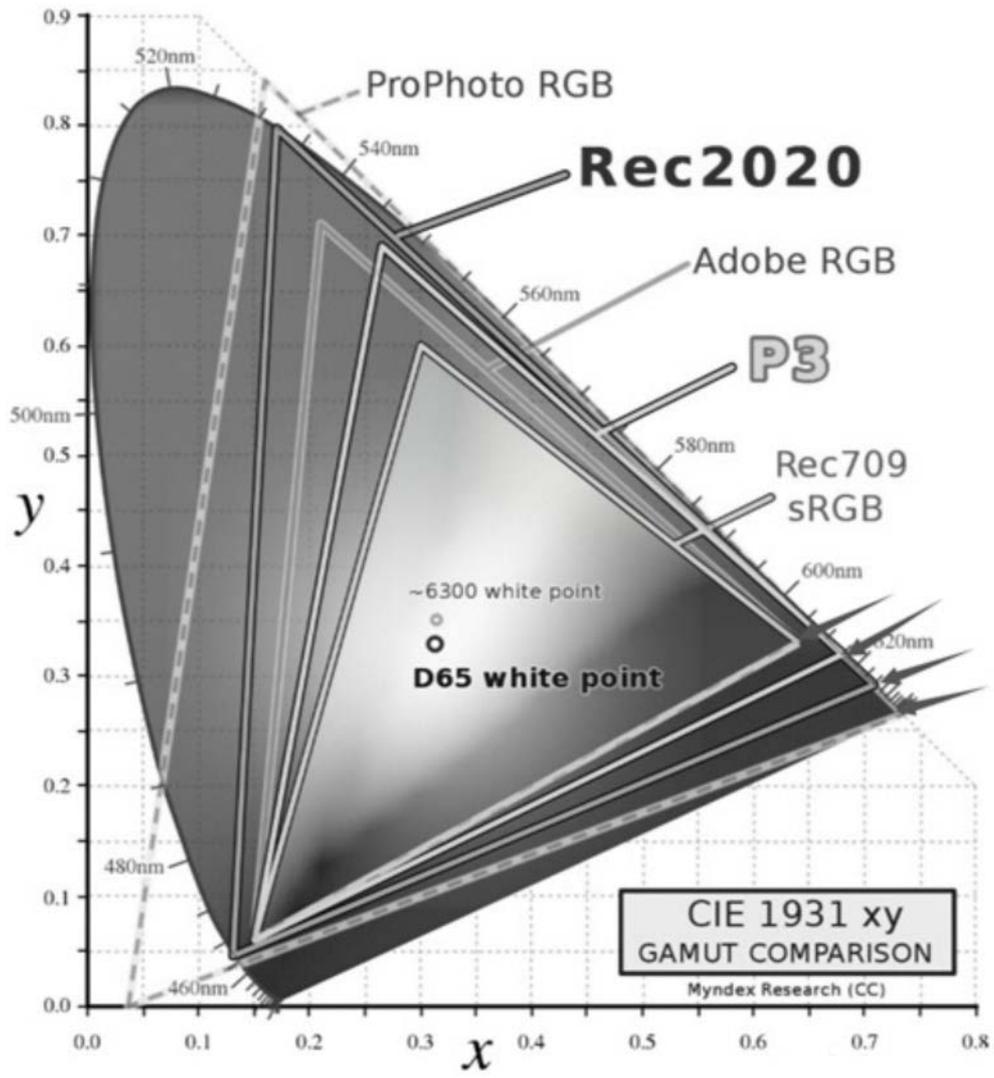


图3

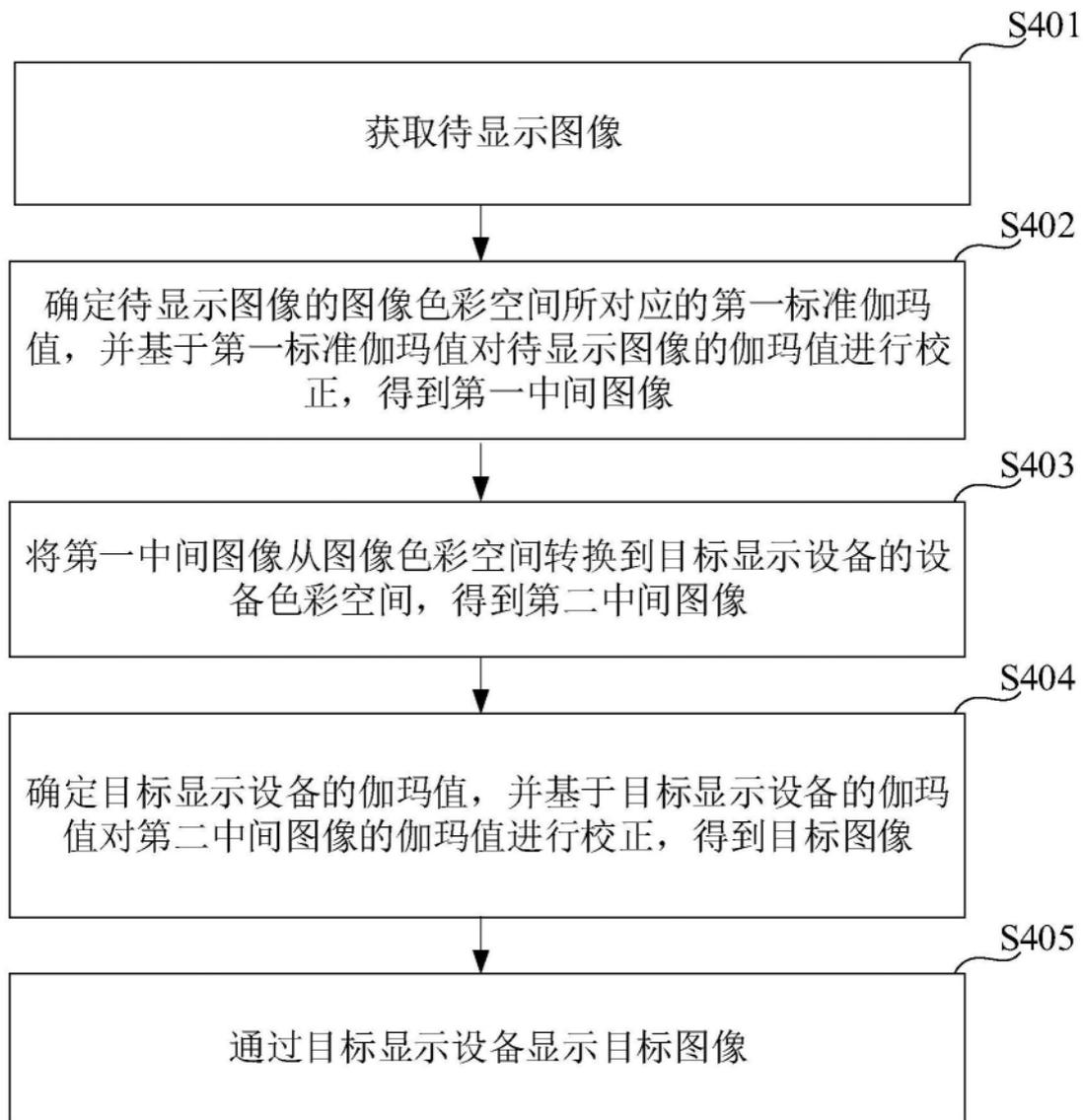


图4

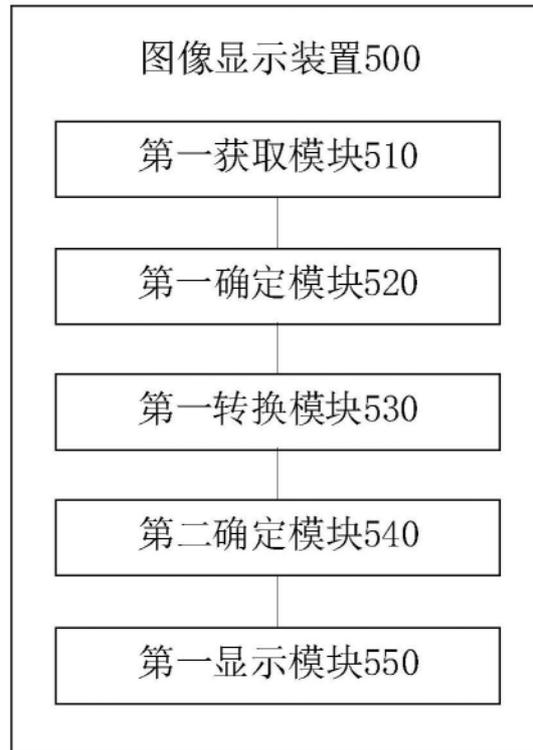


图5

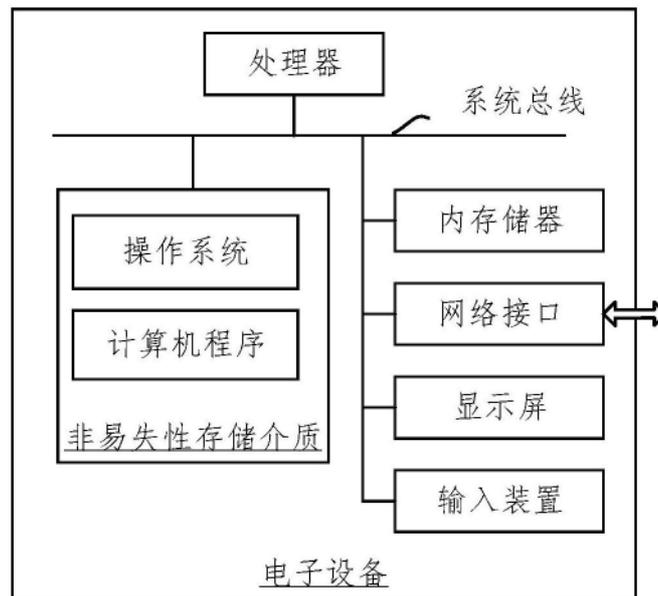


图6