



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110381806 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201880014860.7

(22)申请日 2018.03.26

(30)优先权数据

2017-070407 2017.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/012099 2018.03.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/181156 JA 2018.10.04

(71)申请人 HOYA株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 牧野贵雄

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 潘树志

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

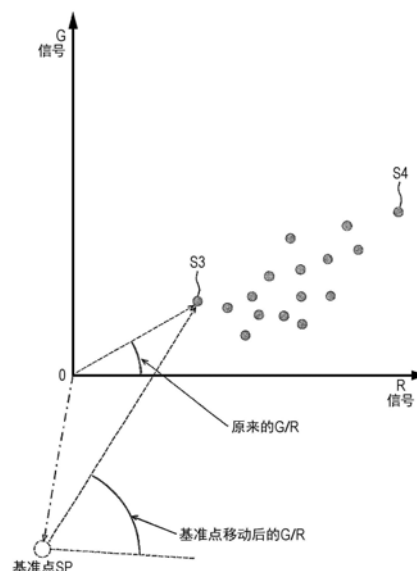
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

电子内窥镜系统

(57)摘要

一种电子内窥镜系统,具备:具备被配置为拍摄活组织的摄像元件的电子内窥镜;被配置为对所拍摄的所述活组织的图像进行图像处理的处理器;被配置为对图像处理后的所述图像进行显示的显示器。所述处理器具备:被配置为将所述图像的各像素的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值之间的差值的比例进行计算的特征量计算部,以及被配置为为了增强所述图像,根据计算出的所述比例确定所述2个色彩信号的至少一个的值的增减程度,从而进行所述图像的增强处理的图像增强处理部。



1. 一种电子内窥镜系统,其特征在于,具备:

具备被配置为拍摄活组织的摄像元件的电子内窥镜;

被配置为对所拍摄的所述活组织的图像进行图像处理的处理器;以及

被配置为对图像处理后的所述图像进行显示的显示器,

所述处理器具备:被配置为将所述图像的各像素的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值之间的差值的比例作为特征量进行计算的特征量计算部,以及被配置为为了增强所述图像,根据计算出的所述比例确定所述2个色彩信号的至少一个的值的增减程度,从而进行所述图像的增强处理的图像增强处理部。

2. 根据权利要求1所述的电子内窥镜系统,所述2个色彩信号为第1色彩信号和第2色彩信号,

所述比例为所述第2色彩信号值与所述第2色彩信号相对应的所述基准值之间的第2差值、同所述第1色彩信号值与所述第1色彩信号相对应的所述基准值之间的第1差值之间的比例,

所述图像增强处理部被配置为所述比例越大所述第2色彩信号值的增加量越大、以及所述第1色彩信号值的减少量越大中的至少一项。

3. 根据权利要求2所述的电子内窥镜系统,所述基准值包括用于所述第1色彩信号的第1基准值和用于所述第2色彩信号的第2基准值,所述第1基准值和所述第2基准值都是可以改变的值。

4. 根据权利要求3所述的电子内窥镜系统,所述特征量计算部被配置为在改变所述基准值时将所述第1基准值和所述第2基准值的变化量设定为相互不同的量。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的电子内窥镜系统,所述特征量计算部被配置为根据所述图像整体的所述2个色彩信号的分布或者所述图像整体的亮度信息设定所述基准值。

6. 根据权利要求5所述的电子内窥镜系统,所述图像为活组织的动态图像的一个图像,所述特征量计算部以及所述图像增强处理部被配置为依次处理所述动态图像的每个图像,

用于设定所述基准值的所述亮度信息为所述动态图像中以时间序列进行所述增强处理的图像的前一个图像整体的亮度信息。

7. 根据权利要求1~4中任意一项所述的电子内窥镜系统,所述特征量计算部被配置为相对于所述显示器上显示的图像,将所述基准值设定为从操作员处接收到的输入值,所述图像增强处理部被配置为采用所设定的所述基准值进行所述图像的增强处理。

8. 根据权利要求1~7中任意一项所述的电子内窥镜系统,所述色彩信号为RGB的色彩信号,

所述比例包括G信号值与所述G信号相对应的所述基准值之间的差值同R信号值与所述R信号相对应的所述基准值之间的差值的比例、以及B信号值与所述B信号相对应的所述基准值之间的差值同R信号值与所述R信号相对应的所述基准值之间的差值的比例中的一个。

电子内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行图像增强处理的电子内窥镜系统。

背景技术

[0002] 电子内窥镜用于人体内部活组织的观察和治疗。采用电子内窥镜拍摄活组织从而显示在显示器上的活组织图像在多数情况下是一种进行图像处理后的图像,以使所关注的活组织和活组织的一部分与其他部分相比更容易被识别。图像处理包括增强对比度的处理、使图像整体变得明亮的处理、改变色调的处理、为了扩展预定灰度级范围的灰阶数量而进行灰度转换的增强处理。

[0003] 例如,在增强处理中,设定通过改变所输入的图像的灰度级后输出的色调曲线的情况比较多。预先存储并保持这种色调曲线,进行增强处理时,调用所存储并保持的色调曲线,对电子内窥镜所得图像进行增强处理。因此,如何进行增强处理取决于色调曲线。

[0004] 例如,已知一种能够通过采用白色光获取充分增强血管后的图像的电子内窥镜装置技术(专利文献1)。

[0005] 该技术具备:用于将图像信号转换为RGB信号的RGB转换装置、用于将RGB信号的R信号通过一定的增益进行增大或减少的R信号放大装置、以及用于将RGB信号的G信号和B信号呈非线性增大或减小的GB信号放大装置。此时,R信号放大装置以及GB信号放大装置的增益根据作为观察对象的各个部位存储为特殊值,基于作为观察对象的部位来选择增益。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特许第5006759号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 在上述技术中,R信号放大装置和GB信号放大装置中的增益通过选择预先设定的色调曲线来进行选择。即,上述技术在RGB的色彩信号所形成的色彩空间内,在红色浓烈的活组织的整体图像中,对在血管等色调中具有特征的部分的色彩信号例如G信号和B信号,以及其他的色彩信号例如R信号分别设定色调曲线,通过扩大需要增强处理的特征部分的色彩信号的数值差来进行图像的增强处理。

[0011] 但是,在此增强处理中,当色彩信号的值处于预定范围内时,色彩信号的值随着数值的增大,可以增大增强值的增大量并且可以进行增大数值差的增强处理,但是当色彩信号值脱离预定范围时,因压缩了色彩信号的数值差,所以此部分的图像容易被压扁从而导致在显示图像上无法识别。

[0012] 另外,在采用上述色调曲线的增强处理中,使用查找表对色彩信号的灰度级进行灰度转换,输出灰度转换后的灰度级。因此,当采用多个色调曲线时,必须为RGB的3个色彩信号中的每一个都准备多个查找表。而且,在上述技术中,基于作为观察对象的部位选择增

益,所以必须为每个部位准备查找表。因此,进行图像处理的处理器需要多个用于存储并保持查找表的存储器,所以无法实现简单的装置配置。

[0013] 尤其是在图像中,虽然存在色彩分量与其他部分不同的特征部分的图像,但是由于其在较暗的部分因此难以识别时,优选地进行增强处理,以使此特征部分可以被识别的同时,防止其他部分的灰阶数量因压缩而造成不能识别的情况,即,在一个图像中,改变在图像的色彩分量中具有特征的特征部分和特征部分以外的部分的增强处理的程度。

[0014] 因此,本发明的目的在于提供一种电子内窥镜系统,其无需采用多个查找表,就可以改变在图像的色彩分量中具有特征的特征部分和特征部分以外的部分的增强处理程度。

[0015] 用于解决课题的方案

[0016] 本发明的一种形态为电子内窥镜系统。该电子内窥镜系统,

[0017] 具备:

[0018] 具备被配置为拍摄活组织的摄像元件的电子内窥镜;

[0019] 被配置为对所拍摄的所述活组织的图像进行图像处理的处理器;以及

[0020] 被配置为对图像处理后的所述图像进行显示的显示器,

[0021] 所述处理器具备:被配置为将所述图像的各像素的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值之间的差值的比例作为特征量进行计算的特征量计算部,以及被配置为为了增强所述图像,根据计算出的所述比例确定所述2个色彩信号的至少一个的值的增减程度,从而进行所述图像的增强处理的图像增强处理部。

[0022] 优选地,所述2个色彩信号为第1色彩信号和第2色彩信号,

[0023] 所述比例为所述第2色彩信号值与所述第2色彩信号相对应的所述基准值之间的第2差值、同所述第1色彩信号值与所述第1色彩信号相对应的所述基准值之间的第1差值之间的比例,

[0024] 所述图像增强处理部被配置为所述比例越大所述第2色彩信号值的增加量越大、以及所述第1色彩信号值的减少量越大中的至少一项。

[0025] 优选地,所述基准值包括用于所述第1色彩信号的第1基准值和用于所述第2色彩信号的第2基准值,所述第1基准值和所述第2基准值都是可以改变的值。

[0026] 优选地,所述特征量计算部被配置为在改变所述基准值时将所述第1基准值和所述第2基准值的变化量设定为相互不同的量。

[0027] 优选地,所述特征量计算部被配置为根据所述图像整体的所述2个色彩信号的分布或者所述图像整体的亮度信息设定所述基准值。

[0028] 优选地,所述图像为活组织的动态图像的一个图像,

[0029] 所述特征量计算部以及所述图像增强处理部被配置为依次处理所述动态图像的每个图像,

[0030] 用于设定所述基准值的所述亮度信息为所述动态图像中以时间序列进行所述增强处理的图像的前一个图像整体的亮度信息。

[0031] 优选地,所述特征量计算部被配置为相对于所述显示器上显示的图像,将所述基准值设定为从操作员处接收到的输入值,所述图像增强处理部被配置为采用所设定的所述基准值进行所述图像的增强处理。

[0032] 优选地,所述色彩信号为RGB的色彩信号,

[0033] 所述比例包括G信号值与所述G信号相对应的所述基准值之间的差值同R信号值与所述R信号相对应的所述基准值之间的差值的比例、以及B信号值与所述B信号相对应的所述基准值之间的差值同R信号值与所述R信号相对应的所述基准值之间的差值的比例中的一个。

[0034] 发明效果

[0035] 根据上述电子内窥镜系统,在没有采用多个查找表的条件下,可以改变图像的色彩分量中具有特征的特征部分和特征部分以外的部分的增强处理程度。

附图说明

[0036] 图1为本实施方式的电子内窥镜系统的一例的外观立体图。

[0037] 图2为本实施方式的电子内窥镜系统的一例的结构框图。

[0038] 图3的(a)、(b)为利用本实施方式的电子内窥镜系统进行增强处理的一例的说明图。

[0039] 图4为利用本实施方式的电子内窥镜系统进行增强处理的另一示例的说明图。

[0040] 图5为利用本实施方式的电子内窥镜系统进行增强处理的流程的一例的说明图。

[0041] 图6为利用现有电子内窥镜系统进行增强处理的说明图。

[0042] 图7为利用本实施方式的电子内窥镜系统进行增强处理的结果的一例的说明图。

[0043] 图8为利用本实施方式的电子内窥镜系统进行增强处理的结果的另一示例的说明图。

具体实施方式

[0044] (电子内窥镜系统的结构)

[0045] 下面,针对本实施方式的电子内窥镜系统进行详细说明。图1为本实施方式的电子内窥镜系统1的外观立体图,图2为示出本实施方式的电子内窥镜系统1的主要结构的结构框图。

[0046] 电子内窥镜系统1主要具备处理器2、光源装置3、电子内窥镜4、以及显示器5。光源装置3、电子内窥镜4、以及显示器5分别与处理器2相连。此外,光源装置3可以与处理器2分开配置,光源装置3还可以被配置在处理器2内。

[0047] 光源装置3射出白色光和多个波段的光。光源装置3有例如LED(Light Emitting Diode)光源、卤素灯、金卤灯等高亮度灯等的白色光源。另外,光源装置3可以具备通过旋转具有多个滤光器的旋转板,对通过源自白色光源的射出光的光路的滤光器进行切换,从而通过每个滤光器依次输出过滤的光的结构。此时,光源装置3还具备例如未图示的灯具电源驱动器、光源、聚光镜、滤光器支架、电机以及电机驱动器。另外,光源装置3还可以具备发射多个波段的光的发光二极管或激光二极管等多个半导体发光元件。

[0048] 如图1所示,电子内窥镜4的前端设有具有柔性且用于插入人体内部的插入部42。插入部42的前端附近设有弯曲部45,其根据与插入部42的根端相连通的手柄操作部44的远程操作而弯曲。弯曲部45的弯曲机构为装入普通内窥镜中的众所周知的机构。弯曲结构通过与设置在手柄操作部44的弯曲操作旋钮的旋转操作相联动的操作线的牵引,从而使弯曲部45弯曲。弯曲部45的前端与具备摄像元件46A(参考图2)的前端部46相连通。通过弯曲部

45的弯曲动作而改变前端部46的方向,从而移动电子内窥镜4的拍摄区域,所述弯曲部45通过弯曲操作旋钮的旋转操作而弯曲。

[0049] 电子内窥镜4具备沿着连接器部49至前端部46的大致全长配置的光导48(参考图2)。光导48为光纤束,将光源装置3供给的照射光导入电子内窥镜4的前端部46。

[0050] 电子内窥镜4的前端部46具备未图示的设于光导48的前端前方的配光透镜、用于活组织图像成像的物镜46B(参考图2)、接收所成像的图像的摄像元件46A(参考图2)以及未图示的用于放大摄像元件46A输出的图像信号的放大器等。

[0051] 上述配光透镜与光导48的前端面相对设置,发散光导48的前端面射出的照射光,照亮作为被摄体的活组织。

[0052] 物镜46B汇聚活组织的散射光或反射光,在摄像元件46A的受光面上形成被摄体的图像。

[0053] 摄像元件46A适合使用CCD摄像元件或CMOS摄像元件。

[0054] 摄像元件46A输出的摄像信号经未图示的放大器放大后,依次传递至连接器部49。

[0055] 连接器部49与处理器2相连。连接器部49可以具备具有以下功能的电路。例如,连接器部49还可以具备:通过将驱动信号传递给摄像元件46A来驱动摄像元件46A的同时,将摄像元件46A输出的模拟信号转换为数字信号,作为拍摄图像的信号发送给处理器2的电路。另外,电路还可以具备对设于连接器部49上的未图示的存储器进行访问后读取电子内窥镜4的特有信息,输出至处理器2的功能。

[0056] 处理器2为一种对电子内窥镜的摄像元件46A拍摄活组织所得的拍摄图像的信号进一步地进行信号处理而发送给显示器5的装置。

[0057] 处理器2设有与电子内窥镜4相连的未图示的连接器部。此连接器部与连接器部49机械连接,从而电子内窥镜4与处理器2电性连接,光源装置3与电子内窥镜4光学连接。

[0058] 处理器2具备图像输入处理部21、图像存储器22、结果显示部23、系统控制器24、以及运算部25。如图2所示,在设有处理器2的外壳内设有可替换的光源装置3。

[0059] 系统控制器24在管理并控制图像输入处理部21、图像存储器22、结果显示部23以及运算部25的动作的同时,还控制光源装置3、电子内窥镜4的动作。处理器2除了图像存储器22外,还具备未图示的用于存储信息和数据的存储器。

[0060] 图像输入处理部21对活组织的图像信号进行颜色校准、矩阵运算等预定的信号处理。经过信号处理的影像信号每隔一个像素便作为拍摄像素传送至作为帧存储器的图像存储器22中并临时存储。

[0061] 另外,调用图像存储器22中存储的图像,以进行增强处理,根据系统控制器24的指示,通过系统控制器24送至运算部25。运算部25的处理如下文所述。

[0062] 将运算部25处理的图像再次传送至图像存储器22中进行存储。

[0063] 结果显示部23调用图像存储器22中存储的图像,对图像信号进行信号处理(γ 校准等)生成监视器显示用的图像信号,将生成的图像信号转换成预定的视频格式信号。将转换的视频格式信号输出至显示器5上。以此,活组织的图像以动态图像的方式显示在显示器5的显示屏上。

[0064] 在这种处理器2中,运算部25被配置为对活组织的图像进行图像的增强处理。如图2所示,运算部25具备特征量计算部25A以及图像增强处理部25B。

[0065] 特征量计算部25A被配置为用于计算图像的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值之间的差值的比例。

[0066] 具体说明的话,特征量计算部25A计算构成图像的各像素的RGB信号中的2个信号例如R信号和G信号的值与基准值之间的差值的比例。特征量计算部25A可以采用R信号和B信号这2个信号,计算R信号和B信号的值与基准值之间的差值的比例。

[0067] 图3的(a)、(b)为利用本实施方式的电子内窥镜系统1的处理器2进行增强处理的一例的说明图。图3的(a)说明了用于增强处理的比例。在图3的(a)所示出的例子中,特征量计算部25A在R信号和G信号所形成的色彩空间中,以色彩空间的原点,即R信号的值=G信号的值=0为基准值 S_v ,计算基准值 S_v 与R信号的值之差值同基准值 S_v 与G信号的值之差值之间的比例。图3的(a)、(b)中的“●”的分布为图像中像素的R信号和G信号的分布。图3的(a)所示出的像素S1的比例较小,像素S2的比例较大。在活组织的图像中,红色较强,基本上R信号值较大的像素占大多数,但是在活组织中的病变部和血管等想要增强部位,G分量和B分量与其他部位相比相对较少。因此,特征量计算部25A使上述比例较大的像素的G信号和B信号的值的大量变大,上述比例较小的像素的G信号和B信号的值的大量变小,从而在G信号和B信号的值不同的像素间,通过调整使该值的差变大。以此,在G分量和B分量中,能够可识别地增强灰阶数量较少且图像已崩坏部分的图像。

[0068] 为进行这种增强处理,特征量计算部25A计算出2个色彩信号值与基准值 S_v 之间的差值的比例。该比例可以说是活组织的特征量的指标。如果比例不同,与色彩信号相对应的色彩分量的特征也不同,所以活组织中的病变部和血管等想要增强的部位之类的具有较小比例的像素可以说是与其他像素进行区分的特征部分。因此,为制作可识别特征部分的图像,优选地,相对于其他部分对此特征部分进行突出增强。活组织中的病变部和血管等中G分量和B分量与其他部分相比相对较少的部分与其他部分相比,通过缩小G信号和B信号的值的大量,在图像中,相对于其他部分而言更容易突出。如此便可识别地增强活组织中的病变部和血管等特征部分。

[0069] 图像增强处理部25B根据特征量计算部25A算出的比例确定2个色彩信号中至少一个的值的增减程度,从而进行图像的增强处理。

[0070] 在图3的(b)所示出的例子中,调整G信号,以使得算出的上述比例越大则增加量越大。对于如何增加信号值并未做特殊限定。

[0071] 在一个实施方式中,上述比例与常数因子相乘的结果加上G信号的值便是调整后的值。在一个实施方式中,上述比例与常数因子相乘的结果再乘以G信号的值便是调整后的值。在一个实施方式中,将上述比例与常数因子相乘的结果作为指数,例如,指数为 x , a 为底时的值 a^x 与G信号的值相乘并调整后的值。在一个实施方式中,采用上述比例越大输出值越大的函数来计算输出值,将该输出值与G信号的值相乘后得到的值作为调整后的信号值。

[0072] 在图3的(b)所示出的例子中,为得到比例更大的像素,图像增强处理部25B将色彩信号值调大。因此,即使G信号值较小,G信号值相对R信号值较大的部分(比例较大的部分)也可以进行增强以使得值增大。

[0073] 一直以来,多数情况下一律增强中间灰度级,所以,在图像中,即使比中间灰度级较暗的部分中包含想要增强的部分,但是对较暗部分进行特定的色彩增强处理也较为困难。但是,在本实施方式中,即便是较暗的部分,也可以根据比例设定增强程度,所以即便是

较暗部分也可以进行增强处理。

[0074] 上述比例为各个像素的2个色彩信号中的第2色彩信号值与第2色彩信号相对应的基准值 S_v 之间的第2差值、同第1色彩信号与第1色彩信号相对应的基准值 S_v 之间的第1差值之间的比例,该比例越大,图像增强处理部25B所增强的第2色彩信号值的增加量则越大。但是,在一个实施方式中,优选地,图像增强处理部25B在维持第2色彩信号值的同时、或者增大第2色彩信号值的增加量的同时,增大第1色彩信号值的减少量。通过这种处理,在所处理的部分中,第1色彩信号值的差变大,增强像素的色调变化,所以可以实现该部分的增强。

[0075] 此外,如上所述,活组织中的病变部和血管等想要增强的部分中的G分量和B分量与其他部分相比较少,所以通过调整以使得相对于R信号的G信号和B信号的较大值和较小值的差增大,从而可识别地增强G分量或B分量中灰阶数量较少并且图像中崩坏部分的图像。因此,优选地,在活组织图像中,色彩信号为RGB的色彩信号时,在RGB色彩信号中,用于增强处理的比例包含G信号值与G信号相对应的基准值 S_v 之间的差值同R信号值与R信号相对应的基准值 S_v 之间的差值的比例、以及B信号值与B信号相对应的基准值 S_v 之间的差值同R信号值与R信号相对应的基准值 S_v 之间的差值的比例中的一个。

[0076] 另外,在一个实施方式中,用于比例计算的基准值 S_v 包含用于第1色彩信号的第1基准值和用于第2色彩信号的第2基准值。此时,第1基准值和第2基准值的每一个都优选为可以改变的值。即,在图3的(a)所示出的例子中,2个色彩信号(R信号和G信号)的色彩空间的原点值(R信号的值=G信号的值=0)分别作为基准值 S_v ,但如图4所示,特征量计算部25A中,第1色彩信号所对应的第1基准值和第2色彩信号所对应的第2基准值优选地分别为可变的值。例如,将从原点0移动以远离或靠近色彩空间上的像素分布的点为基准点 S_p ,将此基准点 S_p 的第1色彩信号的坐标位置和第2色彩信号的坐标位置作为第1基准值和第2基准值。当基准点 S_p 处于相对原点0远离像素分布移动的位置时,各像素中比例的变化较小,所以图像的增强处理程度在像素间也变小。另一方面,基准点 S_p 处于相对原点0靠近像素分布移动的位置时,各像素中比例的变化变大,所以图像的增强处理程度在像素间也变大,即对比度变大。使基准点 S_p 靠近像素分布移动,在亮度的变化较小的图像(亮度相同的图像)中,在根据像素的特征量(比例)改变增强处理的增强程度时是有效的。像这样,第1基准值和第2基准值都分别有可能发生变化,所以可以自由调整增强的程度。这种调整用的第1基准值和第2基准值可以设定为操作员输入的值,也可以根据图像中像素的色彩空间上的分布和图像亮度信息自动进行设定。优选地,操作员输入第1基准值和第2基准值时,操作员看见显示器5上显示的处理前的静态图像的同时,临时手动输入第1基准值和第2基准值,每次进行操作员的临时输入设定时,显示进行了基于第1基准值和第2基准值的增强处理的处理图像。此时,优选地,操作员在看见处理图像的同时通过试错法来尝试设定最优的第1基准值和第2基准值。

[0077] 此外,在一个实施方式中,优选地,特征量计算部25A被配置为在改变基准值 S_v 时将第1基准值和第2基准值的变化量设定为互不相同的量。图4为增强处理的另一示例的说明图,是在R信号和G信号的色彩空间中,将基准点 S_p 从原点0移动至沿着G信号的负坐标轴方向的位置上的示例。

[0078] 在图4所示的例子中,通过从原点0移动基准点 S_p ,从而与R信号所对应的第1基准值的变化量相比,G信号所对应的第2基准值的变化量较大。而且,R信号值及G信号值较小的

像素S3的比例与R信号值和G信号值较大的像素S4的比例相比增大,因此,像素S3的增强处理所用的G信号值的增加量与像素S4的增强处理所用的G信号值的增加量相比变大。即,较暗部分的像素S3及其周边的像素与较亮部分的像素S4及其周边的像素相比G分量变强,通过增强使像素S3及其周边的像素中信号数值之间的差放大,所以可以实现使较暗的部分变亮的同时,使较暗的部分的图像变为可以识别的增强处理。

[0079] 在一个实施方式中,优选地,这种基准点Sp的移动是在R信号及G信号的色彩空间和R信号及B信号的色彩空间中的至少一个空间内进行。

[0080] 像这样,本实施方式的图像增强处理根据想要增强的色彩信号将基准点Sp自由移动,所以可设定对比度的强弱程度,甚至对因处于较暗的部分而难以识别的图像也可选择性地使其变亮,进一步地使其变亮从而可以识别。

[0081] 在一个实施方式中,优选地,特征量计算部25A根据整个图像的2个色彩信号的分布(R信号和G信号的色彩空间上的像素分布、R信号和B信号的色彩空间上的像素分布)或者整个图像的亮度信息设定基准值Sv。例如,整个图像中R分量的色调强时(R信号值超过规定阈值的像素数目相对全部像素数的比例不小于预定数量时),相对于R信号值调整G信号值和B信号值的增强程度,可识别地显示掩藏在红色较强的图像中的部分,因此,优选地,如图4所示,特征量计算部25A被配置为使基准点Sp自由移动。另外,优选地,整个图像的亮度信息中,例如图像的亮度平均值低于设定值,较暗的部分中存在想要增强的部分时,特征量计算部25A被配置为为了根据亮度平均值设定基准值Sv而将基准点Sp自由移动预定距离、预定方向。例如,在人体内部较大的空间内拍摄活组织的图像中,照明光的扩散受限,在从图像中间部分向外延展的区域中容易形成较暗的部分。也存在于较暗的部分中有想要增强的图像的情况。此外,亮度用R信号、G信号及B信号的各个值的线性和来表示。

[0082] (图像的增强处理流程)

[0083] 图5为利用电子内窥镜系统1进行增强处理的流程的一例的说明图。在图5所示出的例子中,示出为增强处理动态图像的各图像的示例。

[0084] 特征量计算部25A获取图像存储器22中存储的当前帧的RGB信号所构成的图像(步骤ST10)。

[0085] 获取图像后,特征量计算部25A读取存储器中存储的前一帧的图像的亮平均值(步骤ST12)。如上所述,特征量计算部25A用于通过此亮度平均值来确定确定了比例的基准值Sv(基准点Sp)的位置。即,如图4所示,特征量计算部25A根据亮度平均值自动调整基准点Sp的位置(基准值Sv)(步骤ST14)。

[0086] 特征量计算部25A将图像的各像素作为突出像素,计算突出像素的特征量,即G信号值与G信号相对应的基准值Sv之间的差值同R信号值与R信号相对应的基准值Sv之间的差值的比例G/R、以及B信号值与B信号相对应的基准值Sv之间的差值同R信号值与R信号相对应的基准值Sv之间的差值的比例B/R(步骤ST16)。

[0087] 图像增强处理部25B根据比例G/R和比例B/R确定增加突出像素的G信号值和B信号值的增加量,增加G信号值和B信号值(步骤ST18)。

[0088] 图像增强处理部25B根据比例G/R和比例B/R确定减少突出像素的R信号值的减少量,减小R信号值(步骤ST20)。

[0089] 图像增强处理部25B判定是否将图像中的所有像素作为突出像素完成上述计算

(步骤ST22)。运算部25重复步骤ST16~ST20直至完成所有像素的计算。

[0090] 一旦完成所有像素的计算,特征量计算部25A计算当前帧的增强处理前的图像亮度平均值并存储在存储器中(步骤ST24)。

[0091] 像这样,进行了增强处理的图像为活组织的动态图像的一个图像时,特征量计算部25A和图像增强处理部25B依次处理动态图像中的每个图像,此时,优选地,用于基准值 S_v 的设定的亮度信息(亮度平均值)为动态图像中以时间序列进行增强处理的图像的前一个图像整体的亮度信息(亮度平均值)。在动态图像中,在连续帧的图像间亮度没有太大变化,所以通过有效利用前一帧图像的亮度信息(亮度平均值),可以在短时间内设定增强处理所用的基准值 S_v 的值。

[0092] 运算部25所增强处理的图像通过系统控制器24存储在图像存储器22中。之后,结果显示部23采用一个查找表将图像各像素的值转换为各灰度级,再进一步转换为图像显示用的信号。将图像显示用的信号传送至显示器5。显示器5将增强处理过的图像显示为动态图像的一帧图像(步骤ST26)。

[0093] 运算部25判定动态图像是否终止(步骤ST28),运算部25重复步骤ST10~步骤ST28直至动态图像终止。

[0094] 像这样,处理器2的运算部25计算图像各像素的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值 S_v 之间的差值的比例,根据计算出的比例,确定2个色彩信号中至少一个值的增减程度(增减量),因为是进行图像的增强处理,所以无需准备很多规定以往那种的色调曲线的查找表,可以自由改变图像中的色彩分量中有特征的特征部分和特征部分以外的部分的增强处理程度。因此,即便是图像中的较暗的部分中存在想要增强处理的部分也可以使较暗的部分变得明亮,从而对该部分进行增强处理。

[0095] 图6为利用现有电子内窥镜系统进行增强处理的说明图。在图6所示的例子中,较暗的部分中存在想要增强的特征部分,对整个图像进行放大中间灰度级IL的增强处理,所以较暗部分(低灰度级LL)的灰阶数量变少,想要增强的特征部分难以识别。另一方面,若对整个图像进行增加低灰度级LL的灰阶数量的增强处理,则明亮部分的灰阶数量变少难以识别。因此,在现有的增强处理中不能实现继续保持明亮部分的识别,将较暗部分(低灰度级LL)的灰阶数量增多的处理。换句话说,在现有的增强处理中不能对图像中的特征部分进行局部的选择性增强。

[0096] 图7、8为利用电子内窥镜系统1进行增强处理的结果的一例的说明图。

[0097] 在图7所示的例子中示出了图像中明亮部分内有想要增强的部分Ob1的图像中,进行了遵循图5所示流程的增强处理的结果的一例。此时,在以基准点 S_p 为色彩空间上的原点的状态下进行增强处理。位于处理前的图像中明亮部分的部分Ob1在处理图像中通过增强处理,可以再现为可以更为鲜明识别的部分。图7中的TC为处理前的图像和处理图像间的R信号、G信号、及B信号中的输入—输出关系的示意图,该输入—输出关系与现有的色调曲线相对应。像这样,图7所示的本实施方式的增强处理的输入—输出关系并非一条色调曲线,而是与采用了各种色调曲线的处理结果相对应。即,图7所示的本实施方式的增强处理根据像素的特征量(比例)使增强处理的增强发生变化,所以相当于根据图像中的特征量而采用不同的多个色调曲线。图7所示的例子中,R信号的输入—输出关系中输出等级与G信号及B信号的输入—输出关系中输出等级进行比较,表示减少R信号的低灰度级~中间灰度级的

灰阶数量(相对低灰度级~~中间灰度级范围内的输入信号,减少灰度级作为输出信号),相对增多G信号和B信号的低灰度级~中间灰度级的灰阶数量(相对低灰度级~~中间灰度级范围内的输入信号,增多灰度级作为输出信号)。

[0098] 在图8所示的例子中示出了图像中较暗部分具有想要增强的部分Ob2的图像中,进行了图5所示的增强处理的结果的一例。此时,相对于色彩空间上的原点,将基准点Sp换算为R信号的256灰阶数量,采用R信号的轴向-20的灰度级,在G信号的256灰阶数量中移动到G信号的轴向-40的灰度级的位置所对应的点的状态下进行增强处理。处于处理前图像中的较暗部分的部分Ob2在处理图像中通过增强处理变得明亮,而且可作为能够清楚识别的增强部分再现出来。图8中的TC为处理前图像和处理图像间的R信号、G信号、及B信号的输入—输出关系的示意图,该输入—输出关系与现有的色调曲线相对应。像这样,图8所示的本实施方式的增强处理的输入—输出关系并非一条色调曲线,而是与采用了各种色调曲线的处理结果相对应。即,图8所示的本实施方式的增强处理根据像素的特征量(比例)使增强处理的增强发生变化,所以相当于根据图像中的特征量而采用不同的多个色调曲线。在图8所示的例子中,R信号、G信号及B信号中任意一个的输入—输出关系的输出等级中,低灰度级的灰阶数量增加使较暗部分变亮,同时在低灰度级中,表示使G信号及B信号的灰阶数量多于R信号的灰阶数量。

[0099] 以上内容详细说明了本发明的电子内窥镜系统,但是本发明的电子内窥镜系统并非仅限于上述实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内,当然可以进行各种改良和变化。

[0100] 符号说明

[0101] 1 内窥镜系统

[0102] 2 处理器

[0103] 3 光源装置

[0104] 4 内窥镜

[0105] 5 显示器

[0106] 21 图像输入处理部

[0107] 22 图像存储器

[0108] 23 结果显示部

[0109] 24 系统控制器

[0110] 25 运算部

[0111] 25A 特征量计算部

[0112] 25B 图像增强处理部

[0113] 42 插入部

[0114] 44 手柄操作部

[0115] 45 弯曲部

[0116] 46 前端部

[0117] 46A 物镜

[0118] 46B 摄像元件

[0119] 48 光导

[0120] 49 连接器部。

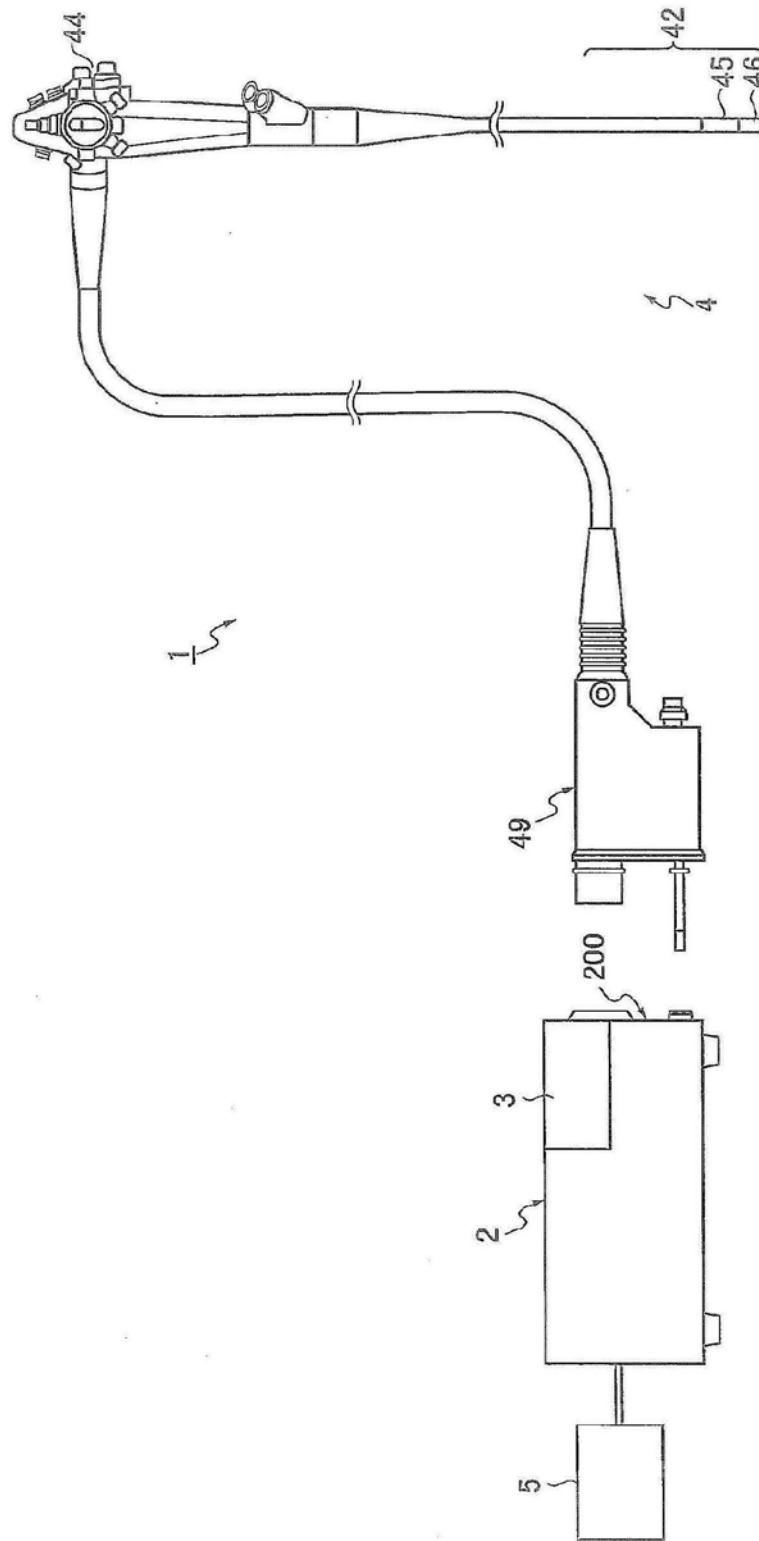


图1

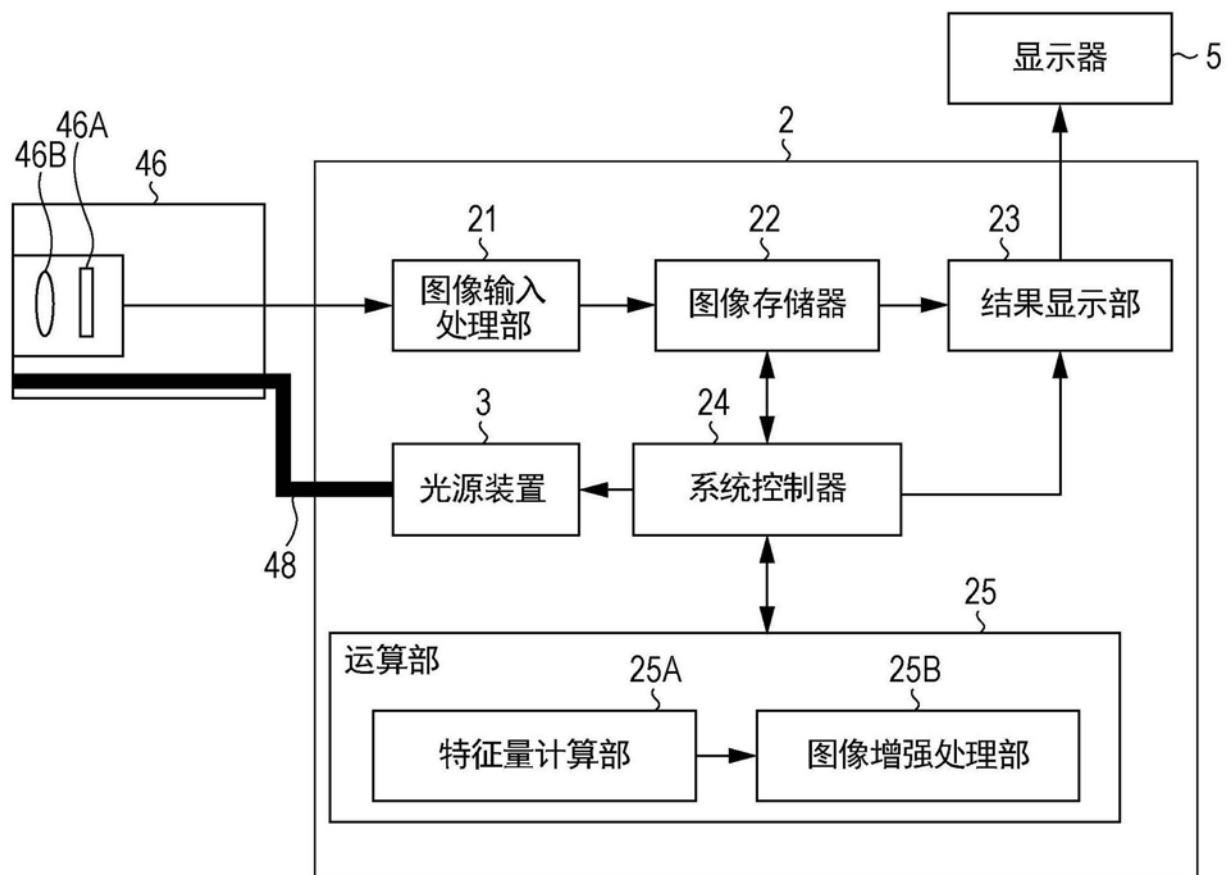


图2

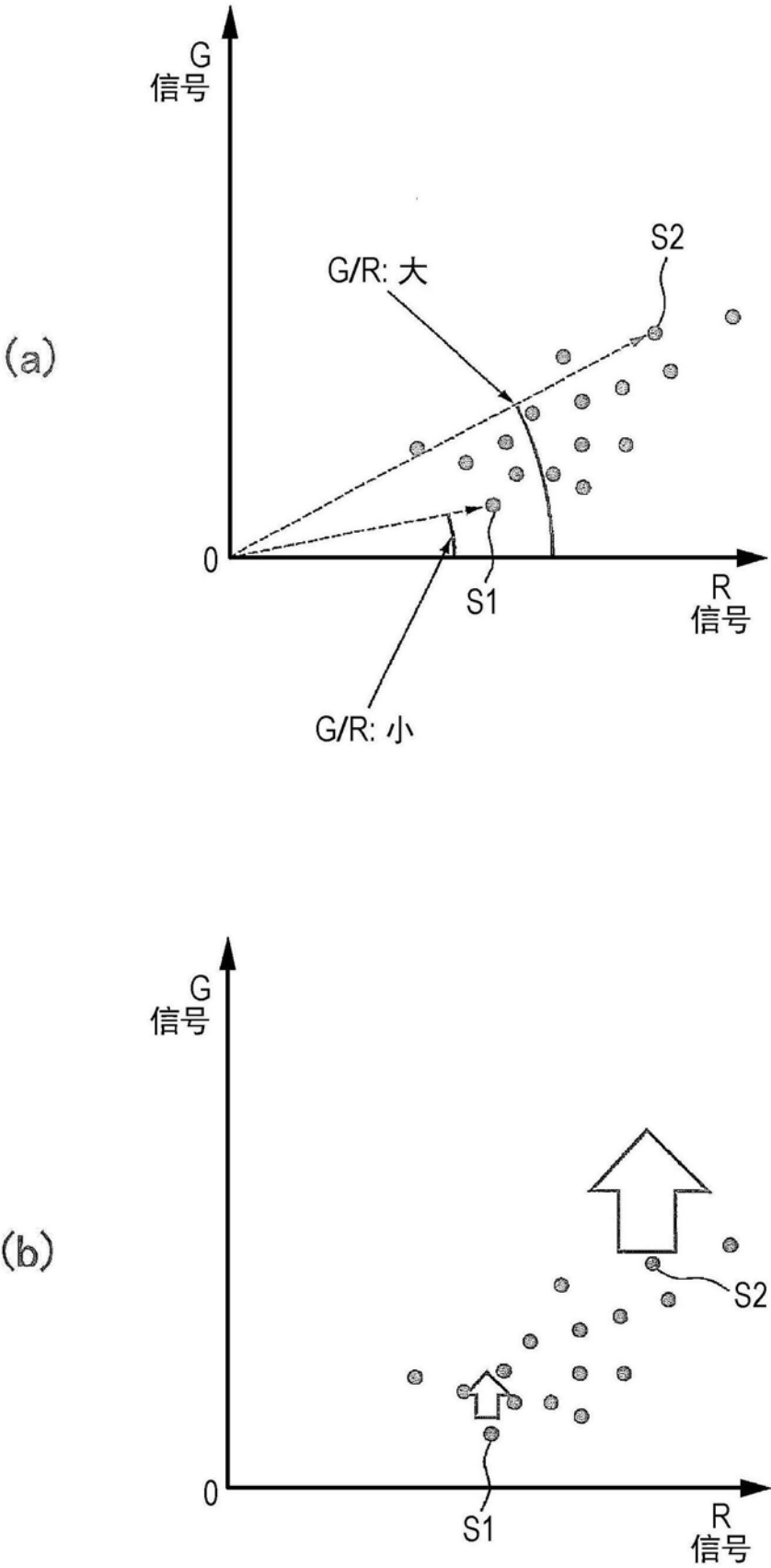


图3

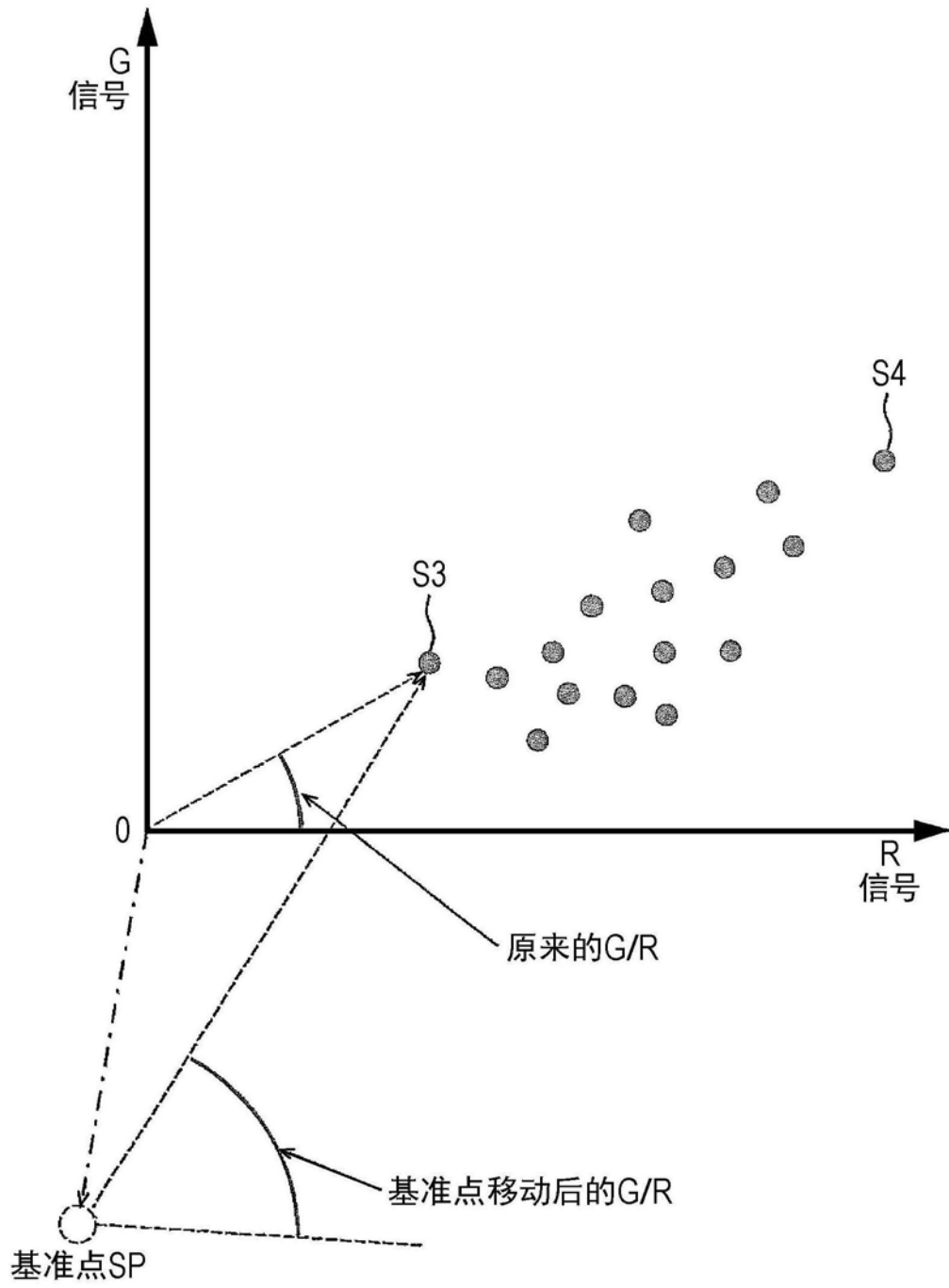


图4

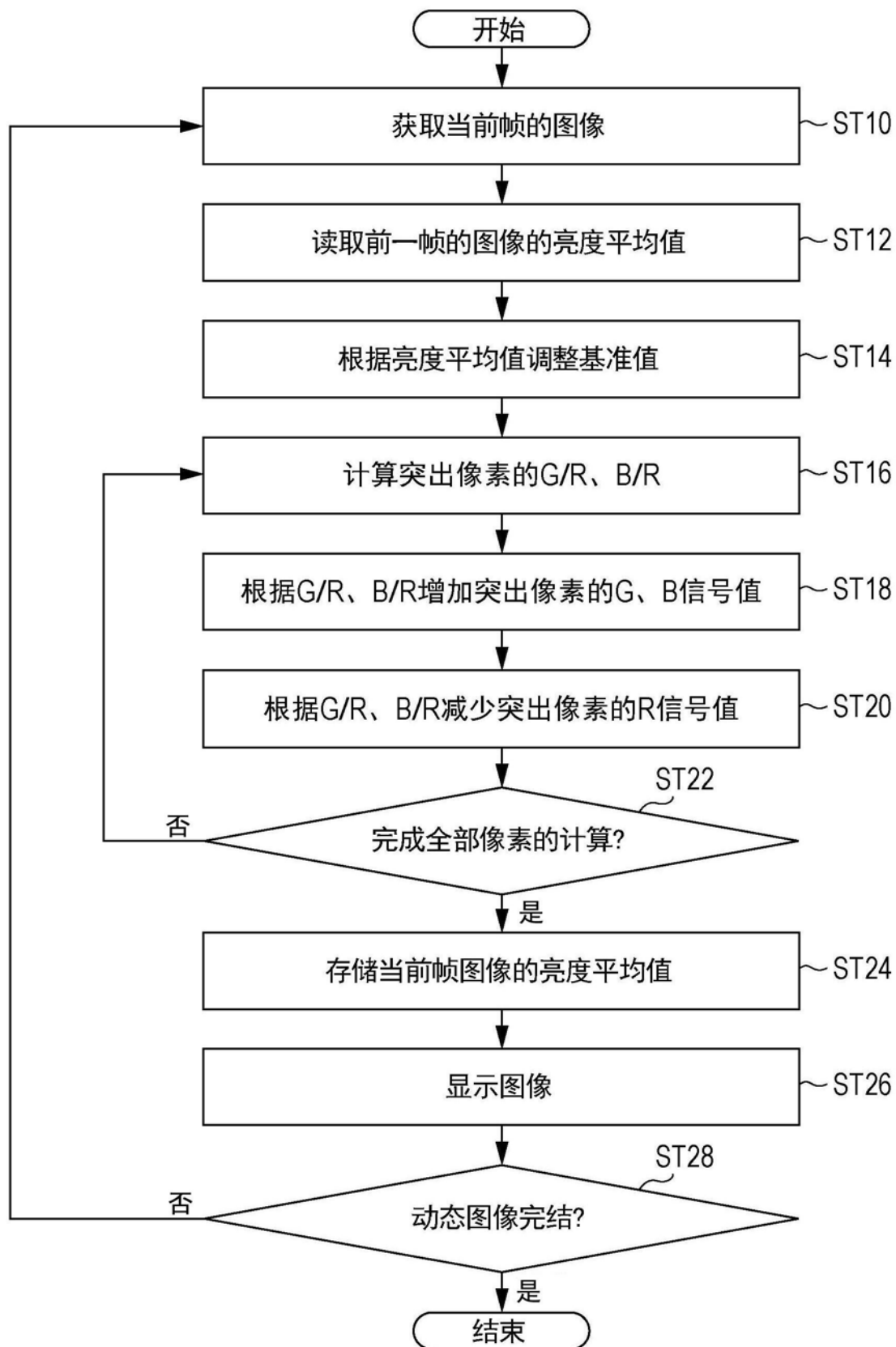


图5

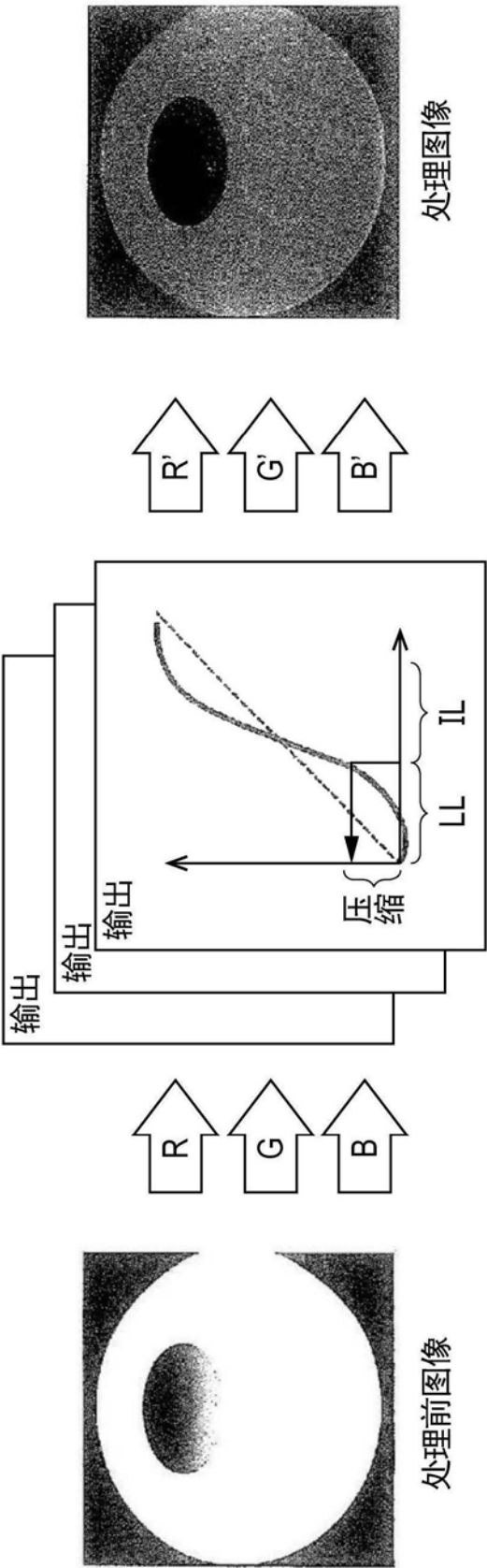


图6

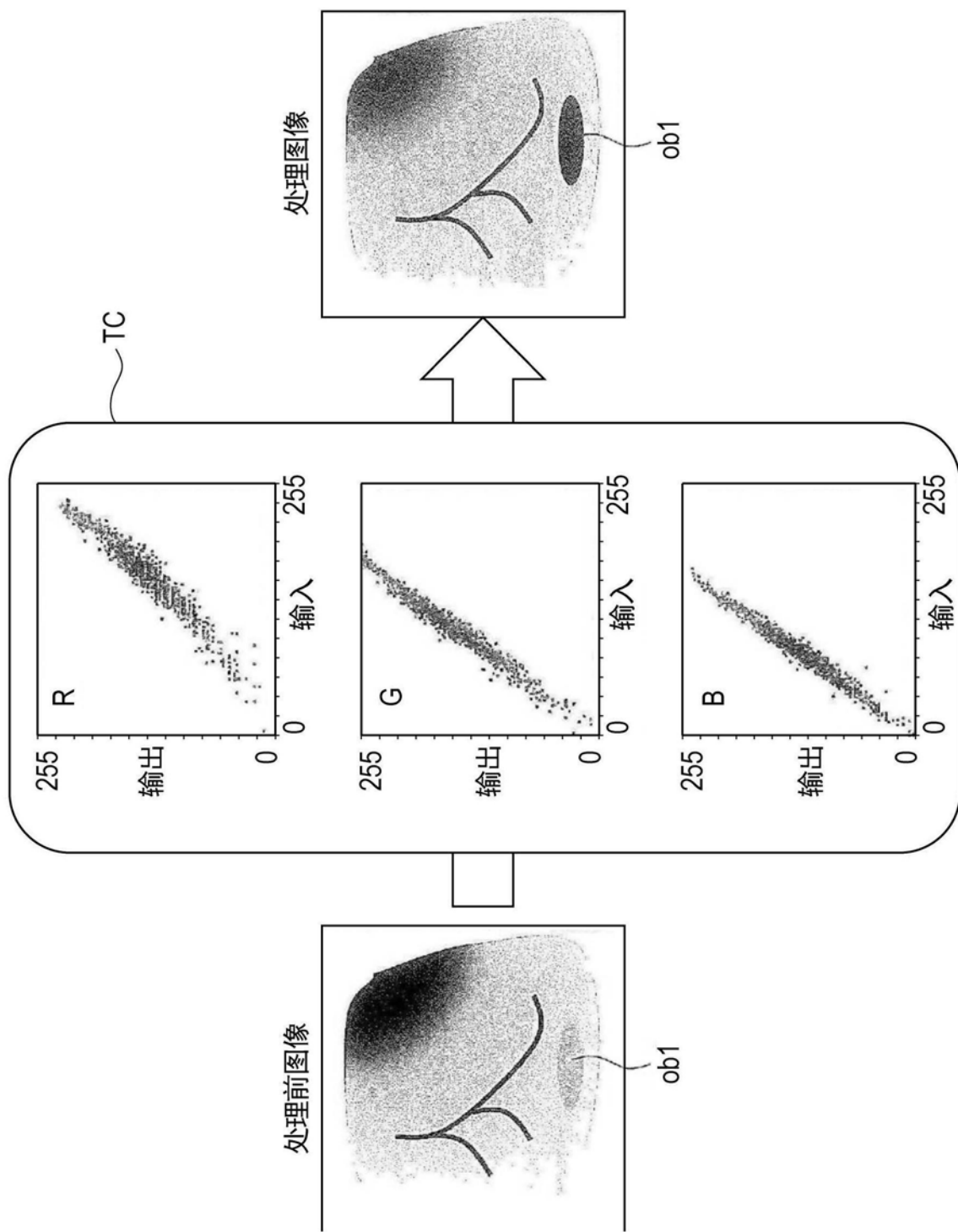


图7

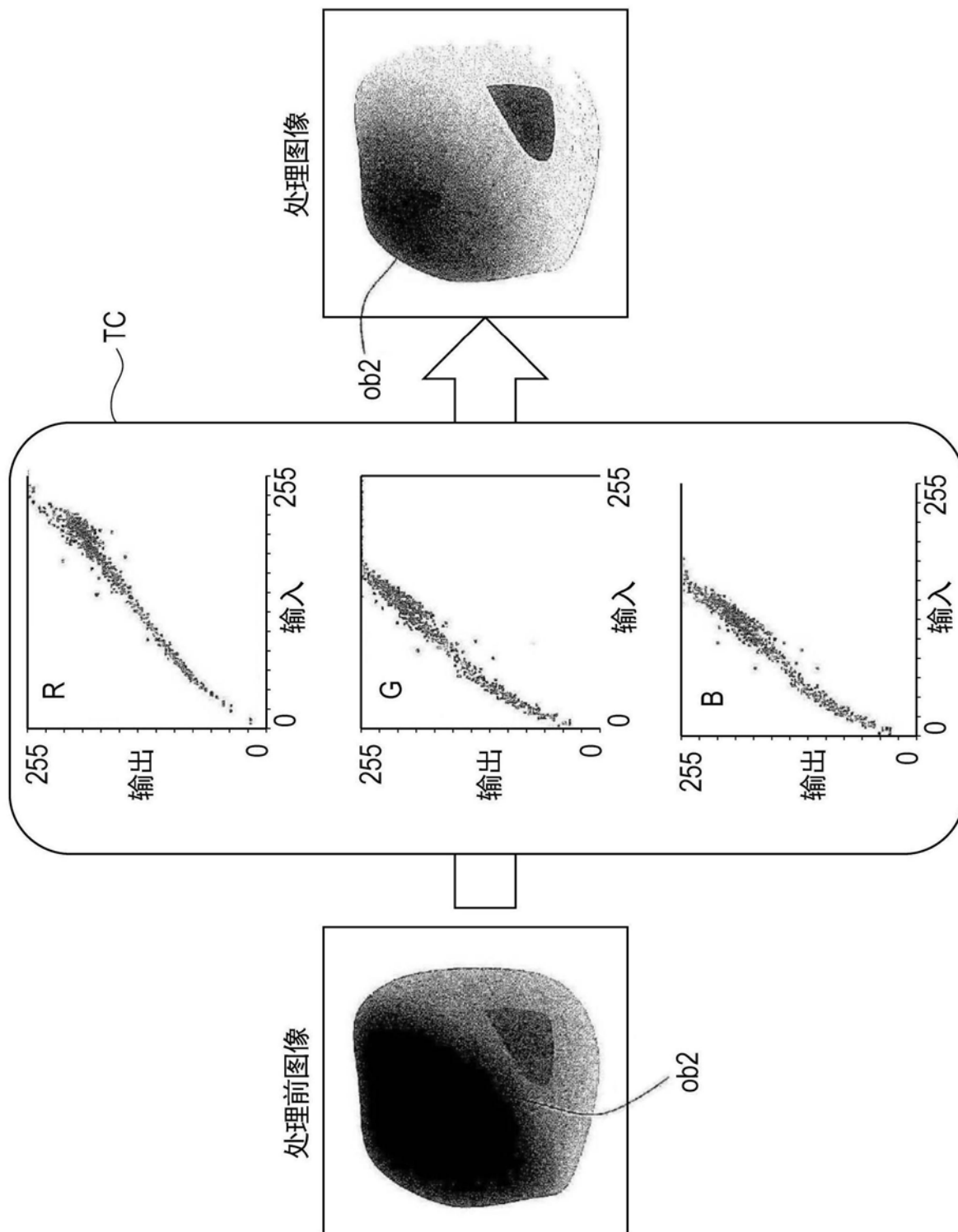


图8

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	CN110381806A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201880014860.7	申请日	2018-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	牧野贵雄		
发明人	牧野贵雄		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/045 G02B23/24 H04N7/18 A61B1/00009 A61B1/0051 A61B1/0638 A61B1/0646 A61B1/0684		
优先权	2017070407 2017-03-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电子内窥镜系统，具备：具备被配置为拍摄活组织的摄像元件的电子内窥镜；被配置为对所拍摄的所述活组织的图像进行图像处理的处理器；被配置为对图像处理后的所述图像进行显示的显示器。所述处理器具备：被配置为将所述图像的各像素的多个色彩信号中的2个色彩信号值与基准值之间的差值的比例进行计算的特征量计算部，以及被配置为为了增强所述图像，根据计算出的所述比例确定所述2个色彩信号的至少一个的值的增减程度，从而进行所述图像的增强处理的图像增强处理部。

