



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110022751 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201680090959.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.12.02

A61B 1/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/085898 2016.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/100732 JA 2018.06.07

(71)申请人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 高桥裕美

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 于英慧 崔成哲

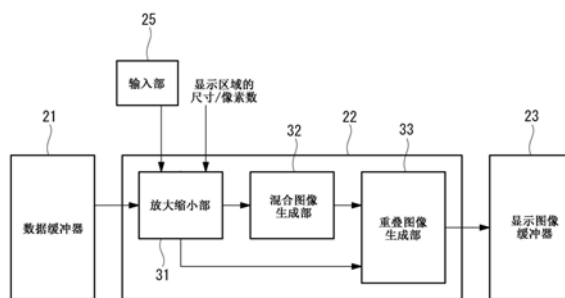
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

内窥镜用图像处理装置

(57)摘要

内窥镜用图像处理装置(1)具有:放大缩小部(31),其将构成普通光图像的多个颜色成分图像和特殊光图像放大或缩小;混合图像生成部(32),其对放大或缩小后的一个颜色成分图像与放大或缩小后的特殊光图像进行合成而生成混合图像;以及重叠图像生成部(33),其对混合图像与放大或缩小后的其他颜色成分图像进行合成而生成彩色的重叠图像,混合图像生成部(32)将一个颜色成分图像的像素内的一部分像素置换为特殊光图像所对应的像素,使得在整个混合图像中一个颜色成分图像的像素和特殊光图像的像素的分布大致均匀。



1. 一种内窥镜用图像处理装置,其对被宽带的可见光照明的被摄体的普通光图像和被窄带的特殊光照明的所述被摄体的特殊光图像进行处理,该普通光图像是彩色的,其中,该内窥镜用图像处理装置具有:

放大缩小部,其将构成所述普通光图像的多个颜色成分图像和所述特殊光图像放大或缩小;

混合图像生成部,其对被该放大缩小部放大或缩小后的一个颜色成分图像与被所述放大缩小部放大或缩小后的特殊光图像进行合成,而生成混合图像;以及

重叠图像生成部,其对该混合图像生成部所生成的所述混合图像与被所述放大缩小部放大或缩小后的其他颜色成分图像进行合成,而生成彩色的重叠图像,

所述混合图像生成部选择所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的像素内的一部分像素,通过将所选择的一部分像素替换为所述放大或缩小后的特殊光图像所对应的像素而生成所述混合图像,并且将所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的一部分像素替换为所述放大或缩小后的特殊光图像的像素,使得在整个所述混合图像中所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的像素和所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的分布大致均匀。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

所述放大缩小部从显示所述重叠图像的显示装置获取所述重叠图像的显示尺寸,以与所获取的所述显示尺寸对应的倍率将所述普通光图像和所述特殊光图像放大或缩小。

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

该内窥镜用图像处理装置具有输入部,该输入部供用户输入所述重叠图像的显示倍率,

所述放大缩小部以与输入到所述输入部的所述显示倍率对应的倍率将所述普通光图像和特殊光图像放大或缩小。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

该内窥镜用图像处理装置具有混合必要性确定部,该混合必要性确定部根据所述显示倍率来确定是否使所述混合图像生成部生成所述混合图像。

5. 根据权利要求2至4中的任意一项所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

该内窥镜用图像处理装置具有混合模式确定部,该混合模式确定部对所述混合图像生成部设定混合模式,该混合模式规定了所述混合图像中的所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的像素和所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的排列,并且,该混合模式确定部根据所述倍率来确定所述混合模式,使得所述倍率越大则所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的数量的比例越小,

所述混合图像生成部按照所述混合模式确定部所设定的混合模式生成所述混合图像。

6. 根据权利要求2至5中的任意一项所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

所述放大缩小部对所述普通光图像和所述特殊光图像追加像素而增加像素数,通过对追加的像素内的至少一部分的灰度值进行插值,将所述普通光图像和所述特殊光图像分别放大,

该内窥镜用图像处理装置具有插值像素确定部,该插值像素确定部根据所述倍率来确定对所述灰度值进行插值的像素,使得至少构成所述混合图像的像素的像素值被插值。

7. 根据权利要求6所述的内窥镜用图像处理装置,其中,

所述插值像素确定部仅将构成所述混合图像的像素确定为对所述灰度值进行插值的像素。

内窥镜用图像处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜用图像处理装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有如下的内窥镜装置:获取白色光图像那样的普通光图像和荧光图像那样的特殊光图像,并对普通光图像和特殊光图像进行重叠显示(例如参照专利文献1)。作为将普通光图像和特殊光图像重叠的方法,在专利文献1中,将特殊光图像与构成普通光图像的R、G、B三种颜色的颜色成分图像中的一个图像相加。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第4799109号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是,在使用了专利文献1的重叠方法的情况下,通过将特殊光图像的灰度值与一个颜色成分图像的灰度值相加来提高该一个颜色成分图像的灰度值,重叠图像的色调整体偏向于重叠了特殊光图像的成分图像的颜色,因而存在重叠图像的色调与普通光图像的色调不同的问题。另外,特殊光图像的SN比大多较低,因而存在特殊光图像的噪声直接反映在重叠图像中的问题。并且,因将一个颜色成分图像的所有像素的灰度值与特殊光图像的所有像素的灰度值相加而导致普通光图像所具有的被摄体的构造信息被埋没,因而存在如下的问题:在重叠图像中被摄体的构造变得不清楚。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供能够生成色调的变化和噪声较小且被摄体的结构清楚的重叠图像的内窥镜用图像处理装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明提供以下手段。

[0011] 本发明的一个方式是一种内窥镜用图像处理装置,其对被宽带的可见光照明的被摄体的普通光图像和被窄带的特殊光照明的所述被摄体的特殊光图像进行处理,该普通光图像是彩色的,其中,该内窥镜用图像处理装置具有:放大缩小部,其将构成所述普通光图像的多个颜色成分图像和所述特殊光图像放大或缩小;混合图像生成部,其对被该放大缩小部放大或缩小后的一个颜色成分图像与被所述放大缩小部放大或缩小后的特殊光图像进行合成,而生成混合图像;以及重叠图像生成部,其对该混合图像生成部所生成的所述混合图像与被所述放大缩小部放大或缩小后的其他颜色成分图像进行合成,而生成彩色的重叠图像,所述混合图像生成部选择所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的像素内的一部分像素,通过将所选择的一部分像素替换为所述放大或缩小后的特殊光图像所对应的像素而生成所述混合图像,并且将所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的一部分像素替换为所述放大或缩小后的特殊光图像的像素,使得在整个所述混合图像中所述放大或缩小后的

一个颜色成分图像的像素和所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的分布大致均匀。

[0012] 根据本方式,在普通光图像和特殊光图像分别被放大或缩小之后,彩色的普通光图像被分离为一个颜色成分图像和其他颜色成分图像,通过将一个颜色成分图像与特殊光图像进行合成而生成混合图像。所生成的混合图像通过重叠图像生成部与其他颜色成分图像进行颜色合成。由此,得到了特殊光图像与普通光图像重叠且被放大或缩小的重叠图像。

[0013] 在该情况下,针对特殊光图像,不实施仅提取一部分区域的处理,而整体大致均匀地合成于混合图像。因此,能够使特殊光图像内的具有灰度值的所有关注区域显示于重叠图像。

[0014] 另外,由于在混合图像中直接混合存在一个颜色成分图像的像素和特殊光图像的像素,因此降低了混合图像相对于一个颜色成分图像的灰度值的变化,并且特殊光图像所包含的噪声在混合图像中被降低。另外,普通光图像中的被摄体的构造信息不会埋在特殊光图像的灰度值中。由此,能够生成色调的变化和噪声相对于普通光图像较小并且被摄体的构造清楚的重叠图像。

[0015] 并且,在包含混合图像的重叠图像中包含由混合图像内的普通光图像的像素与特殊光图像中的像素的排列引起的马赛克图案。假设在生成混合图像之后执行放大或缩小的情况下,可能产生以混合图像所包含的马赛克图案为主要原因的伪像。针对于此,通过根据已经放大或缩小的普通光图像和特殊光图像生成混合图像,能够防止放大缩小处理中的伪像的产生,从而提供自然的重叠图像。

[0016] 在上述方式中,也可以是,所述放大缩小部从显示所述重叠图像的显示装置获取所述重叠图像的显示尺寸,以与所获取的所述显示尺寸对应的倍率将所述普通光图像和所述特殊光图像放大或缩小。

[0017] 这样,能够自动识别重叠图像在显示装置中的显示尺寸,将重叠图像放大或缩小为适于显示的尺寸。

[0018] 在上述方式中,也可以是,所述内窥镜用图像处理装置具有输入部,该输入部供用户输入所述重叠图像的显示倍率,所述放大缩小部以与输入到所述输入部的所述显示倍率对应的倍率将所述普通光图像和特殊光图像放大或缩小。

[0019] 这样,能够提供与用户所期望的显示倍率对应地放大或缩小的重叠图像。

[0020] 在上述方式中,也可以是,所述内窥镜用图像处理装置具有混合必要性确定部,该混合必要性确定部根据所述显示倍率来确定是否使所述混合图像生成部生成所述混合图像。

[0021] 在停止了混合图像的生成时,在重叠图像生成部中,由于代替混合图像而将放大或缩小后的一个颜色成分图像与放大或缩小后的其他颜色成分图像进行颜色合成,因此生成放大或缩小后的普通光图像。根据显示倍率,不是包含混合图像的重叠图像而是普通光图像更适于被摄体的观察。因此,在这样的显示倍率下,停止混合图像的生成,代替重叠图像而生成放大或缩小后的普通光图像,由此能够提供更适于观察场景的图像。

[0022] 在上述方式中,也可以是,所述内窥镜用图像处理装置具有混合模式确定部,该混合模式确定部对所述混合图像生成部设定混合模式,该混合模式规定了所述混合图像中的所述放大或缩小后的一个颜色成分图像的像素和所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的排列,并且,所述混合模式确定部根据所述倍率来确定所述混合模式,使得所述倍率越大

则所述放大或缩小后的特殊光图像的像素的数量的比例越小,所述混合图像生成部按照所述混合模式确定部所设定的混合模式生成所述混合图像。

[0023] 这样,在倍率较大时,普通光图像的混合比例大,提供了被摄体的形态更精细的重叠图像。另一方面,在倍率小时,提供了特殊光图像的混合比例高、更强调作为特殊光观察对象的病变部那样的关注区域的重叠图像。这样,能够提供适于各个观察场景的重叠图像。

[0024] 在上述方式中,也可以是,所述放大缩小部对所述普通光图像和所述特殊光图像追加像素而增加像素数,通过对追加的像素内的至少一部分的灰度值进行插值,将所述普通光图像和所述特殊光图像分别放大,该内窥镜用图像处理装置具有插值像素确定部,该插值像素确定部根据所述倍率来确定对所述灰度值进行插值的像素,使得至少构成所述混合图像的像素的像素值被插值。

[0025] 追加到一个颜色成分图像和特殊光图像的像素内的一部分像素不用于混合图像。因此,在将一个颜色成分图像和特殊光图像放大时,通过选择对像素值进行插值的像素,能够减少处理量和扩大后的图像的保存容量。特别是,通过插值像素确定部仅将构成混合图像的像素确定为对灰度值进行插值的像素,能够使处理量和保存容量最小化。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本发明实现了如下效果:能够生成色调的变化和噪声较小并且被摄体的构造清楚的重叠图像。

附图说明

[0028] 图1是本发明的第一实施方式的内窥镜用图像处理装置和内窥镜系统的整体结构图。

[0029] 图2是图1的内窥镜用图像处理装置中的图像处理单元的结构图。

[0030] 图3是对图2的图像处理单元中的白色光图像和荧光图像的处理的一例进行说明的图。

[0031] 图4是示出在图2的混合图像生成部中使用的混合模式的一例的图。

[0032] 图5是对图1的内窥镜用图像处理装置的动作进行说明的流程图。

[0033] 图6是本发明的第二实施方式的内窥镜用图像处理装置中的图像处理单元的结构图。

[0034] 图7是对具有图6的图像处理单元的内窥镜用图像处理装置的动作进行说明的流程图。

[0035] 图8是图6的图像处理单元的变形例的结构图。

[0036] 图9是示出图8的混合模式确定部所具有的多个混合模式的例子的图。

[0037] 图10是本发明的第三实施方式的内窥镜用图像处理装置中的图像处理单元的结构图。

[0038] 图11A是示出在放大缩小部中生成的G成分图像的图。

[0039] 图11B是说明对图11A的G成分图像追加空白像素的处理的图。

[0040] 图11C是对图11B的G成分图像中的空白像素的插值处理进行说明的图。

[0041] 图12A是示出在放大缩小部中生成的荧光图像的图。

[0042] 图12B是说明对图12A的荧光图像追加空白像素的处理的图。

[0043] 图12C是对图12B的荧光图像中的空白像素的插值处理进行说明的图。

具体实施方式

[0044] (第一实施方式)

[0045] 参照图1至图5,对本发明的第一实施方式的内窥镜用图像处理装置1和具有该内窥镜用图像处理装置1的内窥镜系统100进行说明。

[0046] 如图1所示,内窥镜系统100具有:内窥镜装置2,其获取生物体组织(被摄体)A的白色光图像信号和荧光图像信号;内窥镜用图像处理装置(以下简称为“图像处理装置”)1,其与该内窥镜装置2连接;以及显示装置3,其与该图像处理装置1连接。

[0047] 内窥镜装置2具有:光源单元4,其输出白色光和激励光;以及插入部5,其能够插入到体内,将来自光源单元4的白色光和激励光照射到体内的生物体组织A而获取图像信号。

[0048] 光源单元4具有:白色光源6,其发出白色光;激励光源7,其发出激励光;分束器8,其射来自白色光源6的白色光和来自激励光源7的激励光;以及透镜9,其使从该分束器8射出的白色光和激励光会聚。

[0049] 白色光源6例如是LED那样的半导体光源或氙(Xe)灯那样的灯光源。激励光源7例如是激光二极管那样的半导体光源。分束器8让白色光透射过,并反射波长比该白色光长的激励光(例如红外光),由此在同一光轴上合成白色光和激励光。白色光源6和激励光源7由后述的定时控制部24进行控制,以交替地点亮。因此,从光源单元4交替地输出白色光和激励光。另外,白色光和激励光也可以被合成而同时输出。

[0050] 插入部5具有:照明单元10,其从插入部5的前端5a朝向生物体组织A照射从光源单元4提供的白色光和激励光;以及摄像单元11,其设置于插入部5的前端5a,对生物体组织A进行拍摄。

[0051] 照明单元10具有:光导纤维12,其在插入部5的长度方向的大致全长范围内配置;以及照明光学系统13,其设置在插入部5的前端5a。光导纤维12将被透镜9会聚后的光从其基端引导至前端。照明光学系统13使从光导纤维12的前端射出的白色光和激励光扩散,而照射到与插入部5的前端5a对置的生物体组织A。

[0052] 摄像单元11具有:物镜14,其汇集来自生物体组织A的光;彩色的摄像元件15,其配置在该物镜14的成像面上,拍摄被物镜14汇集的光;以及陷波滤镜16,其配置在物镜14与摄像元件15之间,选择性地截止激励光。

[0053] 摄像元件15是具有RGB的马赛克滤镜的CCD图像传感器或CMOS图像传感器。摄像元件15接收透射过陷波滤镜16的白色光或荧光,对接收到的光进行光电转换而生成图像信号,并将生成的图像信号向图像处理装置1发送。

[0054] 图像处理装置1具有:数据缓冲器21,其暂时保存从摄像元件15接收到的图像信号;图像处理单元22,其对从该数据缓冲器21接收到的图像信号进行处理,生成重叠白色光图像(普通光图像)和荧光图像(特殊光图像)而得的重叠图像;显示图像缓冲器23,其暂时保存从该图像处理单元22输出的重叠图像;定时控制部24,其使光源单元4、摄像元件15、缓冲器21、23以及图像处理单元22的动作同步;以及输入部25。

[0055] 标号26是放大从摄像元件15输出的图像信号的放大器。标号27是增益控制器(AGC)。标号28是将模拟信号的图像信号向数字信号的图像信号转换的A/D转换器。标号29

是将从显示图像缓冲器23输出的重叠图像的数字信号的图像信号向模拟信号的图像信号转换的D/A转换器。

[0056] 定时控制部24使白色光源6和激励光源7交替点亮,并且与白色光源6和激励光源7的点亮同步地使摄像元件15执行曝光。由此,摄像元件15交替获取基于被生物体组织A反射的白色光的白色光图像信号和基于在生物体组织A中产生的荧光的荧光图像信号,而发送给图像处理装置1。

[0057] 显示装置3在画面上具有显示重叠图像的显示区域。输入部25能够供观察者输入在显示装置3的显示区域中显示的重叠图像的显示倍率。这里,将意味着重叠图像的放大的显示倍率称为“放大率”,将意味着重叠图像的缩小的倍率称为“缩小率”。例如,在意味着等倍的显示倍率为100%的情况下,将大于100%的显示倍率称为“放大率”,将小于100%的显示倍率称为“缩小率”。

[0058] 数据缓冲器21暂时保存从摄像元件15接收到的图像信号,并将一对白色光图像信号和荧光图像信号发送给图像处理单元22。

[0059] 如图2所示,图像处理单元22具有放大缩小部31、混合图像生成部32以及重叠图像生成部33。图3示出通过图像处理单元22从白色光图像和荧光图像生成重叠图像的过程的一例。拍摄宽带的白色光而获取的白色光图像信号由三色的图像信号、即红(R)图像信号、绿(G)图像信号以及蓝(B)图像信号构成。数据缓冲器21将R、G以及B图像信号和荧光图像信号发送给放大缩小部31。

[0060] 放大缩小部31根据R、G以及B图像信号分别生成R、G以及B成分图像,根据荧光图像信号生成荧光图像。各图像由呈矩阵状二维排列的多个像素构成。另外,放大缩小部31从输入部25获取输入到该输入部25的显示倍率,并且从与图像处理装置1连接的显示装置3接收与该显示装置3的显示区域的规格相关的信息。显示区域的规格至少包含尺寸(显示尺寸)和像素数(分辨率)。

[0061] 接下来,放大缩小部31根据显示倍率、显示装置3的显示区域的尺寸和像素数来确定倍率,以确定的倍率将R、G、B图像和荧光图像分别放大或缩小。以下,将意味着图像的放大的倍率称为“放大率”,将意味着图像的缩小的倍率称为“缩小率”。例如,在意味着等倍的倍率为100%的情况下,将大于100%的倍率称为“放大率”,将小于100%的倍率称为“缩小率”。

[0062] 图像的缩小例如是通过对图像的像素的一部分进行间除而减少像素数来进行的。图像的放大例如是通过如下处理来进行的:对图像追加空白像素而增加像素数,根据周围的像素的灰度值对追加的空白像素的灰度值进行插值。放大缩小部31将放大或缩小后的G成分图像和荧光图像发送给混合图像生成部32,将放大或缩小后的R成分图像和B成分图像发送给重叠图像生成部33。

[0063] 混合图像生成部32使用放大或缩小后的G成分图像和荧光图像执行混合处理,生成混合存在G成分图像的像素和荧光图像的像素的混合图像。

[0064] 具体而言,混合图像生成部32保持规定了G成分图像的像素“G”与荧光图像的像素“F”的排列的混合模式。例如如图4所示,混合模式是“G”和“F”以1个像素单位交替地在行方向和列方向上呈交替格子图案状排列的正方形格子排列模式。混合图像生成部32通过将G成分图像的全部像素中的与混合模式的“F”对应的像素替换为荧光图像的像素,生成G成分

图像的像素和荧光图像的像素整体以均匀的分布混合而成的混合图像。

[0065] 只要在整个混合图像中“G”和“F”的分布大致均匀,则可以变更混合图像中的“G”和“F”的模式。例如,也可以采用具有“G”和“F”的其他排列的混合模式。或者,混合图像生成部32也可以从G成分图像的全部像素中大致均等地随机选择一部分像素。

[0066] 重叠图像生成部33使用从混合图像生成部32接收到的混合图像来代替G成分图像,通过对混合图像与从放大缩小部31接收到的R成分图像和B成分图像进行颜色合成而生成彩色的重叠图像。重叠图像生成部33将生成的重叠图像向显示图像缓冲器23发送。

[0067] 显示图像缓冲器23暂时保存从重叠图像生成部33接收到的重叠图像,并将重叠图像隔开固定的时间间隔经由D/A转换器29向显示装置3输出。

[0068] 接下来,对这样构成的图像处理装置1以及内窥镜系统100的作用进行说明。

[0069] 要想使用内窥镜系统100来观察生物体组织A,预先对生物体组织A投放聚集在病变部的荧光物质。

[0070] 首先,将插入部5插入到体内,将前端5a与生物体组织A对置地配置,通过光源单元4的工作将白色光和激励光交替地从插入部5的前端5a照射到生物体组织A。

[0071] 当对生物体组织A照射白色光时,在生物体组织A的表面反射的白色光被物镜14汇集。物镜14所汇集的白色光透射过陷波滤镜16而入射到摄像元件15,作为白色光图像信号被该摄像元件15获取。另一方面,当对生物体组织A照射激励光时,病变部所包含的荧光物质被激励光激励而产生荧光,荧光和激励光的一部分被物镜14汇集。物镜14所汇集的荧光和激励光中的仅荧光透射过陷波滤镜16而入射到摄像元件15,作为荧光图像信号被该摄像元件15获取。

[0072] 如上所述,由摄像元件15交替获取的白色光图像信号和荧光图像信号被发送给图像处理装置1。

[0073] 在图像处理装置1中,白色光图像信号和荧光图像信号经由放大器26、AGC 27以及A/D转换器28向数据缓冲器21输入,一对白色光图像信号和荧光图像信号从数据缓冲器21向图像处理单元22输入。

[0074] 在图像处理单元22中,如图5所示,由放大缩小部31识别显示装置3的显示区域的规格和由用户输入到输入部25的显示倍率(步骤S1、S2),根据显示区域的尺寸以及像素数和显示倍率来确定倍率(步骤S3)。接下来,在放大缩小部31中,以所确定的倍率放大或缩小构成白色光图像的R、G、B成分图像和荧光图像(步骤S4)。放大或缩小后的G成分图像和荧光图像被发送到混合图像生成部32,放大或缩小后的R图像信号和B图像信号被发送到重叠图像生成部33。

[0075] 接下来,在混合图像生成部32中,通过将G成分图像中的一部分像素置换为荧光图像的像素,生成G成分图像的像素和荧光图像的像素整体以大致均匀的分布混合而得的混合图像(步骤S5)。混合图像包含G成分图像中的生物体组织A的像和荧光图像中的荧光的像这两者。所生成的混合图像在重叠图像生成部33中与R成分图像和B成分图像进行颜色合成,生成重叠图像(步骤S6)。生成的重叠图像隔开规定的时间间隔依次从显示图像缓冲器23经由D/A转换器29输出到显示装置3。由此,在显示装置3的显示区域中,重叠图像以用户输入到输入部25的显示倍率作为实时动态图像而被显示。

[0076] 在这种情况下,根据本实施方式,混合图像是被混合成G成分图像的像素和荧光图

像的像素在整个混合图像中以大致均匀的分布混合存在的图像,荧光图像不依赖于灰度值而整体大致均匀地合成于混合图像。因此,在荧光区域中,不仅具有足够高的灰度值的荧光区域,具有比较低的灰度值的荧光区域也被合成到混合图像中。由此,具有如下的优点:能够生成观察者应该关注的荧光区域全部被显示的重叠图像。

[0077] 另外,混合图像的各像素的灰度值是G颜色成分图像的像素的灰度值或荧光图像的像素的灰度值本身。在使用这样的混合图像进行颜色合成而得的重叠图像中,能够再现与白色光图像的色调大致相同的色调。另外,由于白色光图像中的生物体组织A的构造信息不会埋在荧光图像的灰度值中,因此在重叠图像中也能够维持白色光图像中的生物体组织A的清楚的构造。并且,即使荧光图像的SN比低且荧光图像包含噪声,通过混合荧光图像的像素和没有噪声的G成分图像的像素,在混合图像中降低了噪声。由此,具有能够得到噪声小的重叠图像的优点。

[0078] 另外,重叠图像包含基于混合图像中的G成分图像的像素与荧光图像的像素的交替排列的马赛克图案。假设不在混合图像生成之前而在混合图像生成之后进行了放大处理的情况下,由于混合图像中的马赛克图案被放大,因此在以高倍率放大后的重叠图像中,马赛克图案被放大至用户可视觉辨认的尺寸。其结果是,在显示装置3上显示的放大后的重叠图像变得不自然,并且马赛克图案会妨碍生物体组织A的形态和荧光的观察。针对于此,根据本实施方式,由于根据已经放大的G成分图像和荧光图像生成混合图像,因此马赛克图案不会被放大,保持用户无法视觉辨认的微细的尺寸。由此,在提高显示倍率而在显示区域上放大观察重叠图像时,也能够提供自然的重叠图像。

[0079] 另外,不在混合图像生成之前而在混合图像生成之后进行了缩小处理的情况下,可能会产生基于马赛克图案的莫尔条纹或条纹图案等噪声。根据本实施方式,通过在缩小处理后执行混合处理,能够防止噪声的产生,从而能够显示没有噪声的低倍率的重叠图像。

[0080] 在本实施方式中,图像处理装置1和显示装置3是分体的,但也可以取而代之,图像处理装置1和显示装置3是一体的。即,图像处理装置1具有显示区域,具有在该显示区域中显示重叠图像的显示功能。

[0081] 这样的结构在显示侧调整重叠图像的最终显示尺寸的情况下,显示尺寸的信息在同一装置内向放大缩小部31发送,因此是有利的。

[0082] 另外,在本实施方式中,也可以将承担重叠图像的生成功能的图像处理单元22和输入部25、以及其他结构21、23、24、26、27、28、29设置在不同的装置。在这种情况下,具有图像处理单元22和输入部25的图像处理装置使用从其他装置接收到的白色光图像信号和荧光图像信号生成重叠图像。

[0083] (第二实施方式)

[0084] 接下来,参照图6至图8对本发明的第二实施方式的内窥镜用图像处理装置和具备该内窥镜用图像处理装置的内窥镜系统进行说明。

[0085] 在本实施方式中,主要对与第一实施方式不同的结构进行说明,对与第一实施方式共同的结构标注相同的标号而省略说明。

[0086] 本实施方式的内窥镜系统具有:内窥镜装置2;本实施方式的内窥镜用图像处理装置(以下简称为“图像处理装置”),其与该内窥镜装置2连接;以及显示装置3,其与该图像处理装置连接。

[0087] 本实施方式的图像处理装置具有数据缓冲器21、图像处理单元221、显示图像缓冲器23、定时控制部24以及输入部25。

[0088] 如图6所示,图像处理单元221除了放大缩小部31、混合图像生成部32以及重叠图像生成部33之外,还具备混合必要性确定部34,该混合必要性确定部34根据输入到输入部25的显示倍率,切换混合图像生成部32的混合处理的执行和不执行。

[0089] 混合必要性确定部34从输入部25获取显示倍率。在显示倍率为规定的阈值以上的放大率时,混合必要性确定部34设定为不执行混合处理的“关闭”状态。另一方面,在显示倍率为缩小率、等倍或者小于规定的阈值的放大率时,混合必要性确定部34设定为执行混合处理的“启动”状态。即,在显示区域上以高倍率放大显示重叠图像时,混合处理被设定为“关闭”,在除此以外时,混合处理被设定为“启动”。

[0090] 混合图像生成部32在被设定为“启动”时,执行混合处理而生成混合图像。另一方面,混合图像生成部32在被设定为“关闭”时,不执行混合处理,将从放大缩小部31接收到的放大后的G成分图像直接发送到重叠图像生成部33。

[0091] 根据本实施方式,如图7所示,在由用户输入到输入部25的显示倍率小于阈值时(步骤S7的“否”),混合处理被设定为“启动”(步骤S8),根据放大后的G成分图像和荧光图像生成混合图像(步骤S5),使用所生成的混合图像生成重叠图像(步骤S6)。另一方面,在由用户输入到输入部25的显示倍率为阈值以上时(步骤S7的“是”),混合处理被设定为“关闭”(步骤S9),将放大后的G成分图像直接用于颜色合成而生成图像(步骤S6)。即,在该情况下,在步骤S6中,代替重叠图像而生成白色光图像。

[0092] 在显示区域上以高倍率放大显示有重叠图像时是观察者想要详细观察病变部那样的关心区域时。此时,通过将混合处理切换为“关闭”,在显示区域中显示生物体组织A的形态更精细的图像。由此,能够实现适于观察场景的显示和图像处理量的降低。

[0093] 本实施方式的其他作用以及效果与第一实施方式相同,因此省略说明。

[0094] 在本实施方式中,在显示以高倍率放大后的图像时,通过将混合处理切换为“关闭”来提高图像中的生物体组织A的精细度。但也可以取而代之,减小重叠图像所包含的混合图像中的荧光图像的像素“F”的数量的比例。具体而言,如图8所示,也可以在图像处理单元221中还设置混合模式确定部35,该混合模式确定部35根据倍率来确定在混合图像生成部32中使用的混合模式。

[0095] 混合模式确定部35从放大缩小部31获取由该放大缩小部31确定的倍率,在倍率为放大率时,以放大率越大则“F”的数量的比例越小的方式确定混合模式。例如如图9所示,混合模式确定部35存储“F”的数量的比例不同的多个混合模式。另外,混合模式确定部35存储放大率与“F”的数量的比例的对对应关系。混合模式确定部35选择具有与放大率对应的“F”的数量的比例的比例的混合模式,将所选择的混合模式设定在混合图像生成部32中。

[0096] 这样,在显示区域上以高倍率放大显示重叠图像时,生成荧光图像的混合比例小而白色光图像的混合比例大的混合图像,因此生成了生物体组织A的形态更精细的重叠图像。在除此以外时,生成荧光图像中的荧光区域鲜明的重叠图像。这样,能够向用户提供适于观察场景的重叠图像。

[0097] 在图像处理单元221中,可以设置混合必要性确定部34和混合模式确定部35这两者,也可以仅设置任意一方。在设置混合必要性确定部34和混合模式确定部35这两者的情

况下,仅在由混合必要性确定部34设定为“启动”时,混合模式确定部35进行工作。

[0098] (第三实施方式)

[0099] 接下来,参照图10至图12C对本发明的第三实施方式的内窥镜用图像处理装置和具备该内窥镜用图像处理装置的内窥镜系统进行说明。

[0100] 在本实施方式中,主要对与第一和第二实施方式不同的结构进行说明,对于与第一和第二实施方式共同的结构标注相同的标号而省略说明。

[0101] 本实施方式的内窥镜系统具有:内窥镜装置2;本实施方式的内窥镜用图像处理装置(以下简称为“图像处理装置”),其与该内窥镜装置2连接;以及显示装置3,其与该图像处理装置连接。

[0102] 本实施方式的图像处理装置具有数据缓冲器21、图像处理单元222、显示图像缓冲器23、定时控制部24以及输入部25。

[0103] 如图10所示,图像处理单元222除了放大缩小部31、混合图像生成部32以及重叠图像生成部33之外,还具有插值像素确定部36,该插值像素确定部36确定在G成分图像和荧光图像的放大处理中要进行灰度值的插值的空白像素。

[0104] 在图11A至图12C中,示出如下过程:在放大率为2倍时,使用图4所示的混合模式生成重叠图像。图11B是放大了图11A的G成分图像的图像,图12B是放大了图12A的荧光图像的图像。在图11C和图12C中,示出通过使用周围的4个像素的灰度值的双线性法来对像素值进行插值的例子,但也可以使用其他插值方法。

[0105] 插值像素确定部36将放大率与地址信息对应起来进行存储,该地址信息表示对灰度值进行插值的像素的位置。地址信息是表示在G成分图像和荧光图像中追加的空白像素中的、构成混合图像的像素(图11B和图12B中被虚线包围的像素)的位置的信息。即,G成分图像用的地址信息是表示在G成分图像中追加的空白像素中的、被替换为荧光图像的像素“F”的像素以外的像素的位置的信息。荧光图像用的地址信息是表示在荧光图像中追加的空白像素中的、用于G成分图像的像素的置换的像素(与混合模式的像素“F”对应的像素)的位置的信息。

[0106] 插值像素确定部36从放大缩小部31获取由该放大缩小部31确定的倍率,在倍率为放大率的情况下,选择与放大率对应的地址信息,将所选择的地址信息发送到放大缩小部31。

[0107] 如图11A和图11B所示,放大缩小部31通过在G成分图像中追加空白像素来放大G成分图像。同样地,如图12A和图12B所示,放大缩小部31通过在荧光图像中追加空白像素来放大荧光图像。接下来,如图11C所示,放大缩小部31仅对在G成分图像中追加的空白像素中的、地址信息所表示的位置的空白像素执行灰度值的插值,对除此以外的空白像素不执行插值。同样地,如图12C所示,放大缩小部31仅对在荧光图像中追加的空白像素中的、地址信息所表示的位置的空白像素执行灰度值的插值,对除此以外的空白像素不执行插值。因此,在从放大缩小部31发送到混合图像生成部32的放大后的G成分图像和荧光图像中,可以像图11C和图12C所示那样包含不具有灰度值的空白像素。

[0108] 地址信息除了放大率之外,还根据混合模式而不同。因此,在放大缩小部31中可以使用多个混合模式的情况下,与放大率与混合模式的各组合对应的地址信息存储在插值像素确定部36中,根据放大率和混合模式的组合而选择的地址信息被用于放大缩小部31的插

值处理。

[0109] 在白色光图像和荧光图像的放大处理中,在对追加的所有的空白像素的灰度值进行插值的情况下,图像处理装置对图像的处理量和暂时的保存容量增大。根据本实施方式,通过仅对混合图像的生成所需的空白像素执行灰度值的插值,能够降低处理量和保存容量。

[0110] 另外,如图11B和图12B所示,通过以使追加了空白像素的G成分图像中的原来的像素G11、G12、…、G33的位置与追加了空白像素的荧光图像中的原来的像素F11、F12、…、F23的位置彼此不同的方式,使在G成分图像中追加空白像素的位置与在荧光图像中追加空白像素的位置彼此不同,能够进一步降低对灰度值进行插值的空白像素的数量。

[0111] 关于本实施方式的其他作用以及效果,由于与第一实施方式相同,因此省略说明。

[0112] 在第一至第三实施方式中,作为在混合处理之前执行的图像处理,对放大缩小处理进行了说明,但即使在混合处理之前执行放大缩小处理以外的图像处理的情况下,也能够得到有利的效果。因此,也可以代替放大缩小处理,或者除了放大缩小处理之外,在混合处理之前执行其他图像处理。

[0113] 例如,在混合处理后进行构造强调处理、轮廓强调处理等各种强调处理的情况下,有可能强调处理受到马赛克图案的影响而无法适当地强调白色光图像内的生物体组织A的像或荧光图像内的荧光像。通过在混合处理之前执行这样的强调处理,也能够适当地进行强调处理。

[0114] 在第一至第三实施方式中,对生物体组织A交替照射白色光和激励光,使用单个摄像元件15交替地获取白色光图像信号和荧光图像信号,但也可以取而代之,构成为对生物体组织A同时照射白色光和激励光,使用2个摄像元件15同时获取白色光图像信号和荧光图像信号。

[0115] 在第一至第三实施方式中,以在重叠图像中用绿色显示荧光区域的方式将荧光图像与G成分图像混合,但混合荧光图像的图像也可以是R成分图像或B成分图像。

[0116] 在第一至第三实施方式中,作为特殊光和特殊光图像的一例,对激励荧光物质的激励光和荧光图像进行了说明,但特殊光和特殊光图像的种类并不限于于此。例如,可以使用红外光来获取红外光图像,也可以使用蓝色窄带光和绿色窄带光来获取NBI图像。

[0117] 在第一至第三实施方式中进行了说明的图像处理装置1例如通过具有中央运算处理装置(CPU)和存储装置的计算机来实现。具体而言,用于使CPU执行图像处理单元22、221、222的处理的图像处理程序存储在存储装置中,通过CPU按照该图像处理程序进行动作,来实现各部31、32、33、34、35、36的处理。

[0118] 标号说明

[0119] 100:内窥镜系统;1:内窥镜用图像处理装置;2:内窥镜装置;3:显示装置;4:光源单元;5:插入部;6:白色光源;7:激励光源;8:分束器;9:透镜;10:照明单元;11:摄像单元;12:光导纤维;13:照明光学系统;14:物镜;15:摄像元件;16:陷波滤镜;21:数据缓冲器;22、221、222:图像处理单元;23:显示图像缓冲器;24:定时控制部;25:输入部;26:放大器;27:AGC;28:A/D转换器;29:D/A转换器;31:放大缩小部;32:混合图像生成部;33:重叠图像生成部;34:混合必要性确定部;35:混合模式确定部;36:插值像素确定部。

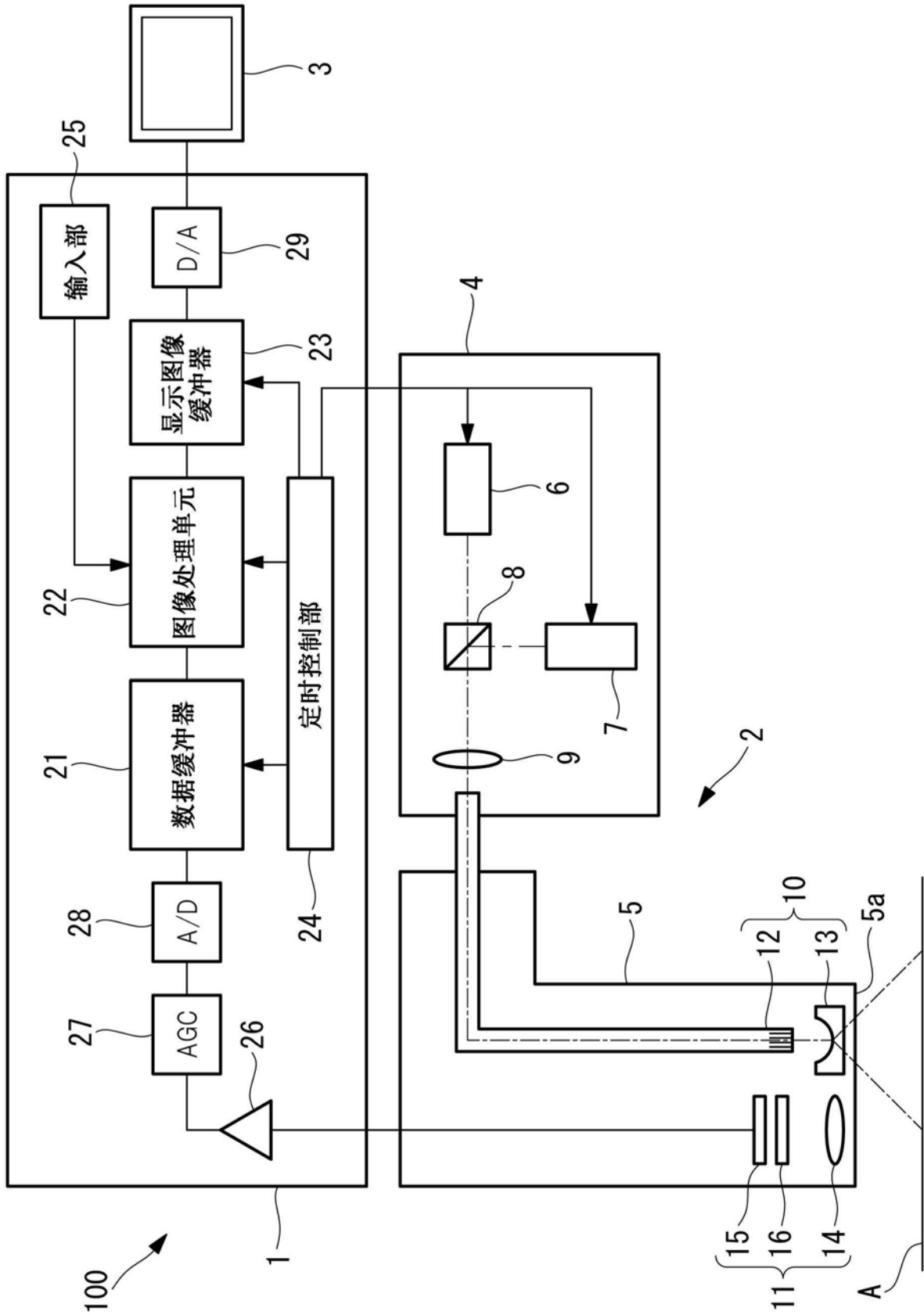


图1

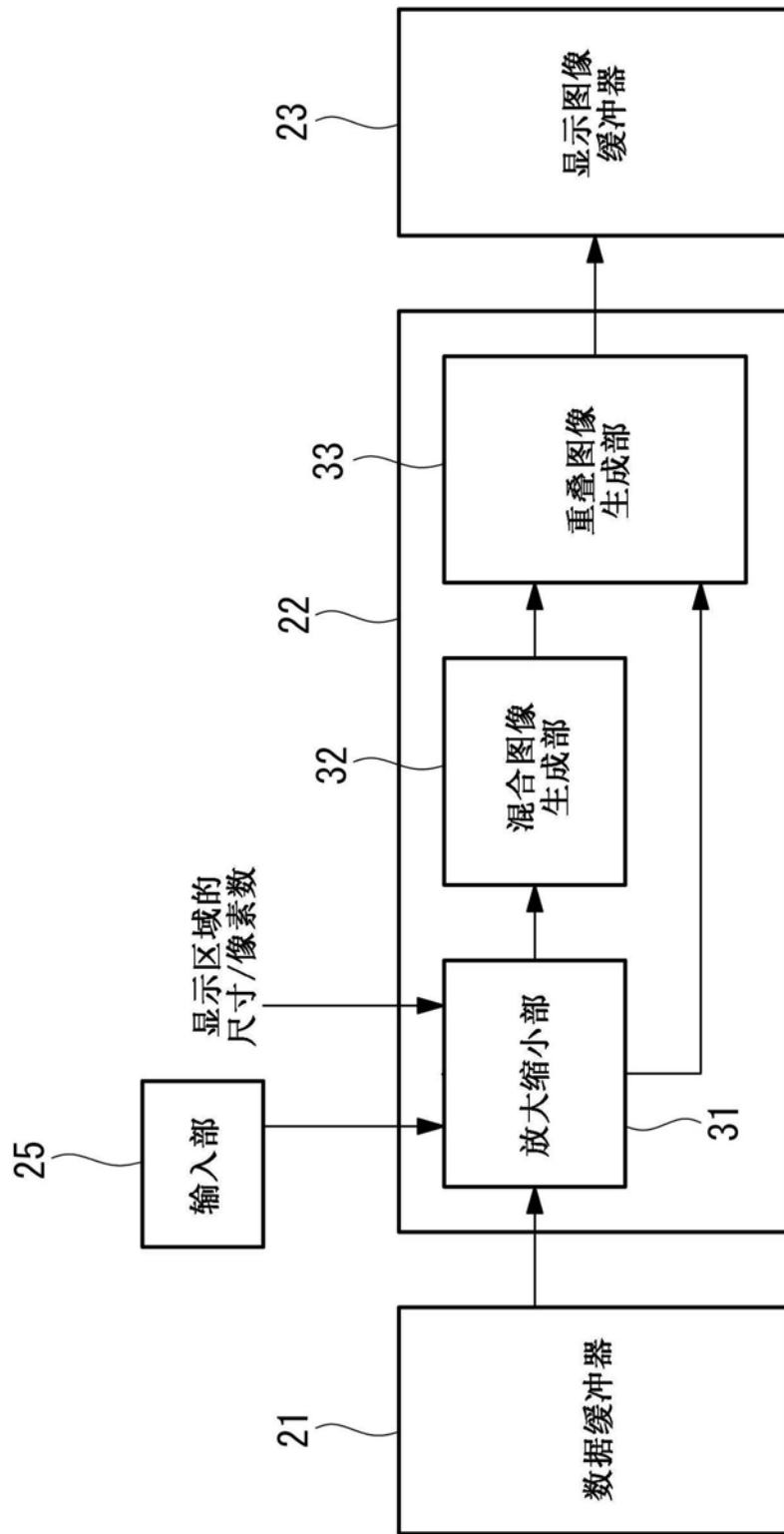


图2

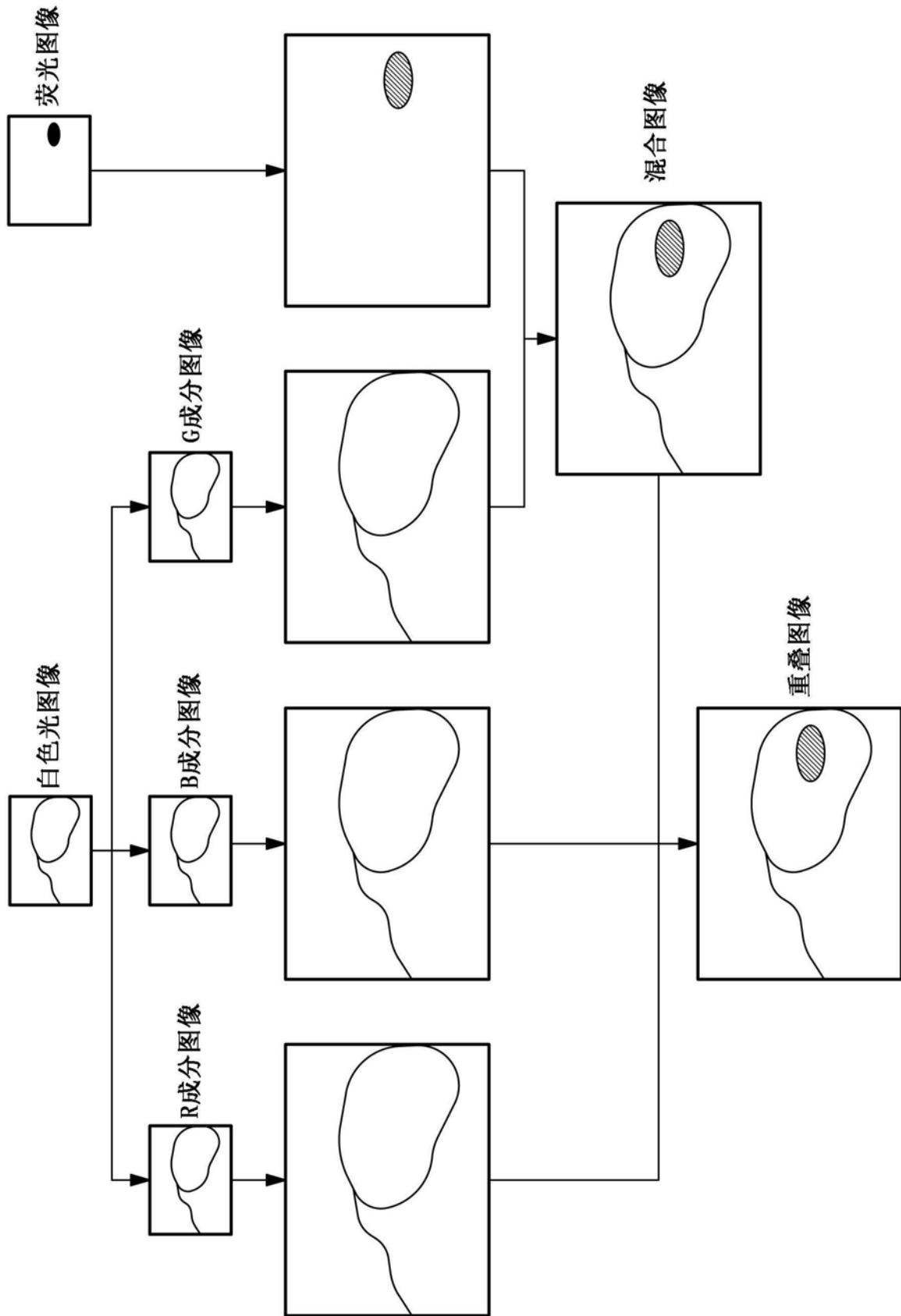


图3

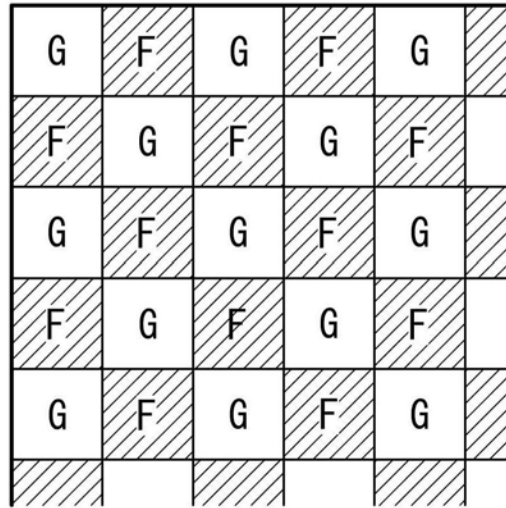


图4

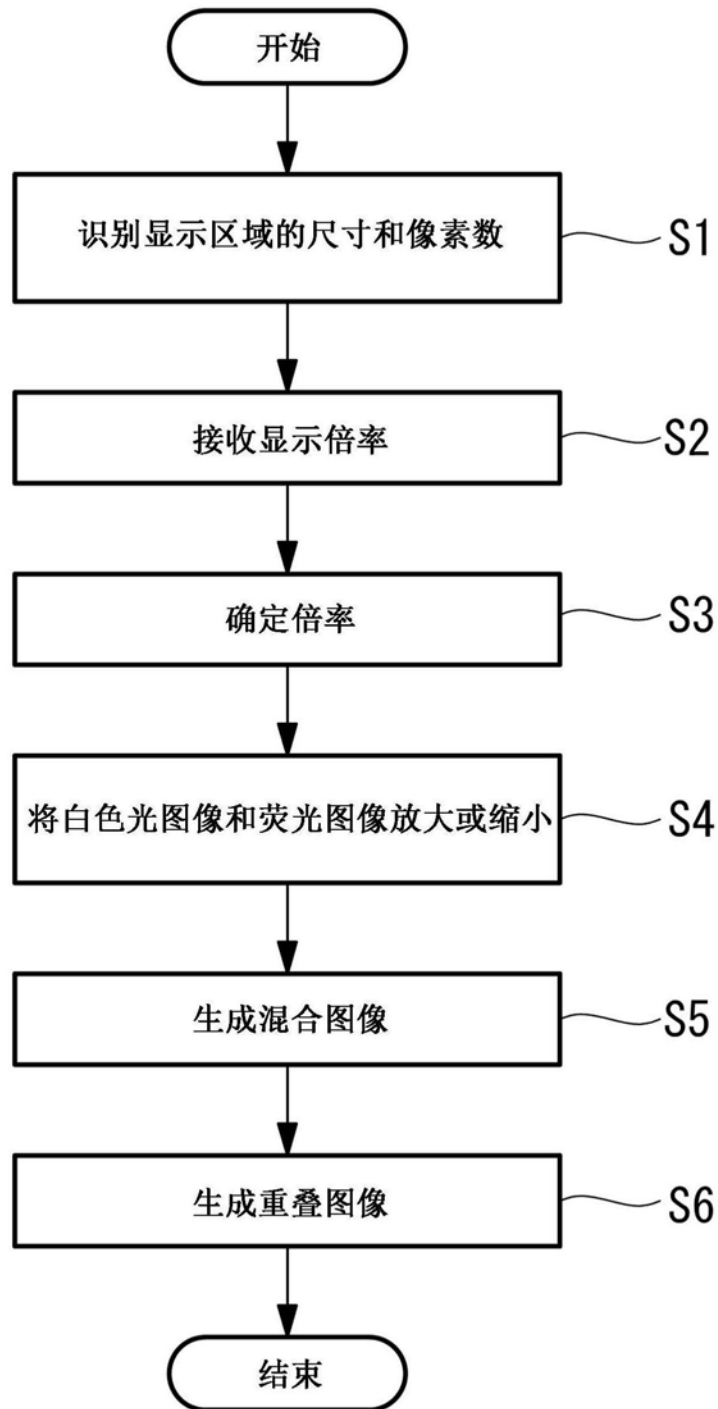


图5

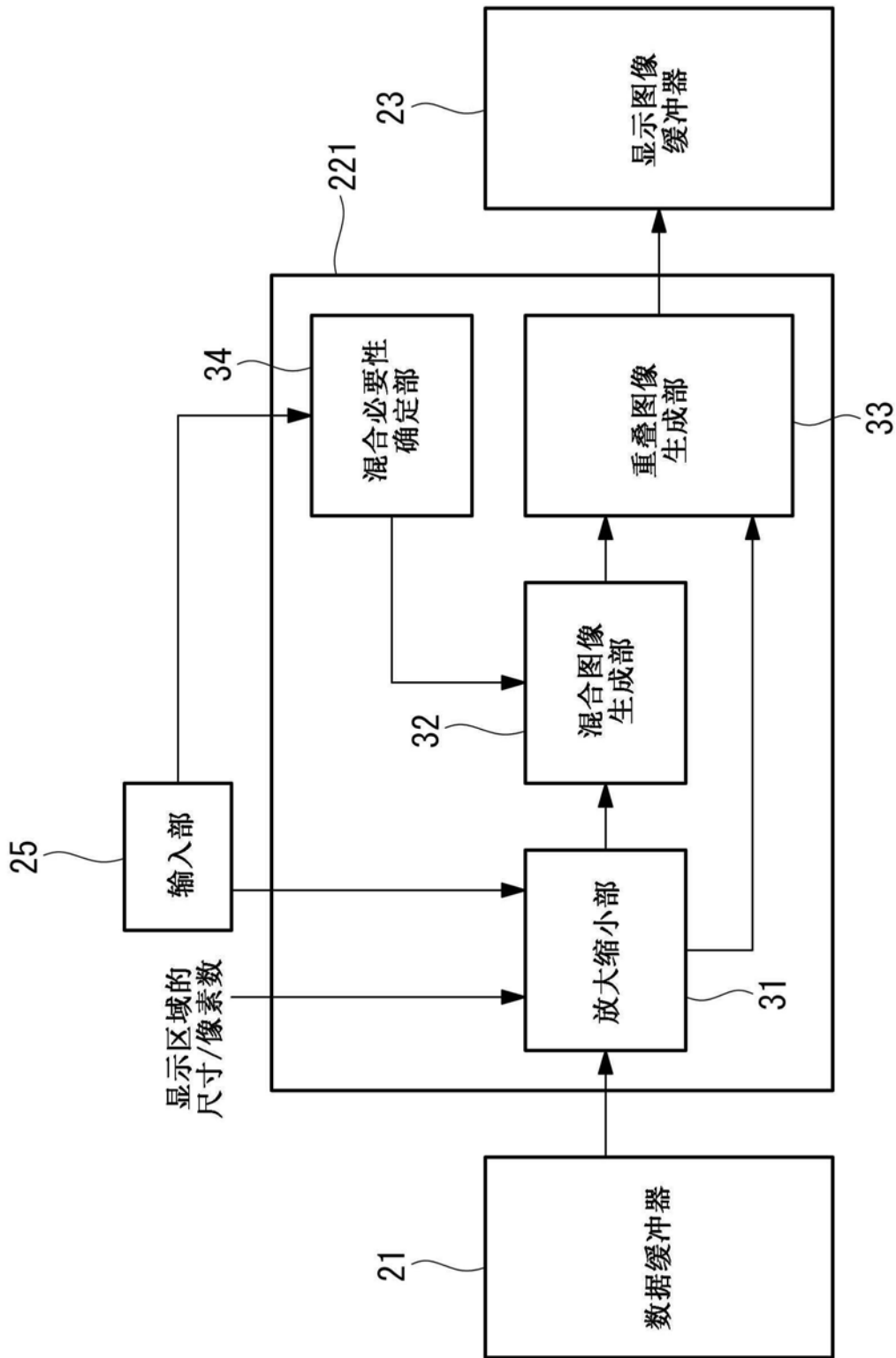


图6

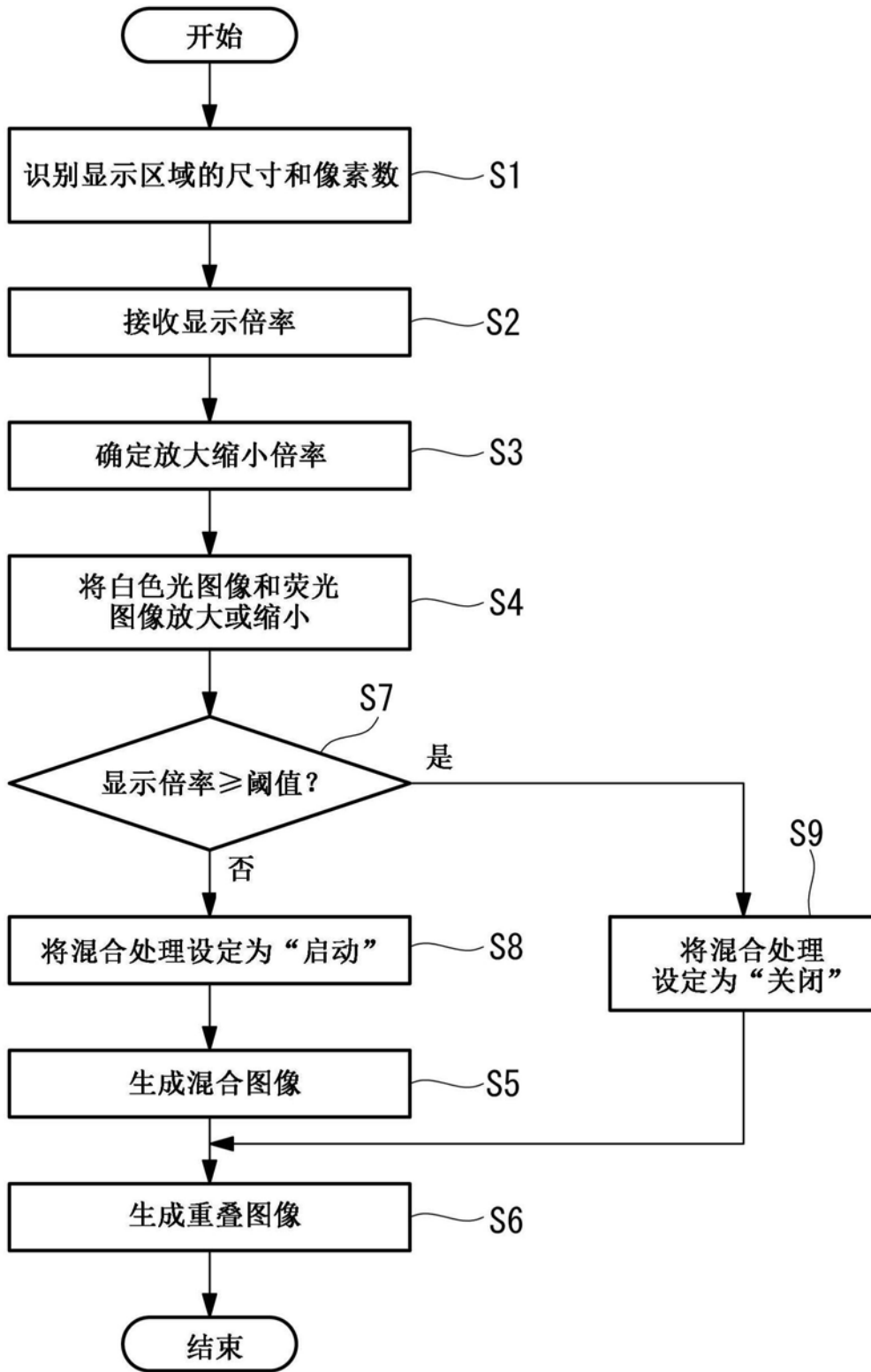


图7

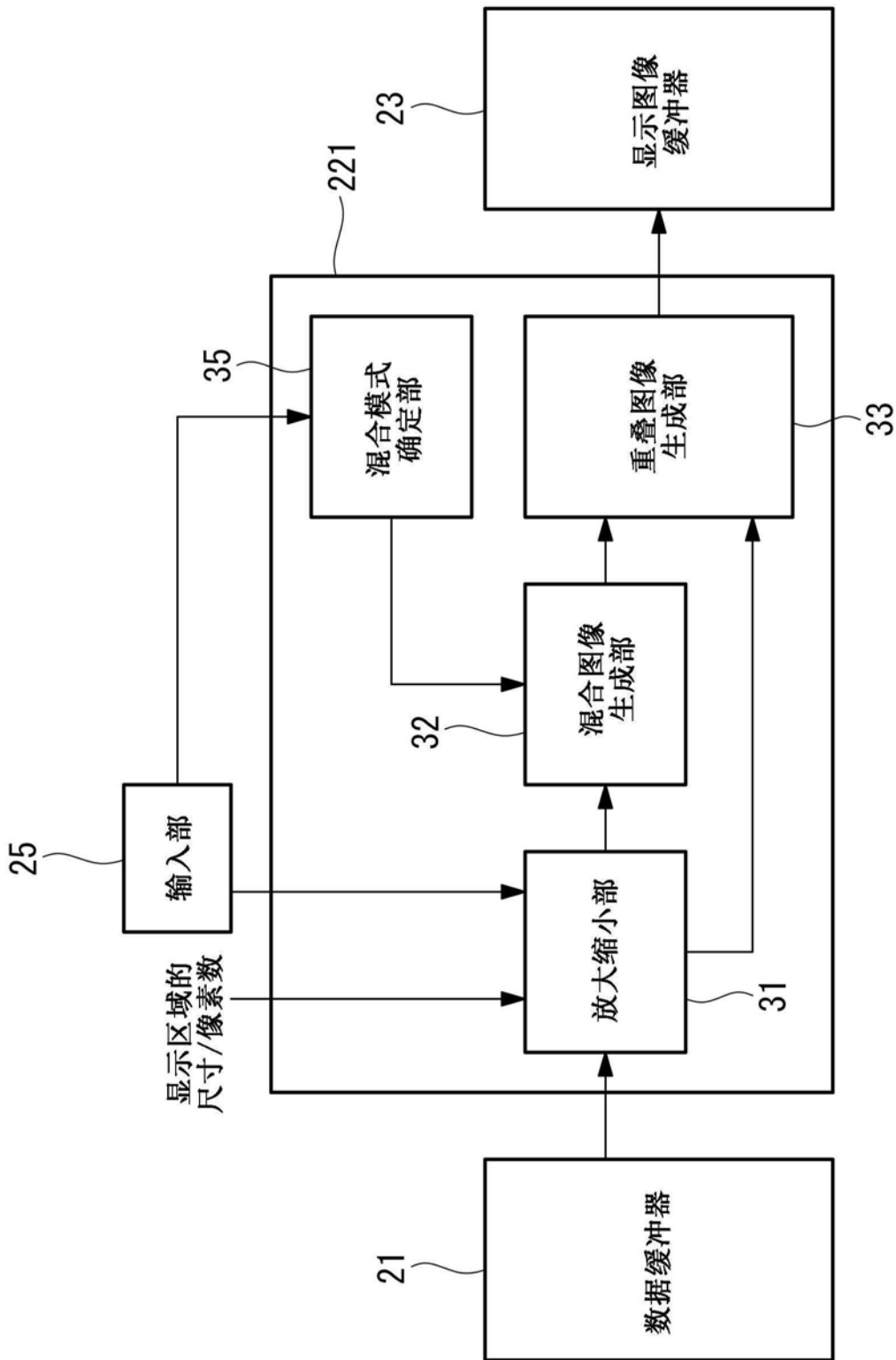


图8

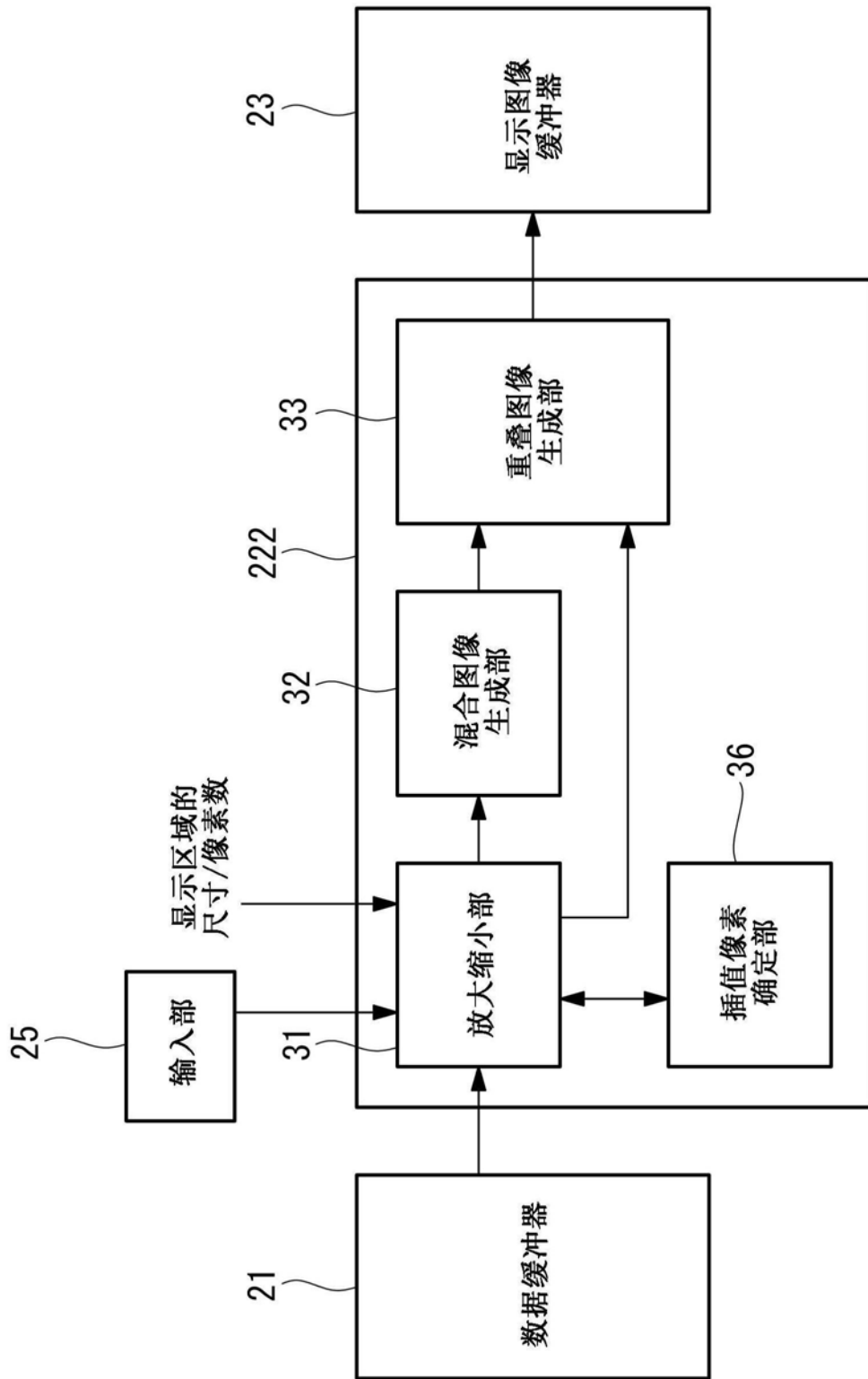


图10

G11	G12	G13	G14	G15
G21	G22	G23	G24	G25
G31	G32	G33	G34	G35
G41	G42	G43	G44	G45
G51	G52	G53	G54	G55

图11A

G11		G12		G13
G21		G22		G23
G31		G32		G33

图11B

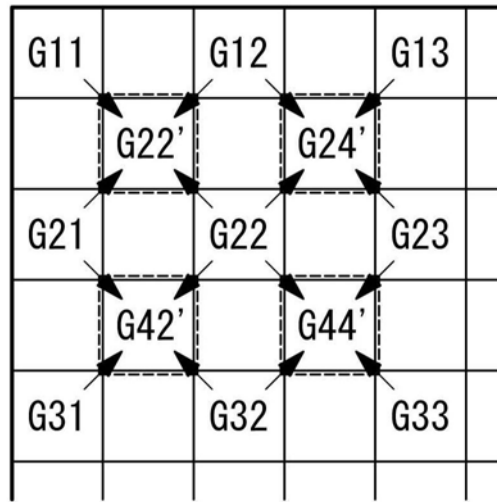


图11C

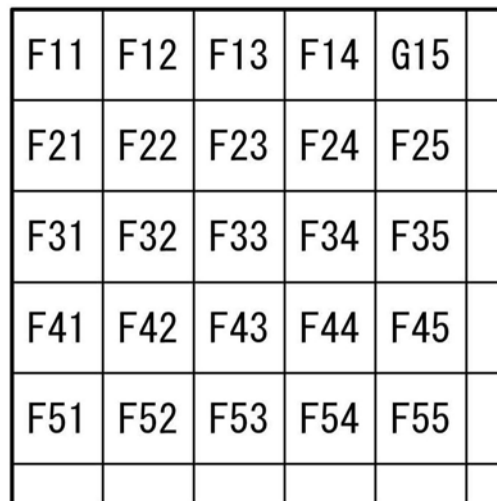


图12A

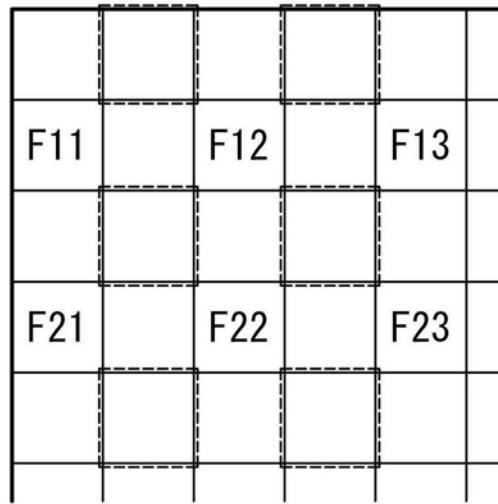


图12B

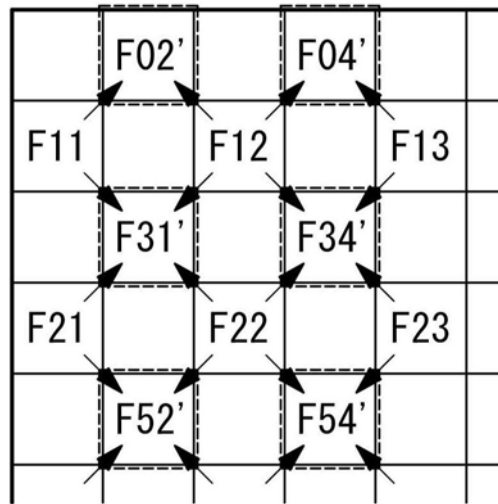


图12C

专利名称(译)	内窥镜用图像处理装置		
公开(公告)号	CN110022751A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201680090959.6	申请日	2016-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
发明人	高桥裕美		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0638 G02B23/2484 G02B23/26 G02B27/1006 G16H30/20 G16H30/40 G16H40/63 A61B1/04 A61B1/0676 G02B23/24 G06T7/0012		
代理人(译)	崔成哲		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜用图像处理装置(1)具有：放大缩小部(31)，其将构成普通光图像的多个颜色成分图像和特殊光图像放大或缩小；混合图像生成部(32)，其对放大或缩小后的一个颜色成分图像与放大或缩小后的特殊光图像进行合成而生成混合图像；以及重叠图像生成部(33)，其对混合图像与放大或缩小后的其他颜色成分图像进行合成而生成彩色的重叠图像，混合图像生成部(32)将一个颜色成分图像的像素内的一部分像素替换为特殊光图像所对应的像素，使得在整个混合图像中一个颜色成分图像的像素和特殊光图像的像素的分布大致均匀。

