



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110022469 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201910280152.4

H04N 5/232 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.09

H04N 5/235 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04N 5/355 (2011.01)

申请公布号 CN 110022469 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.07.16

CN 101930596 A, 2010.12.29

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司

CN 108376404 A, 2018.08.07

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

CN 101930596 A, 2010.12.29

CN 103313068 A, 2013.09.18

CN 108024107 A, 2018.05.11

(72) 发明人 张弓

审查员 史亦澍

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

H04N 9/73 (2006.01)

H04N 9/64 (2006.01)

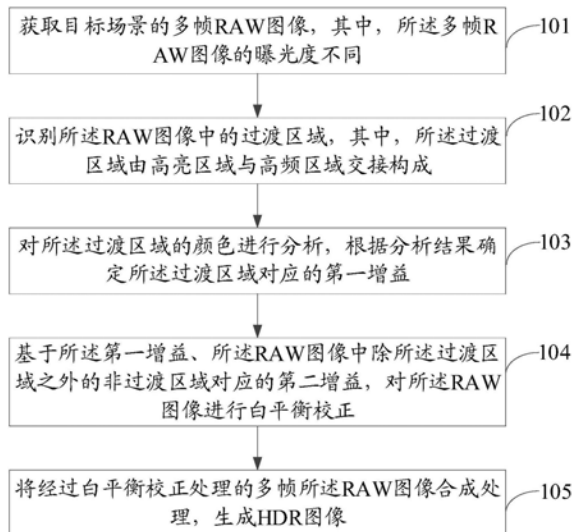
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

图像处理方法和装置、存储介质及电子设备

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种图像处理方法和装置、存储介质及电子设备,其中,本申请实施例获取目标场景的多帧RAW图像,多帧RAW图像的曝光度不同;识别RAW图像中的过渡区域,过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;对过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定过渡区域对应的第一增益;基于第一增益、RAW图像中除过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对RAW图像进行白平衡校正;将经过白平衡校正处理的多帧RAW图像合成处理,生成HDR图像。本申请实施例解决了高动态范围图像中高频细节处易出现伪色的问题。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,包括:

获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同;

识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;

对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益,包括:计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益;

基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正;

将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

2. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述识别所述RAW图像中的过渡区域,包括:

识别所述RAW图像中的高亮区域;

根据预设的高频细节检测算法,检测所述高亮区域的边界是否有高频细节;

若有,则根据检测到的高频细节确定过渡区域。

3. 如权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,所述根据检测到的高频细节确定过渡区域,包括:

沿预设方向对所述高频细节进行膨胀处理,生成过渡区域。

4. 如权利要求1至3任一项所述的图像处理方法,其特征在于,所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益之前,还包括:

检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件;

若是,则执行所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益的步骤。

5. 如权利要求4所述的图像处理方法,其特征在于,所述检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件,包括:

获取所述高频区域中高频细节的RGB三通道的像素值;

判断是否所述RGB三通道中有两个通道的像素值均小于第一预设阈值,其中,若是,则判定所述过渡区域对应的高频区域的颜色满足所述预设条件。

6. 一种图像处理装置,其特征在于,包括:

图像获取模块,用于获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同;

区域识别模块,用于识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;

增益确定模块,用于对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益,包括:计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益;

白平衡校正模块,用于基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正;

图像合成模块,用于将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

7.如权利要求6所述的图像处理装置,其特征在于,所述增益确定模块还用于:计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;

根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;

根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益。

8.一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至5任一项所述的图像处理方法。

9.一种电子设备,包括处理器和存储器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器通过调用所述计算机程序,用于执行如权利要求1至5任一项所述的图像处理方法。

图像处理方法、装置、存储介质及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及图像处理技术领域,具体涉及一种图像处理方法、装置、存储介质及电子设备。

背景技术

[0002] 在使用手机拍照时,可能会出现抖动的情況,造成图像中的高频细节处发生移动,导致在合成HDR (High-Dynamic Range,高动态范围)图像时,发生抖动的高频细节与高亮区域的交接处容易产生伪色。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种图像处理方法、装置、存储介质及电子设备,能够避免高动态范围图像中高频细节处出现伪色。

[0004] 第一方面,本申请实施例了提供了的一种图像处理方法,包括:

[0005] 获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同;

[0006] 识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;

[0007] 对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益;

[0008] 基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正;

[0009] 将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

[0010] 第二方面,本申请实施例了提供了的一种图像处理装置,包括:

[0011] 图像获取模块,用于获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同;

[0012] 区域识别模块,用于识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;

[0013] 增益确定模块,用于对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益;

[0014] 白平衡校正模块,用于基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正;

[0015] 图像合成模块,用于将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

[0016] 第三方面,本申请实施例提供的存储介质,其上存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如本申请任一实施例提供的图像处理方法。

[0017] 第四方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括处理器和存储器,所述存储器有计算机程序,所述处理器通过调用所述计算机程序,用于执行如本申请任一实施例提供

的图像处理方法。

[0018] 本申请实施例提供的技术方案,获取目标场景的多帧曝光度不同的RAW图像,识别RAW图像中,由高亮区域与高频区域交接构成的过渡区域,确定高频区域中的颜色分布,根据颜色分布确定过渡区域对应的第一增益,根据该第一增益、以及除过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益对RAW图像进行白平衡校正,将经过白平衡校正后的多帧RAW图像合成,生成HDR图像,本申请通过对高频区域处的颜色分布进行分析,确定其对应的过渡区域在白平衡校正时需要的增益,将该增益与非过渡区域对应的增益区别开,使得在经过白平衡校正后合成的图像中,过渡区域的红色通道像素值和蓝色通道像素值在一个合理的范围内,进而使过渡区域的颜色接近于高频区域处的颜色,避免合成的高动态范围图像中高频细节处出现伪色。

附图说明

[0019] 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他的附图。

[0020] 图1为本申请实施例提供的图像处理方法的第一种流程示意图。

[0021] 图2为本申请实施例提供的图像处理方法一高亮区域与高频区域交接形成过渡区域的示例图。

[0022] 图3为本申请实施例提供的图像处理方法的第二种流程示意图。

[0023] 图4为本申请实施例提供的图像处理方法的第三种流程示意图。

[0024] 图5为本申请实施例提供的图像处理装置的结构示意图。

[0025] 图6为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

[0026] 图7为本申请实施例提供的电子设备的图像处理电路的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 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清楚、完整地描述。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。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请的保护范围。

[0028] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0029] 本申请实施例提供一种图像处理方法,该图像处理方法的执行主体可以是本申请实施例提供的图像处理装置,或者集成了该图像处理装置的电子设备,其中该图像处理装置可以采用硬件或者软件的方式实现。其中,电子设备可以是智能手机、平板电脑、掌上电脑、笔记本电脑、或者台式电脑等设备。

[0030] 请参照图1,图1为本申请实施例提供的图像处理方法的第一种流程示意图。本申

请实施例提供的图像处理方法的具体流程可以如下：

[0031] 101、获取目标场景的多帧RAW图像，其中，所述多帧RAW图像的曝光度不同。

[0032] 本申请实施例中，电子设备的摄像头由透镜和图像传感器构成，其中透镜用于采集外部的光源信号提供给图像传感器，图像传感器感应来自于透镜的光源信号，将其转换为数字化的原始图像数据，即RAW图像。其中，RAW图像是图像感应器将捕捉到的光源信号转化为数字信号的原始数据，是未经处理、也未经压缩的格式，可以将RAW图像理解为“RAW图像编码数据”或者形象地称为“数字底片”。

[0033] 为了更好地反映真实环境中的视觉效果，针对相同的目标场景，按照不同的曝光参数连续拍摄多张曝光程度不同的图像，这些不同曝光的图像中有欠曝光、正常曝光以及过曝光的图像，将这些不同曝光程度的多张图像进行合成处理，可以得到一张无论在阴影部分还是高光部分都有细节的HDR图像，相比普通的图像，能够提供更大的动态范围和图像细节。

[0034] 其中，在上述多帧图像曝光程度不同的图像中，过曝光的图像保留了目标场景中较暗区域的特征，欠曝光的图像保留了目标场景中较亮区域的特征，在合成时可以利用过曝光的图像保留的目标场景中较暗区域的特征以及欠曝光的图像保留的目标场景中较亮区域的特征进行合成得到合成图像，这样，合成图像即保留了目标场景中较暗区域的特征，又保留了目标场景中较亮区域的特征，从而实现高动态范围的效果。

[0035] 102、识别所述RAW图像中的过渡区域，其中，所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成。

[0036] 在对目标场景进行拍摄时，来源于目标场景的光信号经过摄像头的透镜后汇聚到图像传感器上，图像传感器采用不同曝光参数连续地拍摄多帧曝光度不同的RAW图像。例如，将曝光度依次增大，连续拍摄多帧RAW图像。在高动态范围图像的相关技术中，在对多帧RAW图像进行合成处理之前，会进行图像预处理，其中包括白平衡校正。在一些实施例中，除了白平衡校正之外，还可以根据对图像质量需求的不同设置其他的图像处理方案以优化图像质量。

[0037] 其中，白平衡校正是对不同色温所引起的色差进行校正，从而使白色的物体呈现真正的白色。其原理是，调整图像中红色通道和蓝色通道的增益，以合绿色通道的照度。白平衡校正的过程为：先进行色温估计，根据色温确定校正因子，校正因子包括红色增益和蓝色增益，然后根据校正因子进行色温校正，将图像的红色通道和蓝色通道上的像素值乘以对应的校正因子，调整增益，以达到白平衡的效果。一般增益的确定方法为查表法，查表法是事先统计出一张表，记录有不同的色温所对应的增益。通过这种方式确定出的增益无法兼顾高动态范围合成图像的显示效果。

[0038] 当目标场景中包含有高频细节时，如果仍然按照当前设置的增益对图像进行白平衡校正，经合成处理后在高频细节处，容易出现偏色，例如出现伪色或者紫色等。其中，高频细节是指图像中灰度发生跳变的地方，这些地方灰度变化率较高。例如，当拍摄场景中有人物、且人物的背景为亮度很高时，例如为高亮度的天空或者背景为接近白色的颜色，这样的场景拍摄出的照片，若人物的头发为深色，在头发边缘与亮度很高的天空交接的地方就会有高频细节，如图2所示，图2为本申请实施例提供的图像处理方法一高亮区域与高频区域交接形成过渡区域的示例图。而由高频细节构成的高频区域可能与高亮区域交接构成过渡

区域,该过渡区域中包含有高频细节。在实际应用时,可以将图像转为灰度图,检测出灰度图中灰度发生跳变的地方即为高频细节处,这些细节处在进行高动态图像合成时,如果不作特殊处理,很容易出现伪色,影响图像显示效果。

[0039] 例如,用户手持手机等移动终端进行拍照的场景下,用户手部容易发生抖动,造成拍摄得到的多帧RAW图像的高频细节发生移动,导致图像中的高亮区域与高频细节的交接处,无论是亮帧图像还是暗帧图像,都可能会找到不合适的像素点进行合成,这个时候可能会取到高亮区域的像素点与高亮区域的像素点进行合成,由于高亮区域的像素点RGB三通道的像素值较高,如为(244,246,242),而高频细节处深色的像素点RGB三通道的像素值较低,例如,为(2,4,2)。若按照现有的白平衡校正方式,会将这两个像素点的红色通道和蓝色通道经过预设的增益校正,而一般预设的增益可能并没有考虑对这种高频细节处产生的影响,将经过白平衡校正后的多帧RAW图像进行合成之后,红色通道与蓝色通道的像素值会远高于绿色通道像素值,使该点呈现出伪色,例如,当高频区域为黑色时,高频细节处会出现紫色(或者接近紫色的颜色),该颜色远远偏离于高频细节应有的黑色(或者接近黑色的颜色)。高亮区域与高频区域之间的像素值之差越大,这种伪色就越明显。

[0040] 本申请实施例的方案中,对高频区域的颜色分布进行分析,确定出合成图像中过渡区域应该呈现出的期望颜色值,根据该期望颜色值进行反向分析,计算出适合该过渡区域的第一增益,以在进行白平衡处理时,将过渡区域的白平衡校正因子区别于除该过渡区域之外的校正因子,使过渡区域的颜色更加靠近于高频区域的颜色。

[0041] 基于上述原理,在获取到多帧RAW图像后,对RAW图像进行检测,识别RAW图像中是否包含有过渡区域。

[0042] 参照图3所示,为本申请实施例提供的图像处理方法的第二种流程示意图。

[0043] 在一些实施例中,102、识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成,包括:

[0044] 1021、识别所述RAW图像中的高亮区域;

[0045] 1022、根据预设的高频细节检测算法,检测所述高亮区域的边界是否有高频细节;

[0046] 1023、若有,则根据检测到的高频细节确定过渡区域。

[0047] 首先识别RAW图像中的高亮区域,其中像素点的亮度值大于预设亮度阈值的区域确定为高亮区域,预设亮度阈值可以根据需要设置。识别出高亮区域之后,在高亮区域的边界处进行高频细节的检测,例如,根据拉普拉斯算子、sobel算子等检测方法进行检测,对高亮区域边界处相邻的像素点之间的灰度变化率进行检测,以确定出高频像素点作为高频细节,当检测到高频细节后,根据高频细节确定过渡区域。

[0048] 在一些实施例中,为了更好地对过渡区域进行处理,根据检测到的高频细节确定过渡区域,包括:沿预设方向对所述高频细节进行膨胀处理,生成过渡区域,最终的过渡区域尽可能的包含高频细节处的所有像素点。

[0049] 在确定高频细节处的像素点后,沿着确定出的高频细节处边界进行膨胀处理,例如,将边界处的像素点外侧相邻的1个像素点也纳入过渡区域,具体来说,将确定出的高频细节的边界向四周各扩展一个像素点,构成过渡区域。

[0050] 103、对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益。

[0051] 在识别出过渡区域之后,对过渡区域相邻的高频区域的颜色分布进行分析,确定过渡区域在合成图像中的期望颜色值。

[0052] 参照图4所示,图4为本申请实施例提供的图像处理方法的第三种流程示意图。103、对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益,包括:

[0053] 1031、计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;

[0054] 1032、根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;

[0055] 1033、根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益。

[0056] 过渡区域中的高频细节处为发生灰度跳变的地方,因此可以根据灰度发生跳变处的高灰度像素点的颜色确定过渡区域在合成图像中的期望颜色值。具体地,计算过渡区域中全部像素点的平均灰度值,获取过渡区域中灰度值大于平均灰度值的像素点。将获取到的像素点的平均像素值或者像素值中位数作为期望颜色值。由于在进行白平衡校正时,不对绿色通道的像素值进行处理,因此此处的期望颜色值可以只包括红色通道像素值和蓝色通道像素值。

[0057] 为了便于说明确定第一增益的方式,以对两张RAW图像合成为例。假设图A在红色通道的像素值为 R_1 ,对应的第一增益中的红色分量为 K_1 ;图B在红色通道的像素值为 R_2 ,对应的第一增益中的红色分量为 K_2 ;假设红色通道的期望颜色值为 R_0 ,进行图像合成的权重为已知的。

[0058] 应当说明的是,本申请实施例对于采用何种高动态范围合成技术不做具体限制,可由本领域技术人员根据实际需要进行选择。在本申请实施例中,可以分别为两张图像设置权重 m 、 n 。按照如下公式进行合成, $HDR(i) = m * A(i) + n * B(i)$;其中, $HDR(i)$ 表示合成得到的高动态范围图像, $HDR(i)$ 表示合成得到的合成图像的第 i 个像素点, $A(i)$ 表示图像A上第 i 个像素点, m 表示图像A对应的权重, $B(i)$ 表示图像B上第 i 个像素点, n 表示图像B对应的权重。

[0059] 对于像素点的红色通道来说,经过白平衡校正和合成后,有如下关系式:

[0060] $R_1(i) * K_1 * m + R_2(i) * K_2 * n = R_0(i)$ 。

[0061] 其中, $R_1(i)$ 、 $R_2(i)$ 、 $R_0(i)$ 、 m 、 n 为已知数,因此,可以从两张图像高频细节的同一位置处,选择任意两个像素点,分别获取其红色通道像素值,构成一个二元一次方程组,即可计算出 K_1 、 K_2 。基于同样的原理,可以计算出两张图像对应的第一增益中蓝色分量的值。

[0062] 可以理解的是,当合成图像的数量较多时,每张图像都有对应的第一增益,因此,在计算第一增益时,可以从过渡区域中选择数量与图像数量相同的像素点数,构建多元一次方程组,进行求解,最终每帧RAW图像都可以获取到与其对应的第一增益。

[0063] 104、基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正。

[0064] 105、将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

[0065] 在确定出适用于过渡区域的第一增益后,获取当前的拍照模式和色温对应的预设增益,作为第二增益,其中,对于不同的电子设备,其摄像头会根据硬件参数设置有色温与预设增益之前的关系表,在一般的拍照模式下,会根据检测到的拍摄场景的色温,选择与该

色温匹配的预设增益。本申请实施例中,在对RAW图像白平衡校正时,根据第一增益对RAW图像中的过渡区域进行白平衡校正,按照第二增益对RAW图像中除过渡区域之外的非过渡区域进行白平衡校正,获取经过白平衡校正后的RAW图像。将全部的RAW图像经过白平衡校正处理后,可以采用相关技术中的合成方法进行高动态范围合成,生成HDR图像。

[0066] 在一些实施例中,所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益的之前,还包括:

[0067] 检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件;

[0068] 若是,则执行所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益的步骤。

[0069] 如果高频区域的颜色较浅,即使发生了较小程度的灰度跳变,出现伪色的概率较小,而且也相对不明显。因此,为了减小数据处理量,在计算第一增益之前,先对高频区域的颜色进行检测,判断高频区域的颜色是否为较深的颜色。例如,当符合预设条件时,高频区域的颜色为较深的颜色,具体地,获取所述高频区域中高频细节的RGB三通道的像素值;判断是否所述RGB三通道中有两个通道的像素值均小于第一预设阈值,若是,则判定所述过渡区域对应的高频区域的颜色满足所述预设条件,执行所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益的步骤。

[0070] 在一些实施例中,在合成高动态范围图像之后,该方法还包括:根据第三增益消除所述HDR图像的白平衡效果。

[0071] 在一些实施例中,在合成高动态范围图像之后,该方法还包括:根据预设色调映射策略将所述高动态范围图像压缩为低动态范围图像。

[0072] 具体实施时,本申请不受所描述的各个步骤的执行顺序的限制,在不产生冲突的情况下,某些步骤还可以采用其它顺序进行或者同时进行。

[0073] 由上可知,本申请实施例提出的图像处理方法,获取目标场景的多帧曝光度不同的RAW图像,识别RAW图像中,由高亮区域与高频区域交接构成的过渡区域,确定高频区域中的颜色分布,根据颜色分布确定过渡区域对应的第一增益,根据该第一增益、以及除过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益对RAW图像进行白平衡校正,将经过白平衡校正后的多帧RAW图像合成,生成HDR图像,本申请通过对高频区域处的颜色分布进行分析,确定其对应的过渡区域在白平衡校正时需要的增益,将该增益与非过渡区域对应的增益区别开,使得在经过白平衡校正后合成的图像中,过渡区域的红色通道像素值和蓝色通道像素值在一个合理的范围内,进而使过渡区域的颜色接近于高频区域处的颜色,避免合成的高动态范围图像中高频细节处出现伪色或者紫色。

[0074] 在一实施例中还提供了一种图像处理装置。请参阅图5,图5为本申请实施例提供的图像处理装置400的结构示意图。其中该图像处理装置400应用于电子设备,该图像处理装置400包括图像获取模块401、区域识别模块402、增益确定模块403、白平衡校正模块404以及图像合成模块405,如下:

[0075] 图像获取模块401,用于获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同。

[0076] 本申请实施例中,电子设备的摄像头由透镜和图像传感器构成,其中透镜用于采集外部的光源信号提供给图像传感器,图像传感器感应来自于透镜的光源信号,将其转换

为数字化的原始图像数据,即RAW图像。其中,RAW图像是图像感应器将捕捉到的光源信号转化为数字信号的原始数据,是未经处理、也未经压缩的格式,可以将RAW图像理解为“RAW图像编码数据”或者形象地称为“数字底片”。

[0077] 为了更好地反映真实环境中的视觉效果,针对相同的目标场景,按照不同的曝光参数连续拍摄多张曝光程度不同的图像,这些不同曝光的图像中有欠曝光、正常曝光以及过曝光的图像,将这些不同曝光程度的多张图像进行合成处理,可以得到一张无论在阴影部分还是高光部分都有细节的HDR图像,相比普通的图像,能够提供更大的动态范围和图像细节。

[0078] 其中,在上述多帧图像曝光程度不同的图像中,过曝光的图像保留了目标场景中较暗区域的特征,欠曝光的图像保留了目标场景中较亮区域的特征,在合成时可以利用过曝光的图像保留的目标场景中较暗区域的特征以及欠曝光的图像保留的目标场景中较亮区域的特征进行合成得到合成图像,这样,合成图像即保留了目标场景中较暗区域的特征,又保留了目标场景中较亮区域的特征,从而实现高动态范围的效果。

[0079] 区域识别模块402,用于识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成。

[0080] 在对目标场景进行拍摄时,来源于目标场景的光信号经过摄像头的透镜后汇聚到图像传感器上,图像传感器采用不同曝光参数连续地拍摄多帧曝光度不同的RAW图像。例如,将曝光度依次增大,连续拍摄多帧RAW图像。在高动态范围图像的相关技术中,在对多帧RAW图像进行合成处理之前,会进行图像预处理,其中包括白平衡校正。在一些实施例中,除了白平衡校正之外,还可以根据对图像质量需求的不同设置其他的图像处理方案以优化图像质量。

[0081] 其中,白平衡校正是对不同色温所引起的色差进行校正,从而使白色的物体呈现真正的白色。其原理是,调整图像中红色通道和蓝色通道的增益,以合绿色通道的照度。白平衡校正的过程为:先进行色温估计,根据色温确定校正因子,校正因子包括红色增益和蓝色增益,然后根据校正因子进行色温校正,将图像的红色通道和蓝色通道上的像素值乘以对应的校正因子,调整增益,以达到白平衡的效果。一般增益的确定方法为查表法,查表法是事先统计出一张表,记录有不同的色温所对应的增益。通过这种方式确定出的增益无法兼顾高动态范围合成图像的显示效果。

[0082] 当目标场景中包含有高频细节时,如果仍然按照当前设置的增益对图像进行白平衡校正,经合成处理后在高频细节处,容易出现偏色,例如出现伪色或者紫色等。其中,高频细节是指图像中灰度发生跳变的地方,这些地方灰度变化率较高。例如,当拍摄场景中有人物、且人物的背景为亮度很高时,例如为高亮度的天空或者背景为接近白色的颜色,这样的场景拍摄出的照片,若人物的头发为深色,在头发边缘与亮度很高的天空交接的地方就会有高频细节,如图2所示,图2为本申请实施例提供的图像处理方法一高亮区域与高频区域交接形成过渡区域的示例图。而由高频细节构成的高频区域可能与高亮区域交接构成过渡区域,该过渡区域中包含有高频细节。在实际应用时,可以将图像转为灰度图,检测出灰度图中灰度发生跳变的地方即为高频细节处,这些细节处在进行高动态图像合成时,如果不作特殊处理,很容易出现伪色,影响图像显示效果。

[0083] 例如,用户手持手机等移动终端进行拍照的场景下,用户手部容易发生抖动,造

成拍摄得到的多帧RAW图像的高频细节发生移动,导致图像中的高亮区域与高频细节的交接处,无论是亮帧图像还是暗帧图像,都可能会找到不合适的像素点进行合成,这个时候可能会取到高亮区域的像素点与高亮区域的像素点进行合成,由于高亮区域的像素点RGB三通道的像素值较高,如为(244,246,242),而高频细节处深色的像素点RGB三通道的像素值较低,例如,为(2,4,2)。若按照现有的白平衡校正方式,会将这两个像素点的红色通道和蓝色通道经过预设的增益校正,而一般预设的增益可能并没有考虑对这种高频细节处产生的影响,将经过白平衡校正后的多帧RAW图像进行合成之后,红色通道与蓝色通道的像素值会远高于绿色通道像素值,使该点呈现出伪色,例如,当高频区域为黑色时,高频细节处会出现紫色(或者接近紫色的颜色),该颜色远远偏离于高频细节应有的黑色(或者接近黑色的颜色)。高亮区域与高频区域之间的像素值之差越大,这种伪色就越明显。

[0084] 本申请实施例的方案中,对高频区域的颜色分布进行分析,确定出合成图像中过渡区域应该呈现出的期望颜色值,根据该期望颜色值进行反向分析,计算出适合该过渡区域的第一增益,以在进行白平衡处理时,将过渡区域的白平衡校正因子区别于除该过渡区域之外的校正因子,使过渡区域的颜色更加靠近于高频区域的颜色。

[0085] 基于上述原理,在获取到多帧RAW图像后,对RAW图像进行检测,识别RAW图像中是否包含有过渡区域。

[0086] 在一些实施例中,区域识别模块402还用于:识别所述RAW图像中的高亮区域;根据预设的高频细节检测算法,检测所述高亮区域的边界是否有高频细节;若有,则根据检测到的高频细节确定过渡区域。

[0087] 区域识别模块402首先识别RAW图像中的高亮区域,其中像素点的亮度值大于预设亮度阈值的区域确定为高亮区域,预设亮度阈值可以根据需要设置。识别出高亮区域之后,在高亮区域的边界处进行高频细节的检测,例如,根据拉普拉斯算子、sobel算子等检测方法进行检测,对高亮区域边界处相邻的像素点之间的灰度变化率进行检测,以确定出高频像素点作为高频细节,当检测到高频细节后,根据高频细节确定过渡区域。

[0088] 在一些实施例中,为了更好地对过渡区域进行处理,区域识别模块402沿预设方向对所述高频细节进行膨胀处理,生成过渡区域,最终的过渡区域尽可能的包含高频细节处的所有像素点。

[0089] 在确定高频细节处的像素点后,沿着确定出的高频细节处边界进行膨胀处理,例如,将边界处的像素点外侧相邻的1个像素点也纳入过渡区域,具体来说,将确定出的高频细节的边界向四周各扩展一个像素点,构成过渡区域。

[0090] 增益确定模块403,用于对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益。

[0091] 在识别出过渡区域之后,对过渡区域相邻的高频区域的颜色分布进行分析,确定过渡区域在合成图像中的期望颜色值。

[0092] 增益确定模块403还用于:计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益。

[0093] 过渡区域中的高频细节处为发生灰度跳变的地方,因此可以根据灰度发生跳变处

的高灰度像素点的颜色确定过渡区域在合成图像中的期望颜色值。具体地,增益确定模块403计算过渡区域中全部像素点的平均灰度值,获取过渡区域中灰度值大于平均灰度值的像素点。将获取到的像素点的平均像素值或者像素值中位数作为期望颜色值。由于在进行白平衡校正时,不对绿色通道的像素值进行处理,因此此处的期望颜色值可以只包括红色通道像素值和蓝色通道像素值。

[0094] 为了便于说明确定第一增益的方式,以对两张RAW图像合成为例。假设图A在红色通道的像素值为R1,对应的第一增益中的红色分量为K1;图B在红色通道的像素值为R2,对应的第一增益中的红色分量为K2;假设红色通道的期望颜色值为R0,进行图像合成的权重为已知的。

[0095] 应当说明的是,本申请实施例对于采用何种高动态范围合成技术不做具体限制,可由本领域技术人员根据实际需要进行选择。在本申请实施例中,可以分别为两张图像设置权重m、n。按照如下公式进行合成: $HDR(i) = m * A(i) + n * B(i)$;其中,HDR表示合成得到的高动态范围图像,HDR(i)表示合成得到的合成图像的第i个像素点,A(i)表示图像A上第i个像素点,m表示图像A对应的权重,B(i)表示图像B上第i个像素点,n表示图像B对应的权重。

[0096] 对于像素点的红色通道来说,经过白平衡校正和合成后,有如下关系式:

[0097] $R1(i) * K1 * m + R2(i) * K2 * n = R0(i)$ 。

[0098] 其中,R1(i)、R2(i)、R0(i)、m、n为已知数,因此,可以从两张图像高频细节的同一位置处,选择任意两个像素点,分别获取其红色通道像素值,构成一个二元一次方程组,即可计算出K1、K2。基于同样的原理,可以计算出两张图像对应的第一增益中蓝色分量的值。

[0099] 可以理解的是,当合成图像的数量较多时,每张图像都有对应的第一增益,因此,在计算第一增益时,可以从过渡区域中选择数量与图像数量相同的像素点数,构建多元一次方程组,进行求解,最终每帧RAW图像都可以获取到与其对应的第一增益。

[0100] 白平衡校正模块404,用于基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正。

[0101] 图像合成模块405,用于将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。

[0102] 在确定出适用于过渡区域的第一增益后,获取当前的拍照模式和色温对应的预设增益,作为第二增益,其中,对于不同的电子设备,其摄像头会根据硬件参数设置有色温与预设增益之前的关系表,在一般的拍照模式下,会根据检测到的拍摄场景的色温,选择与该色温匹配的预设增益。本申请实施例中,在对RAW图像白平衡校正时,根据第一增益对RAW图像中的过渡区域进行白平衡校正,按照第二增益对RAW图像中除过渡区域之外的非过渡区域进行白平衡校正,获取经过白平衡校正后的RAW图像。将全部的RAW图像经过白平衡校正处理后,可以采用相关技术中的合成方法进行高动态范围合成,生成HDR图像。

[0103] 在一些实施例中,该装置还包括颜色检测模块,颜色检测模块用于:检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件;增益确定模块403还用于,若颜色检测模块检测到高频区域的颜色满足预设条件,对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益。

[0104] 如果高频区域的颜色较浅,即使发生了较小程度的灰度跳变,出现伪色的概率较小,而且也相对不明显。因此,为了减小数据处理量,在计算第一增益之前,先对高频区域的

颜色进行检测,判断高频区域的颜色是否为较深的颜色。例如,当符合预设条件时,高频区域的颜色为较深的颜色,具体地,颜色检测模块还用于获取所述高频区域中高频细节的RGB三通道的像素值;判断是否所述RGB三通道中有两个通道的像素值均小于第一预设阈值,若是,则判定所述过渡区域对应的高频区域的颜色满足所述预设条件。

[0105] 在一些实施例中,该图像处理装置还包括质量优化模块,该质量优化模块用于:在合成高动态范围图像之后,根据第三增益消除所述HDR图像的白平衡效果。

[0106] 在一些实施例中,该质量优化模块还用于:根据预设色调映射策略将所述高动态范围图像压缩为低动态范围图像。

[0107] 由上可知,本申请实施例提出的图像处理装置,图像获取模块401获取目标场景的多帧曝光度不同的RAW图像,区域识别模块402识别RAW图像中由高亮区域与高频区域交接构成的过渡区域,确定高频区域中的颜色分布,根据颜色分布确定过渡区域对应的第一增益,白平衡校正模块404根据该第一增益、以及除过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益对RAW图像进行白平衡校正,图像合成模块405将经过白平衡校正后的多帧RAW图像合成,生成HDR图像,本申请通过对高频区域处的颜色分布进行分析,确定其对应的过渡区域在白平衡校正时需要的增益,将该增益与非过渡区域对应的增益区别开,使得在经过白平衡校正后合成的图像中,过渡区域的红色通道像素值和蓝色通道像素值在一个合理的范围内,进而使过渡区域的颜色接近于高频区域处的颜色,避免合成的高动态范围图像中高频细节处出现伪色或者紫色。

[0108] 本申请实施例还提供一种电子设备,该电子设备可以是诸如平板电脑或者智能手机等移动终端。请参阅图6,图6为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。电子设备800可以包括摄像模组801、存储器802、处理器803、触摸显示屏804、扬声器805、麦克风806等部件。

[0109] 摄像模组801可以包括图像处理电路,图像处理电路可以利用硬件和/或软件组件实现,可包括定义图像信号处理(Image Signal Processing)管线的各种处理单元。图像处理电路至少可以包括:摄像头、图像信号处理器(Image Signal Processor,ISP处理器)、控制逻辑器、图像存储器以及显示器等。其中摄像头至少可以包括一个或多个透镜和图像传感器。图像传感器可包括色彩滤镜阵列(如Bayer滤镜)。图像传感器可获取用图像传感器的每个成像像素捕捉的光强度和波长信息,并提供可由图像信号处理器处理的一组原始图像数据。

[0110] 图像信号处理器可以按多种格式逐个像素地处理原始图像数据。例如,每个图像像素可具有8、10、12或14比特的位深度,图像信号处理器可对原始图像数据进行一个或多个图像处理操作、收集关于图像数据的统计信息。其中,图像处理操作可按相同或不同的位深度精度进行。原始图像数据经过图像信号处理器处理后可存储至图像存储器中。图像信号处理器还可从图像存储器处接收图像数据。

[0111] 图像存储器可为存储器装置的一部分、存储设备、或电子设备内的独立的专用存储器,并可包括DMA(Direct Memory Access,直接直接存储器存取)特征。

[0112] 当接收到来自图像存储器的图像数据时,图像信号处理器可进行一个或多个图像处理操作,如时域滤波。处理后的图像数据可发送给图像存储器,以便在被显示之前进行另外的处理。图像信号处理器还可从图像存储器接收处理数据,并对所述处理数据进行原始

域中以及RGB和YCbCr颜色空间中的图像数据处理。处理后的图像数据可输出给显示器,以供用户观看和/或由图形引擎或GPU(Graphics Processing Unit,图形处理器)进一步处理。此外,图像信号处理器的输出还可发送给图像存储器,且显示器可从图像存储器读取图像数据。在一种实施方式中,图像存储器可被配置为实现一个或多个帧缓冲器。

[0113] 图像信号处理器确定的统计数据可发送给控制逻辑器。例如,统计数据可包括自动曝光、自动白平衡、自动聚焦、闪烁检测、黑电平补偿、透镜阴影校正等图像传感器的统计信息。

[0114] 控制逻辑器可包括执行一个或多个例程(如固件)的处理器和/或微控制器。一个或多个例程可根据接收的统计数据,确定摄像头的控制参数以及ISP控制参数。例如,摄像头的控制参数可包括照相机闪光控制参数、透镜的控制参数(例如聚焦或变焦用焦距)、或这些参数的组合。ISP控制参数可包括用于自动白平衡和颜色调整(例如,在RGB处理期间)的增益水平和色彩校正矩阵等。

[0115] 请参阅图7,图7为本实施例中图像处理电路的结构示意图。为便于说明,仅示出与本发明实施例相关的图像处理技术的各个方面。

[0116] 例如图像处理电路可以包括:摄像头、图像信号处理器、控制逻辑器、图像存储器、显示器。其中,摄像头可以包括一个或多个透镜和图像传感器。在一些实施例中,摄像头可为长焦摄像头或广角摄像头中的任一者。

[0117] 摄像头采集的图像传输给图像信号处理器进行处理。图像信号处理器处理图像后,可将图像的统计数据(如图像的亮度、图像的反差值、图像的颜色等)发送给控制逻辑器。控制逻辑器可根据统计数据确定摄像头的控制参数,从而摄像头可根据控制参数进行自动对焦、自动曝光等操作。图像经过图像信号处理器进行处理后可存储至图像存储器中。图像信号处理器也可以读取图像存储器中存储的图像以进行处理。另外,图像经过图像信号处理器进行处理后可直接发送至显示器进行显示。显示器也可以读取图像存储器中的图像以进行显示。

[0118] 此外,图中没有展示的,电子设备还可以包括CPU和供电模块。CPU和逻辑控制器、图像信号处理器、图像存储器和显示器均连接,CPU用于实现全局控制。供电模块用于为各个模块供电。

[0119] 存储器802存储的应用程序中包含有可执行代码。应用程序可以组成各种功能模块。处理器803通过运行存储在存储器802的应用程序,从而执行各种功能应用以及数据处理。

[0120] 处理器803是电子设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分,通过运行或执行存储在存储器802内的应用程序,以及调用存储在存储器802内的数据,执行电子设备的各种功能和处理数据,从而对电子设备进行整体监控。

[0121] 触摸显示屏804可以用于接收用户对电子设备的触摸控制操作。扬声器805可以播放声音信号。麦克风806可以用于拾取声音信号。

[0122] 在本实施例中,电子设备中的处理器803会按照如下的指令,将一个或一个以上的应用程序的进程对应的可执行代码加载到存储器802中,并由处理器803来运行存储在存储器802中的应用程序,从而执行:

[0123] 获取目标场景的多帧RAW图像,其中,所述多帧RAW图像的曝光度不同;

- [0124] 识别所述RAW图像中的过渡区域,其中,所述过渡区域由高亮区域与高频区域交接构成;
- [0125] 对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益;
- [0126] 基于所述第一增益、所述RAW图像中除所述过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益,对所述RAW图像进行白平衡校正;
- [0127] 将经过白平衡校正处理的多帧所述RAW图像合成处理,生成HDR图像。
- [0128] 在一些实施例中,识别所述RAW图像中的过渡区时,处理器803执行如下步骤:识别所述RAW图像中的高亮区域;
- [0129] 根据预设的高频细节检测算法,检测所述高亮区域的边界是否有高频细节;
- [0130] 若有,则根据检测到的高频细节确定过渡区域。
- [0131] 在一些实施例中,根据检测到的高频细节确定过渡区域时,处理器803执行如下步骤:沿预设方向对所述高频细节进行膨胀处理,生成过渡区域。
- [0132] 在一些实施例中,对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益时,处理器803执行如下步骤:
- [0133] 计算所述过渡区域中的平均灰度值,获取所述过渡区域中灰度值大于所述平均灰度值的像素点;
- [0134] 根据获取的像素点的颜色值,确定所述合成图像中过渡区域的期望颜色值;
- [0135] 根据所述过渡区域的当前颜色值和所述期望颜色值,确定所述过渡区域对应的第一增益。
- [0136] 在一些实施例中,对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益之前,处理器803执行如下步骤:
- [0137] 检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件;
- [0138] 若是,则执行所述对所述过渡区域的颜色进行分析,根据分析结果确定所述过渡区域对应的第一增益的步骤。
- [0139] 在一些实施例中,检测所述高频区域的颜色是否满足预设条件时,处理器803执行如下步骤:
- [0140] 获取所述高频区域中高频细节的RGB三通道的像素值;
- [0141] 判断是否所述RGB三通道中有两个通道的像素值均小于第一预设阈值,其中,若是,则判定所述过渡区域对应的高频区域的颜色满足所述预设条件。
- [0142] 由上可知,本申请实施例提供了一种电子设备,所述电子设备获取目标场景的多帧曝光度不同的RAW图像,识别RAW图像中,由高亮区域与高频区域交接构成的过渡区域,确定高频区域中的颜色分布,根据颜色分布确定过渡区域对应的第一增益,根据该第一增益、以及除过渡区域之外的非过渡区域对应的第二增益对RAW图像进行白平衡校正,将经过白平衡校正后的多帧RAW图像合成,生成HDR图像,本申请通过对高频区域处的颜色分布进行分析,确定其对应的过渡区域在白平衡校正时需要的增益,将该增益与非过渡区域对应的增益区别开,使得在经过白平衡校正后合成的图像中,过渡区域的红色通道像素值和蓝色通道像素值在一个合理的范围内,进而使过渡区域的颜色接近于高频区域处的颜色,避免合成的高动态范围图像中高频细节处出现伪色或者紫色。

[0143] 本申请实施例还提供一种存储介质,所述存储介质中存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,所述计算机执行上述任一实施例所述的图像处理方法。

[0144] 需要说明的是,本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述计算机程序可以存储于计算机可读存储介质中,所述存储介质可以包括但不限于:只读存储器(ROM,Read Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0145] 此外,本申请中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或模块的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或模块,而是某些实施例还包括没有列出的步骤或模块,或某些实施例还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或模块。

[0146] 以上对本申请实施例所提供的图像处理方法、装置、存储介质及电子设备进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

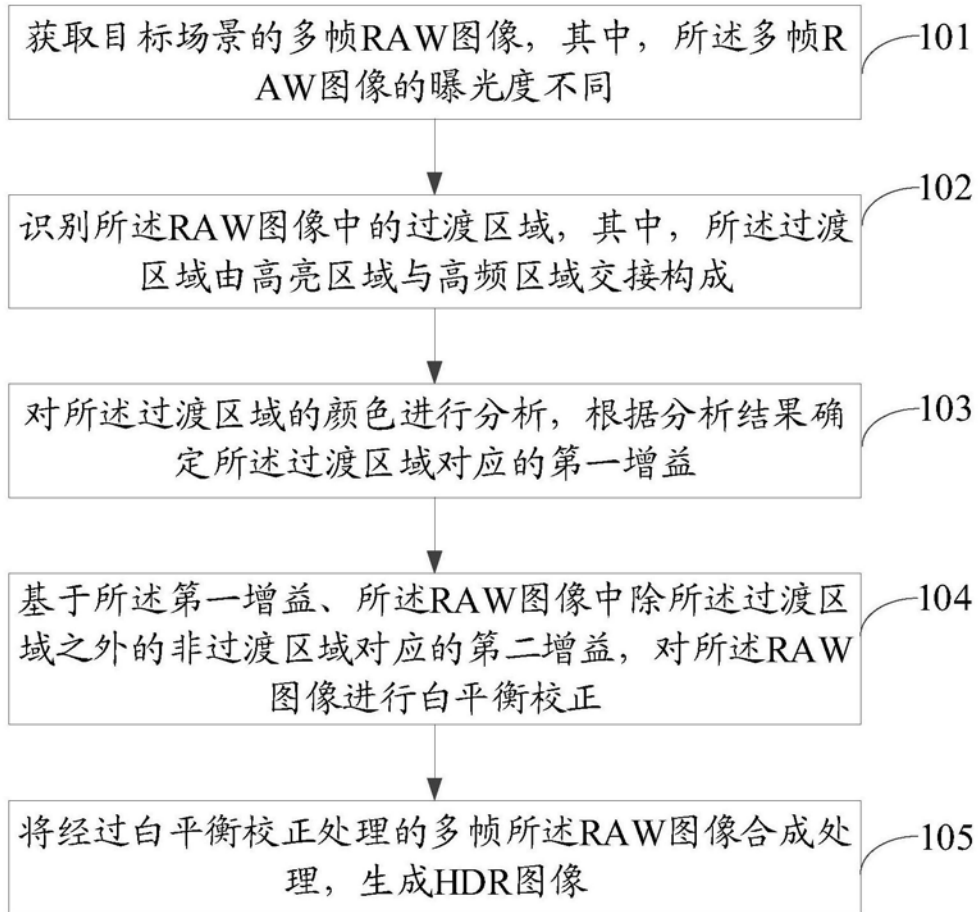


图1

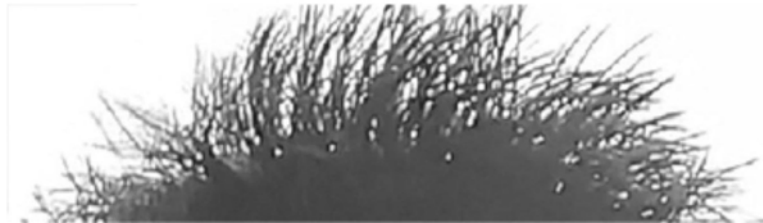


图2

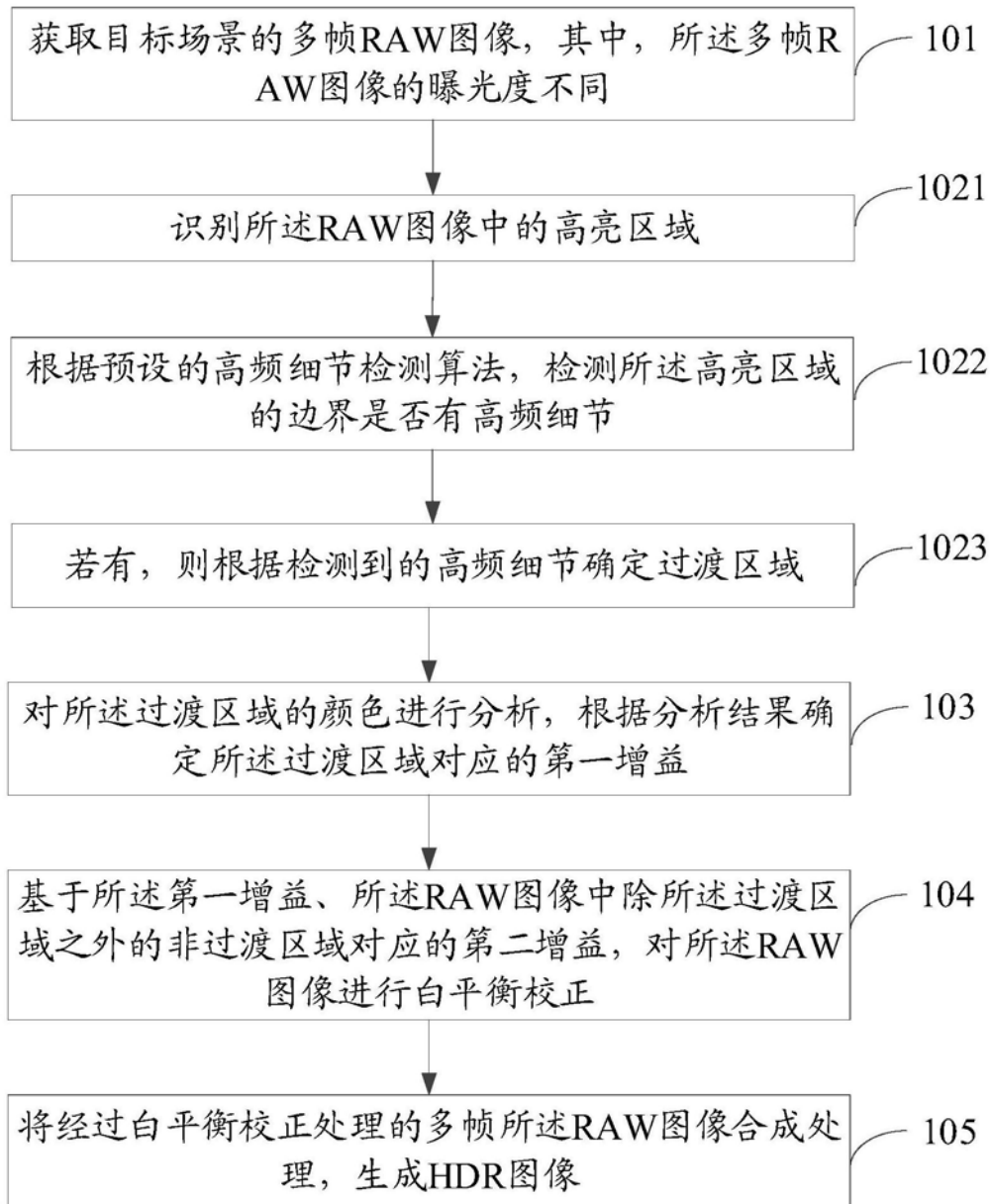


图3

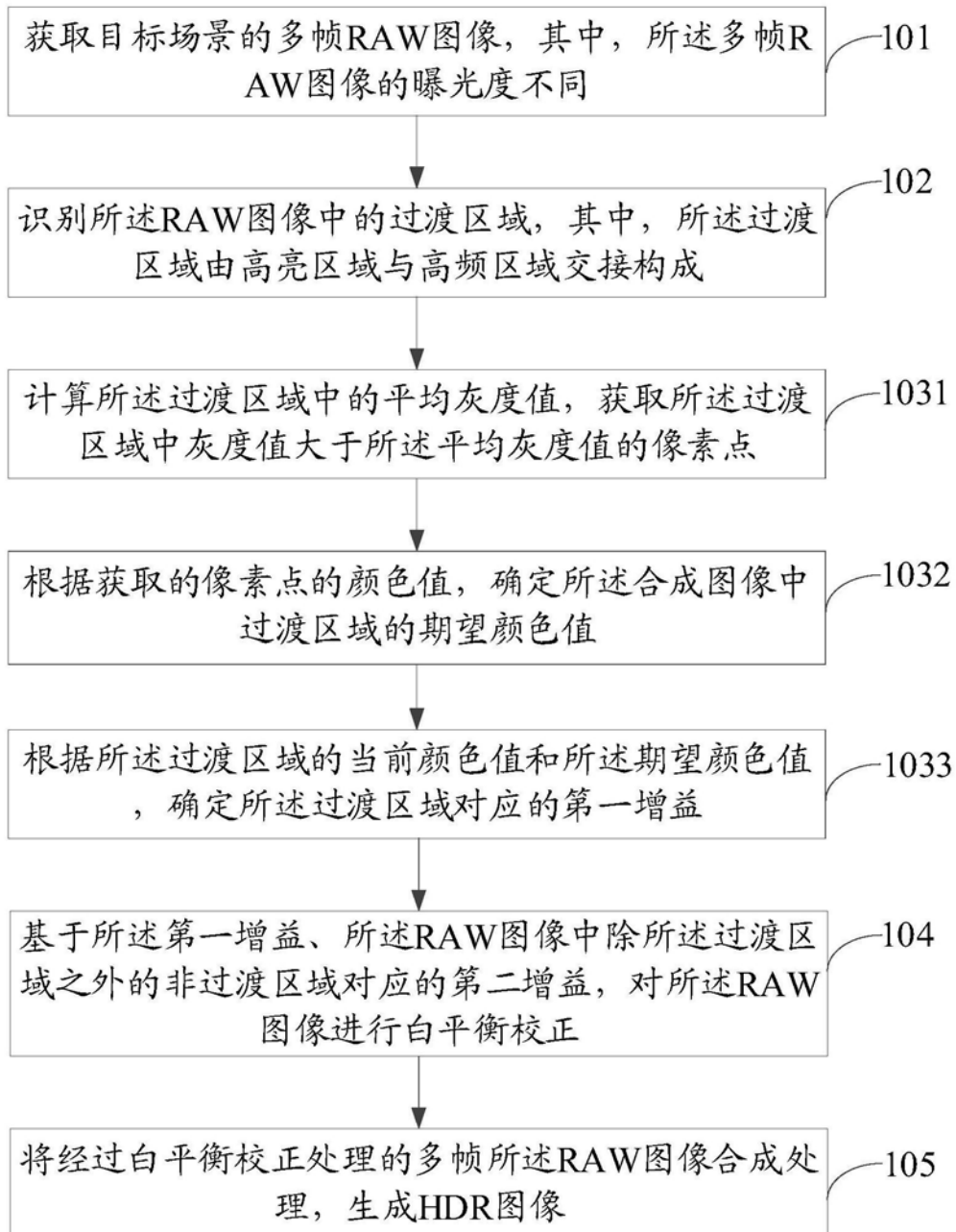


图4

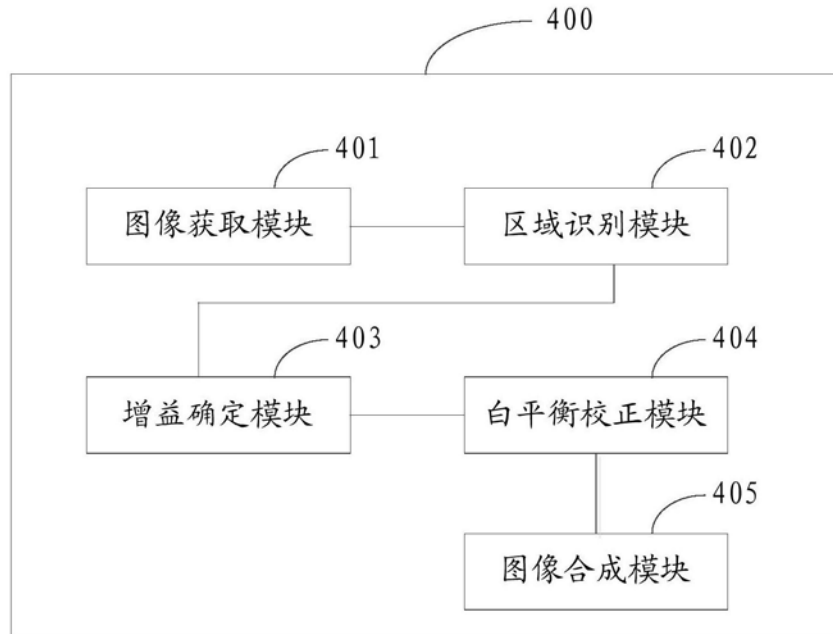


图5

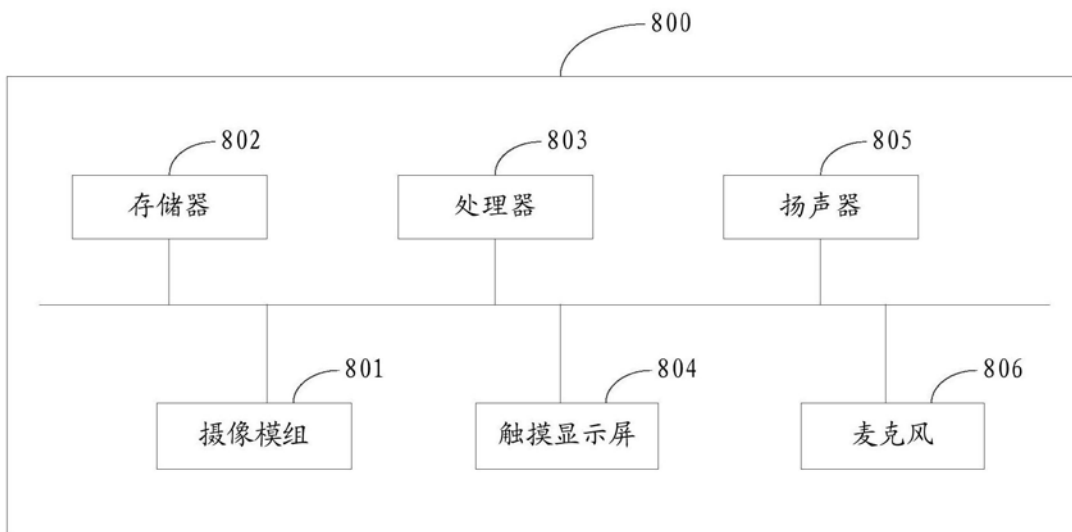


图6

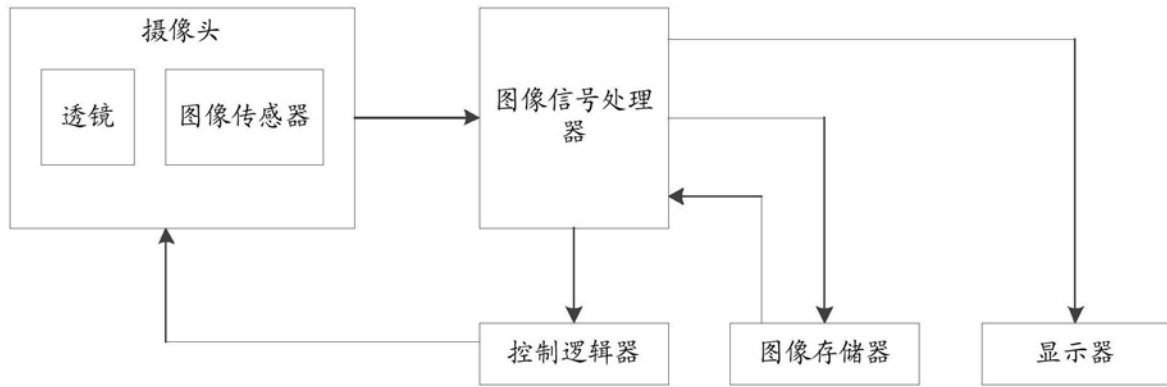


图7