(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 10 月 20 日 (20.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/218293 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/40 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/086283

(22) 国际申请日: 2022 年 4 月 12 日 (12.04.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110389102.7 2021年4月12日 (12.04.2021) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司 (**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人: 陈铭津 (**CHEN, Mingjin**); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (**CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE**); 中国北京市复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 图像处理方法及装置

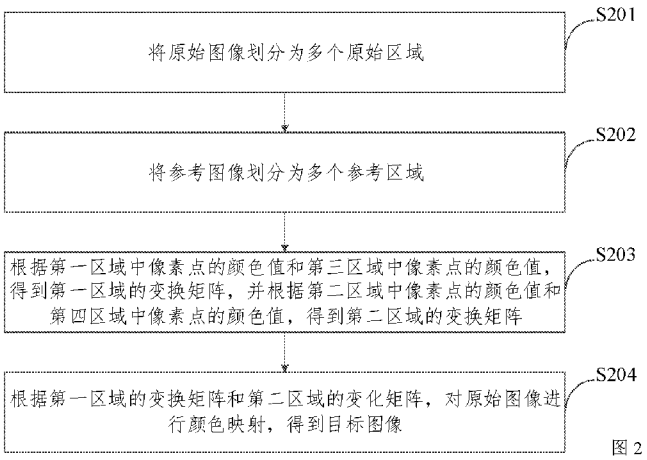


图 2

S201 Divide an original image into a plurality of original regions
S202 Divide a reference image into a plurality of reference regions
S203 Obtain a transformation matrix of a first region according to the color value of a pixel point in the first region and the color value of a pixel point in a third region, and obtain a transformation matrix of a second region according to the color value of a pixel point in the second region and the color value of a pixel point in a fourth region
S204 Perform color mapping on the original image according to the transformation matrix of the first region and the transformation matrix of the second region to obtain a target image

(57) **Abstract:** The present disclosure provides an image processing method and apparatus. The method comprises: dividing an original image into a plurality of original regions, the plurality of original regions at least comprising a first region and a second region; the brightness value of a pixel point in the first region being greater than the brightness value of a pixel point in the second region; dividing a reference image into a plurality of reference regions, the reference regions at least comprising a third region and a fourth region; the brightness value of a pixel point in the third region being greater than the brightness value of a pixel point in the fourth region; obtaining a transformation matrix of the first region according to the color value of the pixel point in the first region and the color value of the pixel point in the third region, and obtaining a transformation matrix of the second region according to the color value of the pixel point in the second region and the color value of the pixel point in the fourth region; and performing color mapping on the original image according to the transformation matrix of the first region and the transformation matrix of the second region to obtain a target image. In this way, the target image is more natural, and is closer to the reference image in hue, and the filter migration effect is good.

WO 2022/218293 A1

[见续页]

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本公开提供一种图像处理方法及装置，通过将原始图像划分为多个原始区域，多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值，将参考图像划分为多个参考区域；参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，第三区域中像素点的亮度值大于第四区域中像素点的亮度值，根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵，根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。使得目标图像更自然，且在色调上与参考图像更接近，滤镜迁移效果好。

图像处理方法及装置

本申请是以中国申请号为202110389102.7，申请日为2021年4月12日的申请为基础，并主张其优先权，该中国申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

技术领域

本公开涉及计算机视觉技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及装置。

背景技术

在许多场景下，需要对图像或者视频进行滤镜迁移操作，即根据参考图像/视频的色调风格调整原始图像/视频的色调风格，使得原始图像/视频与参考图像/视频的色调一致。

现有的滤镜迁移方法，将原始图像的各通道的直方图与参考图像的各个通道的直方图进行匹配，使得原始图像的各通道的直方图与参考图像接近。

然而，这样得到的滤镜迁移的效果不好。

发明内容

为了解决上述技术问题，本公开提供了一种图像处理方法及装置。

第一方面，本公开提供了一种图像处理方法，包括：

将原始图像划分为多个原始区域；多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值；

将参考图像划分为多个参考区域；参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，第三区域中像素点的亮度值大于第四区域中像素点的亮度值；

根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵；

根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

在一些实施例中，根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵，包括：

根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的

协方差矩阵；

根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；

基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵；

基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵。

在一些实施例中，根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像；

根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像；

融合第一修正图像和第二修正图像，得到目标图像。

在一些实施例中，根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据第一区域的变换矩阵，对第一区域中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域对应的第一修正区域；

根据第二区域的变换矩阵，对第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域对应的第二修正区域；

对第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到目标图像。

在一些实施例中，将原始图像划分为多个原始区域，包括：

将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值；

基于至少一个第一分界值将原始图像中像素点分为多个原始区域；

将参考图像划分为多个参考区域，包括：

将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值；

基于至少一个第二分界值将参考图像中像素点分为多个参考区域。

在一些实施例中，多个原始区域还包括第五区域，第五区域中像素点的亮度值大于第一区域中像素点的亮度值，或者，第五区域中像素点的亮度值小于第二区域中像素点的亮度值；

参考区域还包括第六区域，其中，第六区域中像素点的亮度值大于第三区域中像素点

的亮度值，或者，第六区域中像素点的亮度值小于第四区域中像素点的亮度值；

方法还包括：

根据第五区域中像素点的颜色值和第六区域中像素点的颜色值，得到第五区域的变换矩阵；

根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据第一区域的变换矩阵、第二区域的变化矩阵和第五区域的变换矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

第二方面，本公开提供了一种图像处理装置，包括：

区域划分模块，用于将原始图像划分为多个原始区域；多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值；将参考图像划分为多个参考区域；参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，第三区域中像素点的亮度值大于第四区域中像素点的亮度值；

变换矩阵生成模块，用于根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵；

处理模块，用于根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

在一些实施例中，变换矩阵生成模块具体用于：

根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵；基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵。

在一些实施例中，处理模块具体用于：

根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像；根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像；融合第一修正图像和第二修正图像，得到目标图像。

在一些实施例中，处理模块具体用于：

根据第一区域的变换矩阵，对第一区域中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域对

应的第一修正区域；根据第二区域的变换矩阵，对第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域对应的第二修正区域；对第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到目标图像。

在一些实施例中，区域划分模块具体用于：

将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值；基于至少一个第一分界值将原始图像中像素点分为多个原始区域；将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值；基于至少一个第二分界值将参考图像中像素点分为多个参考区域。

在一些实施例中，多个原始区域还包括第五区域，第五区域中像素点的亮度值大于第一区域中像素点的亮度值，或者，第五区域中像素点的亮度值小于第二区域中像素点的亮度值；

参考区域还包括第六区域，其中，第六区域中像素点的亮度值大于第三区域中像素点的亮度值，或者，第六区域中像素点的亮度值小于第四区域中像素点的亮度值；

变换矩阵生成模块还用于：

根据第五区域中像素点的颜色值和第六区域中像素点的颜色值，得到第五区域的变换矩阵；

处理模块具体用于：

根据第一区域的变换矩阵、第二区域的变化矩阵和第五区域的变换矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

第三方面，本公开提供一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储器；以及一个或多个计算机程序；其中，一个或多个计算机程序被存储在存储器中；一个或多个处理器在执行一个或多个计算机程序时，使得电子设备实现如上述第一方面的图像处理方法。

第四方面，本公开提供一种计算机存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在电子设备上运行时，使得电子设备执行如上述第一方面的图像处理方法。

第五方面，本公开提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如上述第一方面的图像处理方法。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技

术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1A 为一种原始图像示意图；

图 1B 为一种参考图像示意图；

图 1C 为一种滤镜迁移结果示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图；

图 3 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图；

图 4 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图；

图 5 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图；

图 6 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图；

图 7 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

在许多场景下，需要通过电子设备对图像或者视频进行滤镜迁移操作。滤镜迁移是指根据参考图像/视频的色调风格调整原始图像/视频的色调风格，使得原始图像/视频与参考图像/视频的色调一致。

对于图像的滤镜迁移，需要根据参考图像的色调风格调整原始图像的色调风格，使得原始图像和参考图像的色调一致。例如，为营造某种氛围会根据实际需求对原始图像进行色调上的调整，或者，在多个图像的色调不一致情况下，为了统一多个图像的色调，对图像进行滤镜迁移。请参考图 1A、图 1B 和图 1C，图 1A 为一种原始图像示意图，图 1B 为一种参考图像示意图，图 1C 为一种滤镜迁移结果示意图。

视频画面是由多帧图像组成的，对于视频的滤镜迁移，与图像的滤镜迁移类似，根据参考图像的色调风格调整视频中每一帧原始图像的色调风格，使得每一帧原始图像和参考图像的色调一致。例如，在电影制作或视频剪辑过程中，由于每个视频片段的拍摄环境、拍摄时间和/或拍摄环境光等不同，导致每个视频片段之间存在色调的差异，需要统一这些

片段的色调，使得这些视频片段拼接起来后显得更加自然。这些情况都需要快速地将多个视频片段的色调统一起来。

现有的滤镜迁移方法，将原始图像的各通道的直方图分别与参考图像的各个通道的直方图进行匹配，使得原始图像的各通道的直方图与参考图像接近。

然而，这样得到的滤镜迁移的效果不好。

本公开提供了一种图像处理方法，通过将原始图像和参考图像分别根据像素点的亮度值进行区域划分，对于每个对应区域，基于原始图像和参考图像中像素点的颜色值，得到在该区域的原始图像到目标图像的变换矩阵，从而根据不同亮度值区域得到至少两个变换矩阵，根据至少两个变换矩阵，得到目标图像，使得得到的目标图像更加自然，滤镜迁移效果好。

具体来讲，本公开实施例提供的技术方案与相关技术相比具有如下优点：

通过将原始图像划分为多个原始区域，多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值，将参考图像划分为至少两个参考区域，由此，根据原始图像和参考图像的亮度值，分别将原始图像和参考图像划分为一一对应的区域。根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵，也就是，按照不同的区域进行单独处理，根据颜色值，得到每个区域对应的变换矩阵，然后根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。根据亮度值将图像中像素点进行划分区域，对每个区域内的颜色值进行单独处理，得到变换矩阵，根据得到的至少两个变换矩阵进行滤镜迁移处理，从而得到的目标图像更自然，目标图像在色调上与参考图像更加接近，从而使得滤镜迁移效果更好。

根据本公开的一些实施例，图 2 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图，如图 2 所示，本实施例的方法由电子设备执行，电子设备可以是计算机、手机、平板设备等，本公开对此不做限定，本实施例的方法如下：

S201、将原始图像划分为多个原始区域。

其中，多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值。

S202、将参考图像划分为多个参考区域。

其中，参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，第三区域中像素点的亮度值大

于第四区域中像素点的亮度值。

获取原始图像和参考图像。其中，需要将参考图像的滤镜迁移至原始图像。

原始图像和参考图像的颜色空间均分别包含亮度值通道和颜色值通道，例如，颜色空间可以为 Lab、亮度-色差（YUV）或者亮度-色相（Lαβ）颜色空间等，其中，在 Lab 颜色空间中，L 表示亮度；a 表示第一参数，a 的取值范围为+127 至-128，其中，正数代表红色，负数代表绿色；b 表示第二参数，b 的取值范围为+127 至-128，其中，正数代表黄色，负数代表蓝色。本公开对此不作限定。本实施例中以 YUV 颜色空间为例进行说明，YUV 颜色空间共包含三个通道，分别为 Y 通道、U 通道和 V 通道，其中，Y 通道为亮度值通道，U 通道和 V 通道为颜色值通道。

参考图像的颜色空间与原始图像的颜色空间相同。如果参考图像与原始图像的颜色空间不同，需要进行转换，使得参考图像和原始图像为相同的颜色空间。

在一些实施例中，在获取到的原始图像为没有亮度值通道的颜色空间的情况下，例如，原始图像的颜色空间可以为红绿蓝（Red Green Blue，简称 RGB）或者青品黄黑（Cyan Magenta Yellow Black，简称 CMYK）等颜色空间，本公开对此不作限定。可以先将原始图像转换为包含亮度值通道和颜色值通道的颜色空间。例如，需要在 YUV 颜色空间进行处理，可以将原始图像由 RGB 颜色空间转换为 YUV 颜色空间，然后进行后续处理。

在获取到的参考图像为没有亮度值通道的颜色空间的情况下，例如，参考图像的颜色空间可以为 RGB 或 CMYK 等颜色空间，本公开对此不作限定。可以先将参考图像转换为包含亮度值通道和颜色值通道的颜色空间。例如，需要在 YUV 颜色空间进行处理，将参考图像由 RGB 颜色空间转换为 YUV 颜色空间，然后进行后续处理。

可以根据原始图像中像素点的亮度值，对原始图像中像素点进行区域划分，得到多个原始区域。例如，YUV 颜色空间中，根据原始图像的 Y 通道的亮度值，对原始图像中像素点进行区域划分，将所有像素点划分至多个原始区域。

相应的，可以根据参考图像中像素点的亮度值，对参考图像中像素点进行区域划分，得到多个参考区域。例如，根据参考图像的 Y 通道的亮度值，对原始图像中像素点进行区域划分，将所有像素点划分至多个参考区域。

得到的原始区域的数量与参考区域的数量相同，且原始区域与参考区域一一对应，后续针对划分的原始区域与对应的参考区域分别进行处理。也就是对于原始图像，根据像素点的亮度值和预设规则，得到多个原始区域，对于参考图像，根据像素点的亮度值和预设规则，得到多个参考区域，上述预设规则相同，则得到的原始区域与参考区域一一对应。例如，预设规则可以为将图像中像素点按照亮度值由高到底排列，或者由低到高排列，然

后按照排列的顺序划分区域，因此，得到的原始区域与参考区域一一对应，即第一区域与第三区域对应，第二区域与第四区域对应。

假设，预设规则为将一个图像按照亮度值由高到低排列划分为两个区域，前二分之一的亮度值对应的像素点划分至第一个区域，后二分之一的亮度值对应的像素点划分至第二个区域。则划分的区域越靠前，区域内的像素点的亮度值相对越大。下面按照预设规则对原始图像和参考图像进行处理。将原始图像中像素点按照亮度值由高到底排列，前二分之一的亮度值对应的像素点划分至第一区域，后二分之一的亮度值对应的像素点划分至第二区域。相应的，将参考图像中像素点按照亮度值由高到底排列，前二分之一的亮度值对应的像素点划分至第三区域，后二分之一的亮度值对应的像素点划分至第四区域。则第一区域 1 和第三区域对应，第二区域 2 和第四区域对应。

可以理解，对于步骤 S201 和 S202 的执行没有先后顺序，可以先执行 S201，再执行 S202，也可以先执行 S202，再执行 S201，还可以同时执行 S201 和 S202，本公开对此不做限定。

S203、根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵。

滤镜迁移是一个颜色映射的过程，即将原始图像的颜色经过映射以后，得到映射后的目标图像的颜色。可以通过颜色的映射函数和原始图像的颜色得到目标图像的颜色，即 $v=T(u)$，其中，v 为目标图像的颜色，u 为原始图像的颜色，T 为颜色的映射函数。参考图像和所要得到的目标图像的颜色相似，因此，根据原始图像的颜色和参考图像的颜色可以确定映射函数，便可得到目标图像，实现滤镜迁移。则为了得到目标图像需要先确定映射函数。

对于每个原始区域和原始区域对应的参考区域，根据原始区域中像素点的颜色值和参考区域中像素点的颜色值，得到原始区域的变换矩阵。其中，原始区域中像素点的颜色值为原始区域中像素点在颜色通道的值，参考区域中像素点的颜色值为参考区域中像素点在颜色通道的值。

由于第一区域与第三区域对应，第二区域与第四区域对应，因此，根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵。其中，第一区域中像素点的颜色值为第一区域中像素点在颜色通道的值。第二区域中像素点的颜色值为第二区域中像素点在颜色通道的值。第三区域中像素点的颜色值为第三区域中像素点在

颜色通道的值。第四区域中像素点的颜色值为第四区域中像素点在颜色通道的值。

以原始图像和参考图像为 YUV 颜色空间为例，则某一区域中像素点的颜色值为该区域中所有像素点的 U 通道的值和 V 通道的值。例如，第一区域中像素点的颜色值为第一区域中所有像素点的 U 通道的值和 V 通道的值。

在原始图像和参考图像所属的颜色空间中，颜色通道为两个或两个以上的情况下，一种可能的实现方式中，得到的每个原始区域的变换矩阵可以为一个。例如，可以得到原始区域像素点对应的至少两个颜色通道的协方差变换矩阵。

另一种可能的实现方式中，也可以针对每个原始区域中的每个颜色通道，得到每个颜色通道分别对应的变换矩阵，则原始区域的变换矩阵的数量与颜色通道的数量相同。例如，每个颜色通道得到一个标准差。

S204、根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

根据各原始区域的变换矩阵分别对原始图像的颜色通道进行颜色映射，得到各颜色映射结果，将各颜色映射结果和原始图像的亮度值进行融合，得到目标图像。即根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，分别对原始图像进行颜色映射，得到两个颜色映射结果，将两个颜色映射结果和原始图像的亮度值进行融合，得到目标图像

进一步地，得到各颜色变换结果的一种可能的实现方式中，可以根据各原始区域的变换矩阵，各原始区域的颜色均值和各参考区域的颜色均值，得到各颜色变换结果。其中，原始区域的颜色均值为原始区域的所有像素点的颜色值的平均值。参考区域的颜色均值为参考区域的所有像素点的颜色值的平均值。颜色均值为对于每个颜色通道单独计算的平均值。以 YUV 色彩空间为例，颜色均值为 U 通道的值的平均值和 V 通道的值的平均值。

进一步地，将各颜色变换结果和原始图像的亮度值进行融合，得到目标图像的一种可能的实现方式中，可以根据得到的所有的颜色变换结果，得到目标图像的颜色值，将每个像素点的颜色值和对应的原始图像的亮度值相融合，得到目标图像。

在一些实施例中，若在进行上述图像处理的步骤前，若原始图像为没有亮度值通道的颜色空间，则在对原始图像进行处理之前，需要将原始图像转换到包含亮度值通道和颜色通道的颜色空间，再对原始图像进行处理，则得到的目标图像所属的颜色空间与原始图像所属的颜色空间不同，需要将目标图像所属的颜色空间转换为进行上述图像处理步骤前的原始图像的颜色空间。

例如，原始图像为 RGB 颜色空间，在进行上述图像处理的步骤前，将原始图像从 RGB 颜色空间转换为 YUV 颜色空间，从而通过上述图像处理步骤，得到的目标图像为 YUV 颜

色空间，将目标图像由 YUV 颜色空间转换为 RGB 颜色空间，从而得到最终需要的目标图像。

本实施例，通过将原始图像划分为多个原始区域，多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值，将参考图像划分为至少两个参考区域，由此，根据原始图像和参考图像的亮度值，分别将原始图像和参考图像划分为一一对应的区域。根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵，也就是，按照不同的区域进行单独处理，根据颜色值，得到每个区域对应的变换矩阵，然后根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。根据亮度值将图像中像素点进行划分区域，对每个区域内的颜色值进行单独处理，得到变换矩阵，根据得到的至少两个变换矩阵进行滤镜迁移处理，从而得到的目标图像更自然，目标图像在色调上与参考图像更加接近，从而使得滤镜迁移效果更好。

进一步地，在图 2 所示实施例的基础上，S201 和 S202 的一种可能的实现方式可以为将像素点按照亮度值从低到高排列，确定区域划分的分界值，再根据分界值划分区域，请参见图 3，图 3 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图，图 3 是在图 2 所示实施例的基础上，S2011 和 S2012 为 S201 的一种具体的实现方式，相应的，S2021 和 S2022 为 S202 的一种具体的实现方式：

S2011、将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值。

S2012、基于至少一个第一分界值将原始图像中像素点分为多个原始区域。

每个原始图像中像素点对应一个亮度值，可以获取这些亮度值，按照从低到高的顺序排列成为亮度值序列，按照预设取值规则，确定至少一个第一分界值。

其中，预设取值规则为每隔预设数量的亮度值获取一个第一分界值。示例性的，预设取值规则可以为每隔相同数量的亮度值获取一个第一分界值，第一分界值将亮度值序列均分，若像素点总数无法实现完全的均分，则可以将第一分界值对应的像素点划分到其相邻的两个原始区域中，或者划分到相邻的两个原始区域中的一个原始区域中，对此本公开对此不做限定。

例如，获取到的原始图像中像素点的亮度值分别为 20、30、50、200、50、150、150、210 和 160，则首先按照从低到高进行排列，得到亮度值序列为：20、30、50、50、150、150、160、200、210，假设为了将像素点按照亮度值均分为两个原始区域，则第一分界值可以取 150，由于像素点总数为 9，分成 2 个原始区域无法实现完全的均分，因此，按照第

一分界值划分的原始区域可以为第二区域中包含的像素点为 20，30，50，50，第一区域中包含的像素点为 150，150，160，200，210。还可以为第二区域中包含的像素点为 20，30，50，50，150，第一区域中包含的像素点为 150，160，200，210，其中，亮度值为 150 的两个像素点分别划分到了第一区域和第二区域，至于哪一个划分到第一区域不公开不做限定。

S2021、将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值。

S2022、基于至少一个第二分界值将参考图像中像素点均分为多个参考区域。

步骤 S2021-S2022 与上述步骤 S2011-S2012 类似，此处不再赘述。

需要说明的是，第一分界值与第二分界值的数量相等。得到第一分界值和第二分界值的预设取值规则相同。

本实施例，在对原始图像和参考图像进行区域划分时，分别根据通过各自像素点的亮度值从低到高排列，确定数量相同的分界值，再根据分界值进行划分区域。由于第一分界值与第二分界值的数量相等，因此，原始区域和参考区域的数量相等，并且按照亮度值从低到高排列得到的分界值，进行区域划分，从而使得原始图像的原始区域与参考图像的参考区域一一对应。便于进行后续处理，使得得到目标图像更加自然，且在色调上与参考图像更加接近，从而使得滤镜迁移效果更好。

在图 3 实施例的基础上，进一步地，本实施例以第一分界值和第二分界值的数量均为两个，也即原始图像和参考图像均分为三个区域为例进行进一步的说明。

步骤 S2011 的一种具体的实现方式为：将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定两个第一分界值。

相应的，S2012 的一种具体的实现方式为：基于两个第一分界值将像素点分为三个原始区域。

也就是原始区域除了包括第一区域和第二区域以外，还包括第五区域，其中，第五区域中像素点的亮度值大于第一区域中像素点的亮度值，或者，第五区域中像素点的亮度值小于第二区域中像素点的亮度值。

以 YUV 颜色空间为例，Y 通道为亮度值通道，可以统计原始图像在 Y 通道上的像素点的亮度值的累计分布，从而确定出两个第一分界值，可以得到三个原始区域。

例如，像素点的亮度值的累计分布中前 1/3 所对应的亮度值作为暗部和中间调的第一分界点，前 2/3 所对应的亮度值作为中间调和高亮的第一分界点。根据上述两个第一分界点，将原始图像中的像素点分为了三个原始区域。三个原始区域中的第一个原始区域中包含的像素点的亮度相对最低，可以叫做原始暗部区域；第二个原始区域中包含的像素点的亮度比第一个原始区域的高，可以叫做原始中间调区域；第三个原始区域中包含的像素点

的亮度相对最高，可以叫做原始高亮区域。

S2021 的一种具体的实现方式可以为：将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定两个第二分界值。

相应的，S2022 的一种具体的实现方式可以为：基于两个第二分界值将像素点均分为三个参考区域。

也就是参考区域除了包括第三区域和第四区域以外，还包括第六区域，其中，第六区域中像素点的亮度值大于第三区域中像素点的亮度值，或者，第六区域中像素点的亮度值小于第四区域中像素点的亮度值。

需要说明的是，第六区域与第五区域对应。若第五区域中像素点的亮度值大于第一区域中像素点的亮度值，则第六区域中像素点的亮度值大于第三区域中像素点的亮度值。若第五区域中像素点的亮度值小于第二区域中像素点的亮度值，则第六区域中像素点的亮度值小于第四区域中像素点的亮度值。

以 YUV 颜色空间为例，可以统计参考图像在 Y 通道上的像素点的亮度值的累计分布，从而确定出两个第二分界值，基于两个第二分界值，可以得到三个参考区域。

例如，像素点的亮度值的累计分布中前 1/3 所对应的亮度值作为暗部和中间调的第二分界点，前 2/3 所对应的亮度值作为中间调和高亮的第二分界点。根据上述两个第二分界点，将像素点分为了三个参考区域。三个参考区域中的第一个参考区域中包含的像素点的亮度相对最低，可以叫做参考暗部区域；第二个参考区域中包含的像素点的亮度比第一个参考区域的高，可以叫做参考中间调区域；第三个参考区域中包含的像素点的亮度相对最高，可以叫做参考高亮区域。

则原始暗部区域与参考暗部区域对应，原始中间调区域与参考中间调区域对应，原始高亮区域与参考高亮区域对应。

从而本实施例的方法在上述实施例方法的基础上，还包括如下步骤：

根据第五区域中像素点的颜色值和第六区域中像素点的颜色值，得到第五区域的变换矩阵。

由于第五区域和第六区域对应，因此，使用与得到第一区域的变换矩阵类似的方法，得到第五区域的变换矩阵。

相应的，S204 的一种具体的事项方式为：

根据第一区域的变换矩阵、第二区域的变化矩阵和第五区域的变换矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

从而根据第一区域、第二区域和第五区域分别对应的变换矩阵，对原始图像进行颜色

映射，得到目标图像。

本实施例，通过将原始图像分为三个区域，参考图像分为三个区域，从而在分为三个区域的情况下，分别得到每个区域对应的变换矩阵，从而得到目标图像。若区域划分越多，则得到目标图像的滤镜迁移效果越好，但相应的计算量也会增多，因此，划分为三个区域，即可以使得计算量适中，又可以实现较好的滤镜迁移效果。

在上述实施例的基础上，S203 的一种实现方式中，可以通过计算协方差矩阵，进而确定变换矩阵，请参见图 4，图 4 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图，图 4 是在图 2 或图 3 所示实施例的基础上，S2031-S2034 为 S203 的一种具体的实现方式：

S2031、根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵。

S2032、根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵。

在原始图像和参考图像所属的颜色空间中，颜色通道为两个或两个以上，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵，其中，颜色通道维度的协方差矩阵为以颜色空间中包含的颜色通道为维度，计算得到的协方差变换矩阵。

示例性的，以 YUV 颜色空间为例，第一区域中的每个像素点的 U 通道的值和 V 通道的值作为一个二维变量，第一区域中所有像素点的颜色值可以看做一系列的二维变量，可以计算第一区域对应的协方差矩阵，可以理解，其二维变量的两个维度分别为 U 通道和 V 通道，该协方差矩阵为一个 2×2 的矩阵。则对于每个原始区域可以得到一个 2×2 的协方差矩阵。相应的，第三区域中像素点的 U 通道的值和 V 通道的值作为一系列的二维变量，计算第三区域对应的协方差矩阵，可以理解，其二维变量的两个维度分别为 U 通道和 V 通道，该协方差矩阵为一个 2×2 的矩阵。则对于每个参考区域可以得到一个 2×2 的协方差矩阵。

需要说明的是，对于步骤 S2031 和 S2032 的执行没有先后顺序，可以先执行 S2031，再执行 S2032，也可以先执行 S2032，再执行 S2031，还可以同时执行 S2031 和 S2032，本公开对此不做限定。

S2033、基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵。

S2034、基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵。

由图 2 所示实施例可知，通过颜色的映射函数 T 和原始图像的颜色 u，可以得到目标

图像的颜色 v，即 v=T(u)，在此需要确定映射函数 T，则便可以得到目标图像的颜色 v。由于一个线性函数足以拟合颜色映射情况，而且对于线性函数的求解也会相对简单，计算复杂度较低，映射函数 T 可以为一个线性函数，即目标图像的颜色 v 可以表示为 v=a*u+b，其中，a 和 b 为参数，原始图像的颜色 u 可以通过线性变换 T 转换为目标图像的颜色 v。根据线性变换的数学理论，如果两个变量之间存在一个线性变换，则线性变换有适用于两个变量的协方差矩阵，由于目标图像的颜色风格与参考图像的颜色风格类似，则原始图像的协方差矩阵经过线性变换 T 后等于参考图像的协方差矩阵，通过原始图像的协方差矩阵和参考图像的协方差矩阵可以得到映射函数。

因此，对于上述获得的每个原始区域和其对应的参考区域，可以得到一个变换矩阵。也就是针对每个原始区域的颜色通道维度的协方差矩阵以及原始区域对应的参考区域的颜色通道维度的协方差矩阵，可以得到原始区域的变换矩阵。可以理解，由于第一区域与第三区域对应，第二区域与第四区域对应，则基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵。基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵。

以 YUV 颜色空间为例，对于原始图像和参考图像的对应区域的变换矩阵，为颜色通道维度（也就是 U 通道和 V 通道维度）的变换矩阵，针对每个原始区域及其对应的参考区域，分别计算他们之间 U 通道和 V 通道的变换矩阵，即得到颜色的映射函数。

示例性的，可以使用蒙格·康托罗维奇（Monge-Kantorovitch）作为求解的方法，原始区域的协方差矩阵为∑_u，与原始区域对应的参考区域的协方差矩阵为∑_v，变换矩阵 T 可以通过如下公式（1）得到：

$$T = \sum_u^{-1/2}\left(\sum_u^{1/2}\sum_v\sum_u^{1/2}\right)^{1/2}\sum_u^{1/2} \qquad \text{公式（1）}$$

其中，u 为原始区域的协方差矩阵，v 为参考区域的协方差矩阵。

本实施例，通过根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵，根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵，基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵，基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵，即针对每个原始区域与其对应的参考区域分别对应的协方差矩阵，得到变换矩阵，由于协方差矩阵能够体现颜色通道间的关联性，因此，使得根据协方差矩阵最终得到的目标图像的各个颜色通道间的过渡更加自然，目标图像的色调与参考图像接近，

从而实现滤镜迁移。

在上述实施例的基础上，进一步地，步骤 S204 的一种可能的实现方式中可以针对每个原始区域单独进行处理，根据该原始区域的变换矩阵，对原始区域中像素点进行处理，得到原始区域对应的修正区域，再将各原始区域对应的修正区域进行拼接，从而得到目标图像，请参见图 5，图 5 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图，S2041-S2043 为 S204 的一种具体的实现方式，下面进行具体的说明。

S2041、根据第一区域的变换矩阵，对原始区域中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域对应的第一修正区域。

S2042、根据第二区域的变换矩阵，对第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域对应的第二修正区域。

对于每个原始区域进行单独处理，根据原始区域对应的变换矩阵，对该原始区域中像素点的颜色值进行处理，得到该原始区域对应的修正区域，从而得到了各原始区域对应的修正区域。

进一步地，对于每个原始区域，根据原始区域的颜色均值，与该原始区域对应的参考区域的颜色均值，对原始区域中像素点的颜色值进行处理，得到该原始区域对应的修正区域。其中，原始区域对应的修正区域为原始区域中每个像素点对应的目标颜色值。以 YUV 颜色空间为例，原始区域的修正区域为原始区域中每个像素点对应的 U 通道的目标值和 V 通道的目标值。

一种可能的实现方式中，针对每个原始区域，可以通过如下步骤 1-3 得到原始区域对应的修正区域：

步骤 1、将原始区域中的各像素点的颜色值减去原始区域的颜色均值，得到去零结果。

步骤 2、基于原始区域的变换矩阵对去零结果进行处理，得到变换结果。

步骤 3、针对变换结果加上参考区域的颜色均值，得到原始区域对应的修正区域。

另一种可能的实现方式中，上述步骤 1-3 可以看做是对颜色维度的向量按顺序进行平移、旋转缩放和平移的操作，因此，可以根据原始区域的变换矩阵，原始区域的颜色均值和参考区域的颜色均值，得到总变换矩阵。基于总变换矩阵，对原始区域中像素点的颜色值进行处理，得到原始区域对应的修正区域。

S2043、对第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到目标图像。

对所有的原始区域对应的修正区域进行拼接，得到目标图像的颜色结果。将目标图像的颜色结果和原始图像的亮度值融合，得到目标图像。

将所有的原始区域对应的修正区域，按照其包含的像素点在原始图像的位置进行拼接，

得到目标图像的颜色结果。其中，目标图像的颜色结果为目标图像的每个像素点对应的目标颜色值，以 YUV 颜色空间为例，目标图像的颜色结果为目标图像中每个像素点对应的 U 通道的目标值和 V 通道的目标值。

由于滤镜迁移为对颜色进行转换，因此，在之前的步骤中并未对原始图像的像素点的亮度值进行改变，从而，得到目标图像的颜色结果之后，将目标图像的颜色结果和原始图像的像素点的亮度值融合，得到完整的目标图像。

本实施例，通过对每个原始区域中像素点的颜色值进行单独处理，得到原始区域的修正区域，再将各原始区域的修正区域进行拼接，从而得到目标图像，每个原始区域的变换矩阵对该原始区域进行处理，从而使得每个原始区域得到的修正区域更加准确，进而使得目标图像更接近参考图像，滤镜迁移效果更好。

在上述实施例的基础上，进一步地，步骤 S204 的另一种可能的实现方式中，可以根据原始区域的变换矩阵、颜色均值，与该原始区域对应的参考区域的颜色均值，对原始图像的所有像素点进行处理，得到变换矩阵对应的颜色变换结果，计算所有的颜色变换结果的均值，从而得到目标图像，请参见图 6，图 6 为本公开实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图，S204a-S204c 为 S204 的一种具体的实现方式：

S204a、根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像。

S204b、根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像。

对于每个原始区域的变换矩阵，可以根据原始区域的变换矩阵，对原始图像中的各像素点的颜色值进行处理，得到变换矩阵对应的修正图像。由此，得到了各变换矩阵对应的修正图像。

进一步地，对于每个原始区域，根据原始区域的的颜色均值，与该原始区域对应的参考区域的颜色均值，对原始图像中的各像素点的颜色值进行处理。由此可以得到与原始区域数量相等的修正图像。其中，变换矩阵对应的修正图像为原始图像中每个像素点对应的匹配颜色值。原始图像中的每个像素点可以得到至少两个匹配颜色值，匹配颜色值的数量与原始区域的数量相等。以 YUV 颜色空间为例，原始区域的变换矩阵对应的修正图像为原始图像中每个像素点对应的 U 通道的匹配颜色值和 V 通道的匹配颜色值。

一种可能的实现方式中，针对每个原始区域的变换矩阵，可以通过如下步骤 a-c 得到变换矩阵对应的修正图像：

步骤 a、将原始图像的像素点的颜色值减去原始区域的颜色均值，得到去零结果。

步骤 b、基于原始区域的变换矩阵对去零结果进行处理，得到变换结果。

步骤 c、变换结果加上参考区域的颜色均值，得到变换矩阵对应的修正图像。

另一种可能的实现方式中，上述步骤 a-c 可以看做是对颜色维度的向量按顺序进行平移、旋转缩放和平移的操作，因此，可以根据各原始区域的变换矩阵，各原始区域的颜色均值和各与原始区域对应的参考区域的颜色均值，分别得到各变换矩阵对应的总变换矩阵。基于各变换矩阵对应的总变换矩阵，对原始图像进行处理，得到变换矩阵对应的修正图像。

S204c、融合第一修正图像和第二修正图像，得到目标图像。

将原始图像中的每个像素点在各修正图像中的颜色值进行融合处理，得到每个像素点的目标值，即为目标图像的值。

进一步地，可以计算所有的原始区域的变换矩阵对应的修正图像的均值，得到目标图像。示例性的，可以分别计算每个像素点在所有的修正图像中的颜色值的均值，得到目标图像的颜色结果。该均值即为目标图像中该像素点的目标颜色值。由此可以得到目标图像的所有像素点分别对应的目标颜色值，即得到了目标图像的颜色结果。

由于滤镜迁移为对颜色进行转换，因此，在之前的步骤中并未对原始图像的像素点的亮度值进行改变，从而，将目标图像的颜色结果和原始图像的像素点的亮度值融合，得到目标图像。

本实施例，通过根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像，根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像，也即根据各原始区域的变换矩阵，分别对原始图像的所有像素点进行处理，得到多个原始图像的修正图像，再融合所有的修正图像，得到目标图像，使得得到的目标图像不同亮度的像素点之间的过度更加自然，从而使得目标图像更加自然。

在上述实施例的基础上，进一步地，若需要根据参考视频或者参考图像的色调风格对原始视频进行滤镜迁移操作，则将原始视频中包含的每一帧图像作为一个原始图像，与参考图像进行上述图像处理方法，得到目标图像，按照原始图像在视频中的位置，将目标图像组成目标视频的画面。

在一些实施例中，如果原始视频为同一个场景，即原始视频的每一帧原始图像之间的场景不变，原始图像的第一帧原始图像通过上述实施例的方法可以得到目标图像，从原始图像的第二帧原始图像开始，无需进行 S201-S203 步骤，即无需计算该帧原始图像的每个原始区域分别对应的变换矩阵，在 S204 步骤中直接根据原始视频的第一帧图像和参考图像得到的每个原始区域的变换矩阵。

对视频进行滤镜迁移时，在电子设备中使用 GPU 进行处理，对于 720P 的视频能实现每帧耗时 2ms 以内，从而大大提高了视频的滤镜迁移效率。

图 7 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图，如图 7 所示，本实施例提供的装置包括：

区域划分模块 701，用于将原始图像划分为多个原始区域；多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，第一区域中像素点的亮度值大于第二区域中像素点的亮度值；将参考图像划分为多个参考区域；参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，第三区域中像素点的亮度值大于第四区域中像素点的亮度值；

变换矩阵生成模块 702，用于根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵；

处理模块 703，用于根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

在一些实施例中，变换矩阵生成模块 702 具体用于：

根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵；基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵。

在一些实施例中，处理模块 703 具体用于：

根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像；根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像；融合第一修正图像和第二修正图像，得到目标图像。

在一些实施例中，处理模块 703 具体用于：

根据第一区域的变换矩阵，对第一区域中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域对应的第一修正区域；根据第二区域的变换矩阵，对第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域对应的第二修正区域；对第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到目标图像。

在一些实施例中，区域划分模块 701 具体用于：

将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值；基于至少

一个第一分界值将原始图像中像素点分为多个原始区域；将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值；基于至少一个第二分界值将参考图像中像素点分为多个参考区域。

在一些实施例中，多个原始区域还包括第五区域，第五区域中像素点的亮度值大于第一区域中像素点的亮度值，或者，第五区域中像素点的亮度值小于第二区域中像素点的亮度值；

参考区域还包括第六区域，其中，第六区域中像素点的亮度值大于第三区域中像素点的亮度值，或者，第六区域中像素点的亮度值小于第四区域中像素点的亮度值；

变换矩阵生成模块 702 还用于：

根据第五区域中像素点的颜色值和第六区域中像素点的颜色值，得到第五区域的变换矩阵；

处理模块 703 具体用于：

根据第一区域的变换矩阵、第二区域的变化矩阵和第五区域的变换矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

上述实施例的装置，可以用于执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本公开实施例提供一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储器；以及一个或多个计算机程序；其中，一个或多个计算机程序被存储在存储器中；一个或多个处理器在执行一个或多个计算机程序时，使得电子设备实现如上述图 2-图 6 任一所示实施例的图像处理方法。

本公开实施例提供一种计算机存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在电子设备上运行时，使得电子设备执行如上述图 2-图 6 任一所示实施例的图像处理方法。

本公开实施例提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如上述图 2-图 6 任一所示实施例的图像处理方法。

需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上仅是本公开的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种图像处理方法，包括：

将原始图像划分为多个原始区域；所述多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，所述第一区域中像素点的亮度值大于所述第二区域中像素点的亮度值；

将参考图像划分为多个参考区域；所述参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，所述第三区域中像素点的亮度值大于所述第四区域中像素点的亮度值；

根据所述第一区域中像素点的颜色值和所述第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据所述第二区域中像素点的颜色值和所述第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵；以及

根据所述第一区域的变换矩阵和所述第二区域的变化矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

2、根据权利要求 1 所述的方法，根据所述第一区域中像素点的颜色值和所述第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据所述第二区域中像素点的颜色值和所述第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵，包括：

根据所述多个原始区域中像素点的颜色值，计算所述多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；

根据所述多个参考区域中像素点的颜色值，计算所述多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵；

基于所述第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和所述第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定所述第一区域的变换矩阵；以及

基于所述第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和所述第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定所述第二区域的变换矩阵。

3、根据权利要求 1 所述的方法，根据所述第一区域的变换矩阵和所述第二区域的变化矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据所述第一区域的变换矩阵，对所述原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像；

根据所述第二区域的变换矩阵，对所述原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第

二区域的变换矩阵对应的第二修正图像；以及

融合所述第一修正图像和所述第二修正图像，得到所述目标图像。

4、根据权利要求 1 所述的方法，根据所述第一区域的变换矩阵和所述第二区域的变化矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据所述第一区域的变换矩阵，对所述第一区域中像素点的颜色值进行处理，得到所述第一区域对应的第一修正区域；

根据所述第二区域的变换矩阵，对所述第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到所述第二区域对应的第二修正区域；以及

对所述第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到所述目标图像。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，将原始图像划分为多个原始区域，包括：

将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值；

基于所述至少一个第一分界值将所述原始图像中像素点分为多个原始区域；

将参考图像划分为多个参考区域，包括：

将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值；

基于所述至少一个第二分界值将所述参考图像中像素点分为多个参考区域。

6、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，所述多个原始区域还包括第五区域，所述第五区域中像素点的亮度值大于所述第一区域中像素点的亮度值，或者，所述第五区域中像素点的亮度值小于所述第二区域中像素点的亮度值；

所述参考区域还包括第六区域，其中，所述第六区域中像素点的亮度值大于所述第三区域中像素点的亮度值，或者，所述第六区域中像素点的亮度值小于所述第四区域中像素点的亮度值；

所述方法还包括：

根据所述第五区域中像素点的颜色值和所述第六区域中像素点的颜色值，得到第五区域的变换矩阵；

所述根据所述第一区域的变换矩阵和所述第二区域的变化矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像，包括：

根据所述第一区域的变换矩阵、所述第二区域的变化矩阵和第五区域的变换矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

7、一种图像处理装置，包括：

区域划分模块，用于将原始图像划分为多个原始区域；所述多个原始区域至少包括第一区域和第二区域，所述第一区域中像素点的亮度值大于所述第二区域中像素点的亮度值；将参考图像划分为多个参考区域；所述参考区域至少包括第三区域和第四区域，其中，所述第三区域中像素点的亮度值大于所述第四区域中像素点的亮度值；

变换矩阵生成模块，用于根据所述第一区域中像素点的颜色值和所述第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据所述第二区域中像素点的颜色值和所述第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵；以及

处理模块，用于根据所述第一区域的变换矩阵和所述第二区域的变化矩阵，对所述原始图像进行颜色映射，得到目标图像。

8、一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储器；以及一个或多个计算机程序；其中，所述一个或多个计算机程序被存储在所述存储器中；其特征在于，所述一个或多个处理器在执行所述一个或多个计算机程序时，使得所述电子设备实现如权利要求 1-6 任一项所述的图像处理方法。

9、一种计算机存储介质，包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1-6 任一项所述的图像处理方法。

10、一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的图像处理方法。



图 1A



图 1B



图 1C

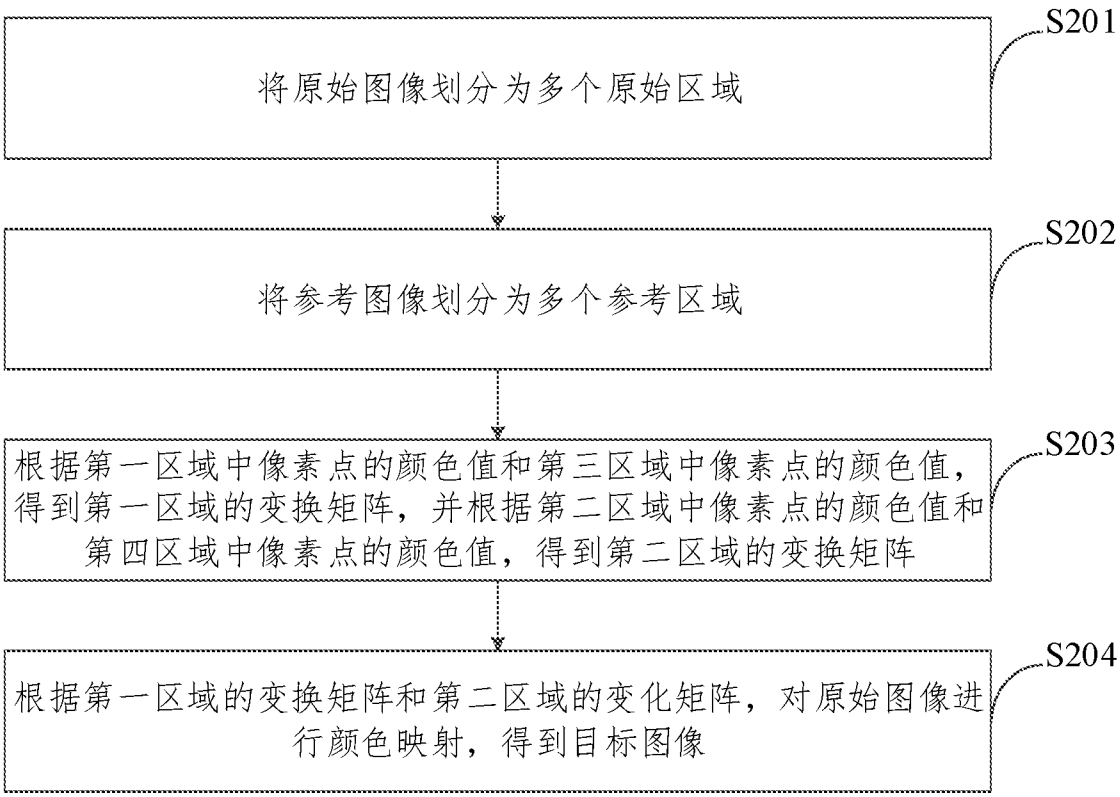

S201
将原始图像划分为多个原始区域
S202
将参考图像划分为多个参考区域
S203
根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵
S204
根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像

图 2

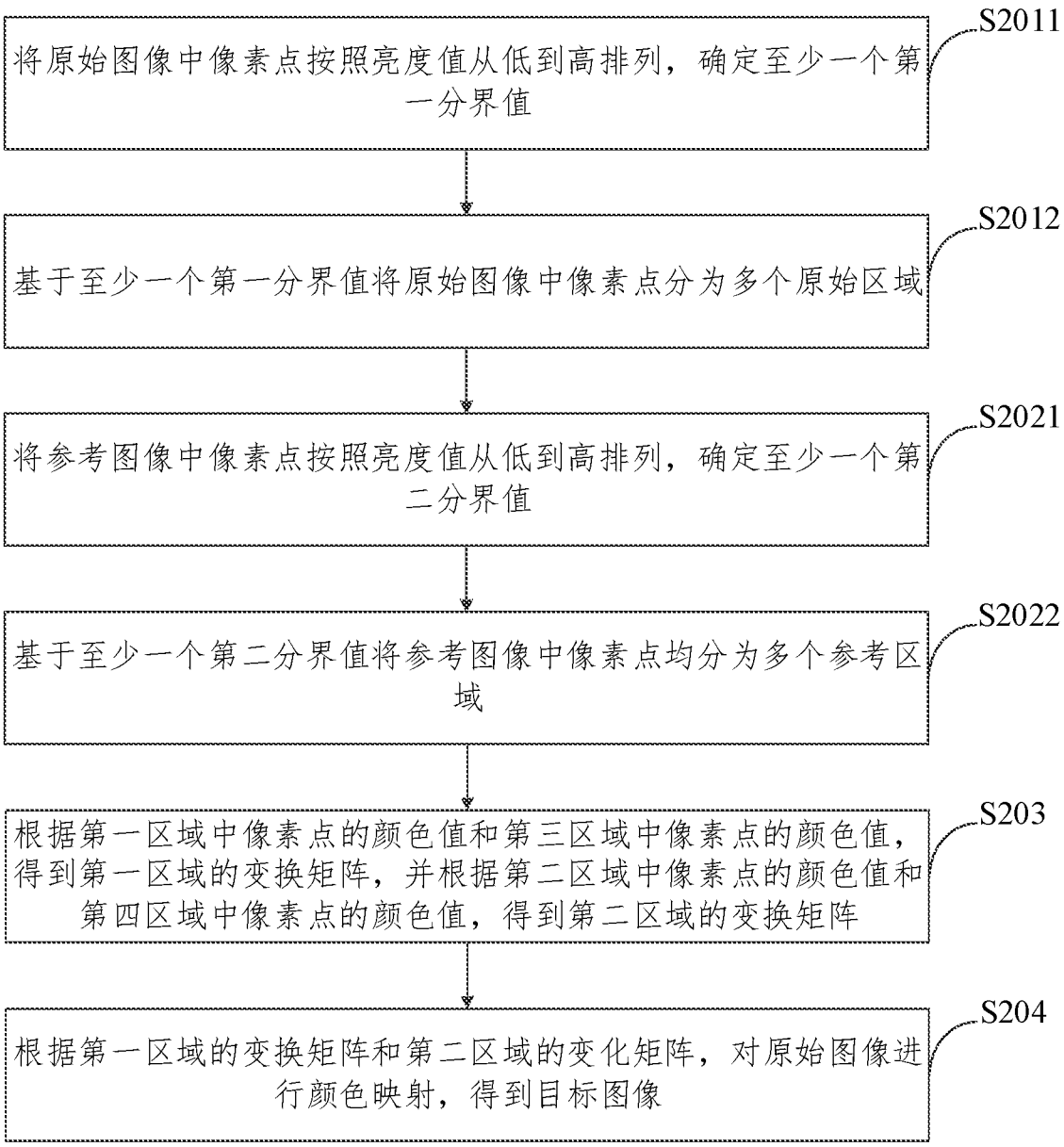

S2011
将原始图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第一分界值
S2012
基于至少一个第一分界值将原始图像中像素点分为多个原始区域
S2021
将参考图像中像素点按照亮度值从低到高排列，确定至少一个第二分界值
S2022
基于至少一个第二分界值将参考图像中像素点均分为多个参考区域
S203
根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵
S204
根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像

图 3

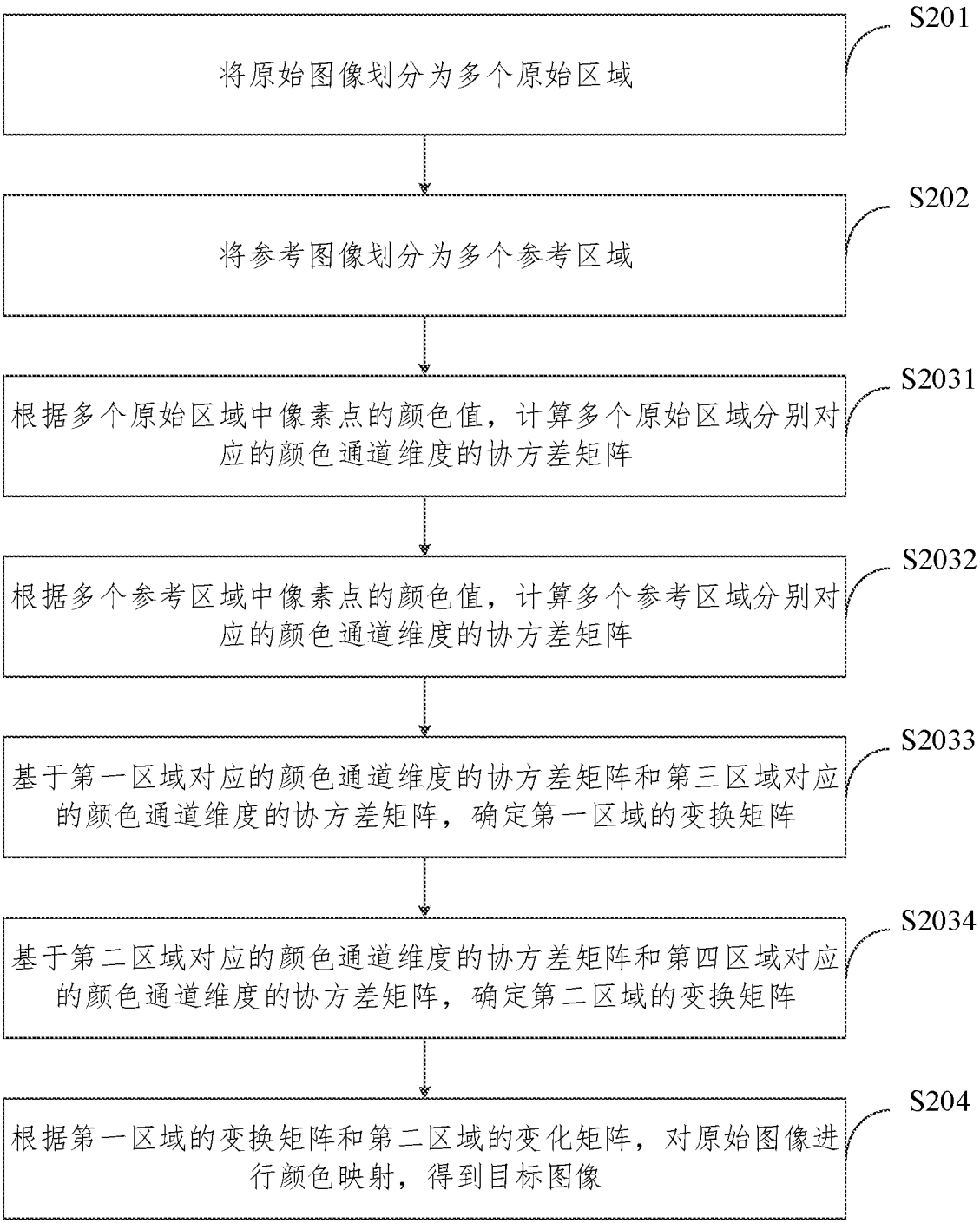

S201
将原始图像划分为多个原始区域
S202
将参考图像划分为多个参考区域
S2031
根据多个原始区域中像素点的颜色值，计算多个原始区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵
S2032
根据多个参考区域中像素点的颜色值，计算多个参考区域分别对应的颜色通道维度的协方差矩阵
S2033
基于第一区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第三区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第一区域的变换矩阵
S2034
基于第二区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵和第四区域对应的颜色通道维度的协方差矩阵，确定第二区域的变换矩阵
S204
根据第一区域的变换矩阵和第二区域的变化矩阵，对原始图像进行颜色映射，得到目标图像

图 4

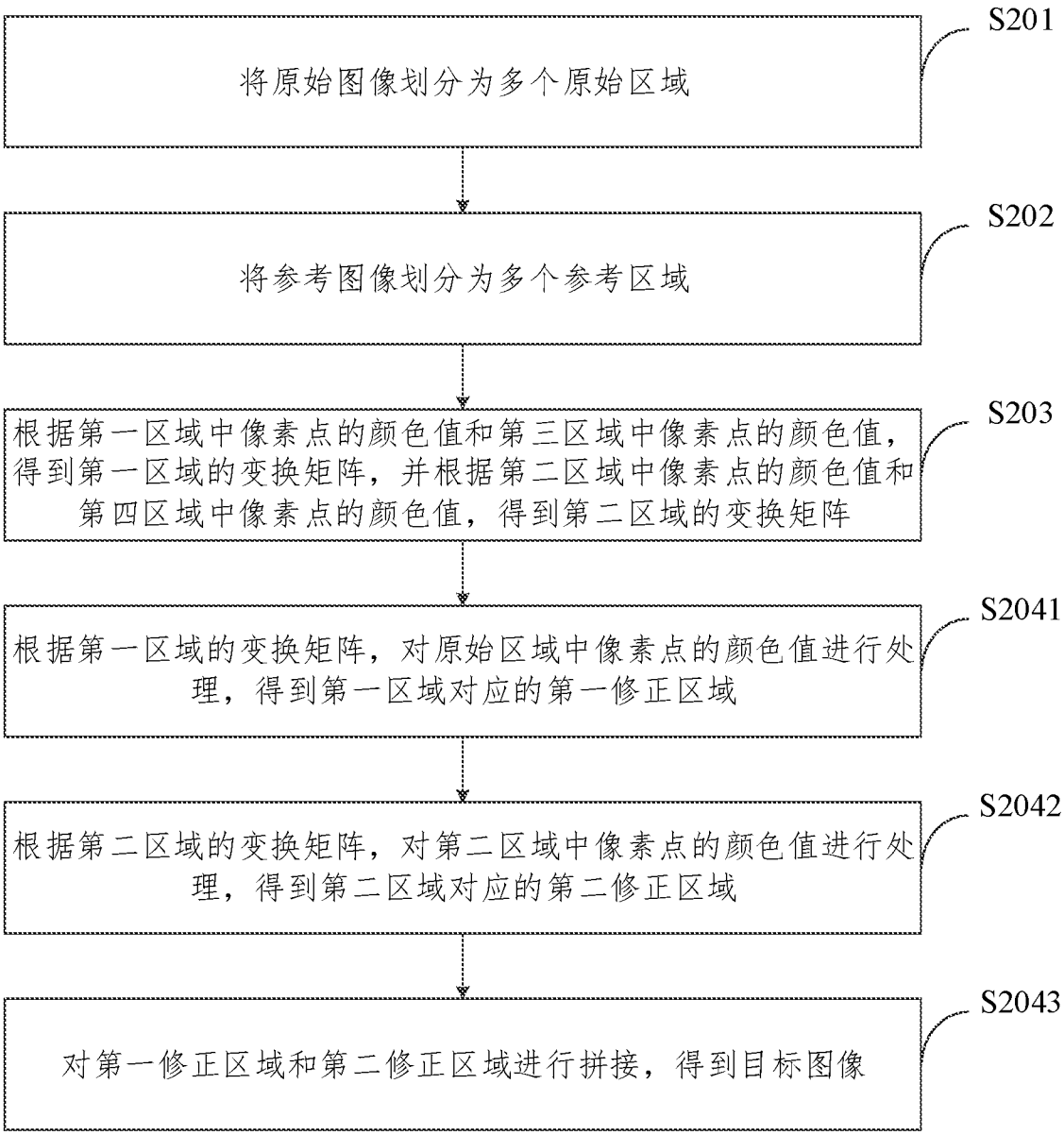

S201
将原始图像划分为多个原始区域
S202
将参考图像划分为多个参考区域
S203
根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵
S2041
根据第一区域的变换矩阵，对原始区域中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域对应的第一修正区域
S2042
根据第二区域的变换矩阵，对第二区域中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域对应的第二修正区域
S2043
对第一修正区域和第二修正区域进行拼接，得到目标图像

图 5

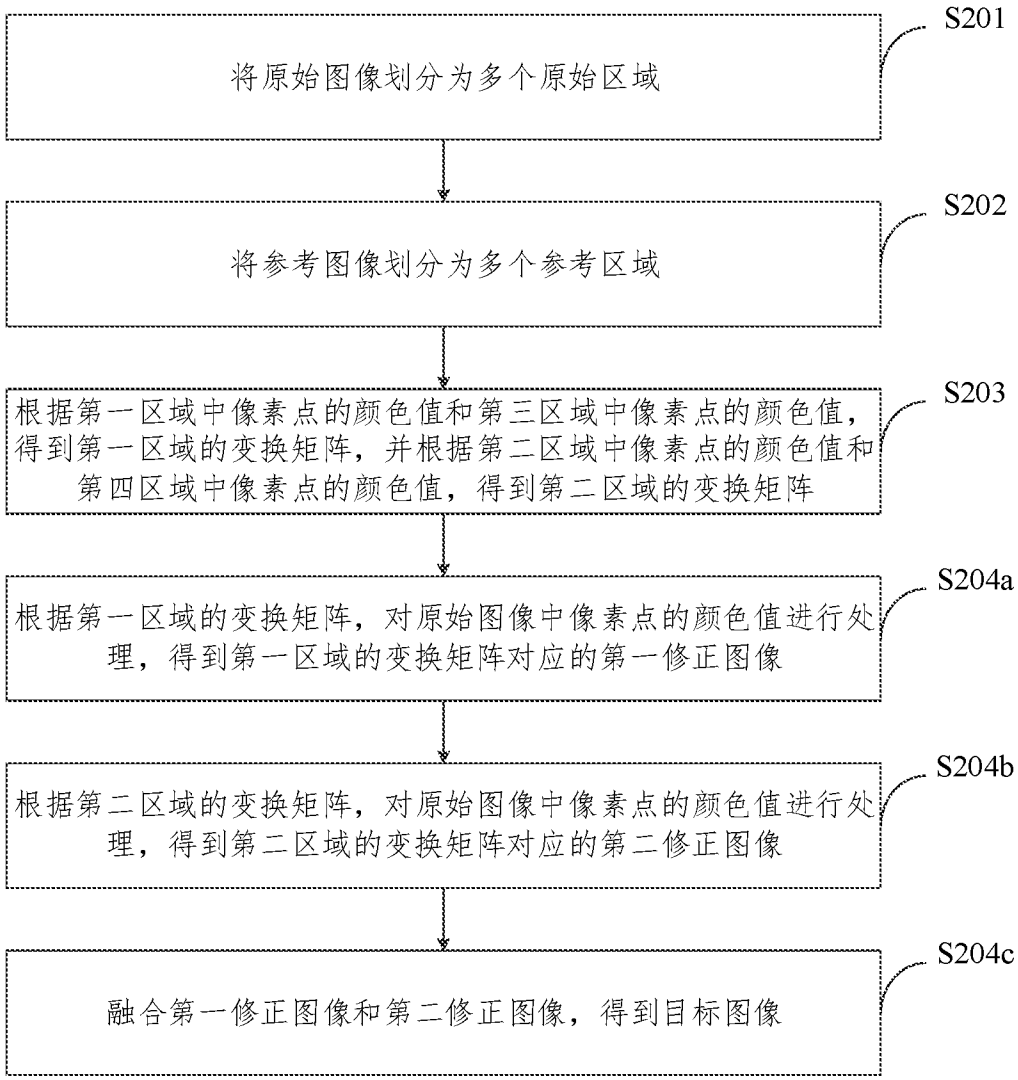

S201
将原始图像划分为多个原始区域
S202
将参考图像划分为多个参考区域
S203
根据第一区域中像素点的颜色值和第三区域中像素点的颜色值，得到第一区域的变换矩阵，并根据第二区域中像素点的颜色值和第四区域中像素点的颜色值，得到第二区域的变换矩阵
S204a
根据第一区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第一区域的变换矩阵对应的第一修正图像
S204b
根据第二区域的变换矩阵，对原始图像中像素点的颜色值进行处理，得到第二区域的变换矩阵对应的第二修正图像
S204c
融合第一修正图像和第二修正图像，得到目标图像

图 6

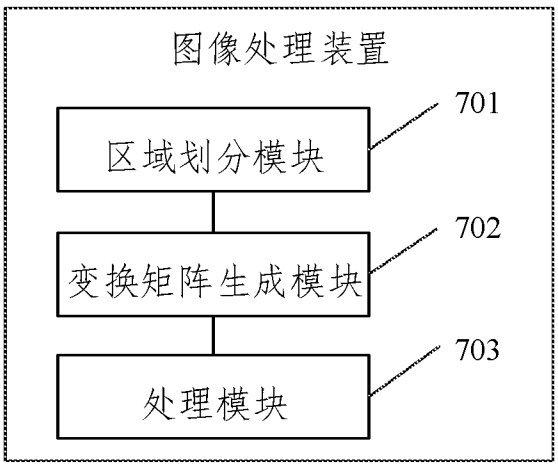

图像处理装置
701
区域划分模块
702
变换矩阵生成模块
703
处理模块

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/086283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/40(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)

G06T

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)

CNTXT, WPABS, CNABS, DWPI, ENTXT, VEN, CNKI: 色调, 色彩, 迁移, 转移, 图像, 图片, 区域, 亮度, 灰度, hue, color, migrate, transfer, image, picture, area, brightness, gray scale

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	郑宁斐 等 (ZHENG, Ningfei et al.). "颜色迁移算法的研究 (Research on Color Transfer)" *电视技术 (Video Engineering)*, No. 11, 30 November 2006 (2006-11-30), ISSN: 1002-8692, pp. 1-3	1-10
X	胡国飞 等 (HU, Guofei et al.). "自适应颜色迁移 (Adaptive Color Transfer)" *计算机学报 (Chinese Journal of Computers)*, Vol. 27, No. 9, 30 September 2004 (2004-09-30), ISSN: 0254-4164, pp. 1245-1247	1-10
A	CN 105761202 A (WUHAN UNIVERSITY) 13 July 2016 (2016-07-13) entire document	1-10
A	US 2007211272 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 September 2007 (2007-09-13) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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	Date of mailing of the international search report
09 June 2022	**22 June 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/086283

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 105761202 A	13 July 2016	CN 105761202 B	26 October 2018
US 2007211272 A1	13 September 2007	KR 20070091853 A	12 September 2007
		US 7667873 B2	23 February 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/086283

A. 主题的分类

G06T 5/40(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNTXT, WPABS, CNABS, DWPI, ENTXT, VEN, CNKI:色调，色彩，迁移，转移，图像，图片，区域，亮度，灰度，hue, color, migrate, transfer, image, picture, area, brightness, gray scale

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
X	郑宁斐 等. "颜色迁移算法的研究" 电视技术, 第11期, 2006年11月30日 (2006 - 11 - 30), ISSN：1002-8692, 第1-3页	1-10
X	胡国飞 等. "自适应颜色迁移" 计算机学报, 第27卷, 第9期, 2004年9月30日 (2004 - 09 - 30), ISSN：0254-4164, 第1245-1247页	1-10
A	CN 105761202 A (武汉大学) 2016年7月13日 (2016 - 07 - 13) 全文	1-10
A	US 2007211272 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2007年9月13日 (2007 - 09 - 13) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年6月9日	2022年6月22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 程潇杰 电话号码 86-(20)-28957217

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/086283

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	105761202	A	2016年7月13日	CN	105761202	B	2018年10月26日
US	2007211272	A1	2007年9月13日	KR	20070091853	A	2007年9月12日
				US	7667873	B2	2010年2月23日