



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104471613 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201280072257. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 05. 16

G06T 5/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2012-0035092 2012. 04. 04 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/003825 2012. 05. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/151208 K0 2013. 10. 10

(71) 申请人 奈斯特株式会社

地址 韩国京畿道城南市盆唐区板桥路 323
企业论坛大厦 8 层

(72) 发明人 金洪炎 李庆镐

(74) 专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226

代理人 蒲敏 杨冬梅

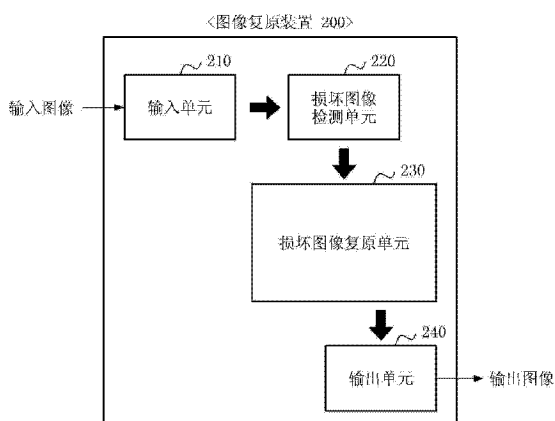
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

用于复原经气候现象被损坏的图像的装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于复原经气候现象被损坏的图像的装置及方法,所述装置包括:输入单元,输入图像;损坏图像检测单元,在所述输入的图像中,检测出因气候现象的损坏图像;损坏图像复原单元,将所述损坏图像复原;以及输出单元,输出所述复原的图像,且,所述损坏图像复原单元,可将所述损坏图像的对比度(contrast)和颜色(color)中的至少一个进行复原处理。



1. 一种图像复原装置,包括:

输入单元,输入图像;

损坏图像检测单元,在所述输入的图像中,检测出因气候现象的损坏图像;

损坏图像复原单元,将所述损坏图像复原;以及

输出单元,输出所述复原的图像,

且,所述损坏图像复原单元,将所述损坏图像的对比度和颜色中的至少一个进行复原处理。

2. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像检测单元,确认所述输入的图像的亮度值分布及边缘成分中的至少一个,并在所述输入的图像中检测出所述损坏图像。

3. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像检测单元,确认所述输入的图像的成分,且当满足所述确认的成分各自的临界值的至少一个以上条件时,从所述输入的图像中检测出所述损坏图像。

4. 如权利要求 3 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的边缘成分中一定阈值以上的值的个数为边缘成分个数的阈值以下范围时,所述损坏图像检测单元将所述特定图像检测为损坏图像。

5. 如权利要求 3 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的亮度值分布为设定阈值以下范围时,所述损坏图像检测单元将所述特定图像检测为损坏图像。

6. 如权利要求 3 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的平均亮度值为设定阈值以上范围时,所述损坏图像检测单元将所述特定图像检测为损坏图像。

7. 如权利要求 3 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的平均偏差值包含在设定阈值范围中时,所述损坏图像检测单元将所述特定图像检测为损坏图像。

8. 如权利要求 3 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的空中散射光值为设定阈值范围以上时,所述损坏图像检测单元将所述特定图像检测为损坏图像。

9. 如权利要求 2 所述的图像复原装置,其中,当所述输入的图像中特定图像的颜色信号向量大小为临界值以下时,所述损坏图像检测单元,将所述特定图像检测为损坏图像。

10. 如权利要求 2 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,将所述损坏图像的亮度值分布扩展至一定比例以上,来将所述损坏图像复原。

11. 如权利要求 2 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,通过将所述损坏图像的亮度值分布延伸和直方图均衡化中的至少一个重新设置,来复原所述损坏图像。

12. 如权利要求 2 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,基于气候环境的建模,去除经所述气候环境的效果部分,来将所述损坏图像复原。

13. 如权利要求 2 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,将所述损坏图像的各颜色成分增幅至一定比例以上,来将所述损坏图像复原。

14. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像检测单元,确认预先设定的兴趣区域,并在所述输入的图像中,判断相当于所述兴趣区域的特定图像是否损坏,当所述特定图像被损坏时,将所述特定图像检测为损坏图像。

15. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,当预先设定的兴趣区域作为损坏图像被检测出时,所述损坏图像复原单元将所述兴趣区域的损坏图像复原。

16. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,当预先设定的兴趣区域的图像复原时,所述损坏图像复原单元将复原前的图像与复原后的图像,根据从所述预先设定的兴趣区域的边界面的距离来调整比例,从而进行复原。

17. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,通过各颜色成分延伸和直方图均衡化中的至少一个,来将图像的对比度和颜色同时复原。

18. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,将所述损坏图像的对比度复原处理,并在所述对比度的复原处理后,执行颜色复原处理。

19. 如权利要求 1 所述的图像复原装置,其中,所述损坏图像复原单元,确认所述检测的损坏图像的损坏强度,并基于所述确认的损坏强度,来决定所述损坏图像的复原水平,考虑所述决定的复原水平,来将所述损坏图像复原。

20. 一种图像复原方法,包括以下步骤:

从输入单元接收图像;

在损坏图像检测单元中确认所述输入的图像的亮度值分布及边缘成分中的至少一个,从而在所述输入的图像中检测出所述损坏图像;

在损坏图像复原单元中,将所述损坏图像复原;以及

从输出单元输出所述复原的图像,且

其中,将所述损坏图像复原的步骤,包括将所述损坏图像的对比度和颜色中的至少一个复原处理。

21. 一种记录有用于执行权利要求 20 的方法的程序的计算机可读记录媒体。

用于复原经气候现象被损坏的图像的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于执行迷雾、黄沙等气候环境中拍摄的损坏图像的复原技术。

[0002] 本发明作为韩国知识经济部产业源泉技术开发项目一贯所执行的研究被导出，以下为具体的研究信息。

[0003]

课题固有号码	10040246
部门名称	韩国知识经济部
研究管理专业机构	韩国产业技术评价管理院
研究项目名称	产业源泉技术开发项目
研究课题名称	通过获取移动机器人的稳定性图像来获取 3D 深度信息和用于实时识别客体的机器人视觉 SoC 及模块开发
主管机构	电子部件研究院
研究时间	2011.06.01-2015.05.31

技术背景

[0004] 日常生活中，在迷雾、黄沙等气候现象发生的地方，事物的轮廓模糊且颜色改变，从而与一般情况相比较时，可识别的距离十分短。

[0005] 如上所述，在可视距离十分短的情况下，行使十分不便，在车辆、航天、船舶等所有交通手段中事故的发生率加大。

[0006] 在这种情况下拍摄图像时，与人直接用眼观察相比，不能较好地对准焦点，且由于动态区域较少使可视距离更短。

[0007] 迷雾、黄沙等气候现象发生的地方中的事物的颜色受到迷雾、黄沙等气候环境的影响，与一般情况相比较时，事物的颜色改变，由此，较难准确地识别事物。

[0008] 在迷雾、黄沙等气候环境中，在拍摄物体的图像不能客观地写照被拍摄的物体，因此，可判断已被损坏，并称其为损坏图像。

[0009] 图 1 是用于说明迷雾状况下将相机输入过程进行建模的示例图。

[0010] 相机的传感器 101 可通过光源 103 在对象 102 中反射的光 (Direct Transmission) 来生成图像 (image)。

[0011] 例如，该图像在迷雾 104 笼罩的气候状态下可能被损坏。

[0012] 相机的传感器 101 中，不仅是光源 103，光源 103 在由空气微粒子构成的迷雾 104 中被反射的光也可能被输入。

[0013] 即,相机的传感器 101 同时接收所输入的直接传输 (Direct Transmission) 和反射传输 (Reflect Transmission),从而造成损坏图像。

[0014] 由于经迷雾、黄沙等气候环境被损坏的图像,是经空气中的微粒子反射的光量与拍摄物体中反射的光量一同被输入而形成,因此,图像内可视距离变短,且颜色浑浊,较难对图像进行识别和确认。

[0015] 当建筑物外部设置的监测相机及车辆用相机等在气候环境变化的露天地方拍摄图像时,由于迷雾、黄沙等气候环境被损坏,不能进行正常地拍摄图像。由此,监测相机及车辆用相机等用途的所有功能不能得到使用。

[0016] 即,由于损坏图像,不能正常地运作相机设置的主要目的,同时不能较好地使用以一般图像为基准运作的抖动校正、动作感应、车辆冲突防止、车道识别等多种功能。

[0017] 目前,经迷雾、黄沙等气候环境损坏的图像的识别及检测部分没有被考虑或是没有很好地被体现,由于其不是自动功能而是须用户选择地使用的技术,具局限性,因此,与监测相机一样,用户不经常调整时不能被使用。

[0018] 根据拍摄图像的环境及状况等,复原后的结果可能会有变化。根据迷雾、黄沙等气候环境的强度、周围光源的配置及强度等,可能会出现复原结果比使用技术前更差的情况。

[0019] 用于复原损坏图像的现有一般图像处理技术较难体现实时监测等功能。

[0020] 当使用现有技术来复原损坏图像时,须针对一张图像反复操作使用复杂的算法,需要数秒至数分钟的长久时间。由此,实时图像录像作为必须用途不能被使用。

[0021] 当使用现有技术来复原损坏图像时,需要适用技术的多个硬件。与损坏图像相似的一般图像所需的技术,或是需要损坏图像的多种角度的技术,多种露出中被损坏的图像所需的技术等,在处理一张图像复原时,除了输入的图像之外还需要其他所需的信息技术,因此需要更多的时间和更多的硬件。

发明内容

[0022] 技术方案

[0023] 根据本发明的一个实施例的图像复原装置,包括:输入单元,输入图像;损坏图像检测单元,在所述输入的图像中,检测出因气候现象的损坏图像;损坏图像复原单元,将所述损坏图像复原;以及输出单元,输出所述复原的图像,且,所述损坏图像复原单元,可将所述损坏图像的对比度 (contrast) 和颜色 (color) 中的至少一个进行复原处理。

[0024] 根据本发明的一个实施例的图像复原方法,包括以下步骤:从输入单元接收图像;在损坏图像检测单元中确认所述输入的图像的亮度值分布及边缘成分中的至少一个,从而在所述输入的图像中检测出所述损坏图像;在损坏图像复原单元中,将所述损坏图像复原;以及从输出单元输出所述复原的图像,且其中,将所述损坏图像复原的步骤,包括将所述损坏图像的对比度 (contrast) 和颜色 (color) 中的至少一个复原处理。

[0025] 技术效果

[0026] 根据本发明的一个实施例,可判断输入的图像的状态,当为经迷雾、黄沙等气候环境被损坏的图像时,将其复原,从而可增加图像内的可视距离。

[0027] 根据本发明的一个实施例,由于将经迷雾、黄沙等气候环境被损坏的图像的对比度和颜色复原,因此,与气候环境无关可获取准确的图像。

[0028] 根据本发明的一个实施例,与气候环境无关可获取准确的图像,实现获取图像的主要目的,由此,可引导附加的其他功能的正常运作。

附图说明

[0029] 图 1 是用于说明迷雾状况下将相机输入过程进行建模的示例图。

[0030] 图 2 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原装置的内部结构的框图。

[0031] 图 3 是用于说明一般图像与迷雾图像差异的示图。

[0032] 图 4 是示出根据气候环境的强度被损坏的图像的特征的示图。

[0033] 图 5 是用于说明在输入的图像中选择兴趣区域,来检测因气候环境被损坏的图像的实施例的示图。

[0034] 图 6 是用于说明有关对比度的图像处理的特征的示图。

[0035] 图 7 是用于说明有关颜色的图像处理的特征的示图。

[0036] 图 8 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原装置将损坏图像复原的实施例。

[0037] 图 9 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原方法的流程图。

具体实施方式

[0038] 以下,参照附图,对本发明的优选实施例进行详细地说明

[0039] 在本发明的说明中,有关已知功能或结构的具体说明,当判断为会使本发明的要素模糊不清,省略该详细说明。此外,本说明中所使用的技术用语 (terminology),作为用于适当表现本发明的优选实施例,其可根据用户、管理者的意图或本发明所属范围的惯例而有所不同。因此,有关本发明的定义应以本说明书的整个内容为依据。该附图中示出的相同的参照符号表示相同的部件。

[0040] 图 2 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原装置 200 的内部结构的框图。

[0041] 损坏图像是由于迷雾、黄沙等气候现象,图像内可视距离变短的图像,可视距离较短的图像,其图像内事物的形体较难清楚地区分,且颜色浑浊,较难正确地识别。

[0042] 根据本发明的一个实施例的图像复原装置 200,涉及一种将因迷雾、黄沙等气候现象被损坏的图像找出并将其复原的技术思想。因迷雾、黄沙等气候现象被损坏的图像,其对比度较低,颜色浑浊,可视距离较短,由此较难识别图像。

[0043] 根据本发明的一个实施例的图像复原装置 200 可将该损坏图像复原,从而获得可视距离 (Visibility) 较高的准确图像。其可适用于所有的相机应用技术。此外,与气候现象无关,可维持动作感应、抖动校正等相机中其他应用技术的功能。

[0044] 为了将损坏图像复原,根据本发明的一个实施例的图像复原装置 200 可包括输入单元 210、损坏图像检测单元 220、损坏图像复原单元 230、和输出单元 240。

[0045] 根据本发明的一个实施例的输入单元 210 从拍摄装置接收拍摄的图像。

[0046] 然后,根据本发明的一个实施例的损坏图像检测单元 220 可从所述输入的图像中,检测出因气候现象被损坏的图像。

[0047] 根据本发明的一个方面的损坏图像检测单元 220 可确认所述输入的图像的平均

亮度值、标准偏差、空中散射光、亮度值分布及边缘成分等多种信息中的至少一个以上,从所述输入的图像中检测出所述损坏图像。也就是说,根据本发明的一个方面的损坏图像检测单元 220 可确认所述输入的图像的平均亮度值、标准偏差、空中散射光、色差信号向量大小、亮度值分布、和边缘成分等,从而可判断图像是否被损坏。

[0048] 上述信息中的空中散射光值,可通过 [“使用基于人类视觉模式的价值函数来增强经迷雾退化的图像 (Enhancement of Image Degraded by Fog Using Cost Function Based on Human Visual Mode)”,D.Kim, IEEE 2008] 中所使用的使空中散射光估计方式实时适用的修正的 [数学式 1] 被求出。[数学式 1] 中使用的理想图像 (Ideal Image) 是指使用图像所有的再现范围,并具有平均值 (最大值 - 最小值) 为 2 的均匀分布的图像。

[0049] [数学式 1]

[0050]

$$\text{空中散射光} = \text{MEAN}(I) - \sqrt{\frac{\text{STD}(I)}{\left(\frac{\text{STD}(\text{Ideal})}{\text{MEAN}(\text{Ideal})}\right)}}$$

[0051] I : 输入图像

[0052] Ideal : 理想图像

[0053] 即,根据本发明的另一个方面的损坏图像检测单元 220,可确认所述输入的图像的成分,且当满足所述确认的成分各自的临界值的至少一个以上条件时,从所述输入的图像中检测出所述损坏图像。

[0054] 例如,当所述输入的图像中,特定图像的边缘成分中一定阈值以上的值的个数为边缘成分个数的阈值以下范围时,根据本发明的另一个方面的损坏图像检测单元 220 可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0055] 根据本发明的另一个方面的损坏图像检测单元 220,在所述输入的图像中确认特定图像的上述条件,当脱离设定的阈值范围时,可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0056] 当所述输入的图像中,以向量范围为基准图像的色差信号向量大小为临界值以下时,根据本发明的又另一个方面的损坏图像检测单元 220 可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0057] 根据本发明的又另一个方面的损坏图像检测单元 220,确认预先设定的兴趣区域,并在所述输入的图像中,判断相当于所述兴趣区域的特定图像是否损坏,当所述特定图像被损坏时,可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0058] 当所述输入的图像中特定图像的平均亮度值为设定阈值以上范围时,根据本发明的又另一个方面的损坏图像检测单元 220 可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0059] 当所述输入的图像中特定图像的平均偏差值包含在设定阈值范围中时,根据本发明的又另一个方面的损坏图像检测单元 220 可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0060] 当所述输入的图像中特定图像的空中散射光值为设定阈值范围以上时,根据本发明的又另一个方面的损坏图像检测单元 220 可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0061] 以下,通过经迷雾被损坏的图像,来说明正常图像和损坏图像。

[0062] 图 3 是用于说明一般图像与迷雾图像差异的示图。

[0063] 图 3 中示出没有受到气候状态影响的一般图像 301 和经迷雾被损坏的损坏图像 303。

[0064] 一般图像 301 的直方图 302 示出直方图分布均匀,颜色鲜明,但相反,因迷雾的损坏图像 303 的直方图 304 示出直方图分布不均匀,颜色浑浊。

[0065] 此外,可以确定,直方图 304 与直方图 302 相比,分布于较窄的范围内。

[0066] 再参照图 2,根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元 230 可将所述损坏图像复原。

[0067] 例如,由于损坏图像复原单元 230 可将损坏图像的对比度和颜色中的至少一个图像处理,因此,可复原所述损坏图像。

[0068] 根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元 230 可将损坏图像的亮度值重新分布,用来将损坏图像的较低对比度复原。

[0069] 相对来说该方法仅需要较小的硬件,速度较快,并可将对对比度充分地复原。此外,为了重新分布,根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元 230 可通过将所述损坏图像的亮度值分布延伸 (Stretching) 和直方图均衡化 (Histogram Equalization) 中的至少一个重新设置,来复原所述损坏图像。

[0070] 例如,根据本发明的另一个方面的损坏图像复原单元 230 可将所述损坏图像的亮度值分布扩展至一定比例以上,来将所述损坏图像复原。

[0071] 如图 2 中所述的,损坏图像 303 的直方图 304 具有分布不均匀且幅度较窄的特征。由于该较窄的幅度扩展至一定比例以上,因此,可将所述损坏图像 303 复原。

[0072] 即,根据本发明的又另一个方面的损坏图像复原单元 230 可将所述损坏图像的亮度值分布延伸 (Stretching) 或执行直方图均衡化 (Histogram Equalization),来复原所述损坏图像 303。

[0073] 根据本发明的又另一个方面的损坏图像复原单元 230 可基于气候环境的建模,除去经所述气候环境的效果部分,从而将所述损坏图像复原。

[0074] 也就是说,将光源在由空气微粒子构成的迷雾中所反射的光 (Reflect Transmission) 判断为经所述气候环境的效果部分,并从所述损坏图像中除去该反射传输 (Reflect Transmission),从而将所述损坏图像复原。

[0075] 根据本发明的另一个方面的损坏图像复原单元 230,可针对损坏图像执行气候环境效果去除及原来颜色的增幅,用来将浑浊的颜色复原。

[0076] 具体来说,根据本发明的另一个方面的损坏图像复原单元 230,为了除去气候环境效果,可利用迷雾、黄沙等气候环境的建模,来除去经气候环境的效果部分。然后,根据本发明的另一个方面的损坏图像复原单元 230 可通过强化经气候环境被弱化的颜色成分,从而将整个图像的颜色成分复原。

[0077] 根据本发明的又另一个方面的损坏图像复原单元 230 可将所述损坏图像的各颜色成分增幅至一定比例以上,从而将所述损坏图像复原。

[0078] 上述通过去除气候环境效果及增幅来处理颜色的技术,其作为独立的步骤,可由用户来决定使用与否。此外,气候环境效果去除中所使用的建模方式,可以是将现有论文方式进行修正从而来实时运用。

[0079] 颜色成分增幅方式,可以是将颜色信号中适当的增益相乘从而来增幅。

[0080] 根据本发明的又另一个方面的损坏图像复原单元 230 可将所述损坏图像的对比度复原处理,并在对比度 (contrast) 复原处理之后执行颜色 (color) 复原处理。

[0081] 因气候现象被损坏的图像,其对比度较低,且颜色浑浊。可利用其将整个复原过程分为对比度复原、和颜色复原,从而按顺序地将损坏图像复原。

[0082] 根据本发明的损坏图像复原单元 230 可在对比度处理过程中,类似损坏图像,将集中在狭窄区域的亮度分布重新分布至较宽区域。由此,增加图像的对比度,且图像的可视距离增加。

[0083] 根据本发明的损坏图像复原单元 230 可在颜色复原过程中,从损坏图像的失真的颜色成分中除去气候环境影响并强化。即,分析输入图像的色成分,从而除去气候环境影响,并将颜色信号增幅,从而可复原图像的颜色成分。通过颜色成分复原,可明显增加图像的可视距离。

[0084] 在图像复原中将对比度和颜色按顺序地进行复原与一次性将对比度和颜色复原相比,具有优势。由于其在经过各步骤后适用最优化的水平,来执行复原,因此,根据多样化图像的图像复原效果起伏不大,可获得准确的图像。

[0085] 根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元 230 为了将损坏图像复原,可同时处理对比度复原和颜色复原。在 R, G, B 各信道适用对比度复原方法,由此,无须附加的颜色处理步骤,可简单地将对比度和颜色复原。

[0086] 例如,根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元 230,可通过各颜色成分延伸 (Stretching) 和直方图均衡化 (Histogram Equalization) 中的至少一个,来将图像的对比度和颜色同时复原。

[0087] 根据本发明的又另一个方面,损坏图像复原单元 230 可确认所述检测的损坏图像的损坏强度,并基于所述确认的损坏强度,来决定所述损坏图像的复原水平,考虑所述决定的复原水平,来将所述损坏图像复原。

[0088] 根据本发明的又另一个方面的损坏图像复原 230,当预先设定的兴趣区域的图像复原时,所述损坏图像复原单元将复原前的图像与复原后的图像,根据从所述预先设定的兴趣区域的边界面的距离来调整比例,从而进行复原,使复原图像的边界面更柔和。

[0089] 即,根据本发明的损坏图像复原单元 230,可基于检测因气候现象被损坏的图像所获得的图像的信息,适用与损坏强度相对应的水平来进行复原。其与损坏强度无关适用相同水平的技术相比,则更具优势。

[0090] 根据用户的便利性,可不使用自动水平调整功能,自动水平调整后,可根据用户的喜好来添加水平调整。

[0091] 当没有经气候现象被损坏的图像检测系统时,用户可在气候损坏时直接调节该功能。此外,由于每个图像被损坏的强度不同,用户须直接调整适合于其的功能强度,因此十分不便。

[0092] 根据本发明的图像复原装置 200 可在多种视点下分析输入的图像,从而来判别经气候现象被损坏的图像,且当为损坏图像时,掌握损坏图像的强度。由此,可实现所提出的技术的自动水平调整及气候变化警告及提示系统的使用。

[0093] 然后,根据本发明的一个实施例的输出单元 240 可输出所述复原的图像。

[0094] 图 4 是示出根据气候环境的强度被损坏的图像的特征的示图。

[0095] 位于图 4 左侧列的图像 411、42、413 示出没有经气候环境被损坏的图像 411 ;和显示出所述图像 411 的边缘成分的图像 412 ;以及用于分析直方图的图像 413。

[0096] 位于图 4 的中间列的图像 421、422、423 示出经气候环境被损坏的损坏图像 421 ;和显示出所述损坏图像 421 的边缘成分的图像 422 ;以及用于分析直方图的图像 423。

[0097] 位于图 4 的右侧列的图像 431、432、433 示出经混浊气候环境被损坏的损坏图像 431 ;和显示出所述损坏图像 431 的边缘成分的图像 432 ;以及用于分析直方图的图像 433。

[0098] 位于图 4 的中间行的图像 412、422、432 示出各图像 411、421、431 中适用 3X3 Kirsch 过滤所获得的边缘图像。由此可获知气候现象越恶劣,图像的边缘越少。

[0099] 图 4 的下行示出各图像的直方图分析图像 413、423、433。由此可获知气候现象越恶劣,图像的直方图分布不均匀的程度越严重。

[0100] 根据本发明的一个实施例的损坏图像检测单元 120,可利用输入的图像的信息 [数学式 2],来区分迷雾、黄沙等气候环境图像与一般图像。

[0101] [数学式 2]

[0102] $\text{Fog On} = (\text{Condition 1} < \text{Thresholds of Condition 1})$

[0103] &

[0104] $(\text{Condition 2} > \text{Thresholds of Condition 2})$

[0105] &

[0106]

[0107] &

[0108] $(\text{Condition N} < \text{Thresholds of Condition N})$

[0109] 在此,“Fog On”是以各条件的 AND 演算结果值来区别迷雾、黄沙等图像的结果;“Condition 1, 2, ..., N”是区别迷雾、黄沙等图像所需要的条件,输入图像的信息;“Threshold of Condition 1, 2, ..., N”是区别迷雾、黄沙等图像的条件临界值。“Condition”中可使用图像的平均亮度值、标准偏差、空中散射光、色差信号向量大小、亮度值分布及边缘成分等。

[0110] 图 5 是用于说明根据本发明的一个实施例的损坏图像检测单元,在输入的图像中选择兴趣区域,来检测因气候环境被损坏的图像的实施例的示图。

[0111] 根据本发明的一个实施例的损坏图像检测单元,在输入的图像 501 中,确认预先设定的兴趣区域 502,并判断相当于兴趣区域 502 的特定图像是否损坏,当所述特定图像被损坏时,将所述特定图像检测为损坏图像。

[0112] 迷雾、黄沙等气候现象并不是一直覆盖图像的整个区域出现的,图像中体现敏感反应的重要兴趣区域 502 可根据用户而有所不同。此外,与针对整个区域来检测出部分出现的气候现象来执行复原相比,设定兴趣区域 502 并针对该区域进行检测来执行复原可更具优势。

[0113] 当气候现象没有覆盖整个图像,或是看不到均匀分布时,较难正确地检测出整个图像 501 内位于部分的气候现象及气候现象的强度。由此,不能较好地损坏图像复原。当设定兴趣区域 502 时,可正确的检测出区域内发生的气候现象及气候现象的强度。此外,基于此可正确地针对兴趣区域进行复原。

[0114] 在针对图像 501 内的兴趣区域 502 进行检测并复原时,区域的边界面显露在图像

501 中,其在区域 501 内位于部分的气候现象复原时较不自然,对此可通过缓冲区域 503 来自然地表现。缓冲区域 503 可根据原图像和复原的图像位置,使用阿尔法混合方法,来调整比例进行混合。由此可自然地将兴趣区域 502 复原。缓冲区域 503 的大小可由用户决定。

[0115] 图 6 是用于说明有关对比度的图像处理的特征的图表 600。

[0116] 如附图符号 610 中所示,在具迷雾、黄沙等气候现象的图像中,直方图中亮度值极端化地聚集在狭窄区域。

[0117] 根据本发明的图像复原装置,通过提出的对照复原处理,将极端化聚集在狭窄区域的亮度值如附图符号 602 所示重新分布至较宽的特定区域,由此来增加对比度,从而可增加图像内的可视距离。

[0118] 目标动态范围 (Target Dynamic Range) 是对比度将被复原的图像的动态区域 (Dynamic Range),与迷雾、黄沙等气候现象的图像相比,具有较宽动态区域。

[0119] 上限水平 (Upper Limit Level) 是对比度将被复原的图像的亮度值的上限。由此进行限制,使将被复原的图像不会过度饱和。

[0120] 下限水平 (Lower Limit Level) 是对比度将被复原的图像的亮度值的下限。由此进行限制,使将被复原的图像不会过度黑暗。

[0121] 根据本发明的图像复原装置可根据经气候现象被损坏的强度自动来设定上限水平 (Upper Limit Level) 和下限水平 (Lower Limit Level)。

[0122] 此外,根据本发明的图像复原装置在对比度复原处理过程中,可在预先设定的目标动态范围 (Target Dynamic Range) 下,将延伸 (Stretching) 及直方图均衡化 (Histogram Equalization) 技术用于再分布过程。

[0123] 图 7 是用于说明有关颜色的图像处理的特征的示意图。

[0124] 图 7 是利用向量范围示出颜色处理 (Color Processing) 技术的特征的图表 700。

[0125] 根据本发明的一个实施例的损坏图像检测单元,当所述输入的图像中特定图像的色差信号向量大小为临界值以下时,可将所述特定图像检测为损坏图像。

[0126] 受到迷雾、黄沙等气候现象影响的损坏图像,由于各颜色成分因气候环境效果被遮挡变得更弱,色差信号向量较小。因此,将其增幅来复原图像的颜色成分。

[0127] 受到迷雾、黄沙等气候现象影响的图像,如图 1 的模型所示,由于经微粒子的反射光被输入至图像,相比一般的图像颜色成分较弱。因此,较难对该图像内的事物的颜色进行正确的识别和认知,使该图像的可视距离变短。

[0128] 根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元,可将迷雾、黄沙等气候现象效果去除,并将变弱的颜色信号增幅。

[0129] 根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元,可利用数学式 3 至数学式 6,将气候想象效果去除。该方法是 [“具迷雾或模糊场景的道路的可见性增强 (Visibility Enhancement for Roads with Foggy or Hazy Scenes),”R. Tan, IEEE2007] 中被提出的技术。但在数学式 4 中,为了实时处理被修正。

[0130] 将颜色信号增幅的方法是通过将颜色信号向量大小相乘的方式等来进行增幅。

[0131] 根据本发明的一个实施例的损坏图像复原单元,可将气候现象效果去除,并互相独立地运作将变弱的颜色信号增幅,并根据气候现象的强度和用户的喜好被选择性使用。

[0132] [数学式 3]

[0133] $O_{C(r, g, b)} = (I_{C(r, g, b)} - C_{(r, g, b)} \text{Gain} * \gamma * \text{Gamma}_{C(r, g, b)}) * \text{Depth}$

[0134] [数学式 4]

[0135] $\text{Gamma}_{C(r, g, b)} = (C_{(r, g, b)} \text{max} - C_{(r, g, b)} \text{min}) / ((\text{MAX}(R+G+B) - \text{MIN}(R+G+B)))$

[0136] [数学式 5]

[0137] $\text{Depth} = Y_{\text{MAX}} / (Y_{\text{MAX}} - Y)$

[0138] [数学式 6]

[0139] $Y = 0.257 * (i_R / \text{Gamma}_R) + 0.504 * (i_G / \text{Gamma}_G) + 0.098 * (i_B / \text{Gamma}_B)$

[0140] 图 8 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原装置将损坏图像复原的实施例。

[0141] 如图 8 中所示出的, 迷雾、黄沙等气候环境中被损坏的图像 801、803 经本发明的一个实施例的图像复原装置可重新设置成复原的图像 802、804。

[0142] 在此, 根据本发明的一个实施例, 可判断图像的状态, 当为经迷雾、黄沙等气候环境被损坏的图像时, 将其复原, 从而可增加图像内可视距离。

[0143] 此外, 根据本发明的一个实施例, 由于将经迷雾、黄沙等气候环境被损坏的图像的对比度和颜色复原, 因此, 与气候环境无关, 可准确地获得图像。

[0144] 此外, 根据本发明的一个实施例, 与气候环境无关可准确地获得图像从而实现获取图像的主要目的, 由此, 可引导附加的其他功能的正常运作。

[0145] 图 9 是用于说明根据本发明的一个实施例的图像复原方法的流程图。

[0146] 根据本发明的一个实施例的图像复原方法: 在步骤 901 中, 接收输入的图像; 在步骤 902 中, 将所述输入的图像的亮度值分布及边缘成分中的至少一个, 从而在所述输入的图像中检测出损坏图像。

[0147] 根据本发明的一个实施例的图像复原方法: 在步骤 903 中, 将所述损坏图像复原, 并在步骤 903 中, 通过输出单元来输出所述复原的图像。

[0148] 根据本发明的一个实施例的图像复原方法, 可将所述损坏图像的对比度 (contrast) 和颜色 (color) 中的至少一个进行复原处理, 来复原所述损坏图像。

[0149] 例如, 根据本发明的一个实施例的图像复原方法, 为了复原所述损坏图像, 可将所述损坏图像的亮度值分布扩展至一定比例以上, 从而来将所述损坏图像复原。

[0150] 通过其他实例, 根据本发明的一个实施例的图像复原方法, 可通过将所述损坏图像的亮度值分布延伸 (Stretching) 和直方图均衡化 (Histogram Equalization) 中的至少一个重新设置, 来复原所述损坏图像。

[0151] 通过其他实例, 根据本发明的一个实施例的图像复原方法, 可基于气候环境的建模, 去除经所述气候环境的效果部分, 来将所述损坏图像复原。

[0152] 通过其他实例, 根据本发明的一个实施例的图像复原方法, 可将所述损坏图像的各颜色成分增幅至一定比例以上, 来将所述损坏图像复原。

[0153] 根据一个实施例的图像复原方法, 可通过多种计算机手段以可执行的程序指令形态被记录在计算机可读媒体中。该媒体计算机可读媒体可包括独立的或结合的程序指令、数据文件、数据结构等。媒体和程序指令可为了本发明被专门设计和创建, 或为计算机软件技术人员熟知而应用。计算机可读媒体的例子包括: 磁媒体 (magnetic media), 如硬盘、软盘和磁带; 光学媒体 (optical media), 如 CD ROM、DVD; 磁光媒体 (magneto-optical

media),如光盘(floptical disk);和专门配置为存储和执行程序指令的硬件装置,如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)等。程序指令的例子,既包括由编译器产生的机器代码,也包括使用解释程序并可通过计算机被执行的高级语言代码。为执行本发明的运作,所述硬件装置可被配置为以一个以上软件模来运作,反之亦然。

[0154] 如上所示,本发明虽然已参照有限的实施例和附图进行了说明,但是本发明并不局限于所述实施例,在本发明所属领域中具备通常知识的人均可以从此记载中进行各种修改和变形。

[0155] 因此,本发明的范围不受说明的实施例的局限或定义,而是由后附的权利要求范围以及权利要求范围等同内容定义。

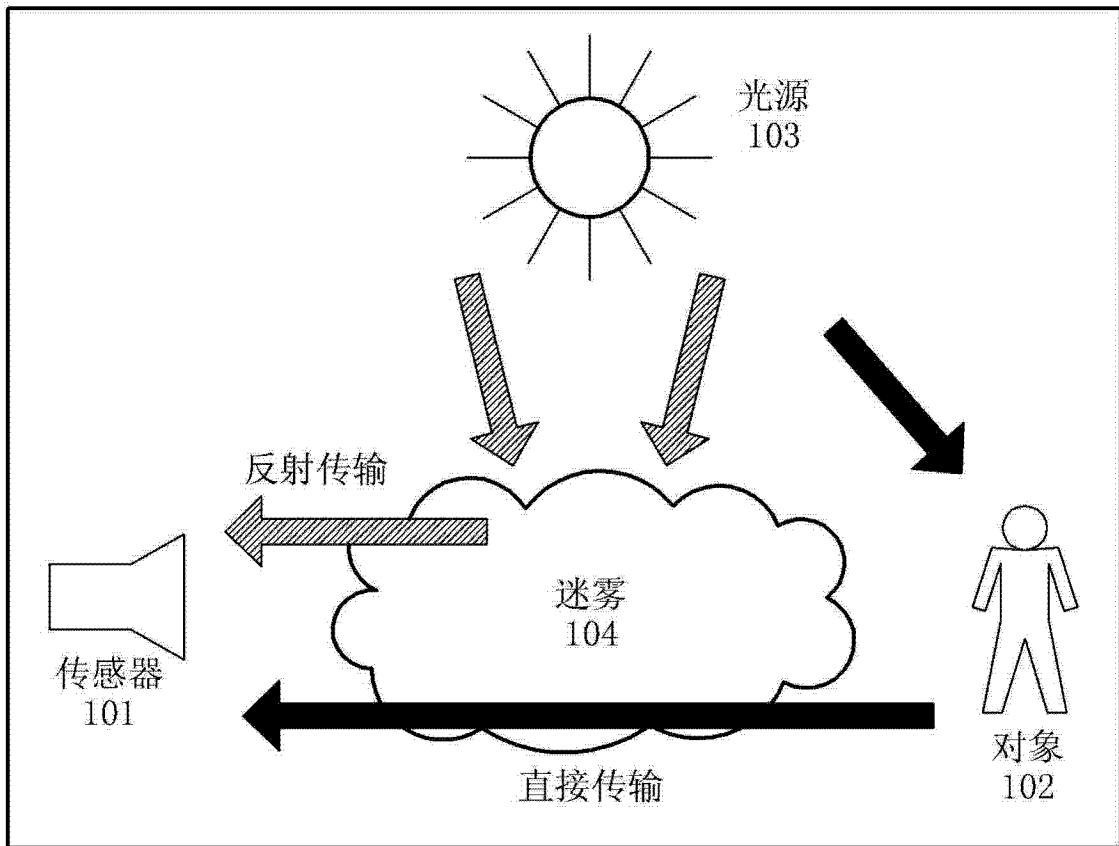


图 1

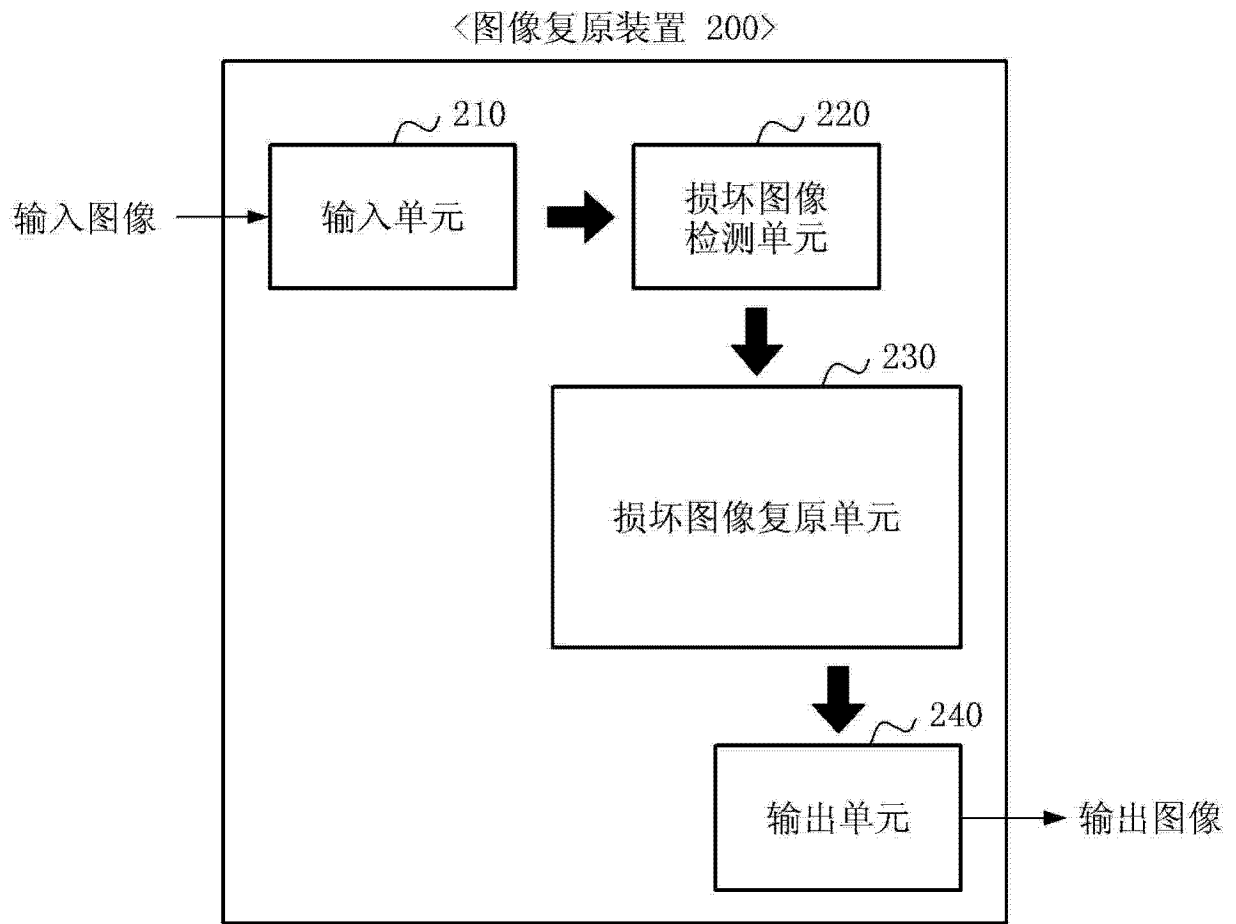


图 2

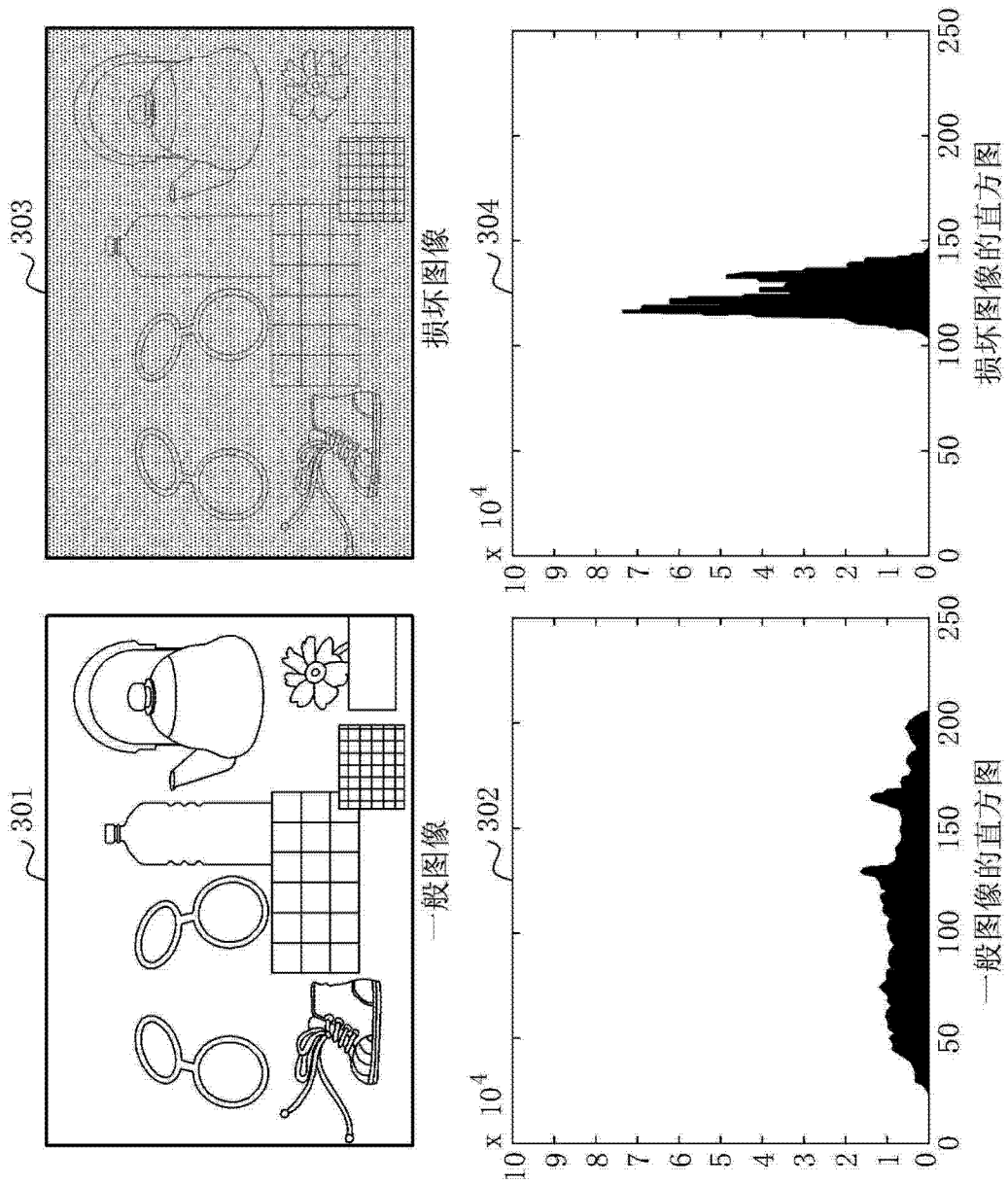


图 3

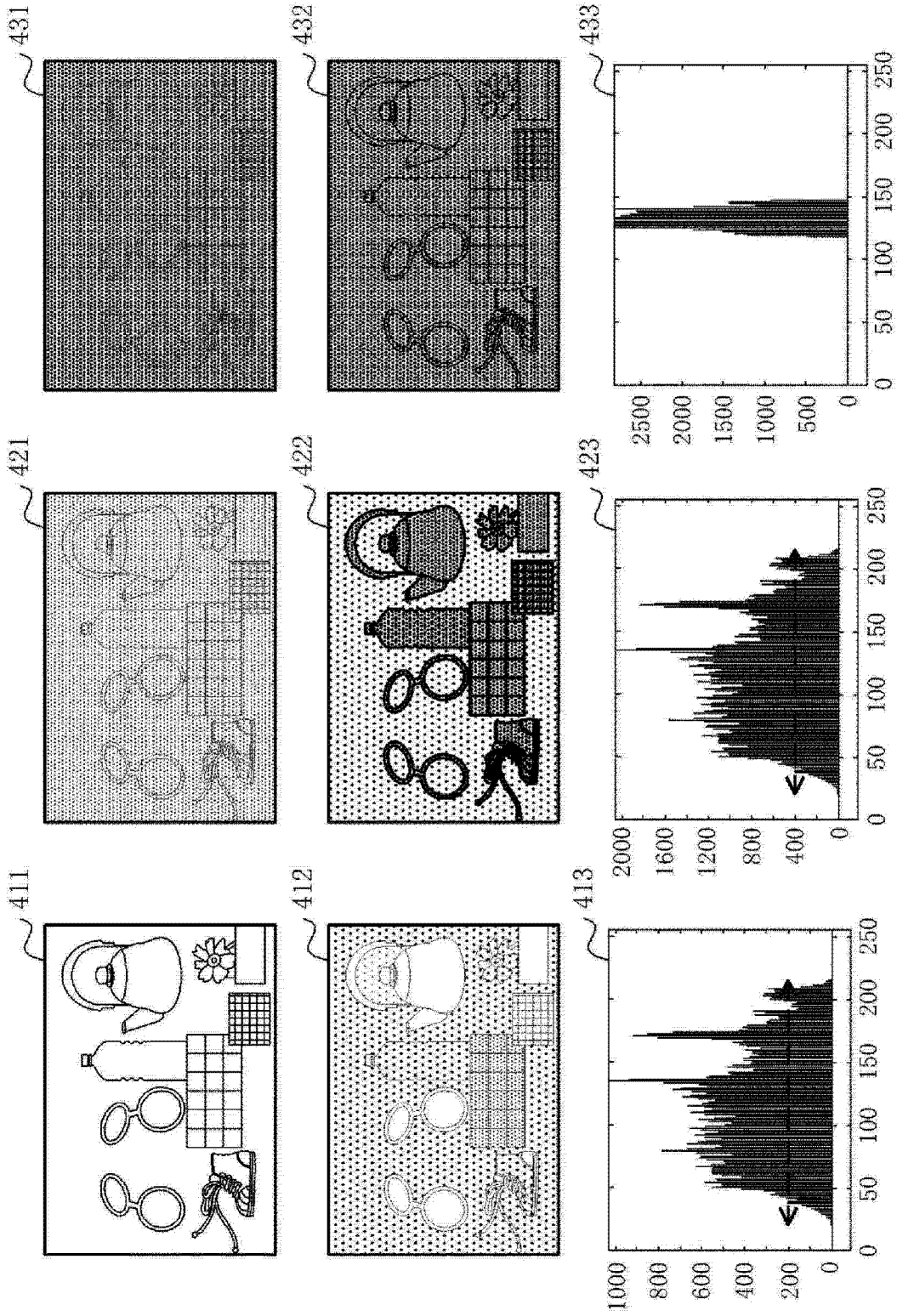


图 4

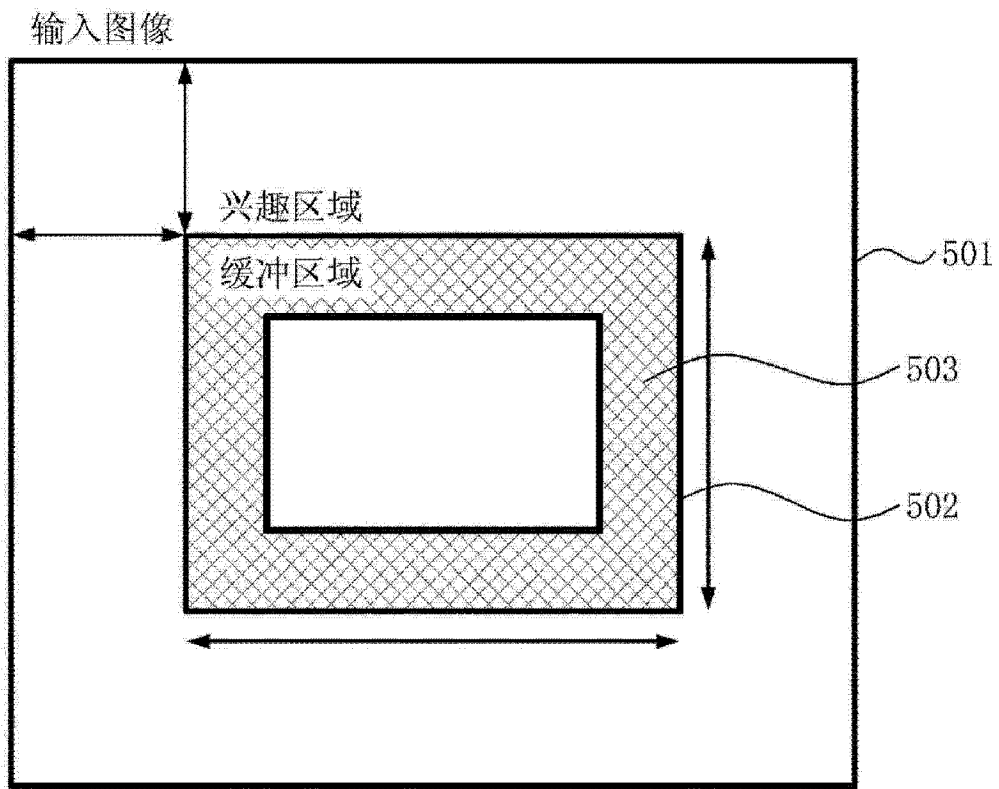


图 5

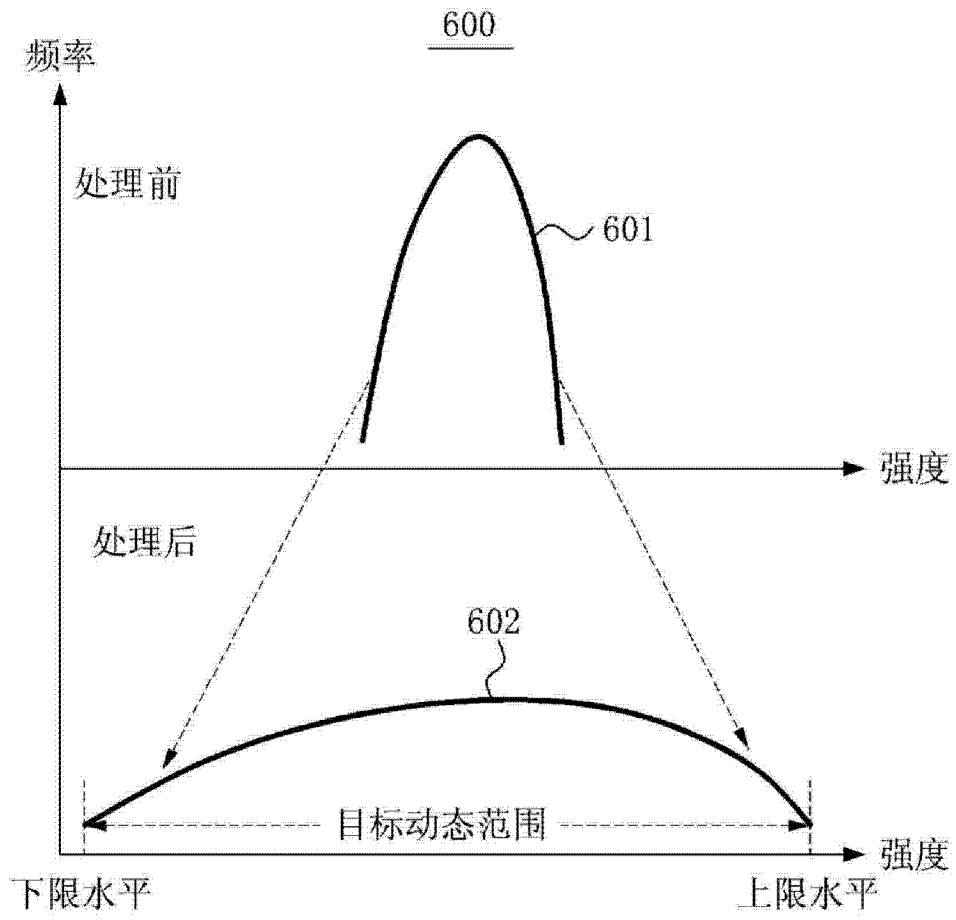


图 6

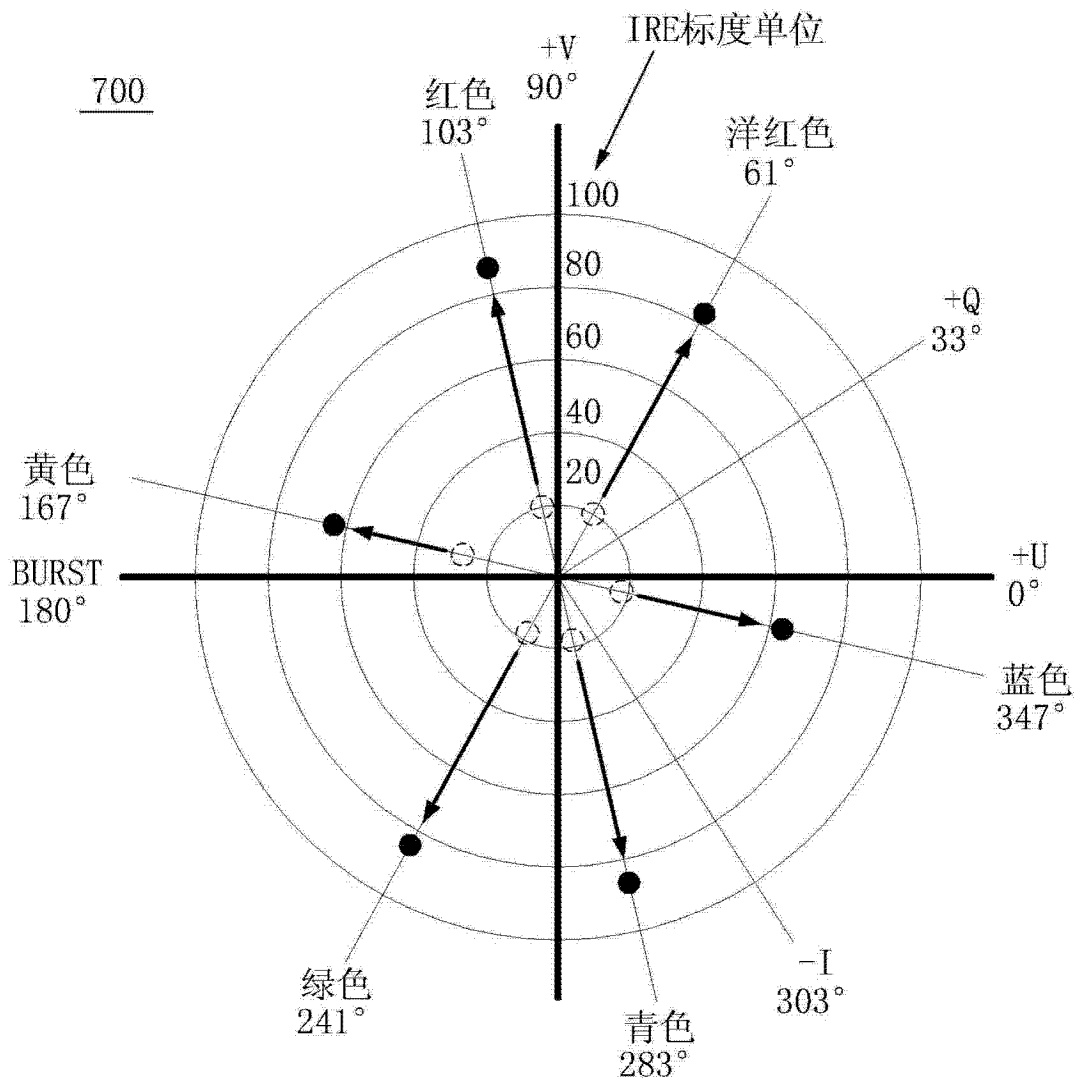


图 7

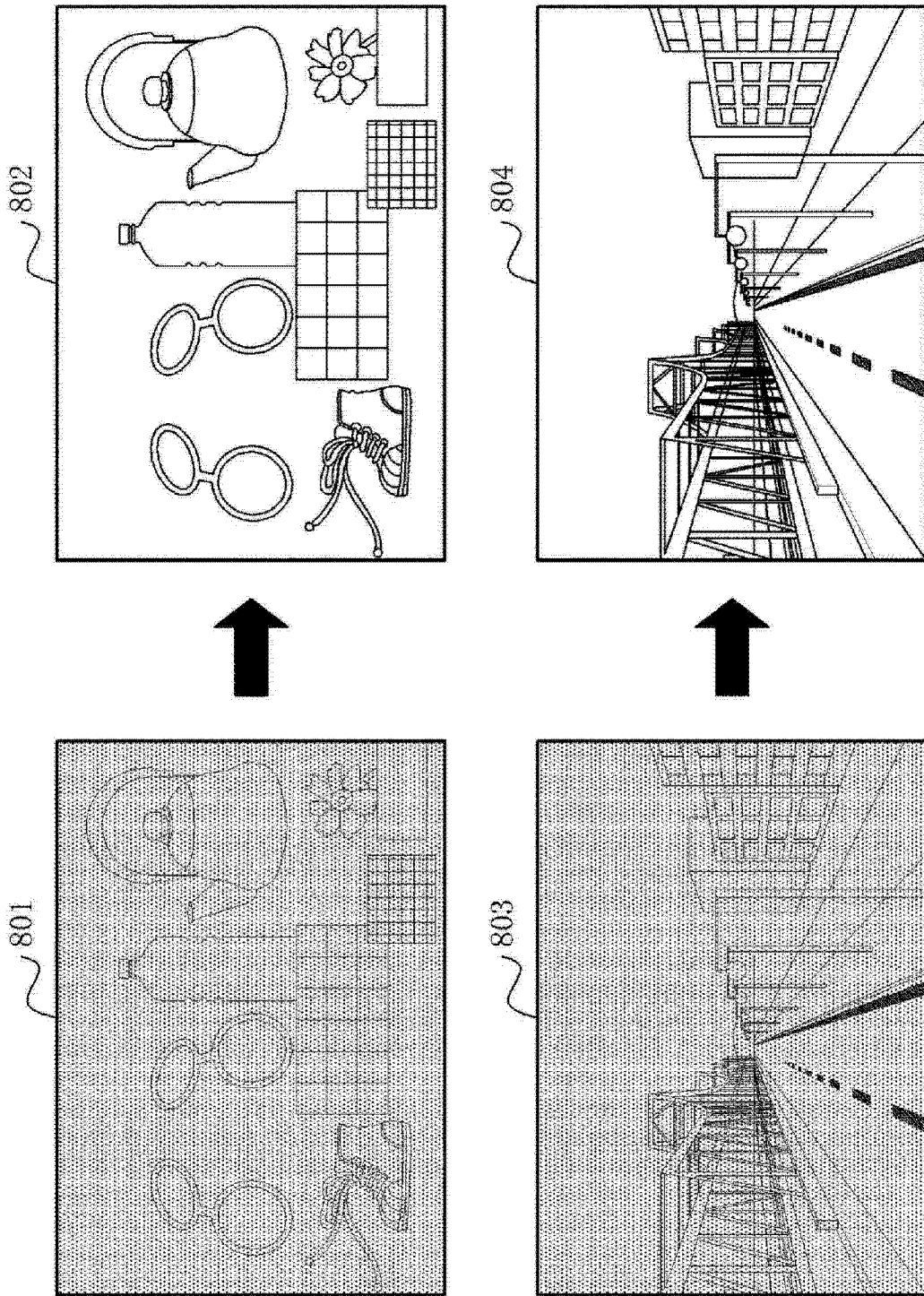


图 8

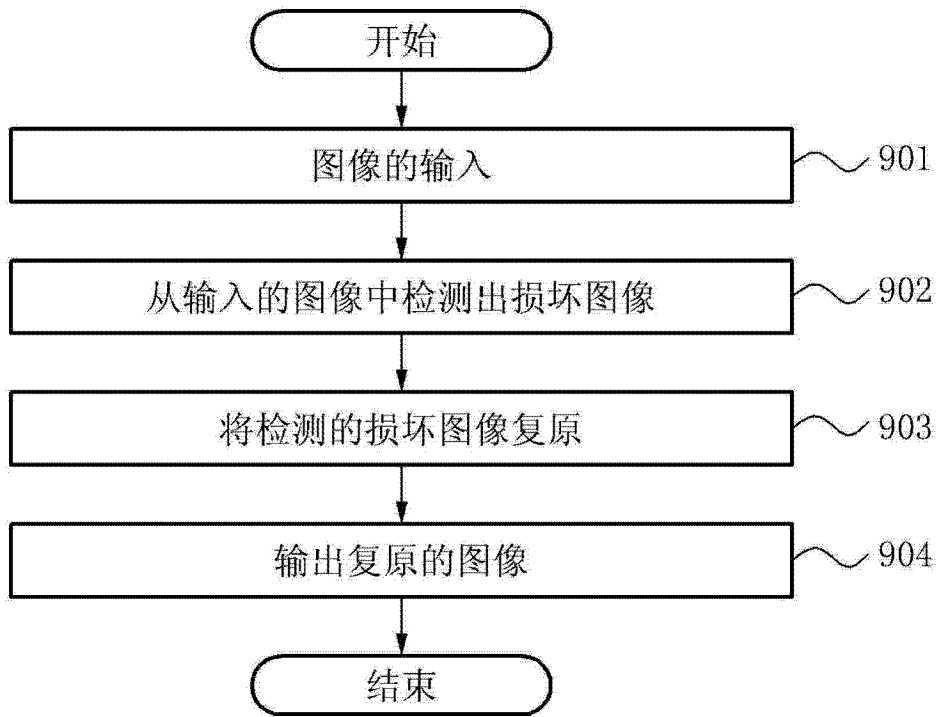


图 9