



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107405053 B

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201680018428.6

(22)申请日 2016.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107405053 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(30)优先权数据

2015-208029 2015.10.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/077951 2016.09.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/068908 JA 2017.04.27

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 竹内佑一 渡边俊明

(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 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

审查员 张雯

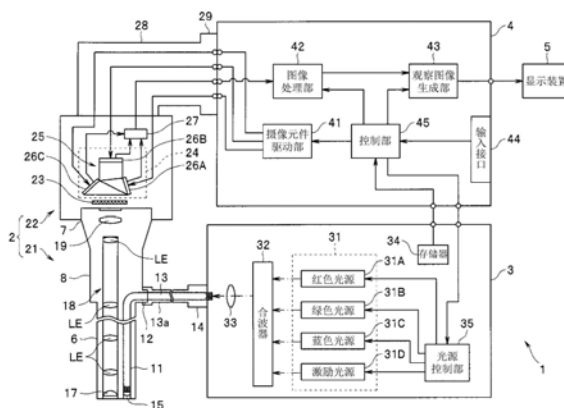
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

内窥镜系统

(57)摘要

内窥镜系统具有：光源装置，其能够提供用于产生荧光的激励光和波段与荧光不同的参照光；物镜光学系统；光学滤镜，其将激励光的反射光遮断；摄像部，其将经由光学滤镜射出的光分离成荧光、第一波段的光以及第二波段的光而进行拍摄；观察图像生成部，其使用拍摄荧光、第一波段的光以及第二波段的光而取得的第一信号～第三信号来生成观察图像；以及控制部，其将第一信号分配给显示装置的绿色成分，将第二信号和第三信号中的、具有相对较大的信号值的信号分配给显示装置的红色成分，并且将具有相对较小的信号值的信号分配给显示装置的蓝色成分。



1. 一种内窥镜系统,其特征在于,该内窥镜系统具有:

摄像部,其构成为将包含于返回光中的荧光、作为参照光的反射光的第一波段的光以及包含于所述参照光的反射光中并且与所述第一波段的光不同的第二波段的光分离而进行拍摄,其中,所述返回光是根据激励光和所述参照光而产生的,所述激励光是为了激励荧光色素以产生所述荧光而照射的,所述参照光是为了得到波段与所述荧光不同的可见光的反射光而照射的;

观察图像生成部,其构成为使用拍摄所述荧光而取得的第一图像信号、拍摄所述第一波段的光而取得的第二图像信号以及拍摄所述第二波段的光而取得的第三图像信号来生成观察图像并输出给显示装置;以及

控制部,其构成为对所述观察图像生成部进行如下控制:用于将所述第一图像信号分配给所述显示装置的相当于绿色成分的第一通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较大的信号值的一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于红色成分的第二通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较小的信号值的另一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于蓝色成分的第三通道和所述第一通道,从而生成所述观察图像。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

该内窥镜系统还具有光学滤镜,该光学滤镜形成为具有使包含于所述返回光中的所述荧光和所述参照光的反射光透射、并且将包含于所述返回光中的所述激励光的反射光遮断的光学特性,

所述摄像部构成为具有:

二向色棱镜,其构成为将经由所述光学滤镜射出的光分离成所述荧光、所述第一波段的光以及所述第二波段的光而射出;以及

三个摄像元件,它们用于分别对作为经由所述二向色棱镜射出的光的所述荧光、所述第一波段的光以及所述第二波段的光进行拍摄。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述控制部对所述观察图像生成部进行如下控制:用于在所述荧光是近红外光、所述第一波段的光是绿色光并且所述第二波段的光是蓝色光的情况下,将所述第一图像信号分配给所述第一通道、将所述第二图像信号分配给所述第二通道、将所述第三图像信号分配给所述第三通道和所述第一通道,从而生成所述观察图像。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜系统,尤其涉及在荧光观察中使用的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 在医疗领域的内窥镜观察中,以往进行例如以下这样的作为观察方法的荧光观察:根据将激励光照射到期望的观察部位时的荧光的产生状态来诊断在该期望的观察部位是否包含病变部位等,其中,该激励光用于激励投放在被检体内的荧光色素或存在于被检体的细胞内的规定的荧光物质中的任意。并且,在上述的荧光观察中,以往使用例如以下这样的方法:基于根据作为波段与荧光不同的光的参照光的照射而发出的该参照光的反射光而使该荧光的产生部位的周边区域可视化。

[0003] 具体而言,例如,在日本特开2012-23492号公报中公开了如下的摄像系统:生成对照射到具有荧光体的被摄体上的可见光的反射光进行拍摄而取得的可见光图像与对根据激励光的照射而从该荧光体发出的荧光进行拍摄而取得的荧光图像的合成图像。

[0004] 另外,在荧光观察中,为了提高诊断在期望的观察部位是否包含病变部位等时的诊断能力,例如,期望以易于单独对荧光的产生部位和该荧光的产生部位的周边区域进行视觉确认的色调进行可视化。

[0005] 但是,根据日本特开2012-23492号公报,没有特别公开用于易于单独对荧光的产生部位和该荧光的产生部位的周边区域进行视觉确认的结构。因此,根据日本特开2012-23492号公报所公开的结构,产生了有时在荧光观察中进行期望的观察部位的诊断时的诊断能力下降这样的课题。

[0006] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供能够在荧光观察中提高进行期望的观察部位的诊断时的诊断能力的内窥镜系统。

发明内容

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 本发明的一个方式的内窥镜系统具有:光源装置,其能够提供用于激励投放在被检体内的荧光色素以产生荧光的激励光和波段与所述荧光不同的作为可见光的参照光;物镜光学系统,其设置于能够插入到所述被检体内的插入部的前端部,构成为供所述荧光、根据所述参照光的照射而产生的所述参照光的反射光以及根据所述激励光的照射而产生的所述激励光的反射光作为返回光而入射;光学滤镜,其形成为具有使包含于从所述物镜光学系统入射的所述返回光中的所述荧光和所述参照光的反射光透射、并且将包含于从所述物镜光学系统入射的所述返回光中的所述激励光的反射光遮断的光学特性;摄像部,其构成为能够将经由所述光学滤镜射出的光分离成所述荧光、包含于所述参照光的反射光中的第一波段的光以及包含于所述参照光的反射光中并且与所述第一波段的光不同的第二波段的光而进行拍摄;观察图像生成部,其构成为使用拍摄所述荧光而取得的第一图像信号、拍摄所述第一波段的光而取得的第二图像信号以及拍摄所述第二波段的光而取得的第三

图像信号来生成观察图像并输出给显示装置;以及控制部,其构成为对所述观察图像生成部进行如下控制:用于将所述第一图像信号分配给所述显示装置的相当于绿色成分的第一通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较大的信号值的一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于红色成分的第二通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较小的信号值的另一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于蓝色成分第三通道,从而生成所述观察图像。

[0009] 本发明的一个方式的内窥镜系统具有:光源装置,其能够提供用于激励投放在被检体内的荧光色素以产生荧光的激励光和波段与所述荧光不同的作为可见光的参照光;物镜光学系统,其设置于能够插入到所述被检体内的插入部的前端部,构成为供所述荧光、根据所述参照光的照射而产生的所述参照光的反射光以及根据所述激励光的照射而产生的所述激励光的反射光作为返回光而入射;光学滤镜,其形成为具有使包含于从所述物镜光学系统入射的所述返回光中的所述荧光和所述参照光的反射光透射、并且将包含于从所述物镜光学系统入射的所述返回光中的所述激励光的反射光遮断的光学特性;摄像部,其构成为能够将经由所述光学滤镜射出的光分离成所述荧光、包含于所述参照光的反射光中的第一波段的光以及包含于所述参照光的反射光中并且与所述第一波段的光不同的第二波段的光而进行拍摄;观察图像生成部,其构成为使用拍摄所述荧光而取得的第一图像信号、拍摄所述第一波段的光而取得的第二图像信号以及拍摄所述第二波段的光而取得的第三图像信号来生成观察图像并输出给显示装置;以及控制部,其构成为对所述观察图像生成部进行如下控制:用于将所述第一图像信号分配给所述显示装置的相当于绿色成分的第一通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较大的信号值的一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于红色成分的第二通道、并且将所述第二图像信号和所述第三图像信号中的具有相对较小的信号值的另一方的图像信号分配给所述显示装置的相当于蓝色成分第三通道和所述第一通道,从而生成所述观察图像。

附图说明

[0010] 图1是示出实施例的内窥镜系统的主要部分的结构图。

[0011] 图2是用于对实施例的内窥镜系统的具体结构的一例进行说明的图。

[0012] 图3是示出作为设置于实施例的内窥镜装置中的激励光截止滤镜的光学特性的一例的透射特性的图。

[0013] 图4是示出从设置于实施例的光源装置中的各光源发出的光的波段和从荧光色素发出的荧光的波段的一例的图。

[0014] 图5是示出实施例的光源装置的结构、与图2不同的例子的图。

[0015] 图6是示出设置于图5的光源装置中的旋转滤镜的结构的一例的图。

[0016] 图7是示出设置于图6的旋转滤镜中的白色光观察用滤镜的透射特性的一例的图。

[0017] 图8是示出设置于图6的旋转滤镜中的荧光观察用滤镜的透射特性的一例的图。

具体实施方式

[0018] 以下,一边参照附图一边对本发明的实施方式进行说明。

[0019] 图1至图8涉及本发明的实施例。

[0020] 如图1所示,内窥镜系统1具有:内窥镜装置2,其构成为插入到被检体内,并且输出对该被检体内的活体组织等被摄体进行拍摄而取得的图像信号;光源装置3,其构成为将向该被摄体照射的光提供给内窥镜装置2;视频处理器4,其构成为通过对从内窥镜装置2输出的图像信号实施规定的图像处理而生成观察图像等并输出;以及显示装置5,其构成为将从视频处理器4输出的观察图像等显示在画面上。图1是示出实施例的内窥镜系统的主要部分的结构图。

[0021] 内窥镜装置2构成为能够使用根据对投放在被检体内的荧光色素照射激励光而产生的荧光和作为波段与该荧光不同的光的参照光进行观察。并且,内窥镜装置2构成为具有:光学视管21,其具有细长的插入部6;以及照相机单元22,其能够相对于光学视管21的目镜部7进行装卸。

[0022] 光学视管21构成为具有:细长的插入部6,其能够插入到被检体内;把持部8,其设置于插入部6的基端部;以及目镜部7,其设置于把持部8的基端部。

[0023] 如图2所示,在插入部6的内部贯穿插入有用于传送经由缆线13a提供的光的光导11。图2是用于对实施例的内窥镜系统的具体结构的一例进行说明的图。

[0024] 如图2所示,光导11的出射端部配置在插入部6的前端部的照明透镜15的附近。并且,光导11的入射端部配置在设置于把持部8的光导接头12中。

[0025] 如图2所示,在缆线13a的内部贯穿插入有用于传送从光源装置3提供的光的光导13。并且,在缆线13a的一个端部设置有能够相对于光导接头12进行装卸的连接部件(未图示)。并且,在缆线13a的另一个端部设置有能够相对于光源装置3进行装卸的光导连接器14。

[0026] 在插入部6的前端部设置有照明透镜15和物镜17,该照明透镜15用于将由光导11传送的光向外部射出,该物镜17用于取得与从外部入射的光对应的光学像。并且,在插入部6的前端面上,配置有照明透镜15的照明窗(未图示)与配置有物镜17的对物窗(未图示)彼此相邻设置。

[0027] 如图2所示,在插入部6的内部设置有具备多个透镜LE的中继透镜18,该多个透镜LE用于将由物镜17取得的光学像传送给目镜部7。即,中继透镜18构成为具有作为传送从物镜17入射的光的传送光学系统的功能。

[0028] 如图2所示,在目镜部7的内部设置有用于能够使用肉眼对由中继透镜18传送的光学像进行观察的目镜19。

[0029] 照相机单元22构成为具有激励光截止滤镜23、摄像部24以及信号处理电路27。

[0030] 激励光截止滤镜23配置在二向色棱镜25的前表面上,作为从经由目镜19射出的光中去除激励光的反射光的光学滤镜而构成。具体而言,激励光截止滤镜23例如作为具有以下的光学特性的光学滤镜而形成:如图3所示,遮断从经由目镜19射出的光中的、包含于波段Be中的光,另一方面,使波段Be以外的光透射,其中,该波段Be相当于从属于红色区域与近红外区域的边界附近的波长Wd到属于近红外区域并且比波长Wd长的波长We的范围。图3是示出作为设置于实施例的内窥镜装置中的激励光截止滤镜的光学特性的一例的透射特性的图。

[0031] 摄像部24构成为具有二向色棱镜25和摄像元件26A、26B、26C。

[0032] 二向色棱镜25作为如下的分光元件而构成:将经由激励光截止滤镜23射出的光分

离成红色区域~近红外区域的光、绿色区域的光以及蓝色区域的光这三个波段的光而射出。

[0033] 摄像元件26A例如由单色CCD等图像传感器构成。并且,摄像元件26A构成为进行与从视频处理器4输出的摄像元件驱动信号对应的摄像动作。并且,摄像元件26A构成为对经由二向色棱镜25射出的红色区域~近红外区域的光进行拍摄,生成与该拍摄的红色区域~近红外区域的光对应的摄像信号并输出。

[0034] 摄像元件26B例如由单色CCD等图像传感器构成。并且,摄像元件26B构成为进行与从视频处理器4输出的摄像元件驱动信号对应的摄像动作。并且,摄像元件26B构成为对经由二向色棱镜25射出的绿色区域的光进行拍摄,生成与该拍摄的绿色区域的光对应的摄像信号并输出。

[0035] 摄像元件26C例如由单色CCD等图像传感器构成。并且,摄像元件26C构成为进行与从视频处理器4输出的摄像元件驱动信号对应的摄像动作。并且,摄像元件26C构成为对经由二向色棱镜25射出的蓝色区域的光进行拍摄,生成与该拍摄的蓝色区域的光对应的摄像信号并输出。

[0036] 即,摄像部24构成为能够将经由激励光截止滤镜23射出的光分离成红色区域~近红外区域的光、绿色区域的光以及蓝色区域的光这三个波段的光而进行拍摄。

[0037] 另外,本实施例的摄像部24不限于构成为具有二向色棱镜25和摄像元件26A、26B、26C,例如,也可以是构成为具有一个如下的摄像元件:在摄像面上设置有能够将经由激励光截止滤镜23射出的光分离成红色区域~近红外区域、绿色区域以及蓝色区域这三个波段的光的彩色滤镜,并且对在该摄像面上接受的光进行拍摄并输出摄像信号。

[0038] 信号处理电路27构成为通过对从摄像元件26A、26B以及26C输出的摄像信号实施例如相关双重采样处理和A/D转换处理等规定的信号处理而生成图像信号,并将该生成的图像信号输出给连接有信号缆线28的视频处理器4。

[0039] 光源装置3构成为能够提供用于激励投放在被检体内的荧光色素而产生荧光的激励光和作为波段与该荧光不同的可见光的参照光。并且,光源装置3构成为具有发光部31、合波器32、会聚透镜33、存储器34以及光源控制部35。

[0040] 发光部31构成为具有红色光源31A、绿色光源31B、蓝色光源31C以及激励光源31D。

[0041] 红色光源31A例如构成为具有灯或LED等,发出波段Br的作为红色光的R光(参照图4),其中,该波段Br相当于从属于绿色区域与红色区域的边界附近并且比波长Wd短的波长Wc至波长Wd的范围。并且,红色光源31A构成为根据光源控制部35的控制而切换点亮状态或熄灭状态。并且,红色光源31A构成为在点亮状态下产生与光源控制部35的控制对应的强度或光量的R光。图4是示出从设置于实施例的光源装置中的各光源发出的光的波段和从荧光色素发出的荧光的波段的一例的图。

[0042] 绿色光源31B例如构成为具有灯或LED等,发出波段Bg的作为绿色光的G光(参照图4),其中,该波段Bg相当于从属于蓝色区域与绿色区域的边界附近的波长Wb至波长Wc的范围。并且,绿色光源31B构成为根据光源控制部35的控制而切换点亮状态或熄灭状态。并且,绿色光源31B构成为在点亮状态下产生与光源控制部35的控制对应的强度或光量的G光。

[0043] 蓝色光源31C例如构成为具有灯或LED等,发出波段Bb的作为蓝色光的B光(参照图4),其中,该波段Bb相当于从属于蓝色区域的波长Wa至波长Wb的范围。并且,蓝色光源31C构

成为根据光源控制部35的控制而切换点亮状态或熄灭状态。并且,蓝色光源31C构成为在点亮状态下产生与光源控制部35的控制对应的强度或光量的B光。

[0044] 激励光源31D例如构成为具有灯或LED等,发出波段Be的作为激励光的EX光(参照图4),其中,该波段Be相当于从波长Wd至波长We的范围。并且,激励光源31D构成为根据光源控制部35的控制而切换点亮状态或熄灭状态。并且,激励光源31D构成为在点亮状态下产生与光源控制部35的控制对应的强度或光量的EX光。

[0045] 合波器32构成为能够对从发光部31发出的各光进行合波并向会聚透镜33入射。

[0046] 会聚透镜33构成为使经由合波器32入射的光会聚而向光导13射出。

[0047] 在存储器34中,例如保存有光源信息作为每个光源装置3所固有的信息,其中,该光源信息是能够个别确定从发光部31发出的光的种类的信息。而且,保存在存储器34中的光源信息在光源装置3与视频处理器4连接并且视频处理器4的电源接通时由视频处理器4的控制部45读出。

[0048] 光源控制部35构成为根据从视频处理器4输出的照明控制信号而对发光部31的各光源进行控制。

[0049] 视频处理器4构成为具有摄像元件驱动部41、图像处理部42、观察图像生成部43、输入接口(Interface)44以及控制部45。

[0050] 摄像元件驱动部41例如构成为具有驱动电路等。并且,摄像元件驱动部41构成为生成摄像元件驱动信号并输出,该摄像元件驱动信号用于在与控制部45的控制对应的曝光时间等分别驱动摄像元件26A、26B以及26C。

[0051] 图像处理部42例如构成为具有图像处理电路等。并且,图像处理部42构成为根据控制部45的控制而对从内窥镜装置2输出的图像信号实施灰度校正处理等规定的图像处理并输出。

[0052] 观察图像生成部43例如构成为具有用于生成在显示装置5进行图像显示时使用的RGB信号的RGB信号生成电路等。并且,观察图像生成部43构成为根据控制部45的控制,使用经由图像处理部42输出的图像信号来生成观察图像并输出。具体而言,观察图像生成部43构成为根据控制部45的控制,通过将经由图像处理部42输出的图像信号选择性地分配给显示装置5的相当于红色成分的R通道、显示装置5的相当于绿色成分的G通道以及显示装置5的相当于蓝色成分的B通道而生成观察图像,并将该生成的观察图像输出给显示装置5。

[0053] 输入接口44构成为具有能够进行与用户的操作对应的指示等的一个以上的开关和/或按钮。具体而言,输入接口44例如构成为具有观察模式切换开关(未图示),该观察模式切换开关能够根据用户的操作而进行用于将内窥镜系统1的观察模式设定(切换)为白色光观察模式或荧光观察模式中的任意观察模式的指示。

[0054] 控制部45例如构成为具有CPU或FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等控制电路。并且,控制部45构成为根据从存储器34读入的光源信息来检测能够从光源装置3射出的光的种类。并且,控制部45构成为根据在输入接口44的观察模式切换开关中设定的观察模式和能够从光源装置3射出的光的种类的检测结果,生成用于使与该设定的观察模式对应的光射出的照明控制信号并输出给光源控制部35。并且,控制部45构成为对摄像元件驱动部41和图像处理部42进行用于进行与在输入接口44的观察模式切换开关中设定的观察模式对应的动作的控制。并且,控制部45构成为对观察图像生成部43进

行用于将经由图像处理部42输出的图像信号分配给显示装置5的各颜色通道的控制,以使得生成与在输入接口44的观察模式切换开关中设定的观察模式对应的观察图像。

[0055] 显示装置5例如构成为具有LCD(液晶显示器)等,能够显示从视频处理器4输出的观察图像等。

[0056] 接下来,对本实施例的内窥镜系统1的动作等进行说明。另外,在本实施例中,以将具有根据EX光的照射而发出波段Bf的作为荧光(近红外光)的FL光(参照图4)那样的荧光特性的荧光色素FLP投放在被检体内的情况为例进行说明,其中,该波段Bf相当于从波长We到属于近红外区域并且比波长We长的波长Wf的范围。

[0057] 首先,手术人员等用户将内窥镜系统1的各部分连接起来并接通电源,然后通过对输入接口44进行操作而进行用于将内窥镜系统1的观察模式设定为白色光观察模式的指示。

[0058] 控制部45在光源装置3与视频处理器4连接并且视频处理器4的电源接通时读入保存在存储器34中的光源信息,并且根据该读入的光源信息而将能够从光源装置3射出的光的种类检测为R光、G光、B光以及EX光这四个种类的光。而且,控制部45在检测到设定为了白色光观察模式时,生成用于从光源装置3同时射出根据从存储器34读入的光源信息而检测到的四个种类的光中的、R光、G光以及B光的照明控制信号并输出给光源控制部35。

[0059] 光源控制部35根据从控制部45输出的照明控制信号,在设定为白色光观察模式时,进行用于将红色光源31A、绿色光源31B以及蓝色光源31C设为点亮状态的控制,并且进行将激励光源31D设为熄灭状态的控制。

[0060] 而且,通过在光源控制部35中进行以上所述那样的动作,包含R光、G光以及B光在内的作为白色光的WL光照射到被摄体上,根据该WL光的照射而从该被摄体发出的作为反射光的WLR光作为返回光从物镜17入射。并且,从物镜17入射的WLR光经由中继透镜18和目镜19向照相机单元22射出。

[0061] 这里,根据上述的照相机单元22的结构,激励光截止滤镜23具有图3所例示那样的光学特性,因此经由目镜19射出的WLR光透过激励光截止滤镜23而入射到二向色棱镜25。而且,二向色棱镜25将作为入射光的WLR光分离成R光、G光以及B光而射出。

[0062] 因此,在内窥镜系统1的观察模式设定为白色光观察模式时,由摄像元件26A对包含于WLR光中的R光进行拍摄,由摄像元件26B对包含于该WLR光中的G光进行拍摄,由摄像元件26C对包含于该WLR光中的B光进行拍摄。并且,在内窥镜系统1的观察模式设定为白色光观察模式时,由信号处理电路27生成与从摄像元件26A输出的摄像信号对应的图像信号RS、与从摄像元件26B输出的摄像信号对应的图像信号GS以及与从摄像元件26C输出的摄像信号对应的图像信号BS,并且该生成的图像信号RS、GS以及BS从信号处理电路27经由图像处理部42被输出给观察图像生成部43。

[0063] 另一方面,控制部45在检测到设定为了白色光观察模式时,对观察图像生成部43进行用于将经由图像处理部42输出的图像信号分配给显示装置5的各颜色通道的控制,以使得生成与在该白色光观察模式下由摄像元件26A、26B以及26C拍摄的返回光对应的观察图像。

[0064] 具体而言,控制部45对观察图像生成部43进行例如用于将经由图像处理部42输出的各图像信号中的、摄像元件26A拍摄R光而取得的图像信号RS分配给显示装置5的R通道、

将摄像元件26B拍摄G光而取得的图像信号GS分配给显示装置5的G通道、将摄像元件26C拍摄B光而取得的图像信号BS分配给显示装置5的B通道,从而生成在显示装置5上显示的观察图像的控制。

[0065] 观察图像生成部43根据控制部45的控制,在设定为白色光观察模式时,将经由图像处理部42输出的图像信号RS分配给显示装置5的R通道、将经由图像处理部42输出的图像信号GS分配给显示装置5的G通道并且将经由图像处理部42输出的图像信号BS分配给显示装置5的B通道,从而生成白色光观察图像,并将该生成的白色光观察图像输出给显示装置5。

[0066] 而且,根据以上所述那样的观察图像生成部43和控制部45的动作,例如,具有与使用肉眼来观察活体组织等被摄体的情况大致相同的色调的白色光观察图像被显示在显示装置5上。

[0067] 另一方面,例如,在将内窥镜系统1的观察模式设定为荧光观察模式之前的期望的时机,用户将荧光色素FLP投放到被检体内。

[0068] 并且,用户例如在将内窥镜系统1的观察模式设定为荧光观察模式之前的期望的时机,通过对输入接口44进行操作而输入投放在被检体内的荧光色素FLP的荧光特性的信息。而且,通过这样的用户的输入操作,能够使控制部45了解到根据EX光的照射而产生的返回光是波段Bf的FL光。

[0069] 用户一边确认在显示装置5上显示的白色光观察图像一边将插入部6向被检体内插入,在将插入部6的前端部配置到了该被检体内的期望的观察部位的附近的状态下,通过对输入接口44进行操作而进行用于将内窥镜系统1的观察模式设定为荧光观察模式的指示。

[0070] 控制部45在检测到设定为了荧光观察模式时,生成用于从光源装置3同时射出根据从存储器34读入的光源信息而检测到的四个种类的光中的、G光、B光以及EX光的照明控制信号并输出给光源控制部35。

[0071] 光源控制部35根据从控制部45输出的照明控制信号,在设定为荧光观察模式时,进行用于将绿色光源31B、蓝色光源31C以及激励光源31D设为点亮状态的控制,并且进行用于将红色光源31A设为熄灭状态的控制。

[0072] 而且,通过在光源控制部35中进行以上所述那样的动作,作为激励光的EX光以及包含G光和B光在内的作为参照光的RF光照射到被摄体,根据该EX光的照射而从荧光色素FLP发出的FL光、根据该RF光的照射而从该被摄体发出的作为反射光的RL光以及根据该EX光的照射而从该被摄体发出的作为反射光的EXR光作为返回光从物镜17入射。并且,包含于从物镜17入射的返回光中的各光经由中继透镜18和目镜19向照相机单元22射出。

[0073] 这里,根据上述的照相机单元22的结构,激励光截止滤镜23具有图3所例示那样的光学特性,因此经由目镜19射出的EXR光被激励光截止滤镜23遮断,经由目镜19射出的FL光和RL光透过激励光截止滤镜23而向二向色棱镜25入射。而且,二向色棱镜25将包含于入射光中的FL光和RL光分离,进一步将该RL光分离成G光和B光而射出。

[0074] 因此,在内窥镜系统1的观察模式设定为荧光观察模式时,由摄像元件26A拍摄FL光,由摄像元件26B拍摄包含于RL光中的G光,由摄像元件26C拍摄包含于该RL光中的B光。并且,在内窥镜系统1的观察模式设定为荧光观察模式时,由信号处理电路27生成与从摄像元

件26A输出的摄像信号对应的图像信号FS、与从摄像元件26B输出的摄像信号对应的图像信号GS以及与从摄像元件26C输出的摄像信号对应的图像信号BS,并且该生成的图像信号FS、GS以及BS从信号处理电路27经由图像处理部42被输出给观察图像生成部43。

[0075] 另一方面,控制部45在检测到设定为了荧光观察模式时,对观察图像生成部43进行用于将经由图像处理部42输出的图像信号分配给显示装置5的各颜色通道的控制,以使得生成与在该荧光观察模式下由摄像元件26A、26B以及26C拍摄的返回光对应的观察图像。

[0076] 具体而言,控制部45对观察图像生成部43进行例如用于将经由图像处理部42输出的图像信号FS分配给显示装置5的G通道、并且将经由图像处理部42输出的图像信号GS和BS中的具有相对较大的信号值的图像信号GS分配给显示装置5的R通道、并且将经由图像处理部42输出的图像信号GS和BS中的具有相对较小的信号值的图像信号BS分配给显示装置5的B通道,从而生成在显示装置5上显示的观察图像的控制。

[0077] 观察图像生成部43根据控制部45的控制,在设定为荧光观察模式时,将经由图像处理部42输出的图像信号GS分配给显示装置5的R通道、将经由图像处理部42输出的图像信号FS分配给显示装置5的G通道并且将经由图像处理部42输出的图像信号BS分配给显示装置5的B通道,从而生成荧光观察图像,并将该生成的荧光观察图像输出给显示装置5。

[0078] 这里,例如,在考虑到人的眼睛的灵敏度(比视灵敏度)的波峰属于绿色区域的情况下,考虑有能够通过将在荧光观察中应该关注的FL光在显示装置5的画面上显示成绿色而提高该FL光的产生部位的视觉确认性。而且,例如,在考虑到在Lab颜色空间内的距离绿色最远的位置存在红色的情况下,考虑有能够通过将包含于RL光中的G光和B光中的、具有相对较高的光量的一方的光在显示装置5的画面上显示成红色,并且将具有相对较低的光量的另一方的光在显示装置5的画面上显示成蓝色来确保相对于在显示装置5的画面上显示成绿色的FL光的产生部位的、该FL光的产生部位的周边区域的视觉确认性。

[0079] 因此,根据对应于以上所述那样的控制部45和观察图像生成部43的动作而生成的荧光观察图像,具有易于单独对FL光的产生部位和该FL光的产生部位的周边区域进行视觉确认的色调的荧光观察图像被显示在显示装置5上。

[0080] 另外,由于生成上述的荧光观察图像时的图像信号GS和BS的分配目的地是根据吸光度对应于可见区域的光的波长的长度而减小这样的活体组织的特性而设定的,因此适用于从光源装置3提供的参照光所包含的G光和B光的光量是彼此相同或大致相同的光量的情况、即已知图像信号GS的信号值始终大于图像信号BS的信号值的情况。因此,本实施例的控制部45在荧光观察模式下,例如,在通过进行用于使包含于从光源装置3提供的参照光中的B光的光量大于包含于该参照光中的G光的光量的调光动作而产生了图像信号BS的信号值大于图像信号GS的信号值那样的状况的情况下,也可以对观察图像生成部43进行将经由图像处理部42输出的图像信号BS分配给显示装置5的R通道、并且将经由图像处理部42输出的图像信号GS分配给显示装置5的B通道的控制。

[0081] 即,本实施例的控制部45可以仅根据包含于从光源装置3提供的参照光中的各光的波段来设定在荧光观察模式下分配给显示装置5的R通道和B通道的图像信号,或者可以根据包含于从光源装置3提供的参照光中的各光的波段和光量的组合来设定。

[0082] 如上所述,根据本实施例,在设定为荧光观察模式时,能够生成具有易于单独对荧光的产生部位和该荧光的产生部位的周边区域进行视觉确认的色调的荧光观察图像并显

示于显示装置5。因此,根据本实施例,能够在荧光观察中提高进行期望的观察部位的诊断时的诊断能力。

[0083] 另外,本实施例的控制部45不限于进行以上所述那样的控制,例如,也可以对观察图像生成部43进行用于将经由图像处理部42输出的图像信号FS分配给显示装置5的G通道、并且将经由图像处理部42输出的图像信号GS和BS中的具有相对较大的信号值的图像信号GS分配给显示装置5的R通道、并且将具有相对较小的信号值的图像信号BS分配给显示装置5的B通道和G通道,从而生成在显示装置5上显示的观察图像的控制。

[0084] 而且,根据上述的变形例的控制部45的控制,能够生成强调了FL光的产生部位与该FL光的产生部位的周边区域之间的色彩饱和度差的荧光观察图像并显示于显示装置5。因此,根据上述的变形例的控制部45的控制,例如,即使在FL光的产生部位与该FL光的产生部位的周边区域之间的明亮度差或亮度差非常小那样的情况下,也能够提高进行期望的观察部位的诊断时的诊断能力。

[0085] 并且,本实施例的控制部45也可以与上述的变形例的控制一并地对观察图像生成部43进行使分配给显示装置5的G通道的图像信号BS的信号值的增益和分配给显示装置5的B通道的图像信号BS的信号值的增益彼此不同那样的增益调节的控制。具体而言,控制部45也可以与上述的变形例的控制一并地对观察图像生成部43进行例如将分配给显示装置5的G通道的图像信号BS的信号值的增益设为不到一倍并且将分配给显示装置5的B通道的图像信号BS的信号值的增益设为一倍以上那样的增益调节的控制。

[0086] 另一方面,根据本实施例,也可以使用具有例如图5所示那样的结构的光源装置3A来代替光源装置3而构成内窥镜系统1。图5是示出实施例的光源装置的结构、与图2不同的例子的图。

[0087] 如图5所示,光源装置3A构成为具有氙气灯71、滤镜切换装置72、会聚透镜73以及光源控制部74。

[0088] 氙气灯71例如构成为发出包含从波长 W_a 至波长 W_e 的范围的频带在内的作为宽带光的BL光。并且,氙气灯71构成为根据光源控制部74的控制而切换成点亮状态或者熄灭状态。并且,氙气灯71构成为在点亮状态下产生与光源控制部74的控制对应的光量的BL光。

[0089] 滤镜切换装置72构成为具有:旋转滤镜72A,其设置为垂直横断从氙气灯71发出的光的光路;以及电动机72B,其根据光源控制部74的控制而进行旋转驱动,从而将插在从氙气灯71发出的光的光路上的滤镜切换成旋转滤镜72A的各滤镜中的一个。

[0090] 旋转滤镜72A例如形成为具有圆板形状。并且,如图6所示,在旋转滤镜72A中例如设置有白色光观察用滤镜721和荧光观察用滤镜722。图6是示出设置于图5的光源装置中的旋转滤镜的结构的一例的图。

[0091] 如图7所示,白色光观察用滤镜721例如形成为具有以下那样的光学特性:使包含在波段Br、波段Bg以及波段Bb这三个波段中的任意波段中的光透射,另一方面,遮断包含在该三个波段以外的波段中的光。图7是示出设置于图6的旋转滤镜中的白色光观察用滤镜的透射特性的一例的图。

[0092] 荧光观察用滤镜722例如像图8所示那样形成为具有如下光学特性:使包含在波段Bg、波段Bb以及波段Be这三个波段中的任意波段中的光透射,另一方面,遮断包含于该三个波段以外的波段中的光。图8是示出设置于图6的旋转滤镜中的荧光观察用滤镜的透射特性

的一例的图。

[0093] 即,滤镜切换装置72构成能够根据光源控制部74的控制,对电动机72B进行旋转驱动,从而将白色光观察用滤镜721和荧光观察用滤镜722中的一方的滤镜插在从氙气灯71发出的光的光路上,并且使与该一方的滤镜不同的另一方的滤镜从该光路上避退。

[0094] 会聚透镜73构成为使经由滤镜切换装置72入射的光会聚而向光导13射出。

[0095] 光源控制部74构成根据从视频处理器4的控制部45输出的照明控制信号而对氙气灯71和滤镜切换装置72进行控制。

[0096] 具体而言,光源控制部74构成根据从控制部45输出的照明控制信号,例如在检测到内窥镜系统1的观察模式被设定为了白色光观察模式时,对氙气灯71进行用于产生规定的光量的BL光的控制,并且对滤镜切换装置72的电动机72B进行用于将白色光观察用滤镜721插在从氙气灯71发出的光的光路上的控制。并且,光源控制部74构成根据从控制部45输出的照明控制信号,例如在检测到内窥镜系统1的观察模式被设定为了荧光观察模式时,对氙气灯71进行用于产生规定的光量的BL光的控制,并且对滤镜切换装置72的电动机72B进行用于将荧光观察用滤镜722插在从氙气灯71发出的光的光路上的控制。

[0097] 而且,根据本实施例,即使在使用具有以上所述那样的结构的光源装置3A来代替光源装置3而构成内窥镜系统1的情况下,也能够得到与上述效果相同的效果。

[0098] 并且,以上所述的实施例不限于对构成为具有光学视管21和照相机单元22的内窥镜装置2使用,例如,也能够大致同样地对具有能够插入到被检体内的细长的插入部并且在该插入部的前端部设置用于对该被检体内的被摄体进行拍摄的摄像部24而构成的电子内窥镜使用。

[0099] 另一方面,根据本实施例,也可以是,在内窥镜系统1的观察模式被设定为荧光观察模式时,例如,能够根据输入接口44的操作来选择第一显示模式和第二显示模式,该第一显示模式用于使显示装置5显示使用图像信号FS、GS以及BS而生成的上述的荧光观察图像,该第二显示模式使显示装置5显示仅使用图像信号FS而生成的荧光观察图像。并且,在这样的结构中,为了提高第二显示模式下的FL光的产生状态的视觉确认性,例如,也可以由控制部45进行用于将选择了该第二显示模式时的摄像元件26A的曝光时间设定得比选择了第一显示模式时的摄像元件26A的曝光时间长的控制。

[0100] 另外,本发明不限于上述的实施例和变形例,当然能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种变更和应用。

[0101] 本申请是以2015年10月22日在日本申请的日本特愿2015-208029号为优先权主张的基础而申请的,上述公开内容被引用于本申请说明书、权利要求书。

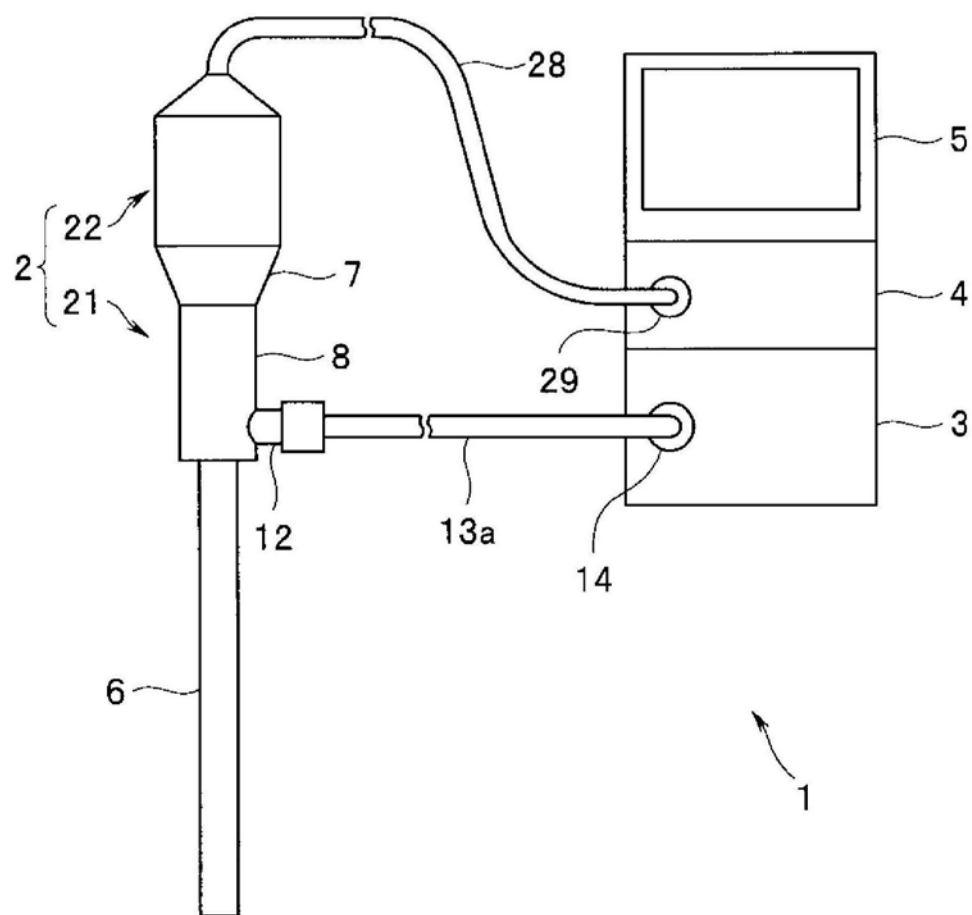


图1

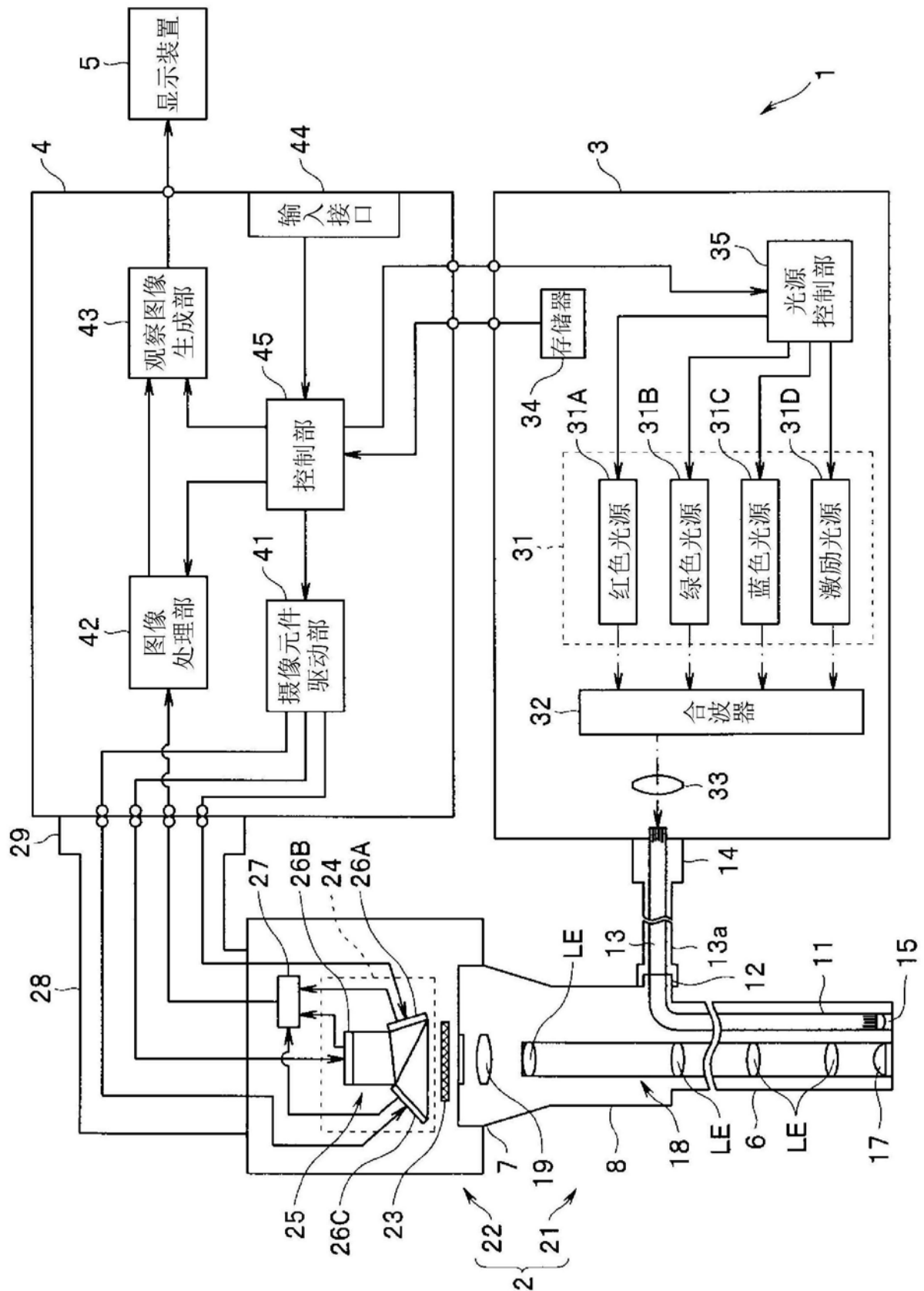


图2

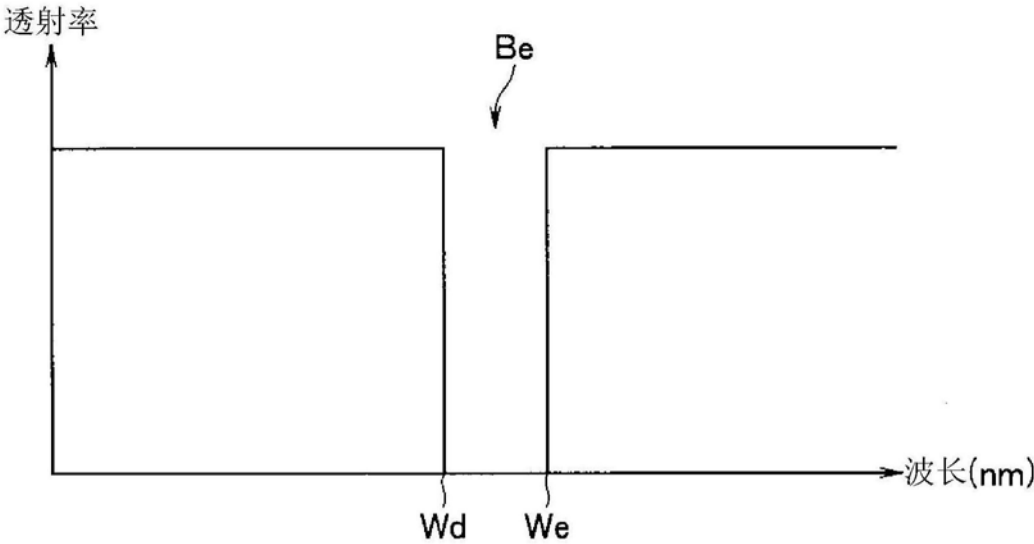


图3

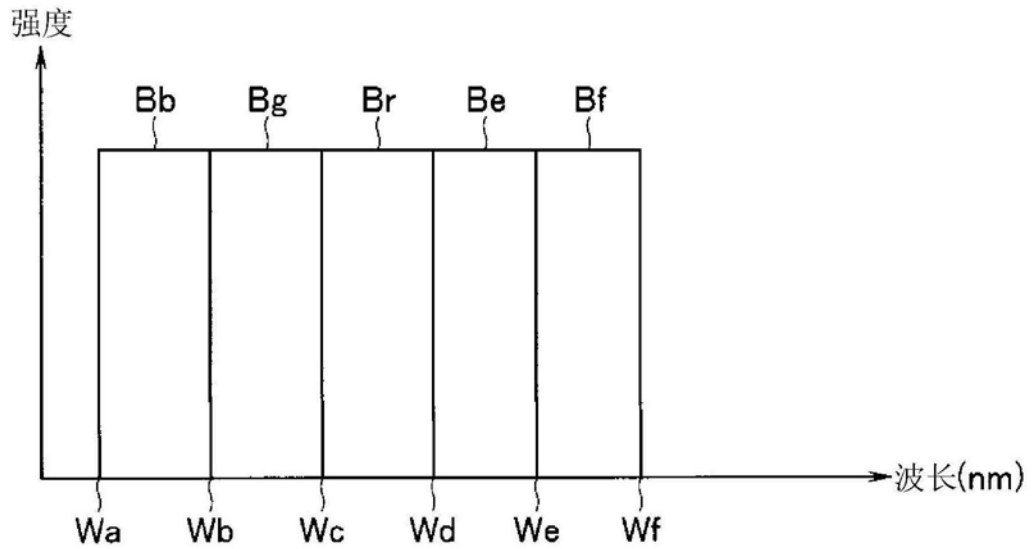


图4

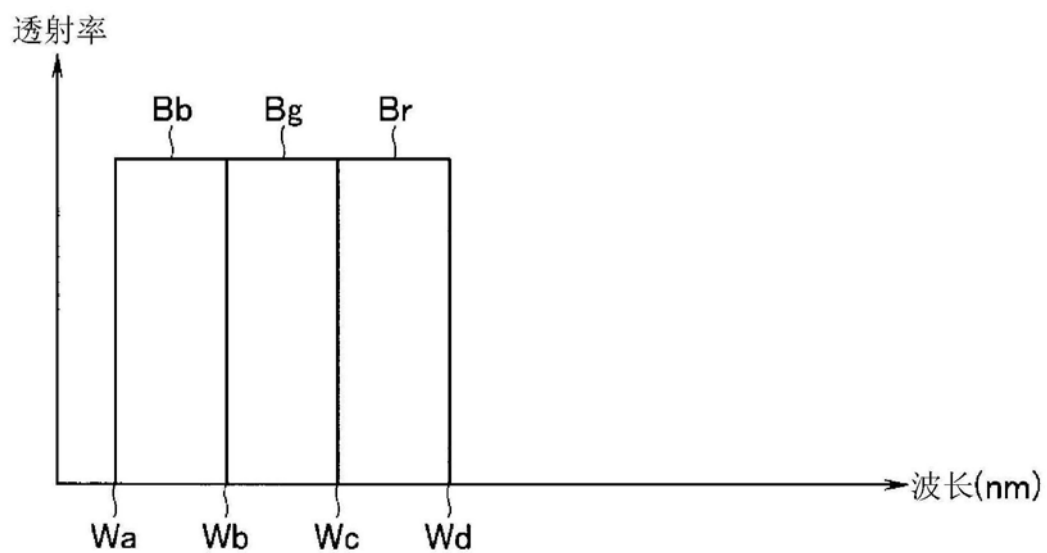


图7

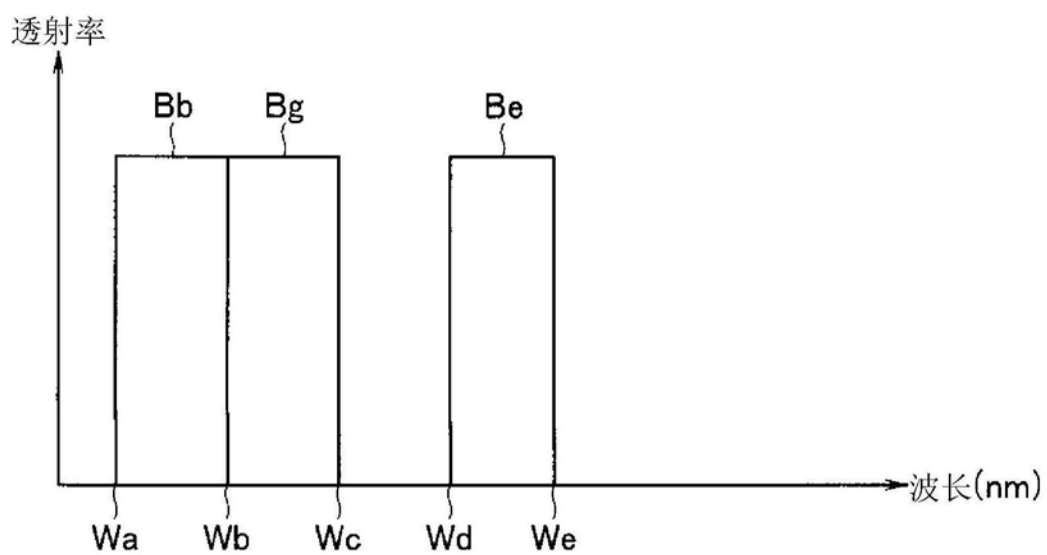


图8

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	CN107405053B	公开(公告)日	2019-08-02
申请号	CN201680018428.6	申请日	2016-09-23
[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		
[标]发明人	竹内佑一 渡边俊明		
发明人	竹内佑一 渡边俊明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/043 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00043 A61B1/00045 A61B1/0646 A61B5/0071 A61B5/0086 G02B23/24 G02B23/26		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	张雯		
优先权	2015208029 2015-10-22 JP		
其他公开文献	CN107405053A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统具有：光源装置，其能够提供用于产生荧光的激励光和波段与荧光不同的参照光；物镜光学系统；光学滤镜，其将激励光的反射光遮断；摄像部，其将经由光学滤镜射出的光分离成荧光、第一波段的光以及第二波段的光而进行拍摄；观察图像生成部，其使用拍摄荧光、第一波段的光以及第二波段的光而取得的第一信号～第三信号来生成观察图像；以及控制部，其将第一信号分配给显示装置的绿色成分，将第二信号和第三信号中的、具有相对较大的信号值的信号分配给显示装置的红色成分，并且将具有相对较小的信号值的信号分配给显示装置的蓝色成分。

