



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106163372 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201580018138.7

(22)申请日 2015.03.04

(30)优先权数据

2014-074280 2014.03.31 JP

2014-168449 2014.08.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/056359 2015.03.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/151703 JA 2015.10.08

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 藏本昌之

(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 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

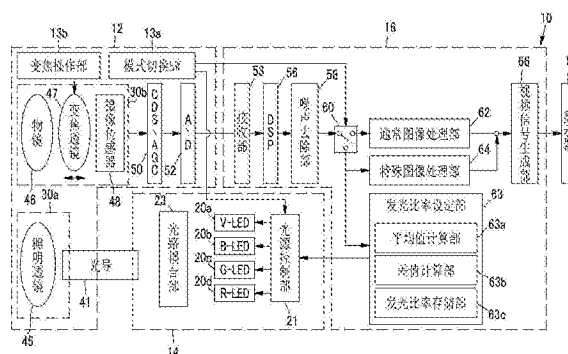
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

内窥镜系统及其工作方法

(57)摘要

提供一种内窥镜系统及其工作方法,所述内窥镜系统即便在混入有如甲基紫染料这种血红蛋白以外的吸光物质的情况下,也能够通过对略微的色调差进行强调来提高观察对象上的关注部位的可见性。从R-LED(20d)、G-LED(20c)、B-LED(20b)中以第1发光比率发出红色光R、绿色光G、蓝色光B。用摄像传感器(48)拍摄由红色光R、绿色光G、蓝色光B以第1发光比率照亮的体内的观察对象,以输出第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号。将红色光R、绿色光G、蓝色光B的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率,并控制红色光R、绿色光G、蓝色光B的光量,以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号与所述第1颜色图像信号的信号电平一致。



1. 一种内窥镜系统,其具备:

光源部,其以第1发光比率发出红色光、绿色光、蓝色光;

摄像传感器,其是对体内的观察对象进行拍摄,输出包括第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号在内的彩色图像信号的摄像传感器,对由所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光以所述第1发光比率照亮的体内的观察对象进行拍摄,输出第1彩色图像信号;及

控制部,其将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为第2发光比率,并对所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量进行控制,使得在所述第1彩色图像信号中所述第2颜色图像信号或所述第3颜色图像信号的信号电平与所述第1颜色图像信号的信号电平一致。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,

所述摄像传感器对由所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光以所述第2发光比率照亮的观察对象进行拍摄,输出第2彩色图像信号。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其中,

所述第1颜色图像信号是红色图像信号,所述第2颜色图像信号是绿色图像信号,所述第3颜色图像信号是蓝色图像信号,

所述第1彩色图像信号是第1红色图像信号、第1绿色图像信号、第1蓝色图像信号,

所述第2彩色图像信号是第2红色图像信号、第2绿色图像信号、第2蓝色图像信号。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜系统,其中,

该内窥镜系统具备第1校正部,当所述第2绿色图像信号或所述第2蓝色图像信号的信号电平在特定的范围之外时,该第1校正部对所述第2绿色图像信号或所述第2蓝色图像信号进行校正,使得所述第2绿色图像信号或所述第2蓝色图像信号的信号电平与所述第2红色图像信号的信号电平一致。

5. 根据权利要求3所述的内窥镜系统,其具备:

信号电平存储部,其存储所述第1绿色图像信号或所述第1蓝色图像信号的信号电平;及

第2校正部,其对所述第2绿色图像信号进行校正,使得所述第2绿色图像信号的信号电平成为所述第1绿色图像信号的信号电平,或对所述第2蓝色图像信号进行校正,使得所述第2蓝色图像信号的信号电平成为所述第1蓝色图像信号的信号电平。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜系统,其具备:

显示部,其根据所述第2红色图像信号、所述第2绿色图像信号、所述第2蓝色图像信号,显示第1特殊图像,并根据所述第2红色图像信号、校正后的第2绿色图像信号、校正后的第2蓝色图像信号,显示第2特殊图像。

7. 根据权利要求3至6中任意一项所述的内窥镜系统,其中,

该内窥镜系统具有平均值计算部,该平均值计算部根据所述第1红色图像信号、所述第1绿色图像信号、所述第1蓝色图像信号,计算所述第1红色图像信号的像素值的平均值、所述第1绿色图像信号的像素值的平均值、所述第1蓝色图像信号的像素值的平均值,

所述控制部对所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量进行控制,使得所述第1绿色图像信号或所述第1蓝色图像信号的像素值的平均值与所述第1

红色图像信号的像素值的平均值一致。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的内窥镜系统, 其中,
所述观察对象中含有甲基紫染料。

9. 根据权利要求1至3中任意一项所述的内窥镜系统, 其中,
该内窥镜系统具有目标值设定部, 该目标值设定部根据所述第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号的信号电平设定第1目标值,

所述控制部将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为第3发光比率来代替将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为所述第2发光比率, 并对所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量进行控制, 使得所述第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号、所述第2颜色图像信号及所述第3颜色图像信号的信号电平分别与所述第1目标值一致。

10. 根据权利要求1至3中任意一项所述的内窥镜系统, 其中,
该内窥镜系统具有目标值设定部, 该目标值设定部根据所述第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号的信号电平设定第1目标值, 根据所述第1彩色图像信号中的第2颜色图像信号的信号电平设定第2目标值, 并根据所述第1彩色图像信号中的第3颜色图像信号的信号电平设定第3目标值,

所述控制部将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为第4发光比率来代替将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为所述第2发光比率, 并对所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量进行控制, 使得所述第1彩色图像信号的第1颜色图像信号的信号电平与所述第1目标值一致, 所述第1彩色图像信号的第2颜色图像信号的信号电平与所述第2目标值一致, 且所述第1彩色图像信号的第3颜色图像信号的信号电平与所述第3目标值一致。

11. 根据权利要求9所述的内窥镜系统, 其中,
所述观察对象中含有靛蓝胭脂红。

12. 根据权利要求10所述的内窥镜系统, 其中,
所述观察对象中含有碘。

13. 根据权利要求1至12中任意一项所述的内窥镜系统, 其中,
所述观察对象至少具有血红蛋白, 在所述第1彩色图像信号中, 所述第1颜色图像信号的信号电平大于所述第2颜色图像信号及所述第3颜色图像信号的信号电平。

14. 一种内窥镜系统的工作方法, 其具有如下步骤:
光源部以第1发光比率发出红色光、绿色光、蓝色光;
摄像传感器对由所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光以所述第1发光比率照亮的体内的观察对象进行拍摄, 输出第1彩色图像信号, 其中, 该摄像传感器对体内的观察对象进行拍摄, 输出包括第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号在内的彩色图像信号; 及

控制部将所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光的发光比率从所述第1发光比率变更为第2发光比率, 并对所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量进行控制, 使得在所述第1彩色图像信号中所述第2颜色图像信号或所述第3颜色图像信号的信号电平与所述第1颜色图像信号的信号电平一致。

内窥镜系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用蓝色LED、绿色LED、红色LED等多种颜色的半导体光源来照亮观察对象的内窥镜系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 在医疗领域中,广泛地利用具备光源装置、内窥镜、处理器装置的内窥镜系统来进行诊断。作为光源装置,除了疝气灯和白色LED(Light Emitting Diode)等宽频带光源之外,还使用组合了蓝色LED、绿色LED、红色LED等的多种颜色的半导体光源。当使用这种多种颜色的半导体光源时,组合从各种颜色的半导体光源发出的多种颜色的光,并生成用于照亮体内的观察对象的照明光。

[0003] 当这样组合多种颜色的光而生成照明光时,能够独立调整各种颜色的光的光量,且随机应变地变更照明光的色调。由此,不仅能够在处理器装置侧进行白平衡等彩色平衡处理,而且还能够在光源装置侧进行(例如,参考专利文献1)。例如,当不在处理器装置侧进行增益处理等信号处理而在光源装置侧进行白平衡时,能够减少由增益处理等引起的噪声。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-122794号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 通过内窥镜拍摄胃或食道等体内的观察对象而获得的图像整体偏红。这是因为,观察对象很大程度地受血红蛋白的吸光特性的影响,且拍摄观察对象而获得的RGB图像信号中R图像信号的信号电平(例如,像素值的平均值)大于G图像信号及B图像信号的信号电平。

[0009] 并且,通过内窥镜进行的观察中,根据诊断的目的,有时甲基紫染料等染料会散布在观察对象中,并且有时会在观察对象上检测出胆红素等残渣/残液。由于这些染料和残渣/残液具有吸光特性,因此在存在染料等的观察对象中,不仅受血红蛋白的吸光特性的影响,而且还受染料、残渣/残液等血红蛋白以外的物质的吸光特性影响。该情况下,RGB图像信号的信号电平的关系根据染料等的存在而变化。

[0010] 例如,当以对观察对象上的麻点图案进行观察为目的而散布有甲基紫染料时,照明光中绿色成分被甲基紫染料吸收。此时,散布有甲基紫染料时的G图像信号的信号电平比只存在血红蛋白时的G图像信号的信号电平下降。这样,即便G图像信号的信号电平下降,麻点图案也会通过甲基紫染料的散布而变得清晰,但是为了使麻点图案更为清晰,需要提高因基于甲基紫染料的光吸收而下降的G图像信号的信号电平。因此,即便在混入有血红蛋白以外的吸光物质的情况下,也要求通过对略微的色调差进行强调来提高观察对象上的关注

部位的可见性。

[0011] 另外,考虑针对上述课题应用专利文献1,但专利文献1中,设定白平衡之后的各种颜色的光的发光比率是固定的。因此,即便在向体内的观察对象中混入甲基紫染料等血红蛋白以外的吸光物质而使得特定颜色图像信号的信号电平下降的情况下,通过专利文献1的方法也无法提高其已下降的特定颜色图像信号的信号电平。

[0012] 本发明的目的在于,提供一种即便在混入有如甲基紫染料这种血红蛋白以外的吸光物质的情况下,也能够通过对略微的色调差进行强调来提高观察对象上的关注部位的可见性的内窥镜系统及其工作方法。

[0013] 用于解决技术课题的手段

[0014] 为了实现上述目的,本发明的内窥镜系统具备:光源部,以第1发光比率发出红色光、绿色光、蓝色光;摄像传感器,其为拍摄体内的观察对象以输出包括第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号的彩色图像信号的摄像传感器,且拍摄由红色光、绿色光、蓝色光以第1发光比率照亮的体内的观察对象,以输出第1彩色图像信号;及控制部,将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率,并在第1彩色图像信号中控制红色光、绿色光、蓝色光中的至少一种颜色的光的光量,以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号的信号电平与第1颜色图像信号的信号电平一致。

[0015] 优选摄像传感器拍摄由红色光、绿色光、蓝色光以第2发光比率照亮的观察对象,以输出第2彩色图像信号。优选第1颜色图像信号为红色图像信号,第2颜色图像信号为绿色图像信号,第3颜色图像信号为蓝色图像信号,第1彩色图像信号为第1红色图像信号、第1绿色图像信号、第1蓝色图像信号,第2彩色图像信号为第2红色图像信号、第2绿色图像信号、第2蓝色图像信号。

[0016] 优选所述内窥镜系统具备第1校正部,当第2绿色图像信号或第2蓝色图像信号的信号电平在特定的范围之外时,校正第2绿色图像信号或第2蓝色图像信号,以使第2绿色图像信号或第2蓝色图像信号的信号电平与第2红色图像信号的信号电平一致。优选所述内窥镜系统具备:信号电平存储部,存储第1绿色图像信号或第1蓝色图像信号的信号电平;及第2校正部,校正第2绿色图像信号,以使第2绿色图像信号的信号电平成为第1绿色图像信号的信号电平,或校正第2蓝色图像信号,以使第2蓝色图像信号的信号电平成为第1蓝色图像信号的信号电平。

[0017] 优选所述内窥镜系统具备显示部,根据第2红色图像信号、第2绿色图像信号、第2蓝色图像信号显示第1特殊图像,并根据第2红色图像信号、校正后的第2绿色图像信号、校正后的第2蓝色图像信号显示第2特殊图像。

[0018] 优选所述内窥镜系统具有平均值计算部,根据第1红色图像信号、第1绿色图像信号、第1蓝色图像信号计算第1红色图像信号的像素值的平均值、第1绿色图像信号的像素值的平均值、第1蓝色图像信号的像素值的平均值,控制部控制红色光、绿色光、蓝色光中的至少一种颜色的光的光量,以使第1绿色图像信号或第1蓝色图像信号的像素值的平均值与第1红色图像信号的像素值的平均值一致。

[0019] 优选所述内窥镜系统具有目标值设定部,从第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号的信号电平设定第1目标值,控制部将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第3发光比率来代替将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第2

发光比率,并控制红色光、绿色光、蓝色光中的至少一种颜色的光的光量,以使第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号、第2颜色图像信号及第3颜色图像信号的信号电平分别与第1目标值一致。

[0020] 优选所述内窥镜系统具有目标值设定部,从第1彩色图像信号中的第1颜色图像信号的信号电平设定第1目标值,从第1彩色图像信号中的第2颜色图像信号的信号电平设定第2目标值,从第1彩色图像信号中的第3颜色图像信号的信号电平设定第3目标值,控制部将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第4发光比率来代替将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率,并控制红色光、绿色光、蓝色光中的至少一种颜色的光的光量,以使第1彩色图像信号的第1颜色图像信号的信号电平与第1目标值一致,第1彩色图像信号的第2颜色图像信号的信号电平与第2目标值一致,第1彩色图像信号的第3颜色图像信号的信号电平与第3目标值一致。优选观察对象中含有靛蓝胭脂红。优选观察对象中含有碘。

[0021] 优选观察对象至少具有血红蛋白,在第1彩色图像信号中,第1颜色图像信号的信号电平大于第2颜色图像信号及第3颜色图像信号的信号电平。

[0022] 本发明的内窥镜系统的工作方法具有如下步骤:光源部以第1发光比率发出红色光、绿色光、蓝色光;拍摄体内的观察对象以输出包括第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号的彩色图像信号的摄像传感器,拍摄由红色光、绿色光、蓝色光以第1发光比率照亮的体内的观察对象,以输出第1彩色图像信号;及控制部将红色光、绿色光、蓝色光的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率,并在第1彩色图像信号中控制红色光、绿色光、蓝色光中的至少一种颜色的光的光量,以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号的信号电平与第1颜色图像信号的信号电平一致。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,即便在混入有如甲基紫染料这种血红蛋白以外的吸光物质的情况下,也能够通过对略微的色调差进行强调来提高观察对象上的关注部位的可见性。

附图说明

[0025] 图1为内窥镜系统的外观图。

[0026] 图2为表示内窥镜系统的功能的框图。

[0027] 图3为表示紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光光谱的曲线图。

[0028] 图4A为表示散布有甲基紫染料时的第1RGB图像信号的频数图的曲线图。

[0029] 图4B为表示散布有甲基紫染料时的第2RGB图像信号的频数图的曲线图。

[0030] 图5为表示特殊图像处理部的功能的框图。

[0031] 图6A为表示散布有甲基紫染料时的第2RGB图像信号的频数图的曲线图,且为第2G图像信号及第2B图像信号的像素值的平均值进入到特定的范围内时的曲线图。

[0032] 图6B为表示散布有甲基紫染料时的第2RGB图像信号的频数图的曲线图,且为第2G图像信号及第2B图像信号的像素值的平均值在特定的范围之外时的曲线图。

[0033] 图7为表示散布有甲基紫染料时的第1特殊图像的图像图。

[0034] 图8为表示第2特殊图像的图像图。

[0035] 图9为表示同时显示的第1特殊图像和第2特殊图像的图像图。

- [0036] 图10为表示本发明的一系列流程的流程图。
- [0037] 图11为表示与图3不同的紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光光谱的曲线图。
- [0038] 图12为胶囊内窥镜的概略图。
- [0039] 图13为表示R图像信号中的10%峰值的说明图。
- [0040] 图14为表示散布有靛蓝胭脂红时的第1RGB图像信号的频数图的曲线图。
- [0041] 图15为表示散布有靛蓝胭脂红时的第1特殊图像的图像图。
- [0042] 图16为表示散布有靛蓝胭脂红时的第2RGB图像信号的频数图的曲线图。
- [0043] 图17为表示散布有碘时的第1RGB图像信号的频数图的曲线图。
- [0044] 图18为表示散布有碘时的第1特殊图像的图像图。
- [0045] 图19为表示散布有碘时的第2RGB图像信号的频数图的曲线图。

具体实施方式

[0046] 如图1所示,内窥镜系统10具有内窥镜12、光源装置14、处理器装置16、显示器18(显示部)及控制台19。内窥镜12与光源装置14光学连接且与处理器装置16电连接。内窥镜12具有插入到被检体内的插入部12a、设置于插入部12a的基端部分的操作部12b、设置于插入部12a的前端侧的弯曲部12c及前端部12d。通过操作部12b的弯角钮12e的操作,弯曲部12c进行弯曲动作。随着该弯曲动作,前端部12d朝向所期望的方向。

[0047] 并且,操作部12b上除了弯角钮12e之外还设置有模式切换SW13a、变焦操作部13b。模式切换SW13a用于进行通常观察模式、第1特殊观察模式、第2特殊观察模式、同时观察模式这四种模式之间的切换操作。通常观察模式为将通常图像显示在显示器18上的模式。第1特殊观察模式为将对观察对象上的麻点图案进行清晰化之后的第1特殊图像显示在显示器18上的模式。第2特殊观察模式为在显示器18上显示将第1特殊图像中粘膜的颜色以通常的颜色(粉红色色调的颜色)表示的第2特殊图像的模式。同时观察模式为将第1特殊图像和第2特殊图像同时显示在显示器18上的模式。

[0048] 处理器装置16与显示器18及控制台19电连接。显示器18输出显示图像信息等。控制台19发挥接受功能设定等输入操作的UI(用户接口)的功能。另外,在处理器装置16上也可以连接记录图像信息等的外置记录部(省略图示)。

[0049] 如图2所示,光源装置14具备:光源控制部21,控制V-LED(Violet Light Emitting Diode)20a、B-LED(Blue Light Emitting Diode)20b、G-LED(Green Light Emitting Diode)20c、R-LED(Red Light Emitting Diode)20d这4中颜色的LED20a~20d的驱动;及光路耦合部23,耦合从4种颜色的LED20a~20d发出的光的光路。通过光路耦合部23耦合的光经由插通于插入部12a内的光导41及照明透镜45照射到被检体内。另外,也可以代替LED而使用LD(Laser Diode)。另外,本发明的“光源部”与至少包含B-LED20b、G-LED20c、R-LED20d的结构相对应。

[0050] 如图3所示,V-LED20a发出中心波长405nm、波长范围380~420nm的紫色光V。B-LED20b发出中心波长460nm、波长范围420~500nm的蓝色光B。G-LED20c发出波长范围遍及480~600nm的绿色光G。R-LED20d发出中心波长620~630nm且波长范围遍及600~650nm的红色光R。另外,各LED20a~20d中,中心波长与峰值波长可以相同,也可以不同。

[0051] 光源控制部21可以在通常观察模式、第1特殊观察模式、第2特殊观察模式及同时观察模式中的任意观察模式下均点亮V-LED20a、B-LED20b、G-LED20c及R-LED20d。该情况下,紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R这4种颜色的光照射到观察对象。另外,也可以发出蓝色光B、绿色光G、红色光R中的至少三种颜色的光,并用这三种颜色的光照亮观察对象。

[0052] 并且,光源控制部21在通常观察模式下控制各LED20a~20d,使紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率成为通常观察用的发光比率。通常观察用的发光比率在被设定为通常观察模式期间不会被变更。另一方面,光源控制部21在第1特殊观察模式、第2特殊观察模式、同时观察模式下控制各LED20a~20d,使紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率成为特殊观察用的发光比率。特殊观察用的发光比率根据拍摄观察对象而获得的RGB图像信号确定。

[0053] 如图2所示,光导41内置于内窥镜12及通用塞绳(连接内窥镜12与光源装置14及处理器装置16的塞绳)内,且将通过光路耦合部23耦合的光传播至内窥镜12的前端部12d。另外,作为光导41能够使用多模光纤。作为一例,能够使用纤芯直径105 μm 、包层直径125 μm 及包含成为外皮的保护层在内的直径为 $\phi 0.3\sim 0.5\text{mm}$ 的细径的光缆。

[0054] 内窥镜12的前端部12d设有照明光学系统30a和摄像光学系统30b。照明光学系统30a具有照明透镜45,来自光导41的光经由该照明透镜45照射到观察对象。摄像光学系统30b具有物镜46、变焦透镜47、摄像传感器48。来自观察对象的反射光经由物镜46及变焦透镜47入射到摄像传感器48。由此,观察对象的反射像成像于摄像传感器48。另外,通过变焦操作部13b的操作,变焦透镜47在长焦端与广角端之间移动。不进行放大观察时(非放大观察时),变焦透镜47配置于广角端。而且,进行放大观察时,通过变焦操作部13b的操作,变焦透镜47从广角端向长焦端移动。

[0055] 摄像传感器48为彩色的摄像传感器,拍摄被检体的反射像并输出图像信号。该摄像传感器48优选为CCD(Charge Coupled Device)摄像传感器或CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)摄像传感器等。在本发明中使用的摄像传感器48为用于获得R(红)、G(绿)及B(蓝)这三种颜色的RGB图像信号的彩色的摄像传感器,即为具备设置有R滤色器的R像素、设置有G滤色器的G像素、设置有B滤色器的B像素的所谓RGB摄像传感器。

[0056] 另外,作为摄像传感器48,可以是具备C(青色)、M(品红色)、Y(黄色)及G(绿色)的补色滤色器的所谓补色摄像传感器来代替RGB的彩色的摄像传感器。使用补色摄像传感器时,输出CMYG这四种颜色的图像信号,因此需要通过补色-原色颜色转换来将CMYG这四种颜色的图像信号转换成RGB这三种颜色的图像信号。并且,摄像传感器48可以是未设置滤色器的单色摄像传感器。此时,光源控制部21需要分时点亮蓝色光B、绿色光G、红色光R,并在摄像信号的处理中施加同步处理。

[0057] 从摄像传感器48输出的图像信号被发送到CDS/AGC电路50。CDS/AGC电路50对模拟信号即图像信号进行相关双采样(CDS)和自动增益控制(AGC)。经过CDS/AGC电路50的图像信号通过A/D转换器(A/D Converter)52被转换成数字图像信号。经A/D转换的数字图像信号被输入到处理器装置16。

[0058] 处理器装置16具备接收部53、DSP56、噪声去除部58、图像处理切换部60、通常图像处理部62、发光比率设定部63、特殊图像处理部64及视频信号生成部66。接收部53接收来自内窥镜12的图像的RGB图像信号。R图像信号(红色图像信号)与从摄像传感器48的R像素输

出的信号对应,G图像信号(绿色图像信号)与从摄像传感器48的G像素输出的信号对应,B图像信号(蓝色图像信号)与从摄像传感器48的B像素输出的信号对应。

[0059] DSP56对RGB图像信号实施伽马校正、色彩校正处理。噪声去除部58对被DSP56实施伽马校正等的RGB图像信号实施噪声去除处理(例如移动平均法、中值滤波法等),由此从RGB图像信号中去除噪声。噪声被去除的RGB图像信号被发送到图像处理切换部60。

[0060] 关于图像处理切换部60,当通过模式切换SW13a被设定为通常观察模式时,将RGB图像信号发送到通常图像处理部62,当被设定为第1特殊观察模式、第2特殊观察模式、同时观察模式时,将RGB图像信号发送到发光比率设定部63及特殊图像处理部64。

[0061] 通常图像处理部62在被设定为通常观察模式时工作,对RGB图像信号进行颜色转换处理、色彩强调处理、结构强调处理。在颜色转换处理中,对数字的RGB图像信号进行 3×3 的矩阵处理、灰度转换处理、三维LUT处理等,并转换成颜色转换处理完毕的RGB图像信号。接着,对颜色转换完毕的RGB图像信号实施各种色彩强调处理。对该色彩强调处理完毕的RGB图像信号进行空间频率强调等结构强调处理。被施以结构强调处理的RGB图像信号作为通常图像的RGB图像信号从通常图像处理部62被输入到视频信号生成部66。

[0062] 发光比率设定部63根据RGB图像信号设定特殊观察用的发光比率。与所设定的特殊观察用的发光比率有关的信息被发送到光源控制部21。对于发光比率设定部63的详细内容进行后述。

[0063] 特殊图像处理部64在被设定为第1特殊观察模式、第2特殊观察模式、同时观察模式时工作,且生成第1特殊图像、第2特殊图像及用于同时显示第1特殊图像和第2特殊图像的同时显示用特殊图像。对于该特殊图像处理部64的详细内容进行后述。在特殊图像处理部64中生成的第1特殊图像、第2特殊图像、同时显示用特殊图像的RGB图像信号被输入到视频信号生成部66。

[0064] 视频信号生成部66将从通常图像处理部62或特殊图像处理部64输入的RGB图像信号转换成用于显示为能够在显示器18显示的图像的视频信号。显示器18根据该视频信号分别显示通常图像、第1特殊图像、第2特殊图像,或者同时显示第1特殊图像和第2特殊图像。

[0065] 发光比率设定部63具有平均值计算部63a、差值计算部63b及发光比率存储部63c。平均值计算部63a根据RGB图像信号计算R图像信号的像素值的平均值、G图像信号的像素值的平均值、B图像信号的像素值的平均值。接着,差值计算部63b从R图像信号的像素值的平均值中减去G图像信号的像素值的平均值以计算出RG差值,并且从R图像信号的像素值的平均值中减去B图像信号的像素值的平均值以计算出RB差值。

[0066] 发光比率存储部63c存储RG差值及RB差值与紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率之间的对应关系。在该对应关系中被设定为RG差值越大,越增加绿色光G的发光量,并且,被设定为RB差值越大,越增加蓝色光G的发光量。发光比率设定部63中,参考上述对应关系,将与计算出的RG差值及RB差值对应的发光比率设定作特殊观察用的发光比率。光源控制部21根据所设定的特殊观察用的发光比率控制各LED20a~20d,以控制紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量。另外,本发明的“控制部”与包括“发光比率设定部63”和“光源控制部21”的结构相对应。

[0067] 以下,对通过发光比率设定部63设定的发光比率的设定方法进行说明。首先,若通过模式切换SW13a切换成第1特殊观察模式,则光源控制部21控制紫色光V、蓝色光B、绿色光

G、红色光R以第1发光比率发光。此时,根据第1发光比率获得的第1RGB图像信号如图4A所示,与第1R图像信号的众数Pr1相比,第1G图像信号的众数Pg1、第1B图像信号的众数Pb1均较小。即,第1R图像信号的信号电平大于第1G图像信号或第1B图像信号的信号电平。

[0068] 这是因为,观察对象中含有血红蛋白起到了很大影响。并且,当将甲基紫染料散布在观察对象中时,观察对象中含有血红蛋白和甲基紫染料这两种吸光物质。该甲基紫染料由于对绿色光G具有吸收特性,因此通过甲基紫染料的混入,第1RGB图像信号中第1G图像信号的众数Pg1尤其变小。此时,根据第1RGB图像信号获得的第1特殊图像上,麻点图案因甲基紫染料的散布而变得清晰,但随着第1G图像信号的像素值的下降,麻点图案的明度稍微变暗。

[0069] 另外,发光比率设定部63在通过控制台19等的命令而受到发光比率变更命令为止期间,将特殊观察用的发光比率设定为第1发光比率。该第1发光比率优选设定为与通常观察用的发光比率相同。如此当与通常观察用的发光比率设定得相同时,如下进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量控制。首先,处理器装置16内的亮度信号生成部(未图示)根据第1RGB图像信号生成Y(亮度)信号,并将Y信号发送到光源控制部21。接着,光源控制部21根据Y信号的频数图在将各LED20a~20d保持在一定的比率的同时进行控制,以控制紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的强度。作为根据Y信号的频数图进行的控制,考虑在Y信号的频数图中以平均值或10%峰值(相当于图13中将横轴设为“亮度”时的“PV”)与规定的基准一致的方式调整强度的方法。

[0070] 接着,若发光比率设定部63接收发光比率变更命令,则平均值计算部63a根据第1RGB图像信号计算第1RGB图像信号的像素值的平均值,并且通过差值计算部63b根据计算出的第1RGB图像信号的像素值计算RG差值及RB差值。之后,发光比率设定部63根据计算出的RG差值及RB差值,设定第2发光比率以作为特殊观察用的发光比率。

[0071] 而且,光源控制部21从第1发光比率变更为第2发光比率,并以该第2发光比率进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光。此时,光源控制部21控制紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量,以使第1G图像信号及第1B图像信号的像素值的平均值与第1R图像信号的像素值的平均值一致。

[0072] 而且,如图4B所示,根据第2发光比率获得的第2RGB图像信号中,第2G图像信号的众数Pg2和第2B图像信号的众数Pb2与第2R图像信号的众数Pr2相近。并且,第2G图像信号及第2B图像信号的频数图的宽度也较宽。这是因为,通过根据第2发光比率而进行的光源控制部21的光量控制,绿色光G与蓝色光B的光量得到增加。并且,由于通过增加绿色光G的光量能够提高第2图像信号的像素值,换言之能够增加明度,因此即便有甲基紫染料散布时,也能够提高麻点图案的明度。

[0073] 如图5所示,特殊图像处理部64具有第1特殊图像生成部70、第2特殊图像生成部72及同时显示用图像生成部74。第1特殊图像生成部70根据以第2发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R时获得的第2RGB图像信号生成第1特殊图像。

[0074] 第1特殊图像生成部70具有平均值计算部70a、第1校正部70b。平均值计算部70a根据第2RGB图像信号计算第2R图像信号的像素值的平均值、第2G图像信号的像素值的平均值、第2B图像信号的像素值的平均值。当这些第2G图像信号及第2B图像信号的像素值的平均值进入到特定的范围内时,如图6A所示,第2G图像信号的众数Pg2和第2B图像信号的众数

Pb2接近第2R图像信号的众数Pr2。此时,第1特殊图像生成部70根据第2RGB图像信号生成第1特殊图像。如图7所示,第1特殊图像80上的麻点图案82的明度充分提高。另外,特定的范围优选设为从“第2R图像信号的像素值的平均值减去一定的像素值(由用户适当设定)的值”至“在第2R图像信号的像素值的平均值上加上一定的像素值(由用户适当设定)的值”的范围。

[0075] 另一方面,第2G图像信号及第2B图像信号的像素值的平均值为特定的范围之外时,如图6B所示,第2G图像信号的众数Pg2和第2B图像信号的众数Pb2小于第2R图像信号的众数Pr2。认为这是因为,通过由光源控制部21进行的光量控制未能充分地增加第2G图像信号或第2B图像信号的像素值。

[0076] 此时,通过第1校正部70b校正第2G图像信号或第2B图像信号,以使第2G图像信号的像素值的平均值和第2B图像信号的像素值的平均值与第2R图像信号的像素值的平均值一致。该校正后的第2RGB图像信号中,第2G图像信号的众数Pg2和第2B图像信号的众数Pb2大致与第2R图像信号的众数Pr2相同。第1特殊图像生成部70根据第2R图像信号、校正后的第2G图像信号、校正后的第2B图像信号生成第1特殊图像。由此,第1特殊图像80上,麻点图案的明度充分地得到提高。

[0077] 另外,作为第1校正部70b中的校正方法,考虑计算第2G图像信号的像素值的平均值与第2R图像信号的像素值的平均值的差值(或第2B图像信号的像素值的平均值与第2R图像信号的像素值的平均值的差值),并以使该差值减小的方式校正第2G图像信号(或第2B图像信号)的方法。

[0078] 图5所示的第2特殊图像生成部72根据以第2发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R时获得的第2RGB图像信号,生成第2特殊图像。在此,通过第1特殊图像生成部70生成的第1特殊图像中由于第2G图像信号及第2B图像信号的像素值增加,因此第1特殊图像80上的粘膜83不是以通常的颜色(粉红色)显示,而是以绿色或蓝色等通常颜色以外的颜色显示(参考图7)。如此,当粘膜的颜色以通常颜色以外的颜色显示时,有时医生无法进行可靠的诊断。因此,第2特殊图像生成部72中生成将第1特殊图像的粘膜的颜色恢复到通常的颜色的第2特殊图像。

[0079] 第2特殊图像生成部72具有信号电平存储部72a、第2校正部72b。信号电平存储部72a根据以第1发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R时获得的第1RGB图像信号,计算第1RGB图像信号的像素值的平均值,并且存储计算出的第1RGB图像信号的像素值的平均值。

[0080] 第2校正部72b根据存储在信号电平存储部72a中的第1RGB图像信号的像素值的平均值,校正第2RGB图像信号。该第2校正部72b中,校正第2G图像信号以使第2G图像信号的像素值的平均值成为第1G图像信号的像素值的平均值,或者校正第2B图像信号以使第2B图像信号的像素值的平均值成为第1B图像信号的像素值的平均值。另外,由于第2G图像信号的像素值的平均值大于第1G图像信号的像素值的平均值,因此第2G图像信号通过校正,使得像素值的平均值变小(除此之外,频数图的宽度变小)。关于第2B图像信号,以同样的方式通过校正使得像素值的平均值变小。

[0081] 而且,第2特殊图像生成部72根据第2R图像信号、校正后的第2G图像信号、校正后的第2B图像信号,生成第2特殊图像。如图8所示,第2特殊图像84上的粘膜86的颜色以通常

的颜色即粉红色色调的颜色显示。但是,第2特殊图像84上,麻点图案87的明度与第1特殊图像80相比较暗。

[0082] 同时显示用图像生成部74根据通过第1特殊图像生成部70和第2特殊图像生成部72生成的第1特殊图像和第2特殊图像,生成同时显示用特殊图像。如图9所示,显示器18根据同时显示用特殊图像,在一侧显示第1特殊图像80,在另一侧显示第2特殊图像84。如此通过同时显示第1特殊图像80和第2特殊图像84,能够掌握明度从第1特殊图像80提高的麻点图案82,并且能够从第2特殊图像84中以通常的颜色(粉红色色调的颜色)掌握粘膜86。

[0083] 接着,按照图10的流程图对本实施方式中的一系列流程进行说明。首先,在通常观察模式下,从远景状态进行筛选。进行该筛选时,在检测到褐色区域或发红等具有病变的可能性的部位(病变可能性部位)时,操作变焦操作部13b,以进行放大显示包含该病变可能性部位的观察对象的放大观察。配合此,操作模式切换SW13a而切换成第1特殊观察模式,并且将甲基紫染料散布到观察对象。

[0084] 首先,第1特殊观察模式中,以第1发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R。以第1发光比率发出的四种颜色的光照射到散布有甲基紫染料的观察对象。用摄像传感器48拍摄该观察对象而获得第1RGB图像信号。发光比率设定部63接收发光比率变更命令为止期间,以第1发光比率进行发光。而且,若发光比率设定部63接收发光比率变更命令,则发光比率设定部63根据第1RGB图像信号重新将紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率设定为第2发光比率。与该重新设定的第2发光比率有关的信息被发送到光源控制部21。

[0085] 光源控制部21根据第2发光比率控制各LED20a~20d,并调整紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量。该光源控制部21中,蓝色光B、绿色光G的光量被调整,以使第1G图像信号及第1B图像信号的像素值的平均值与第1R图像信号的像素值的平均值一致。例如,有甲基紫散布时,第1G图像信号的像素值下降,但光源控制部21至少增加绿色光G的光量,以补偿该第1G图像信号的像素值的下降。接着,从根据第2发光比率获得的第2RGB图像信号生成第1特殊图像。所生成的第1特殊图像显示于显示器18。第1特殊图像上,麻点图案的明度得到提高。

[0086] 另外,当以通常的颜色(粉红色色调)显示粘膜的颜色时,操作模式切换SW13a来切换成第2特殊观察模式,以在显示器18显示第2特殊图像。并且,当显示明亮状态的麻点图案,并且显示通常颜色的粘膜时,操作模式切换SW13a来切换成同时观察模式。通过该切换操作,第1特殊图像和第2特殊图像同时显示于显示器18。

[0087] 另外,上述实施方式中,可以通过发光比率设定部63设定为第2发光比率之后,将特殊观察用的发光比率固定为第2发光比率而进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光。并且,可以每次通过摄像传感器48拍摄观察对象时都变更第2发光比率,且根据变更后的第2发光比率进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光。

[0088] 另外,上述实施方式中,使用了具有如图3所示的发光光谱的四种颜色的光,但发光光谱并不限于此。例如,如图11所示,关于绿色光G及红色光R,可以具有与图3相同的光谱,而关于紫色光V*,可以设为中心波长410~420nm且在比图3的紫色光V波长稍微长的一侧具有波长范围的光。并且,关于蓝色光B*,可以设为中心波长445~460nm且在比图3的蓝色光B波长稍微短的一侧具有波长范围的光。

[0089] 另外,上述实施方式中,在将设置有摄像传感器48的内窥镜12插入到体内而进行观察的内窥镜系统中实施了本发明,但除此之外,还可以在胶囊内窥镜系统中实施本发明。例如,胶囊内窥镜系统中,至少具有图12所示的胶囊内窥镜100和处理器装置(未图示)。

[0090] 胶囊内窥镜100具备LED102、光源控制部103、摄像传感器104、图像处理部106及收发天线108。LED102具有发出紫色光V的V-LED、发出蓝色光B的B-LED、发出绿色光G的G-LED、发出红色光R的R-LED,且从这四种颜色的LED发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R。从LED102发出的紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R照亮观察对象。另外,也可以代替LED使用LD(Laser Diode)。

[0091] 光源控制部103控制LED102的驱动。该光源控制部103能够通过收发天线108与胶囊内窥镜系统的处理器装置进行无线方式的通信。胶囊内窥镜系统的处理器装置与上述实施方式所示的处理器装置16大致相同。该胶囊内窥镜系统的处理器装置将与通过发光比率设定部63设定的发光比率有关的信息发送到胶囊内窥镜100。光源控制部103根据与接收到的发光比率有关的信息控制LED102的驱动。

[0092] 摄像传感器104为彩色的摄像传感器,其拍摄用白色光照亮的观察对象以输出RGB的图像信号。在此,作为摄像传感器104,优选使用CCD(Charge Coupled Device)摄像传感器或CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)摄像传感器。从摄像传感器104输出的RGB图像信号通过图像处理部106被施以用于能够作为通过收发天线108发送的信号的处理。经过图像处理部106的RGB图像信号从收发天线108以无线方式发送到胶囊内窥镜系统的处理器装置。

[0093] 另外,上述实施方式中,作为表示RGB图像信号的信号电平值,除了RGB图像信号的像素值的平均值之外,还可以使用RGB图像信号的频数图中的众数或RGB图像信号的频数图中从高像素值侧观察时表示累积频数为10%的像素值(例如,图13的情况下为像素值PV)的10%峰值等。

[0094] 另外,上述实施方式中,为了提高散布有甲基紫染料时的麻点图案的明度,调整紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的强度,以使第1G图像信号或第1B图像信号的信号电平与第1R图像信号一致,但除此之外,还可以根据各种目的调整各种颜色的光的强度,以使第1R图像信号或第1B图像信号的信号电平与第1G图像信号一致,并且,也可以调整各种颜色的光的强度,以使第1R图像信号或第1G图像信号的信号电平与第1B图像信号一致。即,根据各种目的,调整各种颜色的光的强度,以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号的信号电平与第1颜色图像信号的信号电平一致。

[0095] 例如,散布有甲基紫染料时,在不仅使麻点图案的明度提高而且多少残留有散布有甲基紫染料时的颜色的情况下,优选调整紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的强度,以使R图像信号的目标值 $\times \alpha = G$ 图像信号的目标值、R图像信号的目标值 $\times \beta = B$ 图像信号的目标值。该情况下,为了进行如上述那样的强度调整,作为观察模式优选重新设定甲基紫染色强调模式。

[0096] 并且,上述实施方式中,散布有甲基紫染料时,调整紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的强度,但在散布有碘(照明光中吸收蓝色,还稍微吸收绿色从而发出橙色的光)或靛蓝胭脂红(照明光中吸收红色、绿色从而发出蓝色的光)时,可以调整各种颜色的光的强度,以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号的信号电平与第1颜色图像信号的信号电平一

致。

[0097] 例如,散布有靛蓝胭脂红时,在以第1发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R时,获得具有如图14所示的频数图的第1RGB图像信号。第1R图像信号中,从高像素值遍及低像素值而大致均匀地分布。该第1R图像信号的像素值的平均值为“100”附近,与使用碘或甲基紫等其他染料时的R图像信号的平均值相比,稍低。这是因为,靛蓝胭脂红吸收照明光的红色成分。另一方面,关于第1G图像信号和第1B图像信号,从中像素值至低像素值分布。第1G图像信号的像素值的平均值为“85”附近,第1B图像信号的像素值的平均值为“80”附近。

[0098] 如上所述,即便在散布有靛蓝胭脂红时,也与散布有甲基紫时相同,优选通过进行将紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率的光量控制,以使第1G图像信号及第1B图像信号的平均值与第1R图像信号的平均值一致。关于发光比率的设定方法或根据第2发光比率进行的光量控制,与上述实施方式相同。如上所述,在通过根据第2发光比率进行的光量控制而获得第2RGB图像信号中,通过第2G图像信号和第2B图像信号的像素值的增加,如图15所示,流入了靛蓝胭脂红的麻点图案200的对比度得到提高。

[0099] 并且,为了使第1G图像信号及第1B图像信号的平均值与第1R图像信号的平均值一致,可以代替设定第2发光比率,而从第1R图像信号中确定第1目标值,且以使第1R图像信号、第1G图像信号及第1B图像信号的平均值与该第1目标值一致的方式设定第3发光比率。作为第1目标值,优选设定为稍微减小第1R图像信号的平均值的值。另外,第1目标值的设定通过设置于发光比率设定部63的内部的目标值设定部(未图示)进行。

[0100] 例如,第1R图像信号的平均值为“100”附近时,将第1目标值设定为“90”附近,且以使第1R图像信号、第1G图像信号及第1B图像信号的平均值接近该第1目标值“90”附近的方式设定第3发光比率。通过根据该已设定的第3发光比率进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量控制,可获得具有如图16所示的频数图的第2RGB图像信号。这些第2RGB图像信号中,第2G图像信号和第2B图像信号与上述相同,与第1RGB图像信号相比像素值较大。另一方面,关于第2R图像信号,由于与第1RGB图像信号相比平均值较小,因此高像素值的像素分布减少,分布范围变窄。由此,与根据第2发光比率进行光量控制时相比,能够进一步提高流入了靛蓝胭脂红的麻点图案200的对比度。

[0101] 并且,散布有碘时,以第1发光比率发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R时,可获得具有如图17所示的频数图的第1RGB图像信号。第1R图像信号中,从高像素值遍及中像素值分布,并且高像素值部分的频度尤其变大。该第1R图像信号的像素值的平均值为“156”附近。另一方面,关于第1G图像信号,从中像素值遍及低像素值分布,低像素值部分的频度变大。第1G图像信号的像素值的平均值为“60”附近。并且,关于第1B图像信号,也与第1G图像信号相同,从中像素值至低像素值分布,但低像素值部分的频度极为变大。这是因为,碘对照明光的蓝色成分的吸收较大。另外,第1B图像信号的像素值的平均值为“10”附近。

[0102] 如上所述,即便在散布有靛蓝胭脂红时,也与散布有甲基紫时相同,优选通过进行将紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率的光量控制,以使第1G图像信号及第1B图像信号的平均值与第1R图像信号的平均值一致。关于发光比率的设定方法和根据第2发光比率进行的光量控制,与上述实施方式相同。如上所述

根据第2发光比率进行光量控制而获得的第2RGB图像信号中,通过第2G图像信号和第2B图像信号的像素值的增加,如图18所示,使得被碘染色的碘染色区域202和未被碘染色的碘未染色区域204的差异变得清晰。

[0103] 并且,为了使第1G图像信号及第1B图像信号的平均值与第1R图像信号的平均值一致,也可以代替设定第2发光比率,而从第1R图像信号设定第1目标值,从第1G图像信号设定第2目标值,从第1B图像信号设定第3目标值,在此基础上,以使第1R图像信号的平均值与第1目标值一致、第1G图像信号的平均值与第2目标值一致、第1B图像信号的平均值与第3目标值一致的方式设定第4发光比率。另外,第1~第3目标值的设定通过设置于发光比率设定部63的内部的目標值设定部(未图示)进行。

[0104] 作为第1目标值,优选设定为稍微减小第1R图像信号的平均值的值。另一方面,作为第2目标值,优选设定为比第1G图像信号的平均值大且比第1目标值小。并且,关于第3目标值,也优选设定为比第1B图像信号的平均值大且比第1目标值小。但是,关于第3目标值,若设定得过大,则不易鉴别碘染色区域202与碘未染色区域204的差异,因此优选将在第1B图像信号的平均值上加上“10”~“20”范围内的值(而得到)的值设为第3目标值。

[0105] 例如,当第1R图像信号的平均值为“155”附近时,将第1目标值设定为“100”附近,当第1G图像信号的平均值为“60”附近时,将第2目标值设定为“80”,当第1B图像信号的平均值为“10”附近时,将第3目标值设定为“25”。而且,以使第1R图像信号的平均值与第1目标值一致、第1G图像信号的平均值与第2目标值一致、第1B图像信号的平均值与第3目标值一致的方式设定第4发光比率。通过根据该已设定的第4发光比率进行紫色光V、蓝色光B、绿色光G、红色光R的光量控制,从而可获得具有如图19所示的频数图的第2RGB图像信号。

[0106] 这些第2RGB图像信号中,第2G图像信号和第2B图像信号与第1G图像信号和第2B图像信号相比像素值较大,并且与第1G图像信号和第1B图像信号相比,像素值的分布范围变宽。另一方面,关于第2R图像信号,高像素值的像素分布消失,分布范围变窄,并且众数从高像素值部分向中像素值部分移动。由此,与根据第2发光比率进行光量控制时相比,能够使得被碘染色的碘染色区域202与未被碘染色的碘未染色区域204之间的差异变得更清晰。

[0107] [附记项]

[0108] 一种内窥镜系统,其具备:

[0109] 光源部,发出红色光、绿色光、蓝色光;

[0110] 摄像传感器,拍摄用所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光照亮的体内的观察对象,以输出第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号;

[0111] 发光比率设定部,设定用于使所述第2颜色图像信号或所述第3颜色图像信号的信号电平与所述第1颜色图像信号的信号电平一致的发光比率;及

[0112] 光源控制部,根据通过所述发光比率设定部设定的发光比率,控制所述红色光、所述绿色光、所述蓝色光中的至少一种颜色的光的光量。

[0113] 符号说明

[0114] 10-内窥镜系统,18-显示器(显示部),20b-B-LED,20c-G-LED,20d-R-LED,21-光源控制部,48、104-摄像传感器,63a-平均值计算部,70b-第1校正部,72a-信号电平存储部,72b-第2校正部。

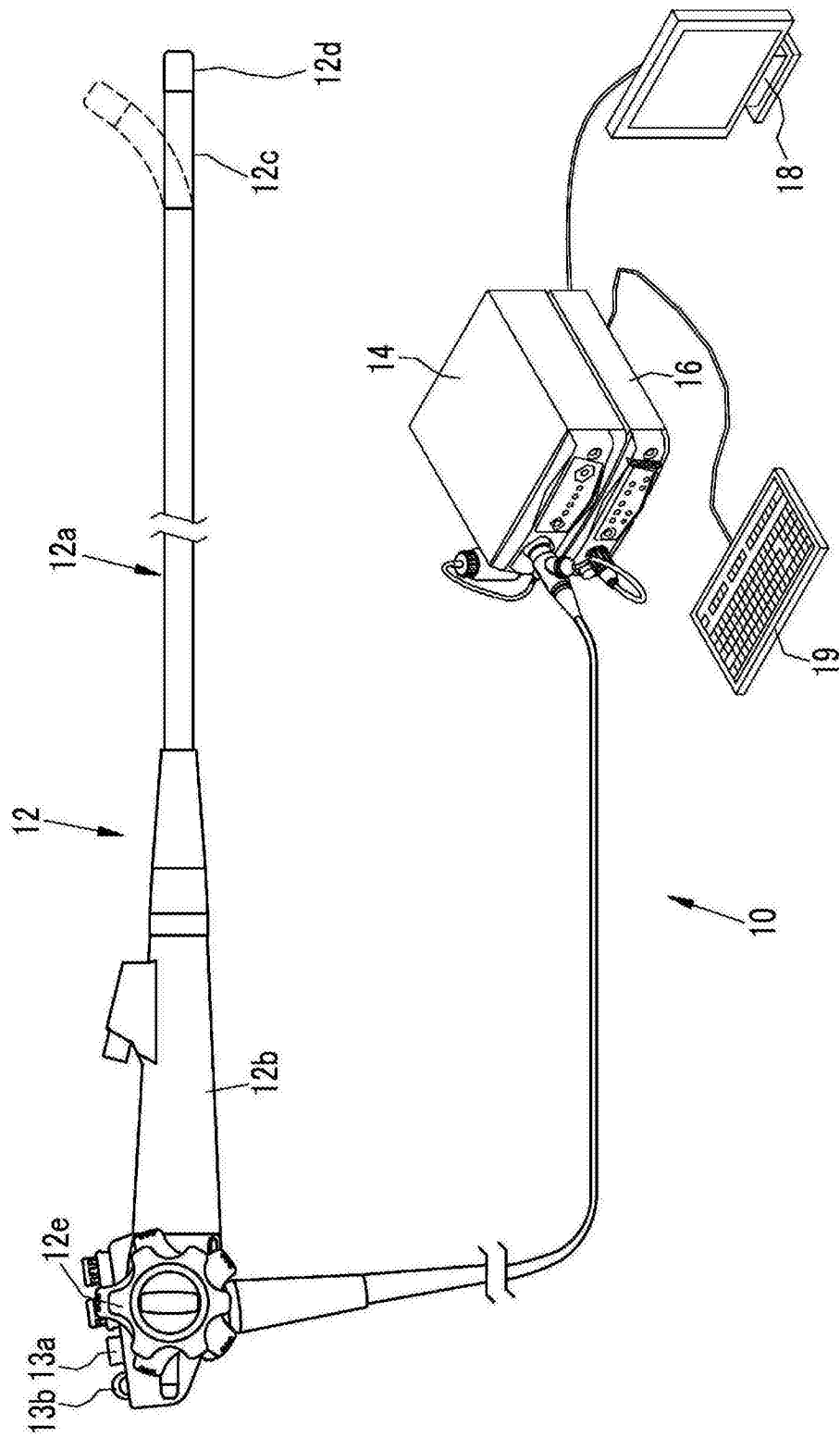


图1

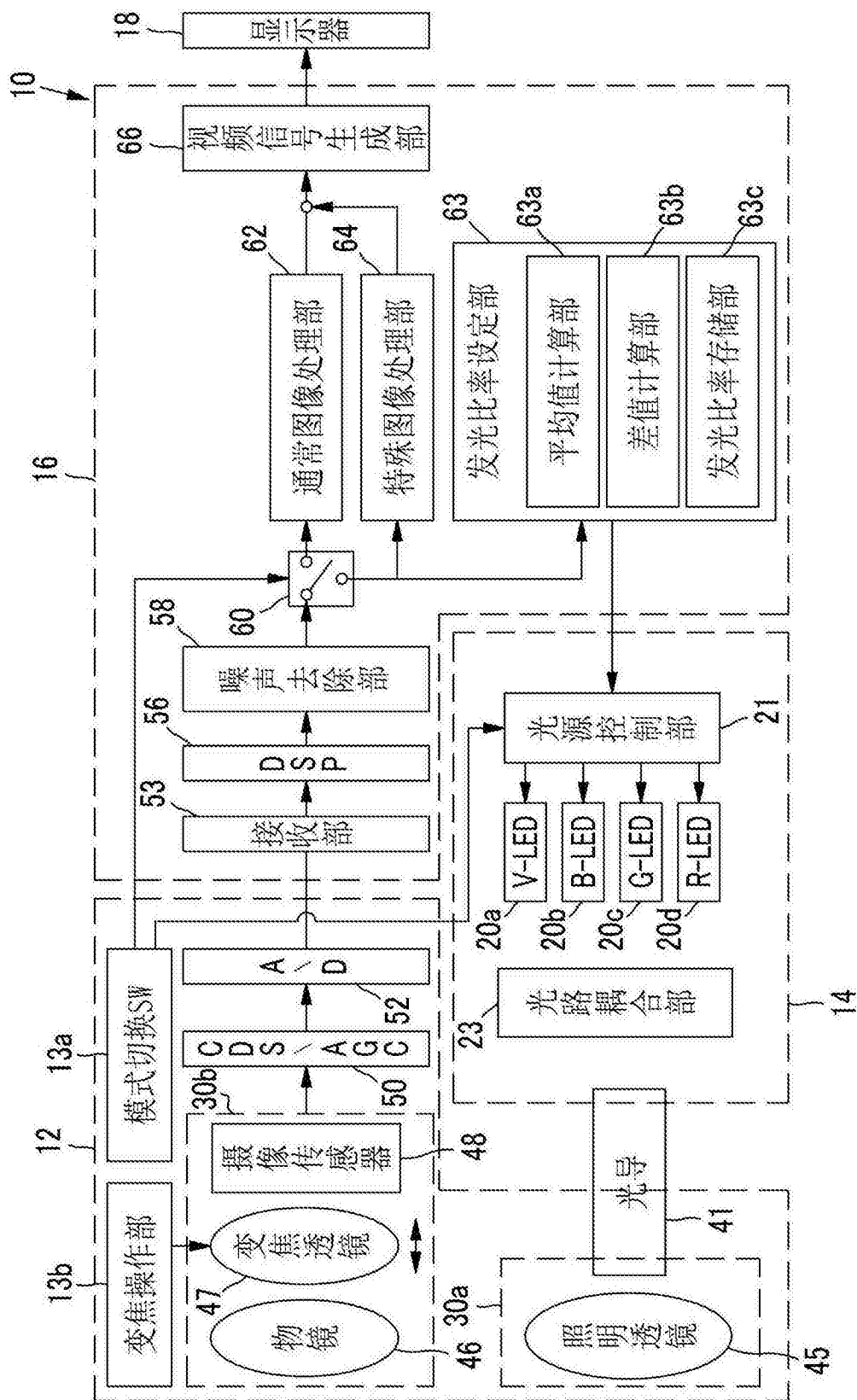


图2

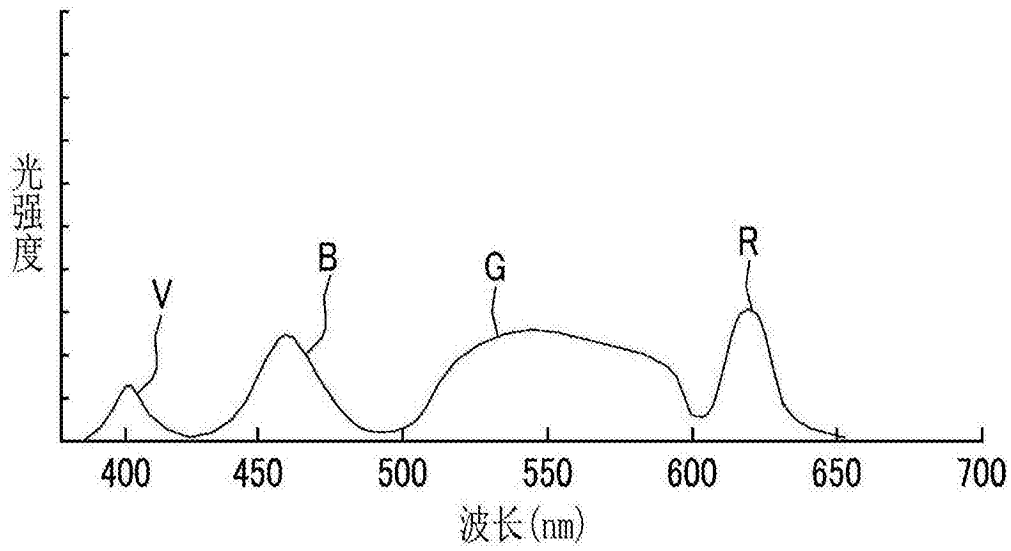


图3

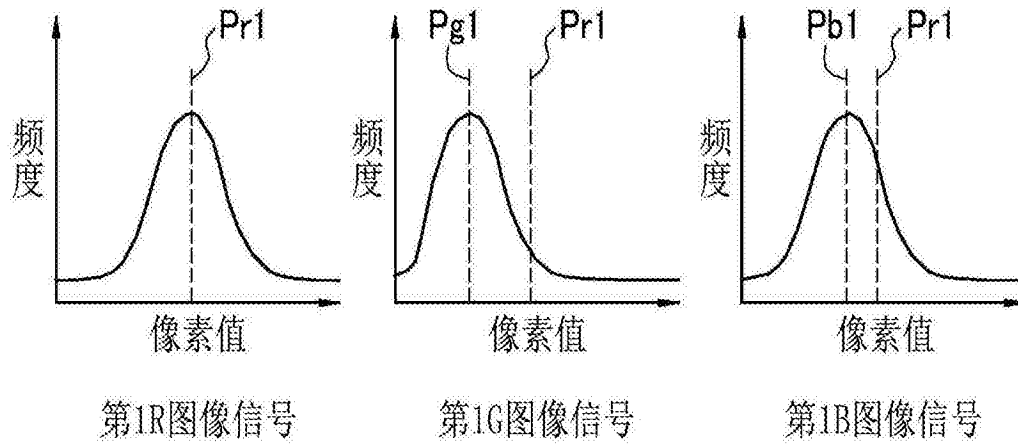


图4A

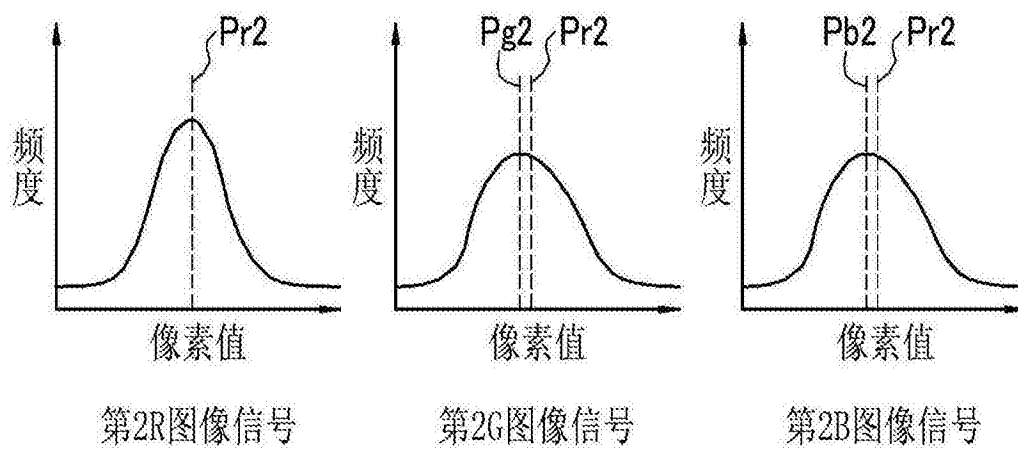


图4B

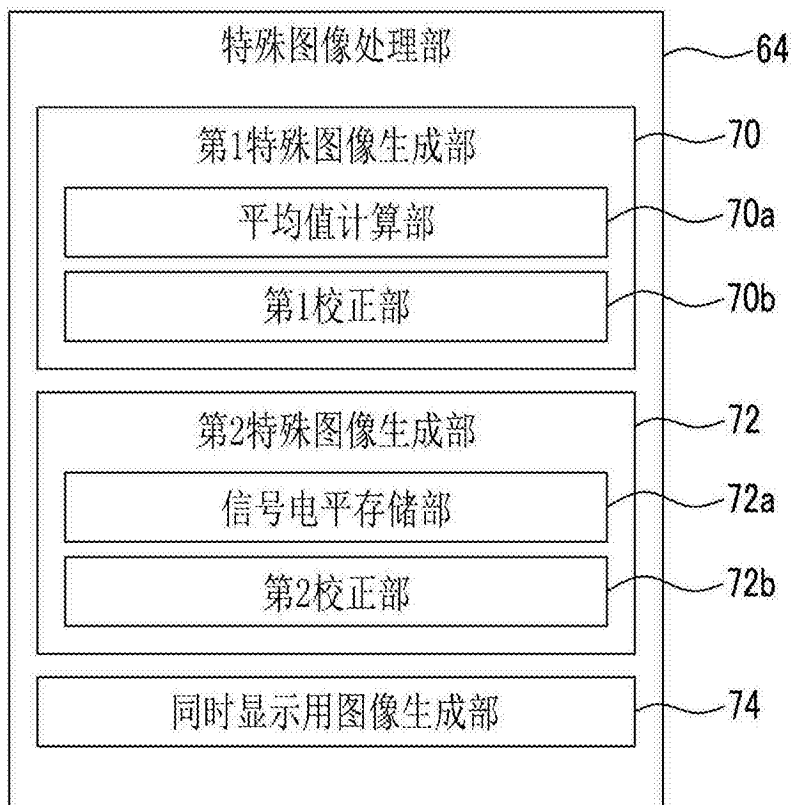


图5

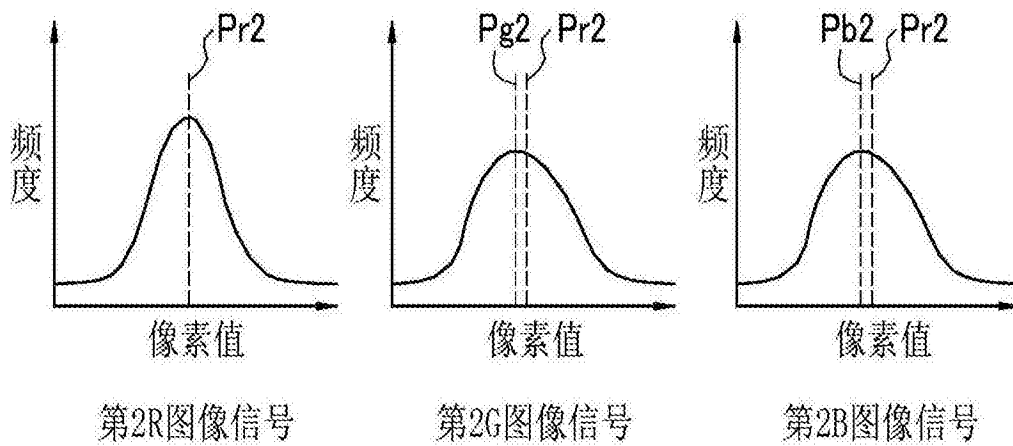


图6A

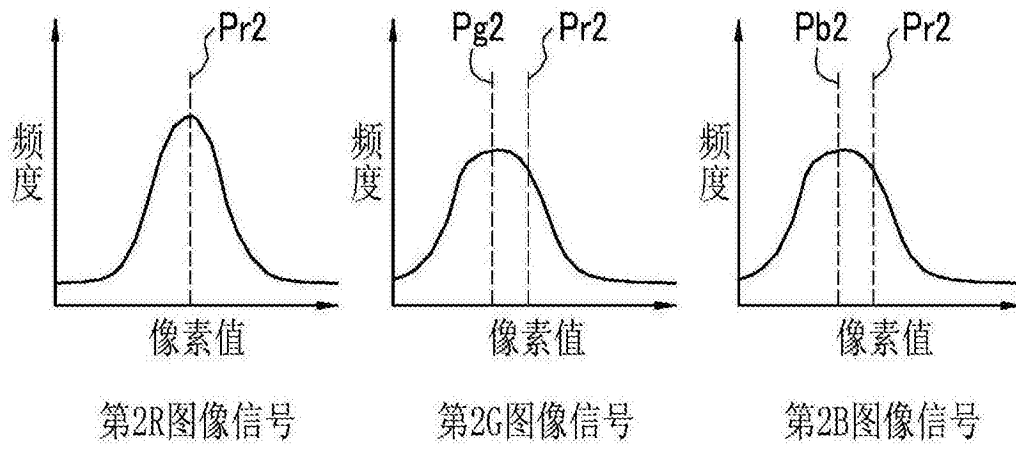


图6B

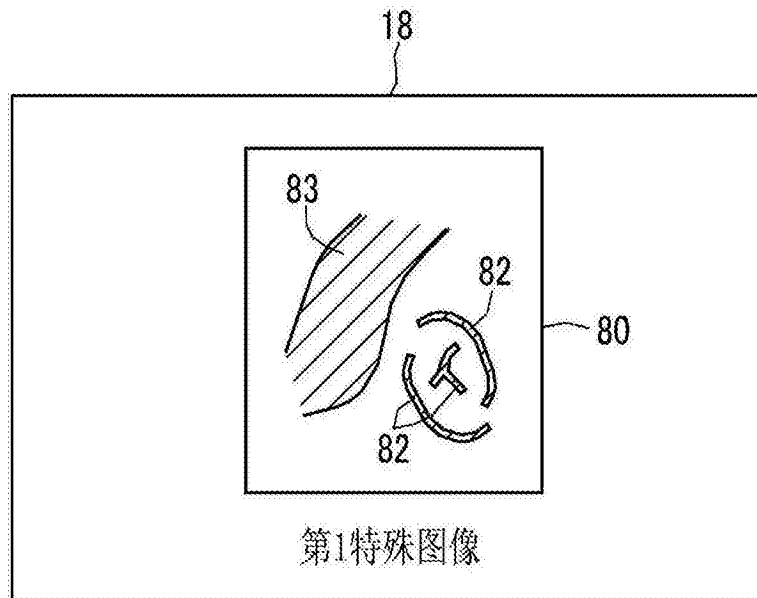


图7

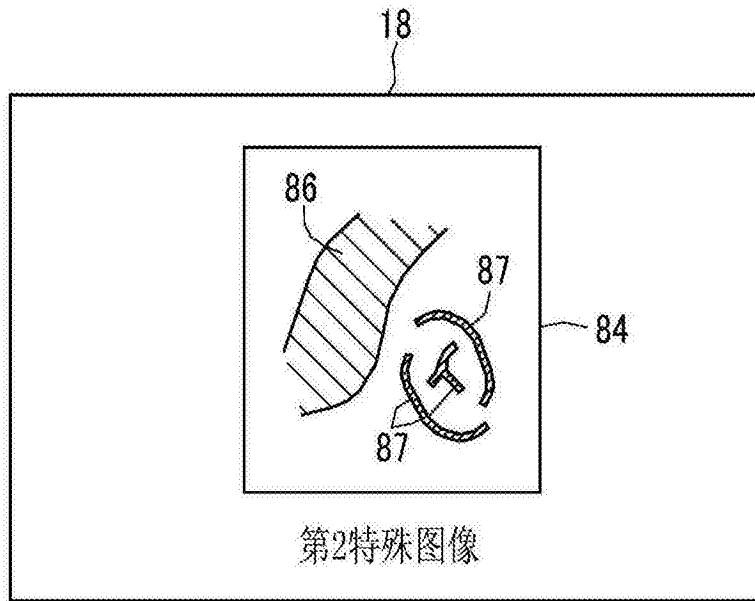


图8

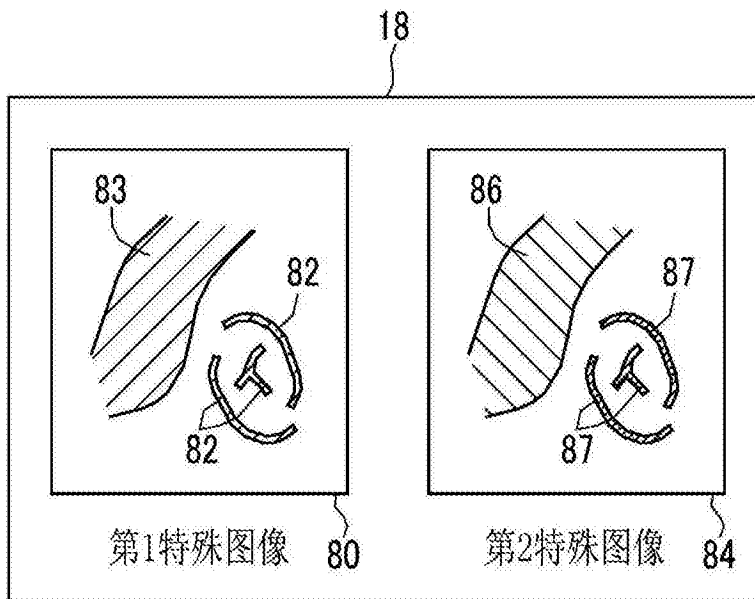


图9

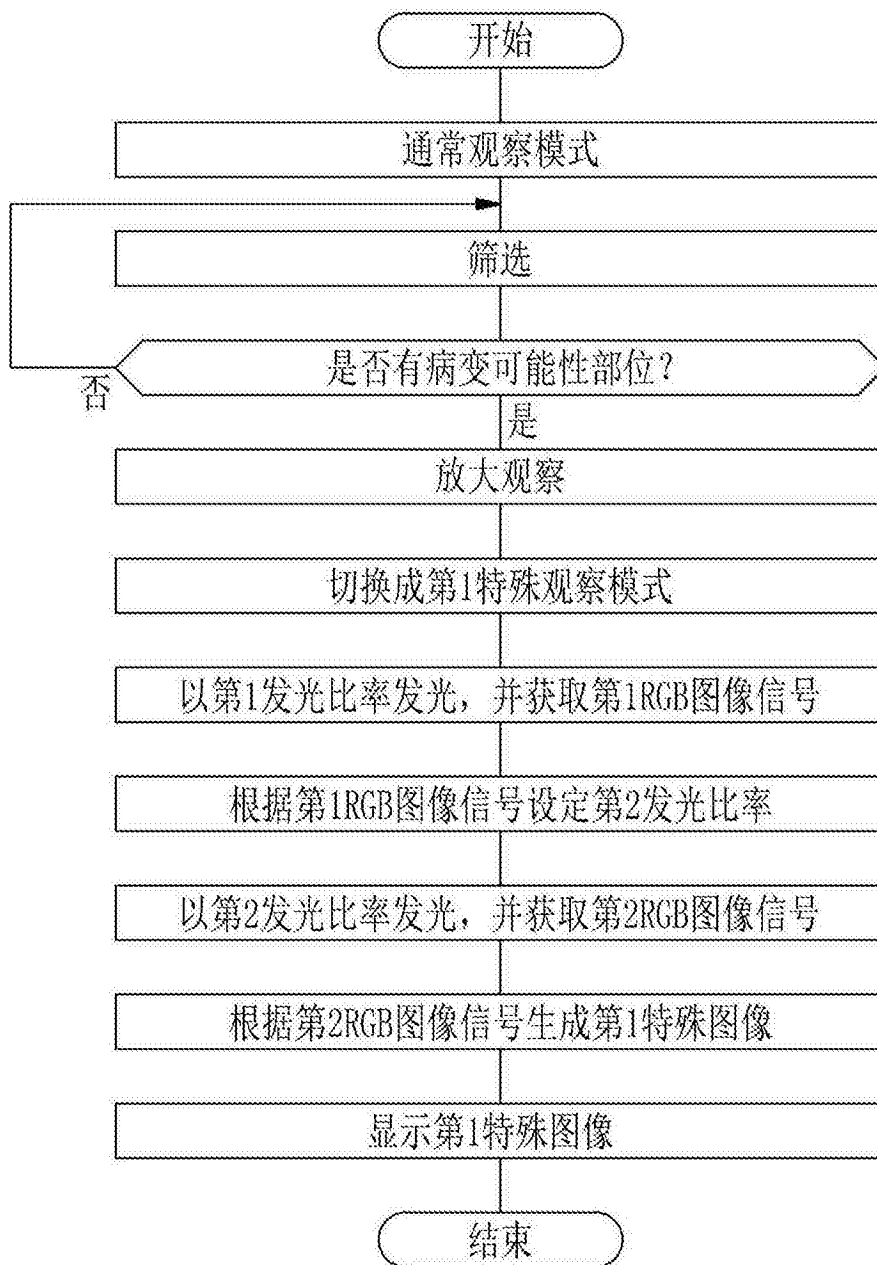


图10

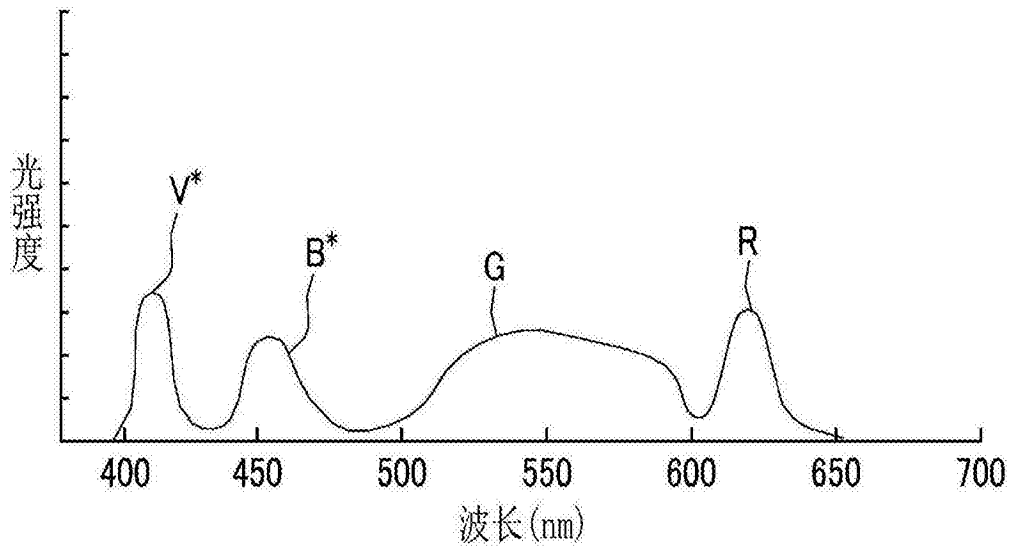


图11

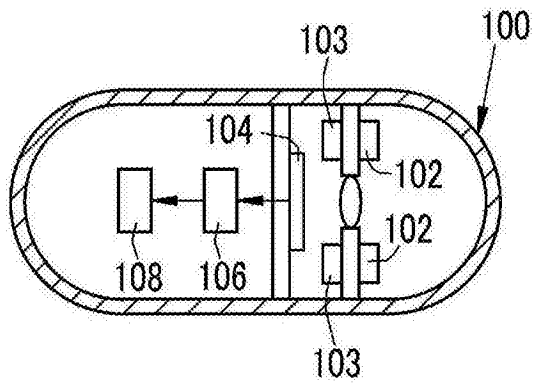


图12

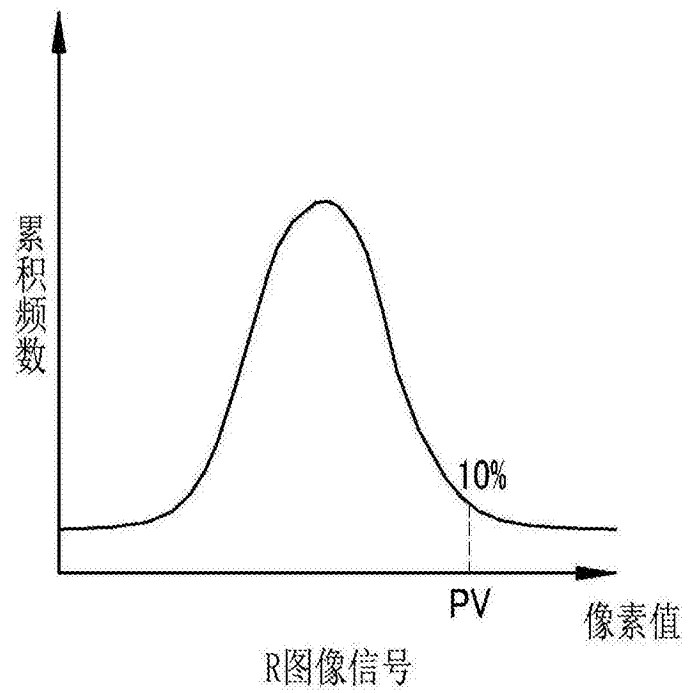


图13

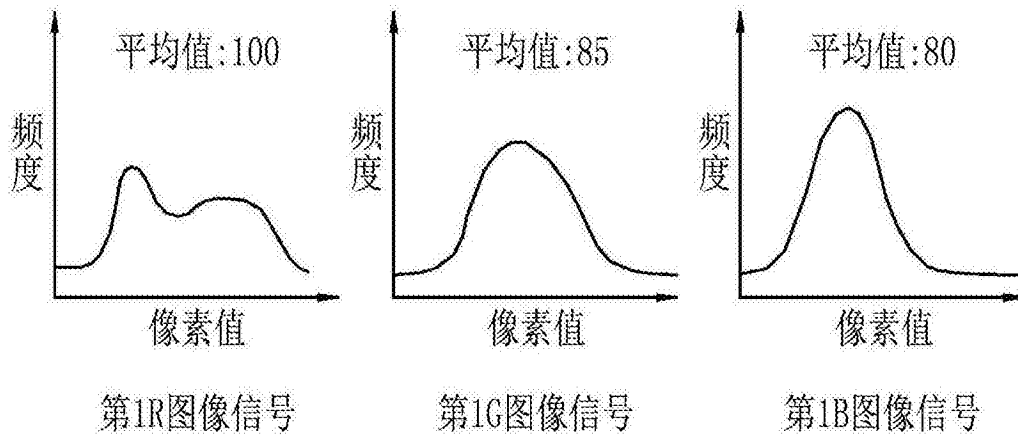


图14

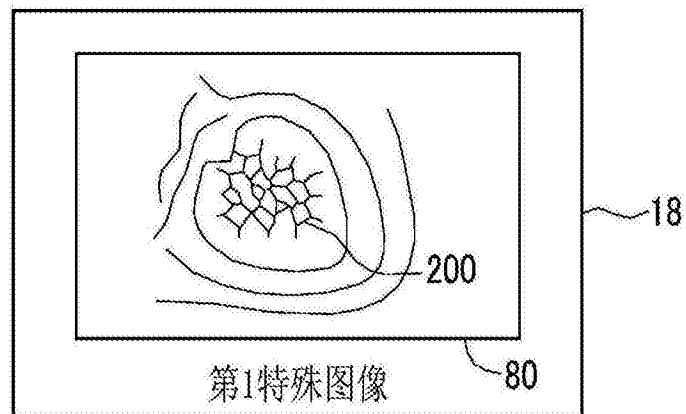


图15

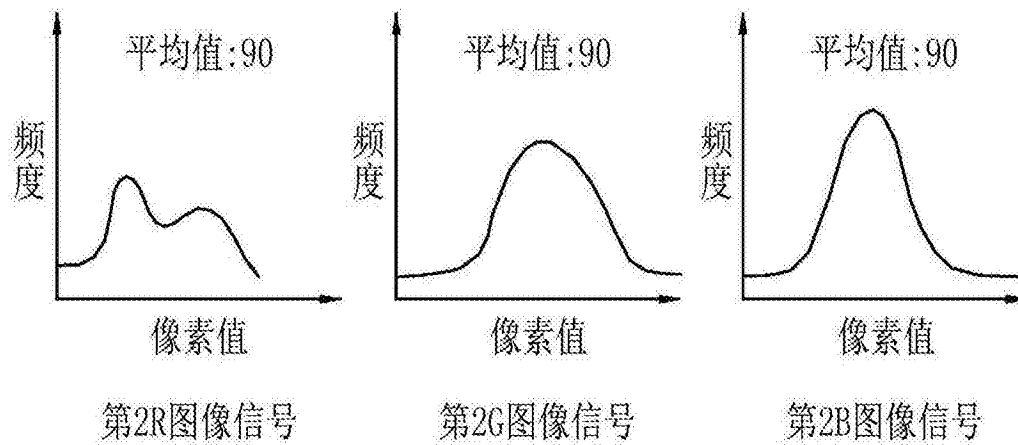


图16

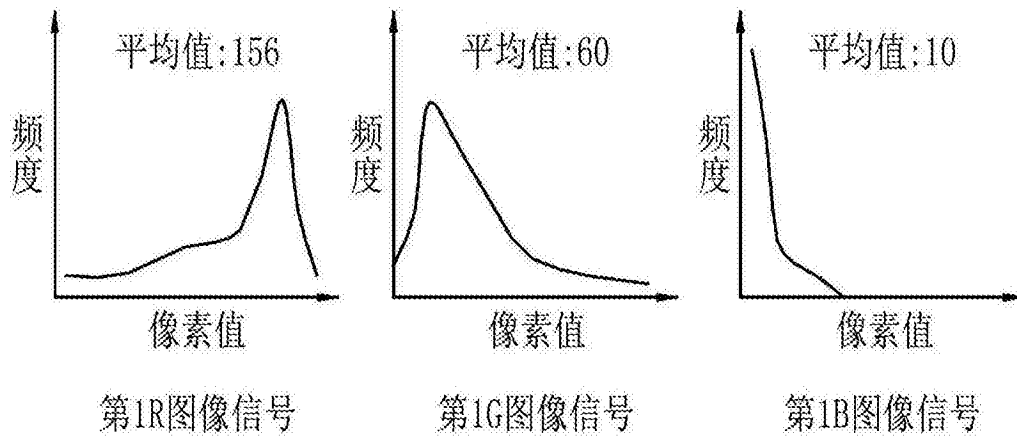


图17

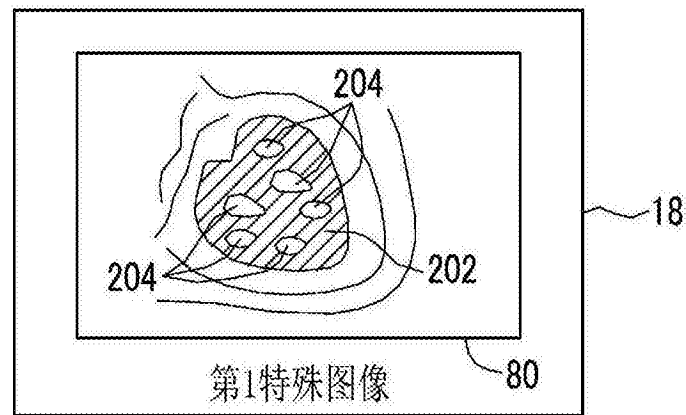


图18

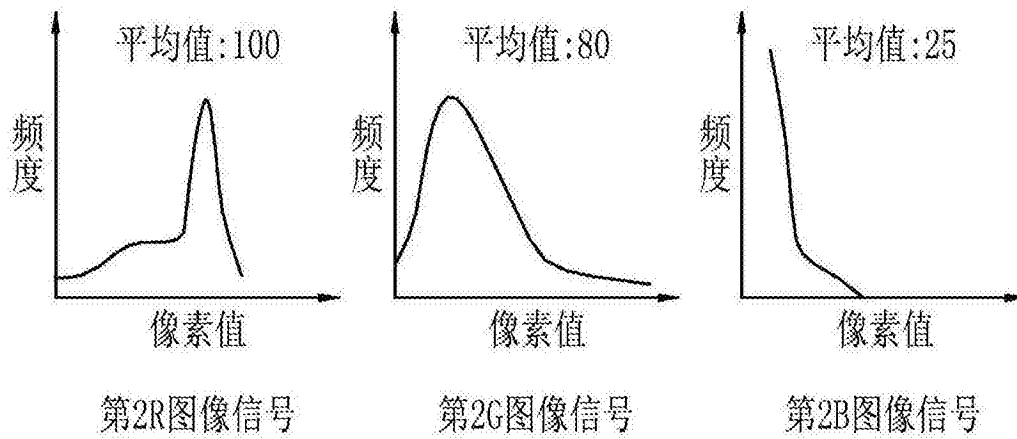


图19

专利名称(译)	内窥镜系统及其工作方法		
公开(公告)号	CN106163372A	公开(公告)日	2016-11-23
申请号	CN201580018138.7	申请日	2015-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	藏本昌之		
发明人	藏本昌之		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/041 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/07 A61B1/0002 A61B1/00117 A61B1/043 A61B5/14556 A61B5/1459		
代理人(译)	李辉		
优先权	2014074280 2014-03-31 JP 2014168449 2014-08-21 JP		
其他公开文献	CN106163372B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种内窥镜系统及其工作方法，所述内窥镜系统即便在混入有如甲基紫染料这种血红蛋白以外的吸光物质的情况下，也能够通过对略微的色调差进行强调来提高观察对象上的关注部位的可见性。从R-LED(20d)、G-LED(20c)、B-LED(20b)中以第1发光比率发出红色光R、绿色光G、蓝色光B。用摄像传感器(48)拍摄由红色光R、绿色光G、蓝色光B以第1发光比率照亮的体内的观察对象，以输出第1颜色图像信号、第2颜色图像信号、第3颜色图像信号。将红色光R、绿色光G、蓝色光B的发光比率从第1发光比率变更为第2发光比率，并控制红色光R、绿色光G、蓝色光B的光量，以使第2颜色图像信号或第3颜色图像信号与所述第1颜色图像信号的信号电平一致。

