



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106952244 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201710194067.7

(22)申请日 2017.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106952244 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(73)专利权人 中航视嘉(北京)技术有限公司  
地址 100195 北京市海淀区闵庄路3号清华  
科技园玉泉慧谷12号楼B座309室

(72)发明人 陈伟嘉 陈杨

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 苏胜

(51)Int.Cl.  
G06T 5/40(2006.01)

(56)对比文件

- CN 104917975 A, 2015.09.16,
- CN 105895036 A, 2016.08.24,
- CN 102883107 A, 2013.01.16,
- KR 20020059531 A, 2002.07.13,
- JP 2006023400 A, 2006.01.26,
- CN 101437114 A, 2009.05.20,
- CN 106534708 A, 2017.03.22,

审查员 王玮玮

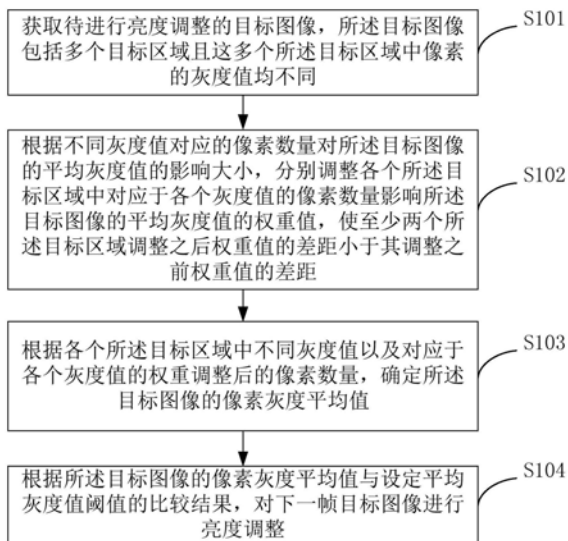
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种图像亮度的自动调整方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种图像亮度的自动调整方法及装置,包括:获取待进行亮度调整的目标图像,目标图像包括多个目标区域且对应的灰度值均不同;根据不同灰度值对目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个目标区域中像素的灰度值影响目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距;根据各个目标区域中调整后的权重值以及匹配的灰度值,确定目标图像的像素灰度平均值;根据目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整;其通过降低目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,使图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高。



1. 一种图像亮度的自动调整方法,其特征在于,包括:

获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同;其中,多个目标区域中包括灰度梯度较低的目标区域和灰度梯度较高的目标区域,且灰度梯度较低的目标区域在目标图像中的面积大于灰度梯度较高的目标区域在目标图像中的面积;

根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距;

根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值;

根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整;

根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,包括:

统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量;

根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距。

2. 根据权利要求1所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值,包括:

根据每个所述设定灰度值范围的调整分布数量以及每个所述设定灰度值范围对应的灰度值,确定所述目标图像的灰度整体值;

根据所述目标图像的灰度整体值以及每个所述设定灰度值范围的调整分布数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值。

3. 根据权利要求1所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整,包括:

将确定的所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值进行比较;

在检测到所述像素灰度平均值不满足所述设定平均灰度值阈值时,根据所述像素灰度平均值与所述设定平均灰度值阈值的差值,对下一帧所述目标图像进行亮度调整,使调整后的下一帧所述目标图像的像素灰度平均值满足所述设定平均灰度值阈值。

4. 根据权利要求1所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,还包括:

检测至少两个所述目标区域调整后的权重值的差距与其调整之前的权重值的差距的差值结果满足预设差距阈值;

在检测到所述差值结果小于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整减小所述设定的方根系数;

在检测到所述差值结果大于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整增大所述设定的方根系数。

5.根据权利要求4所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,所述设定的方根系数大于等于1.0小于等于10.0。

6.根据权利要求1所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,还包括:获取摄像机拍摄的连续多帧目标图像;

按照预先划分的多个时间段,从连续的多帧目标图像中抽取每个所述时间段对应的连续多帧目标图像;

对每个所述时间段对应的连续多帧目标图像均进行图像亮度的自动调整。

7.根据权利要求6所述的图像亮度的自动调整方法,其特征在于,对每个所述时间段中所述目标图像均进行图像亮度的自动调整,包括:

获取每个所述时间段中至少一个所述目标图像,所述目标图像之后至少存在一个所述目标图像;

将获取的所述目标图像作为所述待进行亮度调整的目标图像。

8.一种图像亮度的自动调整装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同;其中,多个目标区域中包括灰度梯度较低的目标区域和灰度梯度较高的目标区域,且灰度梯度较低的目标区域在目标图像中的面积大于灰度梯度较高的目标区域在目标图像中的面积;

调整模块,用于根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距;

确定模块,用于根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值;

亮度调整模块,用于根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整;

所述调整模块,包括:

统计单元,用于统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量;

方根处理单元,用于根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距。

## 一种图像亮度的自动调整方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,具体而言,涉及一种图像亮度的自动调整方法及装置。

### 背景技术

[0002] 进入21世纪,随着计算机技术的迅猛发展和相关理论不断完善,数字图像处理技术在许多应用领域受到广泛重视并取得了重大的开拓性成就。而在数字图像处理技术中常用的一种技术就是图像亮度的自动调整。

[0003] 相关技术中,图像亮度自动调整的方法均是基于图像灰度平均值作为调整基准,对整个图像的亮度进行自动调整。但是这种调整方式具有局限性,针对图像灰度分布均匀的图像,其可以较好的对整个图像进行亮度调整;而针对图像灰度分布不均匀的图像,其可能会使图像中小区域的复杂目标调整的更差。

[0004] 具体的,对于图像灰度分布均匀的图像,如一张雪山的照片,目标物体为雪山,整个图像中目标物体呈明亮的白色,为灰度梯度较低的区域,该区域在计算平均灰度值中占有很大的权重值,计算该图像的图像灰度平均值,并以该灰度平均值作为调整基准对整个图像的亮度进行自动调整,能够对目标物体进行较好的亮度调整。而针对图像灰度分布不均匀的图像,如一张人爬雪山的照片,雪山是整个图像中背景,其对应明亮的白色,为灰度梯度较低的区域,该区域在计算平均灰度值中占有很大的权重值;人为目标物体,其亮度偏低,为灰度梯度较高的区域,该区域在计算平均灰度值的权重值较小。因此,目标物体所在小区域的平均灰度值就会偏离整个图像对应的图像灰度平均值,此时,在基于整个图像对应的图像灰度平均值调整目标物体所在小区域的亮度,会使得调整结果较差。

[0005] 发明人在研究中发现,相关技术中图像亮度自动调整的方法并未考虑到图像中各个区域的图像灰度分布不均匀的问题,这导致相关技术的调整方法具有局限性,其无法针对各个区域的图像灰度分布不均匀的图像进行较好的处理。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例的目的在于提供一种图像亮度的自动调整方法及装置,其通过降低目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,使图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高,能够使目标图像中对各个目标区域的亮度调整结果均较好。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供了一种图像亮度的自动调整方法,包括:

[0008] 获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同;

[0009] 根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差

距；

[0010] 根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值；

[0011] 根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整。

[0012] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,包括:

[0013] 统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量；

[0014] 根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距。

[0015] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值,包括:

[0016] 根据每个所述设定灰度值范围的调整分布数量以及每个所述设定灰度值范围对应的灰度值,确定所述目标图像的灰度整体值；

[0017] 根据所述目标图像的灰度整体值以及每个所述设定灰度值范围的调整分布数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值。

[0018] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整,包括:

[0019] 将确定的所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值进行比较；

[0020] 在检测到所述像素灰度平均值不满足所述设定平均灰度值阈值时,根据所述像素灰度平均值与所述设定平均灰度值阈值的差值,对下一帧所述目标图像进行亮度调整,使调整后的下一帧所述目标图像的像素灰度平均值满足所述设定平均灰度值阈值。

[0021] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,所述的图像亮度的自动调整方法,还包括:

[0022] 检测至少两个所述目标区域调整后的权重值的差距与其调整之前的权重值的差距的差值结果满足预设差距阈值；

[0023] 在检测到所述差值结果小于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整减小所述设定的方根系数；

[0024] 在检测到所述差值结果大于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整增大所述设定的方根系数。

[0025] 结合第一方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,所述设定的方根系数大于等于1.0小于等于10.0。

[0026] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,其中,所述的图像亮度的自动调整方法,还包括:

[0027] 获取摄像机拍摄的连续多帧目标图像;

[0028] 按照预先划分的多个时间段,从连续的多帧目标图像中抽取每个所述时间段对应的连续多帧目标图像;

[0029] 对每个所述时间段对应的连续多帧目标图像均进行图像亮度的自动调整。

[0030] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,对每个所述时间段中所述目标图像均进行图像亮度的自动调整,包括:

[0031] 获取每个所述时间段中至少一个所述目标图像,所述目标图像之后至少存在一个所述目标图像;

[0032] 将获取的所述目标图像作为所述待进行亮度调整的目标图像。

[0033] 第二方面,本发明实施例还提供了一种图像亮度的自动调整装置,包括:

[0034] 获取模块,用于获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同;

[0035] 调整模块,用于根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距;

[0036] 确定模块,用于根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值;

[0037] 亮度调整模块,用于根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整。

[0038] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式,其中,调整模块,包括:

[0039] 统计单元,用于统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量;

[0040] 方根处理单元,用于根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距。

[0041] 本发明实施例提供的一种图像亮度的自动调整方法及装置,与现有技术中的图像亮度自动调整的方法无法针对各个区域的图像灰度分布不均匀的图像进行较好的处理相比,其根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,对各个目标区域中像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值进行调整,使至少两个目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,其降低了目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,目的是让图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高,基于各个目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,对下一帧目标图像进行亮度调整,能够使目标图像中对各个目标区域的亮度调整结

果均较好。

[0042] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

### 附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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他相关的附图。

[0044] 图1示出了本发明实施例所提供的一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0045] 图2示出了本发明实施例所提供的另一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0046] 图3示出了本发明实施例所提供的另一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0047] 图4示出了本发明实施例所提供的另一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0048] 图5示出了本发明实施例所提供的另一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0049] 图6示出了本发明实施例所提供的另一种图像亮度的自动调整方法的流程图;

[0050] 图7示出了本发明实施例所提供的一种图像亮度的自动调整装置的结构示意图;

[0051] 图8示出了本发明实施例所提供的一种图像亮度的自动调整装置中调整模块的结构示意图。

[0052] 图标:10、获取模块;20、调整模块;30、确定模块;40、亮度调整模块;201、统计单元;202、方根处理单元。

### 具体实施方式

[0053] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 目前,图像亮度的自动调整普遍采用的是图像灰度平均值作为调整基准。灰度平均值计算可以基于整幅图像、也可以是整幅图像中的一部分区域。

[0055] 对于图像灰度分布均匀的图像,现有的上述调节方式可以较好的实现对图像亮度的自动调整。但是,针对图像灰度分布不均匀的图像,如图像中包括灰度梯度(即灰度层次)较低的目标区域以及小区域的包括复杂目标的目标区域,在计算该种图像的平均灰度值的时候,前者的灰度梯度较低的目标区域会占有很大的权重,而后者的灰度梯度较高的目标区域可能占据非常小的权重,此时,后者的灰度梯度较高的目标区域的平均灰度值就会偏离整个图像的正常灰度值较远,其有效信息量会大幅度降低。上述灰度梯度较低的目标区域可以包括大面积的沙漠、湖泊、雪山等;上述灰度梯度较高的目标区域可以包括雪山上的动物、人、树林等目标会出现亮度偏低,湖泊中的船舶、小型建筑物或其他目标可能出现亮

度偏高、沙漠中的小目标亮度偏高或偏低等情况。

[0056] 因此,在进行亮度调整时,导致灰度梯度较低的目标区域的亮度调整正常,而其他小面积灰度梯度较高的目标区域的亮度调整不正常。

[0057] 在实际的一幅图像中,大面积的灰度梯度较低的目标区域大部分情况下不是用户关心的区域,往往小面积的灰度梯度较高的目标区域是用户关注的。在有人主动选择区域的情况下,采用区域图像平均灰度值计算可以达到对图像灰度分布不均匀的图像进行调整的目标,但是在图像亮度自动调整应用过程中,其无法实现较好的调整。

[0058] 基于上述问题,本发明实施例提供了一种图像亮度的自动调整方法及装置,下面通过实施例进行描述。

[0059] 参考图1所示的图像亮度的自动调整方法的流程图,本发明实施例提供了一种图像亮度的自动调整方法,包括以下步骤:

[0060] S101、获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同。

[0061] 上述目标图像包括灰度梯度较低的目标区域,还包括灰度梯度较高的复杂目标区域,这些目标区域对应的图像的像素的灰度值不同。

[0062] S102、根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距。

[0063] 具体的,灰度梯度较低的目标区域对计算目标图像的平均灰度值的结果的影响较大,相反的,灰度梯度较高的目标区域对计算目标图像的平均灰度值的结果的影响较小。

[0064] 实际的图像中,灰度梯度较低的目标区域通常占据较大的范围,并且该区域中对应于各个灰度值的像素数量的统计值对整个图像的灰度平均值的计算结果影响较大,而灰度梯度较高的复杂目标区域通常占据较小的范围,该区域中对应于各个灰度值的像素数量的统计值对整个图像的灰度平均值的计算结果影响较小。基于此,调整目标图像中灰度梯度较低的目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值相对变小,调整目标图像中灰度梯度较高的复杂目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值相对变大,最终目的是要减小不同目标区域的不同灰度统计值对应的权重值的差距。灰度统计值即对应于不同灰度值的像素数量的统计值。

[0065] S103、根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值。

[0066] 具体的,根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的灰度整体值;根据目标图像的灰度整体值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定目标图像的像素灰度平均值。

[0067] S104、根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整。

[0068] 通常情况下,获取到的目标图像为连续多帧,并且这多帧图像的重叠度较高,将从这多个目标图像中选取一个进行亮度调整的目标图像,并确定选取的该目标图像的像素灰度平均值,然后将该目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值进行比较,由于当

前的目标图像已经拍摄完成了,因此根据上述比较结果调整下一帧目标图像,使下一帧目标图像的图像亮度满足设定要求。此处的设定要求可以为图像亮度满足人眼正常查看时人眼感受度较好,即匹配人眼的观察度。

[0069] 具体的,若该目标图像的像素灰度平均值小于设定平均灰度值阈值,将下一帧目标图像调亮;若该目标图像的像素灰度平均值大于设定平均灰度值阈值,将下一帧目标图像调暗;若该目标图像的像素灰度平均值处于设定平均灰度值阈值之内,确定图像亮度满足设定要求,不对下一帧图像进行处理。

[0070] 本发明实施例中,设定平均灰度值阈值是可以是用户根据目标图像对应的应用场景以及其他因素进行设定,本发明实施例对此不做具体限制。作为一种可选的实施方式,该设定平均灰度值阈值可以为一个区间的范围段。

[0071] 本发明实施例提供的一种图像亮度的自动调整方法,与现有技术中的图像亮度自动调整的方法无法针对各个区域的图像灰度分布不均匀的图像进行较好的处理相比,其根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,对各个目标区域中像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值进行调整,使至少两个目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,其降低了目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,目的是让图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高,基于各个目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,对下一帧目标图像进行亮度调整,能够使目标图像中对各个目标区域的亮度调整结果均较好。

[0072] 进一步的,参考图2,作为一种可实施方式,上述步骤102中,根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,包括:

[0073] S1021、统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量。

[0074] 作为一种可选的实施方式,本发明实施例预先根据所述目标图像中像素的灰度值范围确定多个设定灰度值范围,具体的,按照从小到大的方式安排目标图像中像素的灰度值,分别表示为第一灰度值,第二灰度值……第N个灰度值,N为正整数;然后,将原点与第一灰度值作为第一设定灰度值范围,将第一灰度值与第二灰度值作为第二设定灰度值范围,依次类推,得到多个设定灰度值范围。

[0075] 然后统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,以便后期对该分布数量进行处理。

[0076] 作为一种可选的实施方式,本发明实施例中通过直方图的方式统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量。具体的,使多个设定灰度值范围内分别对应直方图,并通过直方图表示各个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量。

[0077] S1022、根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其

调整之前的差距。

[0078] 具体的,方根处理即开方处理,方根系数即进行开方处理的具体的幂指数;本发明实施例中,按照设定的方根系数,对每一个设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,其中,在一个目标图像的一次处理中,每一个设定灰度值范围对应的方根系数均相同,即对于每个设定灰度值范围对应的分布数量均进行等系数的方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整后的分布数量,作为调整分布数量。

[0079] 本发明实施例中,上述设定的方根系数是用户根据目标图像对应的应用场景以及其他因素进行设定,其需要满足以下条件,即使方根处理后的至少两个设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距,在满足上述条件之内,本发明实施例不对其做具体限制。

[0080] 对于表示每个灰度值的统计分布的直方图,在对每个灰度值的统计分布数量进行方根处理之后,得到了一个新的直方图,新的直方图中,横坐标表示对应的各个灰度值,纵坐标表示每个灰度值对应的像素点的统计分布数量的方根处理结果。

[0081] 本发明实施例提供中,通过对各个目标区域中的像素点在直方图中的统计分布数量进行方根处理,改变各个目标区域中某一灰度值在灰度平均值中的权重,来改变平均灰度值的计算结果。并且,设定的方根系数越小,在图像中某一灰度值直方图统计值越大,在方根之后的权重会急剧缩小。

[0082] 进一步的,参考图3,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整方法中,步骤103,根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值,包括:

[0083] S1031、根据每个所述设定灰度值范围的调整分布数量以及每个所述设定灰度值范围对应的灰度值,确定所述目标图像的灰度整体值。

[0084] 本发明实施例中,通过分布数量表示所述目标区域中像素的灰度值影响所述目标图像的平均灰度值的权重。

[0085] 在得到调整分布数量后,计算每个设定灰度值范围的调整分布数量以及每个设定灰度值范围对应的灰度值的乘积,并对所有设定灰度值范围的乘积求和,作为目标图像的灰度整体值。

[0086] S1032、根据所述目标图像的灰度整体值以及每个所述设定灰度值范围的调整分布数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值。

[0087] 对每个所述设定灰度值范围调整分布数量求和,得到求和结果,利用目标图像的灰度整体值除以求和结果,即可计算得到目标图像的像素灰度平均值。

[0088] 结合步骤1031-步骤1032,对于目标图像,该目标图像的像素以矩阵形式表示,像素表示矩阵为m行和n列,像素的灰度值为N位;当设定的方根系数为1时,目标图像的像素灰度平均值的计算公式为:

$$V_{ag} = \frac{\sum_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}} V_g(i,j)}{m \times n};$$

其中,  $V_{ag}$  表示目标图像的像素灰度平均值;

$V_g = (i, j)$  表示目标图像的像素矩阵对应的第i行第j列的像素的灰度值。

[0089] 当设定的方根系数大于1时,根据公式  $V_{ag}' = \frac{\sum_{k=1}^{2^N} (\sqrt[t]{Sum_k} \times 2^N)}{\sum_{k=1}^{2^N} (\sqrt[t]{Sum_k})}$ , 确定所述目标

图像的像素灰度平均值;其中, $V_{ag}'$ 表示方根化后的图像灰度平均值; $Sum_k$ 表示图像中灰度值等于k的所有像素个数;k取值为 $1\sim 2^N$ ;N为像素的灰度值。

[0090] 本发明实施例中,通过方根处理后的目标图像的像素灰度平均值的计算,降低了图像中灰度统计值高的权重,根据方根化的平均灰度值去调整图像的平均亮度,目的是让图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高。

[0091] 进一步的,参考图4,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整方法中,步骤104,根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整,包括:

[0092] S1041、将确定的所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值进行比较。

[0093] 作为一种可选的实施方式,设定平均灰度值阈值为一个区间的范围段;判断目标图像的像素灰度平均值是否处于上述范围段内,若不再上述范围段内,将目标图像的像素灰度平均值分别与范围段的最小值与最大值进行比较,根本比较结果对下一帧所述目标图像进行亮度调整。

[0094] S1042、在检测到所述像素灰度平均值不满足所述设定平均灰度值阈值时,根据所述像素灰度平均值与所述设定平均灰度值阈值的差值,对下一帧所述目标图像进行亮度调整,使调整后的下一帧所述目标图像的像素灰度平均值满足所述设定平均灰度值阈值。

[0095] 具体的,若该目标图像的像素灰度平均值处于上述范围段内,确定当前目标图像亮度正常,无需对下一帧图像的亮度进行调整。若该目标图像的像素灰度平均值未处于上述范围段内,需要对下一帧目标图像进行亮度调整,使调整后的下一帧目标图像的像素灰度平均值处于设定平均灰度值阈值对应的范围段内,以便使下一帧目标图像的图像亮度满足设定要求。

[0096] 具体调整方法包括:继续将目标图像的像素灰度平均值与范围段中的最值进行比较,若小于最小值,将下一帧目标图像调亮;若大于最大值,将下一帧目标图像调暗。

[0097] 本发明实施例中,对下一帧图像进行亮度调节的具体方法包括:根据新的灰度直方图计算平均灰度值,开始调整相机的曝光参数,如调整相机的镜头光圈大小、相机的曝光时间、相机增益等,曝光参数的调节可以采用快速逼近法或慢速逼近法;

[0098] 快速逼近法是根据像素平均灰度值和设定平均灰度值阈值(该设定平均灰度值阈值即图像亮度正常的平均灰度值区间)的差值,计算出下一帧目标图像达到正常曝光所需要调节的曝光参数大小,这样可以实现让下一帧图像尽快达到曝光正常;优点是调节速度快,缺点是可能会出现亮度调节抖动;

[0099] 慢速逼近法是根据像素平均灰度值和设定平均灰度值阈值(该设定平均灰度值阈值即图像亮度正常的平均灰度值区间)的差值,通过步进式的方式在多张连续目标图像曝光调节中实现曝光正常,优点是连续图像亮度调节平滑,视觉上感觉图像的亮度是逐步变化的,缺点是可能会调节速度较慢;

[0100] 本发明实施例采用的方式是结合快速调整和慢速调整的优点,根据实际应用的需要,选择合适的逼近速度。

[0101] 进一步的,参考图5,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整方法中,还包括:

[0102] S201、检测至少两个所述目标区域调整后的权重值的差距与其调整之前的权重值

的差距的差值结果满足预设差距阈值。

[0103] S202、在检测到所述差值结果小于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整减小所述设定的方根系数。

[0104] S203、在检测到所述差值结果大于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整增大所述设定的方根系数。

[0105] 结合步骤201-步骤203,本发明实施例中通过调整所述目标区域对应的权重值,并判断调整之前以及调整之后的两个区域的权重值的差距的比较结果来判断目标图像是否为均衡图像;若目标图像中任意两个目标区域调整之前以及调整之后的权重值的差距的比较结果小于预设差距阈值,确定目标图像为均衡图像;若目标图像中任意两个目标区域调整之前以及调整之后的权重值的差距的比较结果大于预设差距阈值,确定目标图像为非均衡图像。

[0106] 当确定目标图像为均衡图像,说明目标图像中各个目标区域的像素的灰度值分布较均匀,此时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整减小设定的方根系数,即尽量减小对各个灰度值对应的分布数量进行开方的幂指数。当确定目标图像为非均衡图像,说明目标图像中各个目标区域的像素的灰度值分布不均匀且差异更大,此时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整增大设定的方根系数,即尽量增大对各个灰度值的分布数量进行开方的幂指数,以加大力度调整不同灰度值对应的分布数量对整个图像的像素灰度平均值的影响权重。

[0107] 本发明实施例中,设定的方根系数(可以称为方根权重)表示为 $t$ , $t$ 大于等于1.0小于等于10.0, $t$ 的值越小,说明在图像为非均衡图像,中某一灰度值直方图统计值越大,在方根之后的权重会急剧缩小; $t$ 的值越大,说明在图像约接近均衡图像。

[0108] 进一步的,参考图6,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整方法中,还包括:

[0109] S301、获取摄像机拍摄的连续多帧目标图像。

[0110] S302、按照预先划分的多个时间段,从连续的多帧目标图像中抽取每个所述时间段对应的连续多帧目标图像。

[0111] 本发明实施例中,摄像机1秒中会拍摄连续多帧目标图像,此时显示出来的这多帧动态的目标图像,由于用户的眼睛存在视觉暂留,实际上用户看到的这多帧图像为一张静止的图像。本发明实施例的目的就是要对用户看起来静止的目标图像的亮度满足人眼查看的设定要求。

[0112] 因此,本发明实施例预先划分时间段,使划分的每个时间段满足以下条件:该时间段包括的连续多帧目标图像为用户看到的一幅静止的目标图像。

[0113] S303、对每个所述时间段对应的连续多帧目标图像均进行图像亮度的自动调整。

[0114] 为了保证用户看到的目标图像亮度符合要求,本发明实施例中对每个时间段内的连续多帧目标图像均进行亮度调整处理。具体调整处理方法包括:获取每个所述时间段中至少一个所述目标图像,所述目标图像之后至少存在一个所述目标图像。将获取的所述目标图像作为所述待进行亮度调整的目标图像。

[0115] 本发明实施例提供的一种图像亮度的自动调整方法,与现有技术中的图像亮度自动调整的方法无法针对各个区域的图像灰度分布不均匀的图像进行较好的处理相比,其根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,对各个目标区域

中像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值进行调整,使至少两个目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,其降低了目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,目的是让图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高,基于各个目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,对下一帧目标图像进行亮度调整,能够使目标图像中对各个目标区域的亮度调整结果均较好。

[0116] 本发明实施例提供的一种图像亮度的自动调整装置,参考图7,所述装置用于执行所述图像亮度的自动调整方法,所述装置包括:

[0117] 获取模块10,用于获取待进行亮度调整的目标图像,所述目标图像包括多个目标区域且这多个所述目标区域中像素的灰度值均不同;

[0118] 调整模块20,用于根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,分别调整各个所述目标区域中对应于各个灰度值的像素数量影响所述目标图像的平均灰度值的权重值,使至少两个所述目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距;

[0119] 确定模块30,用于根据各个所述目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值;

[0120] 亮度调整模块40,用于根据所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值的比较结果,对下一帧目标图像进行亮度调整。

[0121] 进一步的,参考图8,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,调整模块20,包括:

[0122] 统计单元201,用于统计每一个所述目标区域中的像素点分别在多个设定灰度值范围内的分布数量,得到对应于每个所述设定灰度值范围的分布数量;

[0123] 方根处理单元202,用于根据设定的方根系数对每个所述设定灰度值范围对应的分布数量均进行方根处理,得到分别对应于每个所述设定灰度值范围的调整分布数量;其中,所述设定的方根系数满足:使方根处理后的至少两个所述设定灰度值范围对应的分布数量的差距小于其调整之前的差距

[0124] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,确定模块30,包括:

[0125] 第一确定单元,用于根据每个所述设定灰度值范围的调整分布数量以及每个所述设定灰度值范围对应的灰度值,确定所述目标图像的灰度整体值;

[0126] 第二确定单元,用于根据所述目标图像的灰度整体值以及每个所述设定灰度值范围的调整分布数量,确定所述目标图像的像素灰度平均值。

[0127] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置中,亮度调整模块40,包括:

[0128] 比较单元,用于将确定的所述目标图像的像素灰度平均值与设定平均灰度值阈值进行比较;

[0129] 亮度调整单元,用于在检测到所述像素灰度平均值不满足所述设定平均灰度值阈值时,根据所述像素灰度平均值与所述设定平均灰度值阈值的差值,对下一帧所述目标图像进行亮度调整,使调整后的下一帧所述目标图像的像素灰度平均值满足所述设定平均灰度值阈值。

[0130] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,还包括:

[0131] 检测模块,用于检测至少两个所述目标区域调整后的权重值的差距与其调整之前的权重值的差距的差值结果满足预设差距阈值;

[0132] 第一调整模块,用于在检测到所述差值结果小于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整减小所述设定的方根系数;

[0133] 第二调整模块,用于在检测到所述差值结果大于所述预设差距阈值时,根据差值结果与所述预设差距阈值的差值,调整增大所述设定的方根系数。

[0134] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,所述设定的方根系数大于等于1.0小于等于10.0。

[0135] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,还包括:

[0136] 获取模块,用于获取摄像机拍摄的连续多帧目标图像;

[0137] 抽取模块,用于按照预先划分的多个时间段,从连续的多帧目标图像中抽取每个所述时间段对应的连续多帧目标图像;

[0138] 自动调整模块,用于对每个所述时间段对应的连续多帧目标图像均进行图像亮度的自动调整。

[0139] 进一步的,本发明实施例提供的图像亮度的自动调整装置,自动调整模块,包括:

[0140] 获取单元,用于获取每个所述时间段中至少一个所述目标图像,所述目标图像之后至少存在一个所述目标图像;

[0141] 设置单元,用于将获取的所述目标图像作为所述待进行亮度调整的目标图像。

[0142] 本发明实施例提供一种图像亮度的自动调整装置,与现有技术中的图像亮度自动调整的方法无法针对各个区域的图像灰度分布不均匀的图像进行较好的处理相比,其根据不同灰度值对应的像素数量对所述目标图像的平均灰度值的影响大小,对各个目标区域中像素数量影响目标图像的平均灰度值的权重值进行调整,使至少两个目标区域调整之后权重值的差距小于其调整之前权重值的差距,其降低了目标图像中较大的对应于灰度值的像素数量统计值的权重,目的是让图像中灰度梯度较大的小面积区域的有效灰度信息量更高,基于各个目标区域中不同灰度值以及对应于各个灰度值的权重调整后的像素数量,对下一帧目标图像进行亮度调整,能够使目标图像中对各个目标区域的亮度调整结果均较好。

[0143] 本发明实施例所提供的图像亮度的自动调整装置可以为设备上的特定硬件或者安装于设备上的软件或固件等。本发明实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述方法实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,前述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,均可以参考上述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0144] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露装置和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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,又例如,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。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连

接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0145] 所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。

[0146] 另外,在本发明提供的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。

[0147] 所述功能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,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0148] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释,此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0149] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

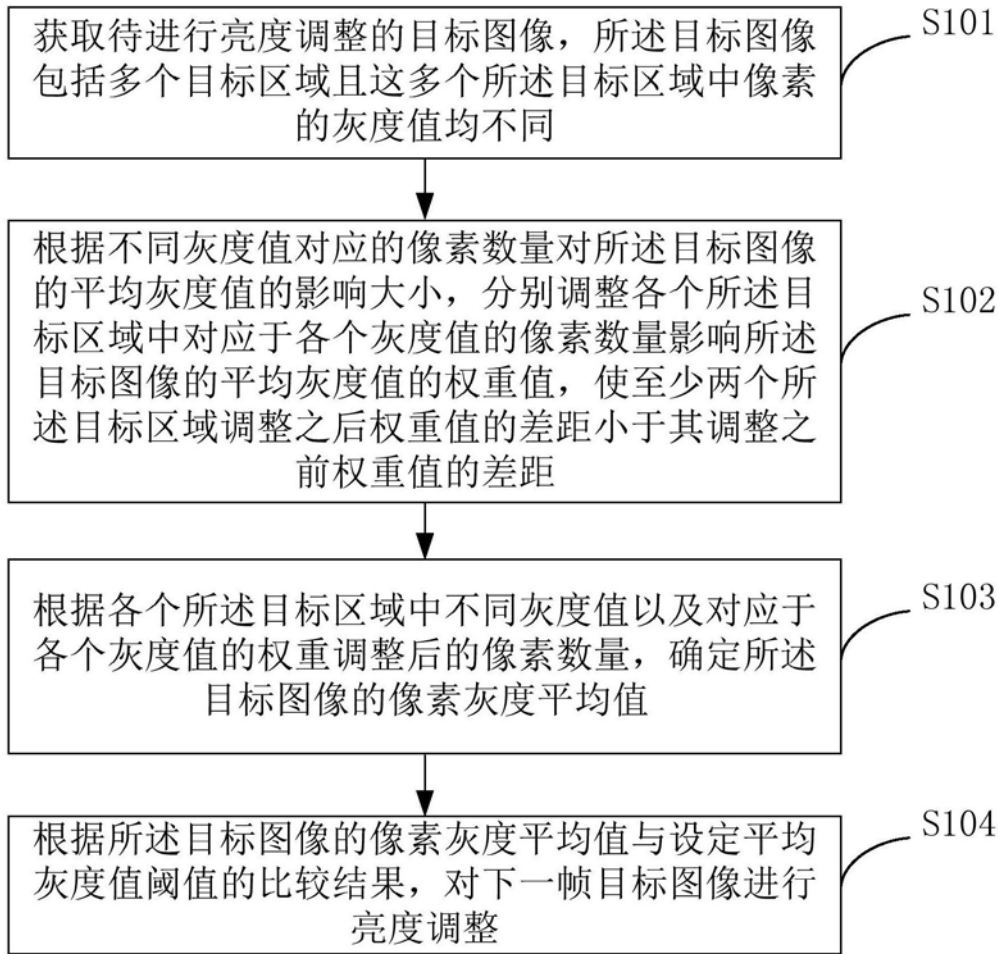


图1

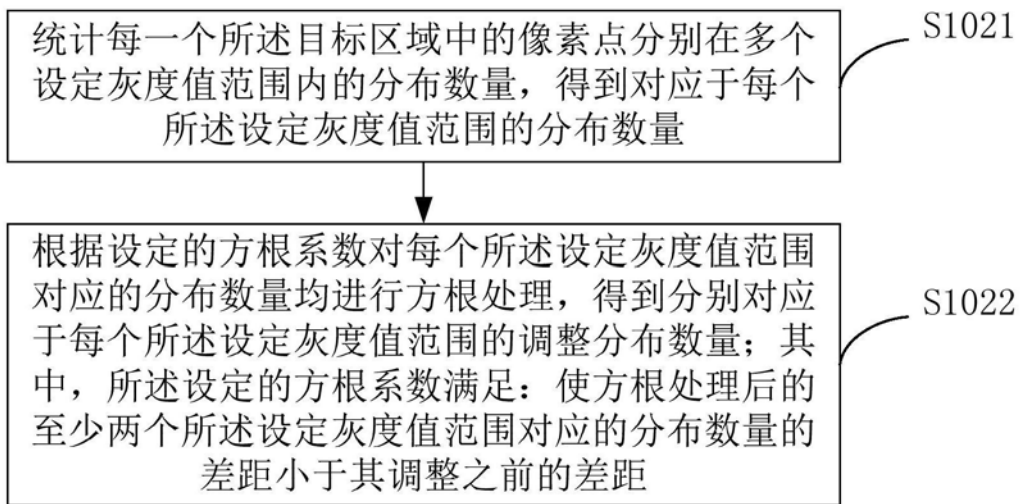


图2

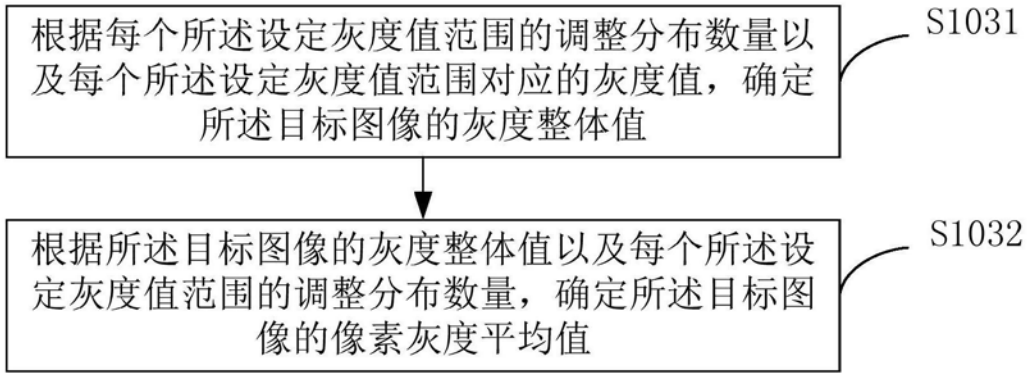


图3

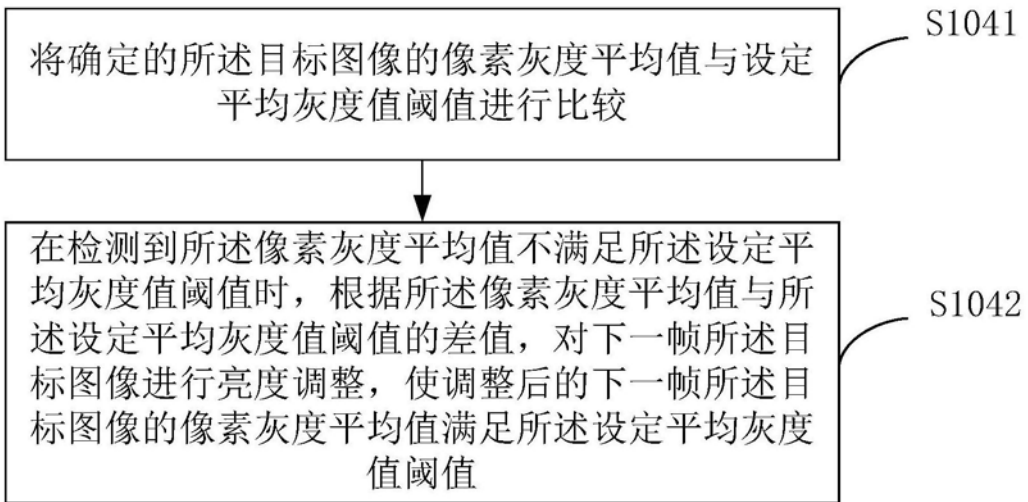


图4

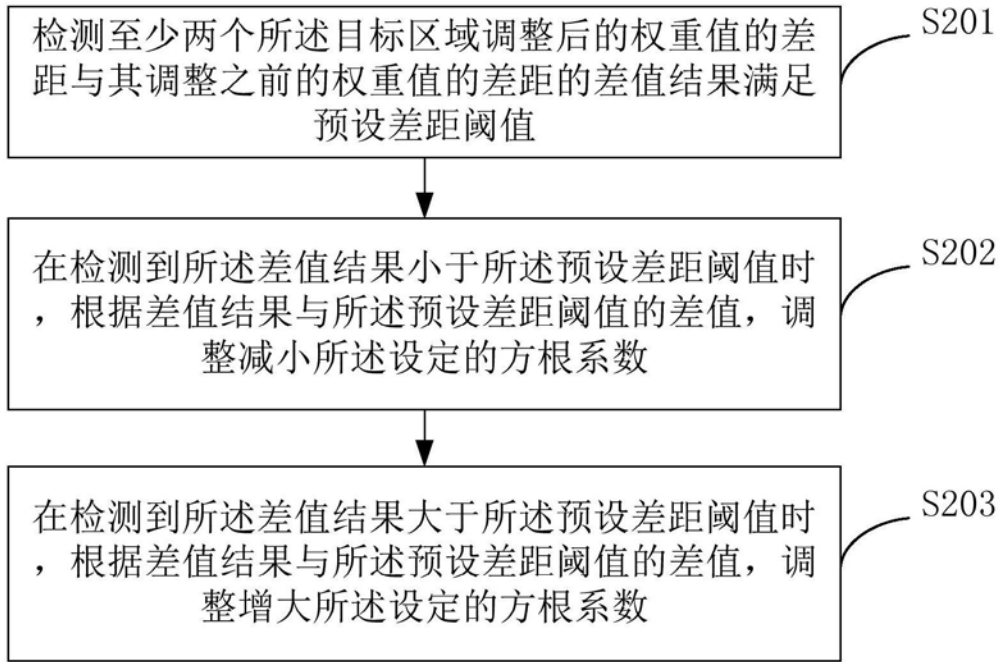


图5

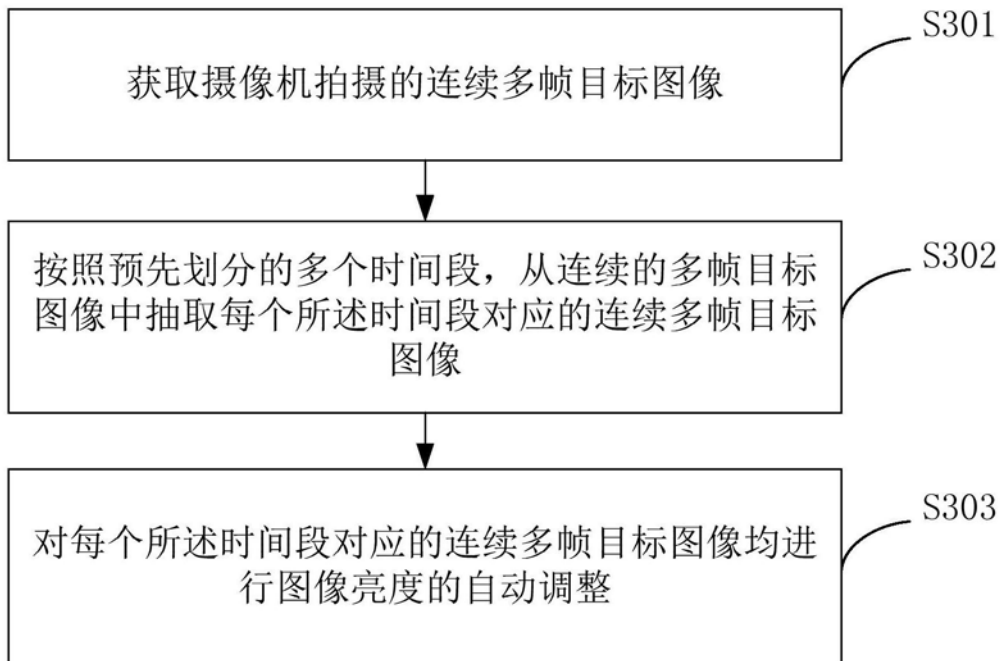


图6

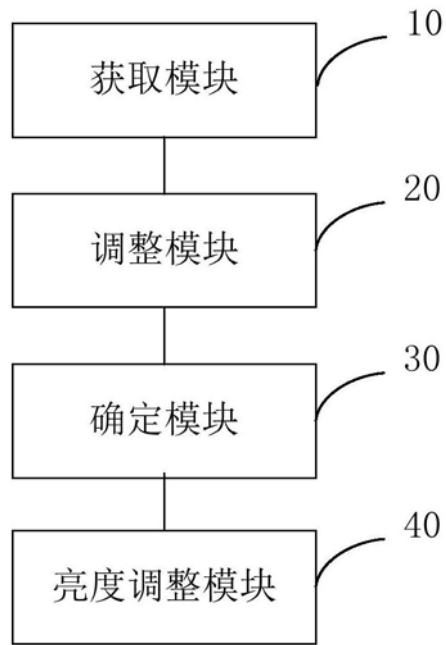


图7

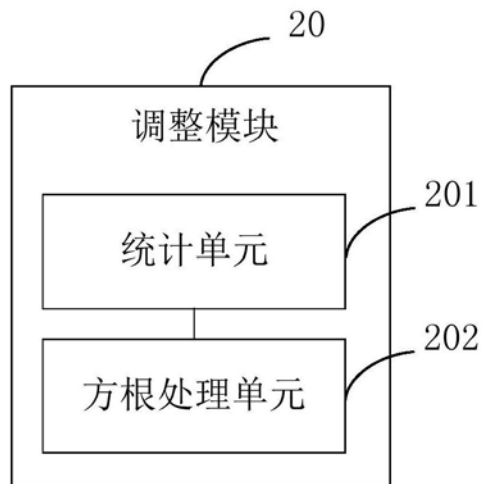


图8