



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105792727 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201480065889.X

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2014.09.03

代理人 李辉 于靖帅

(30)优先权数据

2013-261650 2013.12.18 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/00(2006.01)

2016.06.02

A61B 1/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/073243 2014.09.03

G02B 23/24(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/093104 JA 2015.06.25

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 佐佐木宽

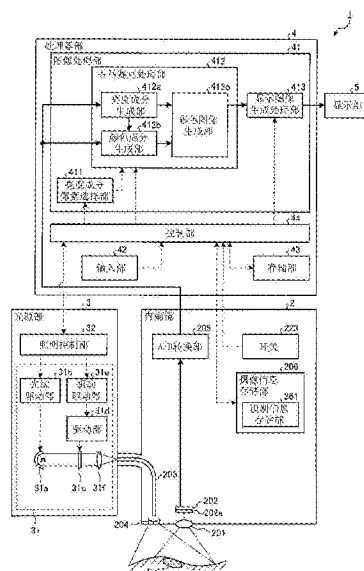
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

内窥镜装置

(57)摘要

本发明的内窥镜装置具有:光源部,其射出白色照明光或窄带照明光;摄像元件,其具有多个像素;彩色滤镜,其使滤镜单元与多个像素对应配置,该滤镜单元由多个滤镜构成,该多个滤镜具有透射蓝色的光的滤镜、以及透射绿色与红色中的至少一方颜色的光和蓝色的光的滤镜,该滤镜单元中的透射绿色的光的滤镜数量占有所有滤镜数量的半数以上并且透射蓝色的光的滤镜数量为透射绿色的光的滤镜数量以上;亮度成分像素选择部,其根据照明光选择亮度成分像素;以及去马赛克处理部,其根据亮度成分像素生成彩色图像信号。



1. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

光源部,其射出白色照明光或窄带照明光,该白色照明光包含红色、绿色以及蓝色的波段的光,该窄带照明光由分别包含于所述蓝色和所述绿色的波段的窄带光构成;

摄像元件,其对配置成格子状的多个像素分别接受到的光进行光电转换而生成电信号;

彩色滤镜,其使滤镜单元与所述多个像素对应配置,其中,该滤镜单元由多个滤镜构成,该多个滤镜至少具有透射所述蓝色的波段的光的滤镜、以及透射所述绿色与所述红色中的至少一方的波段和所述蓝色的波段的光的滤镜,所述滤镜单元中的透射所述绿色的波段的光的滤镜数量占该滤镜单元的所有滤镜数量的半数以上并且透射所述蓝色的波段的光的滤镜数量为透射所述绿色的波段的光的滤镜数量以上;

亮度成分像素选择部,其根据所述光源部射出的照明光的种类从所述多个像素中选择接受亮度成分的光的亮度成分像素;以及

去马赛克处理部,其根据所述亮度成分像素选择部选择出的所述亮度成分像素生成具有多个颜色成分的彩色图像信号。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

在所述光源部射出所述白色照明光的情况下,所述亮度成分像素选择部将经由透射所述绿色的波段的光的滤镜而接受光的像素选择为所述亮度成分像素,

在所述光源部射出所述窄带照明光的情况下,所述亮度成分像素选择部将经由透射所述蓝色的波段的光的滤镜而接受光的像素选择为所述亮度成分像素。

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述滤镜单元包含透射所述蓝色的波段的光和所述绿色或所述红色的波段的光的滤镜。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述滤镜单元包含透射所述红色、绿色以及蓝色的波段的光的滤镜。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述去马赛克处理部具有:

亮度成分生成部,其根据由所述亮度成分像素选择部选择出的所述亮度成分像素的像素值生成所述亮度成分像素以外的像素的亮度成分;以及

颜色成分生成部,其根据所述亮度成分生成部所生成的亮度成分生成亮度成分以外的颜色成分。

6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

该内窥镜装置具有识别信息存储部,该识别信息存储部存储与所述彩色滤镜的滤镜排列相关的识别信息,

所述亮度成分像素选择部参照所述识别信息将与所选择的亮度成分像素相关的信息输出给所述去马赛克处理部。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及被导入生物体内并获取该生物体内的图像的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域和工业领域中为了各种检查而广泛使用内窥镜装置。其中,关于医疗用的内窥镜装置,通过将前端设置有具有多个像素的摄像元件的呈细长形状的挠性的插入部插入到患者等被检体的体腔内,即使不切开被检体也能够获取体腔内的体内图像,因此对被检体的负担小,正在普及。

[0003] 作为这样的内窥镜装置的观察方式,使用了白色的照明光(白色照明光)的白色光观察(WLI:White Light Imaging)方式和使用了由分别包含于蓝色光和绿色光的波段的两种窄带光构成的照明光(窄带照明光)的窄带光观察(NBI:Narrow Band Imaging)方式在该技术领域已经广为人知。其中,窄带光观察方式能够获得对存在于生物体的粘膜表层(生物体表层)的毛细血管和粘膜细微图案等进行强调显示的图像。根据这样的窄带光观察方式,能够更准确地发现生物体的粘膜表层中的病变部。关于这样的内窥镜装置的观察方式,期望切换白色照明光观察方式与窄带光观察方式进行观察。

[0004] 为了通过单板的摄像元件获取摄像图像以使得按照上述的观察方式生成彩色图像并进行显示,在该摄像元件的受光面上通常设置有被称作拜耳排列的彩色滤镜,该彩色滤镜是按照每个像素将分别透射红色(R)、绿色(G)、绿色(G)和蓝色(B)的波段的光的滤镜作为一个滤镜单位(单元)排列而成的。这种情况下,各像素接受透射过滤镜的波段的光而生成与该波段的光对应的颜色成分的电信号。因此,在生成彩色图像的处理中进行对在各像素中未透射过滤镜而缺失的颜色成分的信号值进行插值的插值处理。这样的插值处理被称作去马赛克处理(例如参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开平8-237672号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在上述的去马赛克处理中,在白色照明光观察方式中,通过使用接受透射过滤镜的绿色成分的光的像素的信号值进行插值处理能够确保较高的分辨率,但是,在窄带光观察方式中,由于接受绿色成分的光的像素与接受蓝色成分的光的像素的颜色相关性较低,因此即使进行与上述同样的插值处理,有时也无法获得较高的分辨率的图像。

[0010] 本发明就是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种内窥镜装置,该内窥镜装置无论在白色照明光观察方式和窄带光观察方式的哪种观察方式中都能够获得较高的分辨率的图像。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的内窥镜装置的特征在于,该窥镜装置具有:光源部,其射出白色照明光或窄带照明光,该白色照明光包含红色、绿色以及蓝色的波段的光,该窄带照明光由分别包含于所述蓝色和所述绿色的波段的窄带光构成;摄像元件,其对配置成格子状的多个像素分别接受到的光进行光电转换而生成电信号;彩色滤镜,其使滤镜单元与所述多个像素对应配置,其中,该滤镜单元由多个滤镜构成,该多个滤镜至少具有透射所述蓝色的波段的光的滤镜、以及透射所述绿色与所述红色中的至少一方的波段和所述蓝色的波段的光的滤镜,所述滤镜单元中的透射所述绿色的波段的光的滤镜数量占该滤镜单元的所有滤镜数量的半数以上并且透射所述蓝色的波段的光的滤镜数量为透射所述绿色的波段的光的滤镜数量以上;亮度成分像素选择部,其根据所述光源部射出的照明光的种类从所述多个像素中选择接受亮度成分的光的亮度成分像素;以及去马赛克处理部,其根据所述亮度成分像素选择部选择出的所述亮度成分像素生成具有多个颜色成分的彩色图像信号。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明实现了以下效果:无论在白色照明光观察方式和窄带光观察方式的哪种观察方式中都能够获得较高的分辨率的图像。

附图说明

[0015] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜装置的概要结构的图。

[0016] 图2是示出本发明的实施方式的内窥镜装置的概要结构的示意图。

[0017] 图3是示出本发明的实施方式的摄像元件的像素的结构示意图。

[0018] 图4是示出本发明的实施方式的彩色滤镜的结构的一例的示意图。

[0019] 图5是示出本发明的实施方式的彩色滤镜的各滤镜的特性的一例的图。

[0020] 图6是示出本发明的实施方式的内窥镜装置的处理部所进行的信号处理的流程图。

[0021] 图7是示出本发明的实施方式的变形例1的彩色滤镜的结构示意图。

[0022] 图8是示出本发明的实施方式的变形例2的彩色滤镜的结构示意图。

[0023] 图9是示出本发明的实施方式的变形例3的彩色滤镜的结构示意图。

[0024] 图10是示出本发明的实施方式的变形例4的彩色滤镜的结构示意图。

[0025] 图11是示出本发明的实施方式的变形例5的彩色滤镜的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 以下,对用于实施本发明的方式(以下称作“实施方式”)进行说明。在实施方式中对医疗用的内窥镜装置进行说明,该医疗用的内窥镜装置拍摄患者等被检体的体腔内的图像进行显示。并且,该发明不受该实施方式限制。并且,在附图的说明中对相同部分标注相同的标号进行说明。

[0027] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜装置的概要结构的图。图2是示出本实施方式的内窥镜装置的概要结构的示意图。图1和图2所示的内窥镜装置1具有:内窥镜2,其通过将插入部21插入到被检体的体腔内而对观察部位的体内图像进行拍摄而生成电信号;光源部3,其产生从内窥镜2的前端射出的照明光;处理器部4,其对内窥镜2所获取的电信号实施

规定的图像处理,并且对内窥镜装置1整体的动作统一进行控制;以及显示部5,其显示处理器部4实施了图像处理后的体内图像。关于内窥镜装置1,将插入部21插入到患者等被检体的体腔内而获取体腔内的体内图像。医生等使用者通过对所获取的体内图像进行观察来检查有无作为检测对象部位的出血部位或肿瘤部位(病变部S)。

[0028] 内窥镜2具有:呈细长形状的插入部21,其具有挠性;操作部22,其与插入部21的基端侧连接,接收各种操作信号的输入;以及通用缆线23,其从操作部22向与插入部21延伸的方向不同的方向延伸,且内置有与光源部3和处理器部4连接的各种线缆。

[0029] 插入部21具有:前端部24,其内置有摄像元件202,该摄像元件202的接受光的像素(光电二极管)被排列成格子(矩阵)状,该摄像元件202通过对该像素所接受的光进行光电转换而生成图像信号;弯曲自如的弯曲部25,其由多个弯曲块构成;以及长条状的挠性管部26,其连接于弯曲部25的基端侧,并具有挠性。

[0030] 操作部22具有:弯曲旋钮221,其使弯曲部25向上下方向和左右方向弯曲;处置器具插入部222,其将生物体钳子、电手术刀以及检查探针等处置器具插入到被检体的体腔内;以及多个开关223,其输入用于使光源部3进行照明光的切换动作的指示信号、处置器具或与处理器部4连接的外部设备的操作指示信号、用于进行送水的送水指示信号、以及用于进行抽吸的抽吸指示信号等。从处置器具插入部222插入的处置器具经由设置于前端部24的前端的处置器具通道(未图示)从开口部(未图示)露出。

[0031] 通用缆线23至少内置有光导203和汇集了一条或多条信号线的集合线缆。集合线缆是在内窥镜2与光源部3和处理器4之间发送接收信号的信号线,其中该集合线缆包括用于发送接收设定数据的信号线、用于发送接收图像信号的信号线、以及用于发送接收用于驱动摄像元件202的驱动用的定时信号的信号线等。

[0032] 并且,内窥镜2具有摄像光学系统201、摄像元件202、光导203、照明用透镜204、A/D转换部205以及摄像信息存储部206。

[0033] 摄像光学系统201设置于前端部24,至少对来自观察部位的光进行聚光。使用一个或多个透镜构成摄像光学系统201。另外,在摄像光学系统201中也可以设置有使视场角变化的光学变焦机构和使焦点变化的对焦机构。

[0034] 摄像元件202设置成与摄像光学系统201的光轴垂直,对由摄像光学系统201所成的光的像进行光电转换而生成电信号(图像信号)。摄像元件202使用CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)图像传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)图像传感器等来实现。

[0035] 图3是示出本实施方式的摄像元件的像素的结构示意图。摄像元件202的接受来自摄像光学系统201的光的多个像素被排列成格子(矩阵)状。并且,摄像元件202通过对各个像素接受到的光进行光电转换而生成电信号(也称作图像信号等)。在该电信号中包含各像素的像素值(亮度值)和像素的位置信息等。在图3中,将配置于第i行j列的像素记为像素 P_{ij} 。

[0036] 摄像元件202具有彩色滤镜202a,该彩色滤镜202a设置于摄像光学系统201与该摄像元件202之间,具有透射分别单独设定的波段的光的多个滤镜。彩色滤镜202a设置于摄像元件202的受光面上。

[0037] 图4是示出本实施方式的彩色滤镜的结构的一例的示意图。彩色滤镜202a在本实

施方式中是例如将由排列成2乘2的矩阵状的四个滤镜构成的滤镜单元U1根据像素 P_{ij} 的配置而二维(矩阵状)排列配置的结构。设置有滤镜的像素 P_{ij} 接受滤镜所透射的波段的光。例如,设置有透射蓝色的波段的光的滤镜的像素 P_{ij} 接受蓝色的波段的光。以下,将接受蓝色的波段的光的像素 P_{ij} 称作B像素。同样地,将接受绿色的波段的的光的像素称作G像素,将接受红色的波段的的光的像素称作R像素。

[0038] 这里的滤镜单元U1透射蓝色(B)的波段 H_B 、绿色(G)的波段 H_G 以及红色(R)的波段 H_R 的光。除此之外,以透射波段 H_G 的光的滤镜的数量占构成滤镜单元U1的所有滤镜的数量的半数以上、并且透射波段 H_B 的光的滤镜的数量为透射波段 H_G 的光的滤镜的数量以上的方式选择多个滤镜来配置滤镜单元U1。蓝色、绿色以及红色的波段 H_B 、 H_G 以及 H_R 例如是:波段 H_B : 390nm~500nm;波段 H_G : 500nm~600nm;波段 H_R : 600nm~700nm。

[0039] 如该图4所示,本实施方式的滤镜单元U1由一个透射波段 H_B 的光的B滤镜、两个透射波段 H_G 的光的G滤镜、一个透射波段 H_B 和波段 H_R 的光的 M_g 滤镜构成。以下,在与像素 P_{ij} 对应的位置上设置有B滤镜的情况下,将该B滤镜记为 B_{ij} 。同样地在与像素 P_{ij} 对应的位置上设置有G滤镜的情况下,将该G滤镜记为 G_{ij} ,在设置有 M_g 滤镜的情况下,将该 M_g 滤镜记为 M_{gij} 。另外,如果混合了波段 H_B 的光(蓝色光)和波段 H_R 的光(红色光),则成为品红色(M_g)的光。

[0040] 关于滤镜单元U1,透射波段 H_G 的光的滤镜(G滤镜)的数量为2个,透射波段 H_B 的光的滤镜(B滤镜和 M_g 滤镜)的数量为2个。

[0041] 图5是示出本实施方式的彩色滤镜的各滤镜的特性的一例的图,是示出光的波长与各滤镜的透射率的关系的图。在图5中,以各滤镜的透射率的最大值相等的方式将透射率曲线标准化。图5所示的曲线 L_b (实线)表示B滤镜的透射率曲线,曲线 L_g (虚线)表示G滤镜的透射率曲线、曲线 L_m (点划线)表示 M_g 滤镜的透射率曲线。

[0042] B滤镜透射波段 H_B 的光。 M_g 滤镜透射作为绿色的补色的品红色的波段的光。换言之, M_g 滤镜吸收波段 H_G 的光、透射波段 H_B 的光并且透射波段 H_R 的光。G滤镜透射波段 H_G 的光。另外,在本说明书中,所谓的补色就是指由包含波段 H_B 、 H_G 、 H_R 中的至少2个波段的光构成的颜色。

[0043] 返回图1和图2的说明,光导203使用玻璃纤维等构成,形成光源部3射出的光的导光路。

[0044] 照明用透镜204设置于光导203的前端,对光导203所引导的光进行扩散并射出到前端部24的外部。

[0045] A/D转换部205对摄像元件202生成的电信号进行A/D转换并将该转换后的电信号输出到处理器部4。

[0046] 摄像信息存储部206存储用于使内窥镜2进行动作的各种程序、包含内窥镜2的动作所需的各种参数以及该内窥镜2的识别信息等数据。并且,摄像信息存储部206具有存储识别信息的识别信息存储部261。识别信息中包含内窥镜2的固有信息(ID)、年代型号、规格信息、传输方式以及彩色滤镜202a的滤镜的排列信息等。摄像信息存储部206使用闪存等来实现。

[0047] 下面,对光源部3的结构进行说明。光源部3具有照明部31以及照明控制部32。

[0048] 照明部31基于照明控制部32的控制对波段相互不同的多个照明光进行切换并射出。照明部31具有光源31a、光源驱动器31b、切换滤镜31c、驱动部31d、驱动驱动器31e以及

聚光透镜31f。

[0049] 光源部31a基于照明控制部32的控制射出包含红色、绿色以及蓝色的波段 H_B 、 H_G 以及 H_R 的光的白色照明光。光源31a产生的白色照明光经由切换滤镜31c、聚光透镜31f以及光导203从前端部24射出到外部。光源31a使用白色LED或氙气灯等发出白色光的光源来实现。

[0050] 光源驱动器31b基于照明控制部32的控制通过对光源31a供给电流而使光源31a射出白色照明光。

[0051] 切换滤镜31c仅透射光源31a射出的白色照明光中的蓝色的窄带光和绿色的窄带光。切换滤镜31c基于照明控制部32的控制插拔自如地配置于光源31a射出的白色照明光的光路上。切换滤镜31c通过配置于白色照明光的光路上而仅透射两种窄带光。具体来说,切换滤镜31c透射由包含于波段 H_B 的窄带 T_B (例如390nm~445nm)的光和包含于波段 H_G 的窄带 T_G (例如530nm~550nm)的光构成的窄带照明光。该窄带 T_B 、 T_G 是容易被血液中的血红蛋白吸收的蓝色光和绿色光的波段。另外,作为窄带 T_B 只要至少包含405nm~425nm的波段即可。限制于该频带而射出的光称作窄带照明光,基于该窄带照明光的图像的观察称作窄带光观察(NBI)方式。

[0052] 驱动部31d使用步进马达或直流电动机等构成,该驱动部31d使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插拔动作。

[0053] 驱动驱动器31e基于照明控制部32的控制向驱动部31d供给规定的电流。

[0054] 聚光透镜31f对光源31a射出的白色照明光或者透射过切换滤镜31c的窄带照明光进行聚光而射出到光源部3的外部(光导203)。

[0055] 照明控制部32控制光源驱动器31b而使光源31a进行接通/断开动作、以及控制驱动驱动器31e而使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插拔动作,从而控制由照明部31射出的照明光的种类(频带)。

[0056] 具体来说,照明控制部32通过使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插拔动作,进行将从照明部31射出的照明光切换成白色照明光和窄带照明光中的任意一种的控制。换言之,照明控制部32进行切换成使用了包含波段 H_B 、 H_G 以及 H_R 的光的白色照明光的白色照明光观察(WLI)方式和使用了由窄带 T_B 、 T_G 的光构成的窄带照明光的窄带光观察(NBI)方式中的任意一种观察方式的控制。

[0057] 下面,对处理器部4的结构进行说明。处理器部4具有图像处理部41、输入部42、存储部43以及控制部44。

[0058] 图像处理部41根据来自内窥镜2(A/D转换部205)的电信号执行规定的图像处理而生成显示部5显示的图像信息。图像处理部41具有亮度成分像素选择部411、去马赛克处理部412以及显示图像生成处理部413。

[0059] 亮度成分像素选择部411判断照明控制部32的照明光的切换动作,即照明部31射出的照明光是白色照明光和窄带照明光中的哪一种。亮度成分像素选择部411根据判断出的照明光进行在去马赛克处理部412中使用的亮度成分像素(接受亮度成分的光的像素)的选择。

[0060] 去马赛克处理部412具有亮度成分生成部412a、颜色成分生成部412b以及彩色图像生成部412c。去马赛克处理部412根据亮度成分像素选择部411选择出的亮度成分像素,从多个像素的颜色信息(像素值)的相关中判断插值方向,根据在判断出的插值方向上排列

的像素的颜色信息进行插值,从而生成彩色图像信号。

[0061] 亮度成分生成部412a利用由亮度成分像素选择部411选择的亮度成分像素所生成的像素值来判断插值方向,根据该判断出的插值方向对亮度成分像素以外的像素中的亮度成分进行插值,生成构成各像素具有亮度成分的像素值或被插值的像素值(以下称作插值值)的一张图像的图像信号。

[0062] 对亮度成分生成部412a生成亮度成分的处理的一例进行说明。亮度成分生成部412a例如在亮度成分像素是接受绿色的波段的光的G像素的情况下,使用根据与插值对象像素相邻位置的G像素的像素值计算出的插值候选值来判断G像素缺失的插值对象像素(B像素或接受品红色的波段的光的Mg像素)中的绿色成分的插值方向。在本实施方式中,设定插值方向为垂直方向、水平方向以及倾斜方向或无方向(以下简记为倾斜方向)中的任意一个。例如,如果将作为Mg像素的像素P₂₂作为插值对象像素,则根据四个G像素的像素P₁₂、像素P₂₁、像素P₂₃以及像素P₃₂的像素值计算插值候选值。这种情况下,如果设定像素P₁₂的像素值为g₁₂、像素P₃₂的像素值为g₃₂,则垂直方向的缺失G像素的插值候选值g_{v22}按照 $g_{v22} = (g_{12} + g_{32}) / 2$ 求得。同样地,如果设定像素P₂₁的像素值为g₂₁、像素P₂₃的像素值作为g₂₃,则水平方向的缺失G像素的插值候选值g_{h22}按照 $g_{h22} = (g_{21} + g_{23}) / 2$ 求得。像素P₂₂的倾斜方向的缺失G像素的插值候选值g_{a22}使用位于周围的四个G像素(像素P₁₂、像素P₂₁、像素P₂₃以及像素P₃₂)按照 $g_{a22} = (g_{12} + g_{21} + g_{23} + g_{32}) / 4$ 求得。

[0063] 之后,亮度成分生成部412a取插值对象像素的像素值与上述的插值候选值之间的差来计算色差,并且取从该插值对象像素观察位于附近8个方向(垂直方向、水平方向或倾斜方向)的相同种类的像素(例如在图3中与像素P₂₄、像素P₄₂以及像素P₄₄相应)的像素值与插值候选值之间的差来计算色差。例如,如果设定像素P₂₂的值为m₂₂,则与垂直方向的插值候选值g_{v22}的色差为m₂₂-g_{v22}。亮度成分生成部412a对插值对象像素求得与各插值候选值的色差,并且计算位于附近8个方向的相同种类的像素与各插值候选值的色差。

[0064] 之后,亮度成分生成部412a根据插值对象像素的色差与附近8个方向的相同种类的像素的色差,按照垂直方向、水平方向以及倾斜方向求得插值对象像素与相同种类的像素的差分绝对值的和(例如根据与插值对象像素的距离按照方向进行加权后的值),并根据该差分绝对值的和来计算垂直方向、水平方向以及倾斜方向的周边相似度(相关值)。亮度成分生成部412a将计算出的周边相似度最小值的方向(垂直方向、水平方向以及倾斜方向中的任意一个方向)判断为插值方向,并根据该判断出的插值方向对亮度成分(绿色成分的像素值)进行插值,生成构成各像素具有关于绿色成分的像素值g_{ij}或插值值g'_{ij}的一张图像的图像信号。例如在图3所示的像素P₂₂中,在将插值方向判断为垂直方向的情况下,插值g'₂₂为g'_{22} = g_{v22}。}

[0065] 颜色成分生成部412b至少使用未选择作为亮度成分像素的像素的像素值来生成亮度成分以外的颜色成分。颜色成分生成部412b例如在亮度成分像素是G像素的情况下,根据像素值g、由亮度成分生成部412a生成的插值值g'、B像素的像素值b以及Mg像素的像素值m,按照各颜色成分生成构成具有蓝色成分和品红色成分的像素值或插值值的一张图像的图像信号。有关上述的亮度成分处理和颜色成分处理的详细情况,使用在日本特开2008-35470号公报中所记载的方法。另外,Mg像素的图像信号的生成是将在该公报中所记载的R像素替换为Mg像素而进行的。

[0066] 彩色图像生成部412c使用在亮度成分生成部412a中生成的亮度成分的像素值和插值值以及在颜色成分生成部412b中生成的颜色成分的像素值和插值值来生成构成彩色图像的彩色图像信号。在彩色图像生成部412c中,在彩色滤镜202透射的光中存在补色的情况下,包含该补色的颜色分离处理。具体来说,因为在本实施方式中存在品红色,因此在白色照明光观察方式的情况下,减去该品红色成分中的蓝色成分而分离出红色成分。

[0067] 另一方面,在窄带光观察方式的情况下,由于Mg滤镜仅透射窄带T_b的窄带光,因此彩色图像生成部412c使用蓝色成分和绿色成分来实施成分间的增益校正处理等而生成构成彩色图像的彩色图像信号。

[0068] 显示图像生成处理部413对由彩色图像生成部412c生成的彩色图像信号实施灰度转换、放大处理、或粘膜表层的毛细血管和粘膜细微图案等的结构的结构强调处理等。显示图像生成处理部413实施了规定的处理后,作为显示用的显示图像信号而输出到显示部5。

[0069] 图像处理部41除了上述的去马赛克处理之外还进行OB钳位处理和增益调整处理等。在OB钳位处理中,对从内窥镜2(A/D转换部205)输入的电信号实施校正黑电平的偏移量的处理。在增益调整处理中,对实施了去马赛克处理后的图像信号实施明亮度级别的调整处理。

[0070] 输入部42是用于进行用户对处理器部4的输入等的接口,该输入部42构成为包含用于进行电源的接通/断开的电源开关、用于切换摄影模式和其他各种模式的模式切换按钮、以及用于切换光源部3的照明光的照明光切换按钮等。

[0071] 存储部43存储用于使内窥镜1进行动作的各种程序、以及包含内窥镜装置1的动作所需的各种参数等数据。并且,存储部43也可以存储内窥镜2的信息(例如内窥镜2的固有信息(ID))与彩色滤镜202a的滤镜配置的信息的关系表等。存储部43使用闪存或DRAM(Dynamic Random Access Memory:动态随机存取存储器)等半导体存储器来实现。

[0072] 控制部44由CPU等构成,该控制部44进行包含内窥镜2和光源部3的各结构部的驱动控制、以及对各结构部的信息的输入输出控制等。控制部44将记录于存储部43的用于摄像控制的设定数据(例如读取对象像素等)和摄像定时的定时信号等经由规定的信号线发送给内窥镜2。控制部44将经由摄像信息存储部206获取到的彩色滤镜信息(识别信息)输出给亮度成分像素选择部411,并将切换滤镜31c的插拔动作(配置)的信息输出给光源部3。

[0073] 下面,对显示部5进行说明。显示部5经由影像线缆接收处理器部4生成的显示图像信号而显示与该显示图像信号对应的体内图像。显示部5使用液晶或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)构成。

[0074] 图6是示出本实施方式的内窥镜装置的处理部进行的信号处理的流程图。当从内窥镜2(前端部24)获取电信号时,处理器部4将该电信号输出给去马赛克处理部412(亮度成分生成部412a和颜色成分生成部412b)(步骤S101)。来自内窥镜2的电信号是包含由摄像元件202生成、且被A/D转换部205转换成数字信号的Raw图像数据的信号。

[0075] 当电信号被输入到去马赛克处理部412时,亮度成分像素选择部411对所输入的电信号是由白色照明光观察方式和窄带光观察方式中的哪种观察方式生成的进行判断(步骤S102)。具体来说,亮度成分像素选择部411根据来自控制部44的控制信号(例如照明光的信息或表示观察方式的信息)来判断是由哪种观察方式生成的。

[0076] 亮度成分像素选择部411如果判断为所输入的电信号是由白色照明光观察方式生

成的(步骤S102“WLI”),则选择G像素设定为亮度成分像素,并将该设定的设定信息输出给去马赛克处理部412(步骤S103)。具体来说,亮度成分像素选择部411根据识别信息(彩色滤镜202a的信息)输出被设定为亮度成分像素的G像素的位置信息、例如与G像素的行和列相关的信息。

[0077] 与此相对,亮度成分像素选择部411如果判断为所输入的电信号是由窄带光观察方式生成的(步骤S102“NBI”),则选择B像素设定为亮度成分像素,并将该设定的设定信息输出给去马赛克处理部412(步骤S104)。

[0078] 这里,在窄带光观察方式的情况下,窄带照明光中不包含波段H_r的光。因此,Mg滤镜仅透射窄带T_b的光,设置有Mg滤镜的Mg像素实质上作为B像素来发挥功能。

[0079] 因此,亮度成分像素选择部411根据识别信息(设置于前端部24的彩色滤镜202a的信息)输出被设定为亮度成分像素的B像素和Mg像素的位置信息、例如与B像素和Mg像素的行和列相关的信息。

[0080] 亮度成分生成部412a根据从亮度成分像素选择部411获取到的设定信息进行亮度成分生成处理(步骤S105)。具体来说,亮度成分生成部412a在白色照明光观察方式的情况下,使用G像素的像素值来判断插值方向,并根据该判断出的插值方向对G像素以外的像素(B像素和Mg像素)中的亮度成分进行插值,生成构成各像素具有绿色成分的像素值或插值值的一张图像的图像信号。另一方面,亮度成分生成部412a在窄带光观察方式的情况下,使用B像素和Mg像素的像素值来判断插值方向,并根据该判断出的插值方向对亮度成分像素以外的像素(G像素)中的亮度成分进行插值,生成构成各像素具有蓝色成分的像素值或插值值的一张图像的图像信号。

[0081] 颜色成分生成部412b根据从亮度成分像素选择部411获取到的设定信息进行颜色成分生成处理(步骤S106)。具体来说,颜色成分生成部412b在白色照明光观察方式的情况下,使用由亮度成分生成部412a生成的亮度成分的像素值和插值值、以及B像素和Mg像素值的像素值,按照各颜色成分生成具有蓝色成分和品红色成分的像素值或插值值的一张图像。另一方面,颜色成分生成部412b在窄带光观察方式的情况下,使用由亮度成分生成部412a生成的亮度成分的像素值和插值值、以及G像素的像素值,生成构成各像素具有绿色成分的像素值或插值值的一张图像的图像信号。

[0082] 彩色图像生成部412c使用在亮度成分生成部412a中生成的亮度成分的像素值和插值值以及在颜色成分生成部412b中生成的颜色成分的像素值和插值值来生成构成彩色图像的彩色图像信号(步骤S107)。具体来说,彩色图像生成部412c在白色照明光观察方式的情况下,在减去品红色成分中的蓝色成分而分离出红色成分后,使用亮度成分(绿色成分)、蓝色成分以及红色成分来生成构成彩色图像的彩色图像信号。另一方面,彩色图像生成部412c在窄带光观察方式的情况下,使用亮度成分(蓝色成分)和绿色成分来生成构成彩色图像的彩色图像信号。

[0083] 显示图像生成处理部413对由彩色图像生成部412c生成的彩色图像信号实施灰度转换、放大处理、或粘膜表层的毛细血管和粘膜细微图案等的结构的结构强调处理等来生成显示用的显示图像信号(步骤S108)。显示图像生成处理部413实施了规定的处理后,作为显示图像信号输出给显示部5。

[0084] 在窄带光观察方式中,作为亮度成分像素而优选设定为空间频率具有更高频率成

分的像素。在本信号处理中,通过将亮度成分像素设定为B像素,而将入射了蓝色的波段的光的B像素和Mg像素选择为亮度成分像素进行方向判断插值。上述选择理由是因为在蓝色的窄带 T_B 的光中描绘生物体表层的毛细血管像,在绿色的窄带 T_G 的光中描绘存在于比生物体表层更深的较粗的血管像(因透明的生物体粘膜的散射等导致深层血管的边界部的边缘也钝化),作为空间频率,B像素具有比G像素高的频率成分。由此,当在滤镜单元U1中观察时,由于将配置于对角的B像素和Mg像素作为亮度成分像素进行亮度成分生成处理,因此能够以较高的分辨率获得窄带光观察方式的图像。

[0085] 并且,在本信号处理中,在白色照明光观察方式中,鉴于视觉的感光度特性(对绿色的空间频率感光度较高)而优选将亮度成分像素设定为G像素,将亮度成分像素设定为G像素并进行选择来进行方向判断插值。当在滤镜单元U1中观察时,由于将配置于对角的两个G像素作为亮度成分像素进行亮度成分生成处理,因此能够以较高的分辨率获得白色照明光观察方式的图像。

[0086] 根据上述的本实施方式,该内窥镜装置具有:光源部3,其射出白色照明光或窄带照明光作为照明光;摄像元件202,其由多个像素排列而成;彩色滤镜202a,其配置有透射规定的波长的光的滤镜;去马赛克处理部412,其实施插值处理而生成彩色图像;以及亮度成分像素选择部411,其根据照明光选择亮度成分像素,彩色滤镜202a以由透射波段 H_B 的光的B滤镜、透射波段 H_G 的光的G滤镜、以及透射波段 H_B 、 H_R 的光的Mg滤镜构成的滤镜单元U1为单位,在该滤镜单元U1中,由于透射波段 H_G 的光的滤镜数量占构成滤镜单元U1的滤镜数量的半数以上并且透射波段 H_B 的光的滤镜数量与透射波段 H_G 的光的滤镜数量相同数量或其以上,因此无论在白色照明光观察方式和窄带光观察方式中的哪一种观察方式中都能够获得较高分辨率的图像。

[0087] 并且,根据上述的本实施方式,由于亮度成分像素选择部411根据来自控制部44的识别信息(彩色滤镜202a的信息)来获取被设定为亮度成分像素的像素的位置信息,因此即使在将与处理器部4连接的内窥镜2(前端部24)更换为具有彩色滤镜202a的滤镜配置不同的前端部24的内窥镜2的情况下,也能够准确地指定所设定的亮度成分像素的位置信息。

[0088] (变形例1)

[0089] 图7是示出本实施方式的变形例1的彩色滤镜的结构示意图。本变形例1的彩色滤镜是将由排列成2乘2的矩阵状的四个滤镜构成的滤镜单元U2二维排列配置的结构。滤镜单元U2由一个透射波段 H_B 的光的B滤镜、两个透射波段 H_B 、 H_G 的光的 C_y 滤镜、以及一个透射波段 H_R 的光的R滤镜组成。

[0090] C_y 滤镜透射作为红色的补色的青色的波段的光。换言之, C_y 滤镜吸收波段 H_R 的光、透射波段 H_B 的光并且透射波段 H_G 的光。在本变形例1中,亮度成分像素选择部411在白色照明光观察方式的情况下,例如将亮度成分像素设定为 C_y 像素。彩色图像生成部412c减去青色成分中的蓝色成分而分离出绿色成分。

[0091] 关于滤镜单元U2,透射波段 H_G 的光的滤镜(C_y 滤镜)的数量为2个,透射波段 H_B 的光的滤镜(B滤镜和 C_y 滤镜)的数量为3个。

[0092] (变形例2)

[0093] 图8是示出本实施方式的变形例2的彩色滤镜的结构示意图。本变形例2的彩色滤镜是将由排列成2乘2的矩阵状的四个滤镜构成的滤镜单元U3二维排列配置的结构。滤镜

单元U3由一个透射波段H_B的光的B滤镜、两个透射波段H_B、H_C的光的Cy滤镜、以及一个透射波段H_B、H_R的光的Mg滤镜组成。

[0094] 关于滤镜单元U3,透射波段H_C的光的滤镜(Cy滤镜)的数量为2个、透射波段H_B的光的滤镜(B滤镜、Cy滤镜以及Mg滤镜)的数量为4个。

[0095] (变形例3)

[0096] 图9是示出本实施方式的变形例3的彩色滤镜的结构示意图。本变形例3的彩色滤镜是将由排列成2乘2的矩阵状的四个滤镜构成的滤镜单元U4二维排列配置的结构。滤镜单元U4由一个透射波段H_B的光的B滤镜、两个配置于对角而透射波段H_B、H_C的光的Cy滤镜、以及一个透射波段H_B、H_C、H_R的光的W滤镜组成。

[0097] W滤镜透射白色的波段的光。换言之,W滤镜对波段H_B、H_C、H_R的光(白色光)具有感光度。另外,也可以不设置W滤镜而成为空(透明)的滤镜区域。在本变形例3中,彩色图像生成部412c在白色照明光观察方式的情况下减去白色成分中的蓝色成分和绿色成分而分离出红色成分。

[0098] 关于滤镜单元U4,透射波段H_C的光的滤镜(Cy滤镜和W滤镜)的数量为3个、透射波段H_B的光的滤镜(B滤镜、Cy滤镜以及W滤镜)的数量为4个。

[0099] (变形例4)

[0100] 图10是示出本实施方式的变形例4的彩色滤镜的结构示意图。本变形例4的彩色滤镜是将由排列成4乘4的矩阵状的16个滤镜构成的滤镜单元U5二维排列配置的结构。滤镜单元U5分别具有多个上述的B滤镜、G滤镜以及Mg滤镜,并且各G滤镜配置于对角。

[0101] 关于滤镜单元U5,透射波段H_C的光的滤镜(G滤镜)的数量为8个、透射波段H_B的光的滤镜(B滤镜和Mg滤镜)的数量为8个。

[0102] (变形例5)

[0103] 图11是示出本实施方式的变形例5的彩色滤镜的结构示意图。本变形例5的彩色滤镜是将由排列成4乘4的矩阵状的16个滤镜构成的滤镜单元U6二维排列配置的结构。滤镜单元U6分别具有多个上述的B滤镜、Mg滤镜以及W滤镜,并且各W滤镜配置于对角。

[0104] 关于滤镜单元U6,透射波段H_C的光的滤镜(W滤镜)的数量为8个、透射波段H_B的光的滤镜(B滤镜、Mg滤镜以及W滤镜)的数量为16个。

[0105] 另外,关于上述的实施方式的彩色滤镜202a,在滤镜单元中,只要透射波段H_C的光的滤镜数量占构成滤镜单元的滤镜的数量的半数以上并且透射波段H_B的光的滤镜的数量为透射波段H_C的光的滤镜的数量以上即可,除了上述的排列外,只要是满足上述条件的排列就可以适用。

[0106] 并且,在上述的实施方式中,对分别具有多个透射规定的波段的光的滤镜的彩色滤镜202a设置于摄像元件202的受光面上的情况进行了说明,但各滤镜也可以单独地设置于摄像元件202的各像素。

[0107] 另外,关于上述的实施方式的内窥镜装置1,对从一个光源31a射出的白色光通过滤镜31c的插拔而将从照明部31射出的照明光切换成白色照明光和窄带照明光的情况进行了说明,但也可以切换分别射出白色照明光和窄带照明光的两个光源来射出白色照明光和窄带照明光中的任意一种。在切换两个光源来射出白色照明光和窄带照明光中的任意一种的情况下,例如也能够适用于具有光源部、彩色滤镜以及摄像元件并且被导入于被检体内

的胶囊型的内窥镜。

[0108] 并且,关于上述的实施方式的内窥镜装置1,对A/D转换部205设置于前端部24的情况进行了说明,但也可以设置于处理器部4。并且,也可以将亮度成分像素选择部411等图像处理的结构设置于内窥镜2、连接内窥镜2与处理器部4的连接部、以及操作部22等。并且,在上述的内窥镜装置1中,对使用存储于摄像信息存储部206的识别信息等来识别与处理器部4连接的内窥镜2的情况进行了说明,但也可以将识别单元设置于处理器部4与内窥镜2的连接部分(连接器)。例如,将识别用的销(识别单元)设置于内窥镜2侧,来识别与处理器部4连接的内窥镜2。

[0109] 并且,关于上述的实施方式的内窥镜装置1,以亮度成分生成部412a对亮度成分像素判断插值方向而进行插值处理的线性插值为例进行了说明,但关于插值处理并不限于此,也可以通过三次方插值或其他的非线性插值来进行插值处理。

[0110] 产业上的可利用性

[0111] 如上所述,本发明的内窥镜装置无论在白色照明光观察方式和窄带光观察方式中的哪种观察方式中,都在获得较高的分辨率图像方面有用。

[0112] 标号说明

[0113] 1:内窥镜装置;2:内窥镜;3:光源部;4:处理器部;5:显示部;21:插入部;22:操作部;23:通用缆线;24:前端部;31:照明部;31a:光源;31b:光源驱动器;31c:切换滤镜;31d:驱动部;31e:驱动驱动器;31f:聚光透镜;32:照明控制部;41:图像处理部;42:输入部;43:存储部;44:控制部;201:摄像光学系统;202:摄像元件;202a:彩色滤镜;203:光导;204:照明用透镜;205:A/D转换部;206:摄像信息存储部;261:识别信息存储部;411:亮度成分像素选择部;412:去马赛克处理部;412a:亮度成分生成部;412b:颜色成分生成部;412c:彩色图像生成部;413:显示图像生成处理部;U1~U6:滤镜单元。

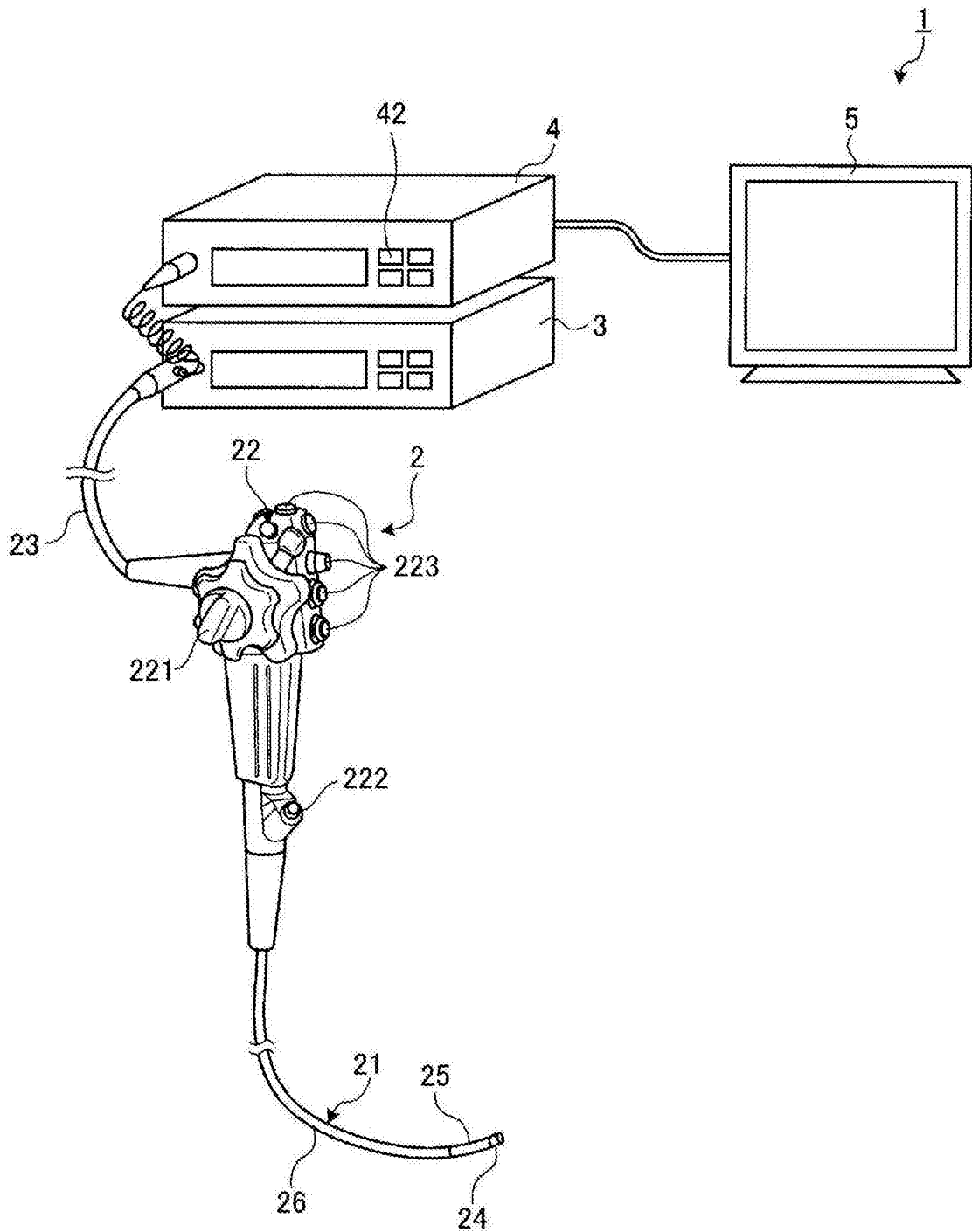


图1

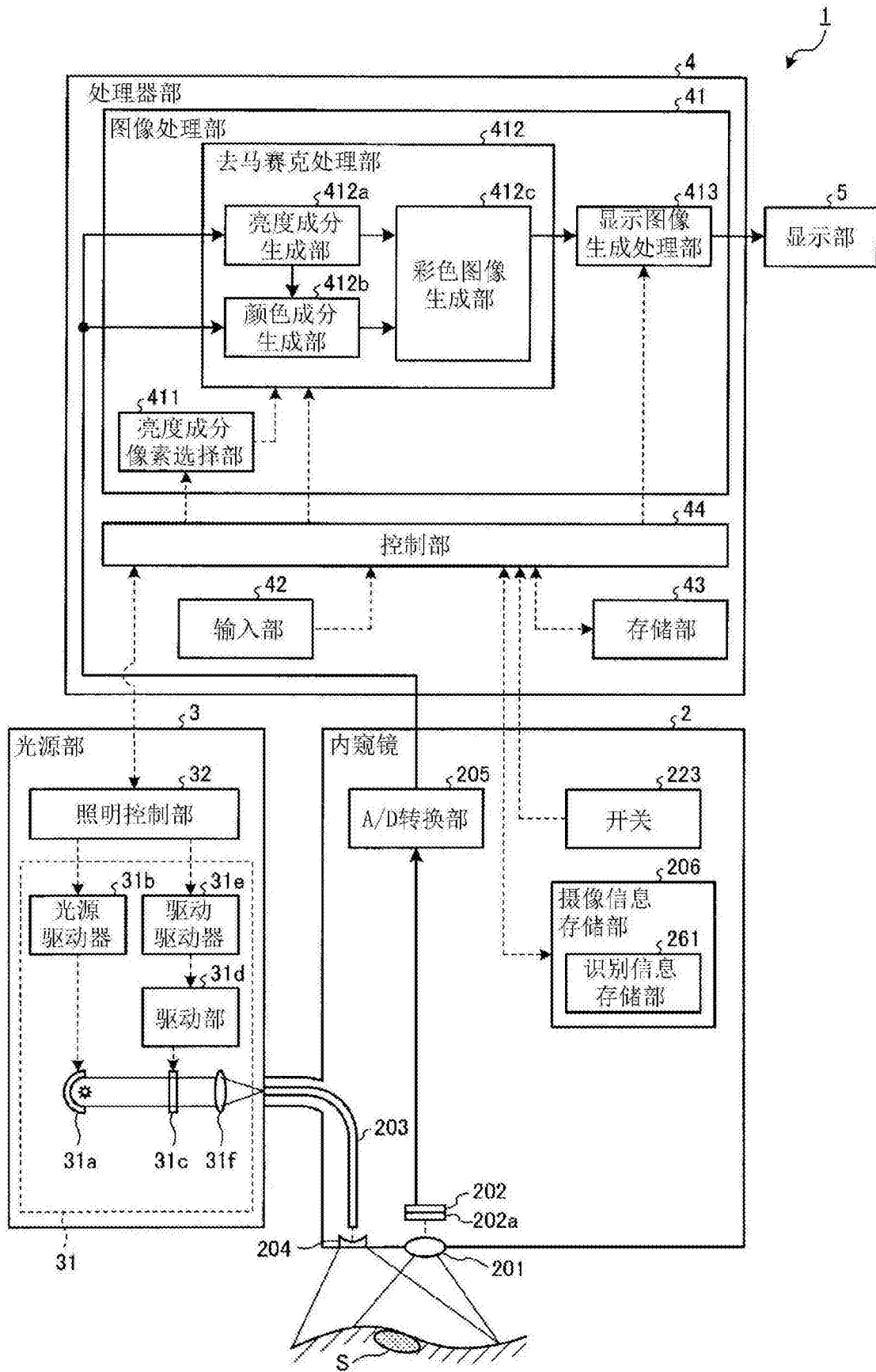


图2

P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	...
P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{24}	...
P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}	...
P_{41}	P_{42}	P_{43}	P_{44}	...
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots

图3

U1

B_{11}	G_{12}	B_{13}	G_{14}	...
G_{21}	Mg_{22}	G_{23}	Mg_{24}	...
B_{31}	G_{32}	B_{33}	G_{34}	...
G_{41}	Mg_{42}	G_{43}	Mg_{44}	...
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots

图4

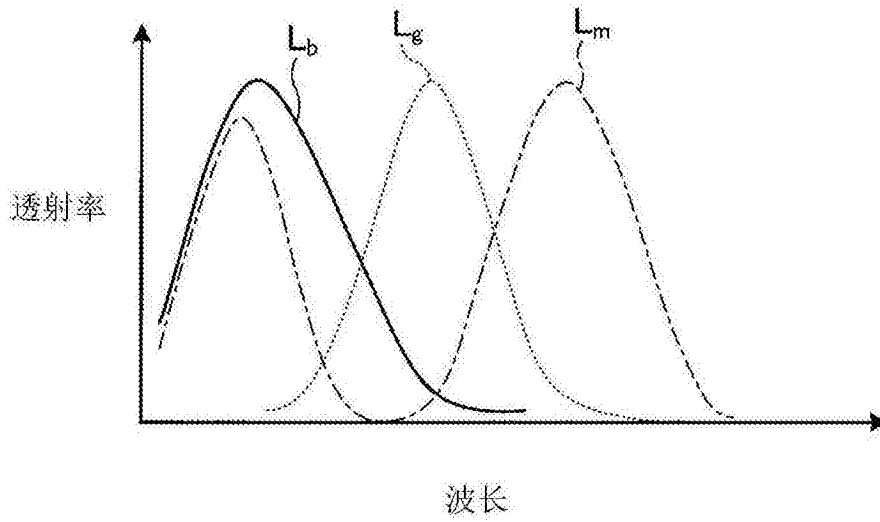


图5

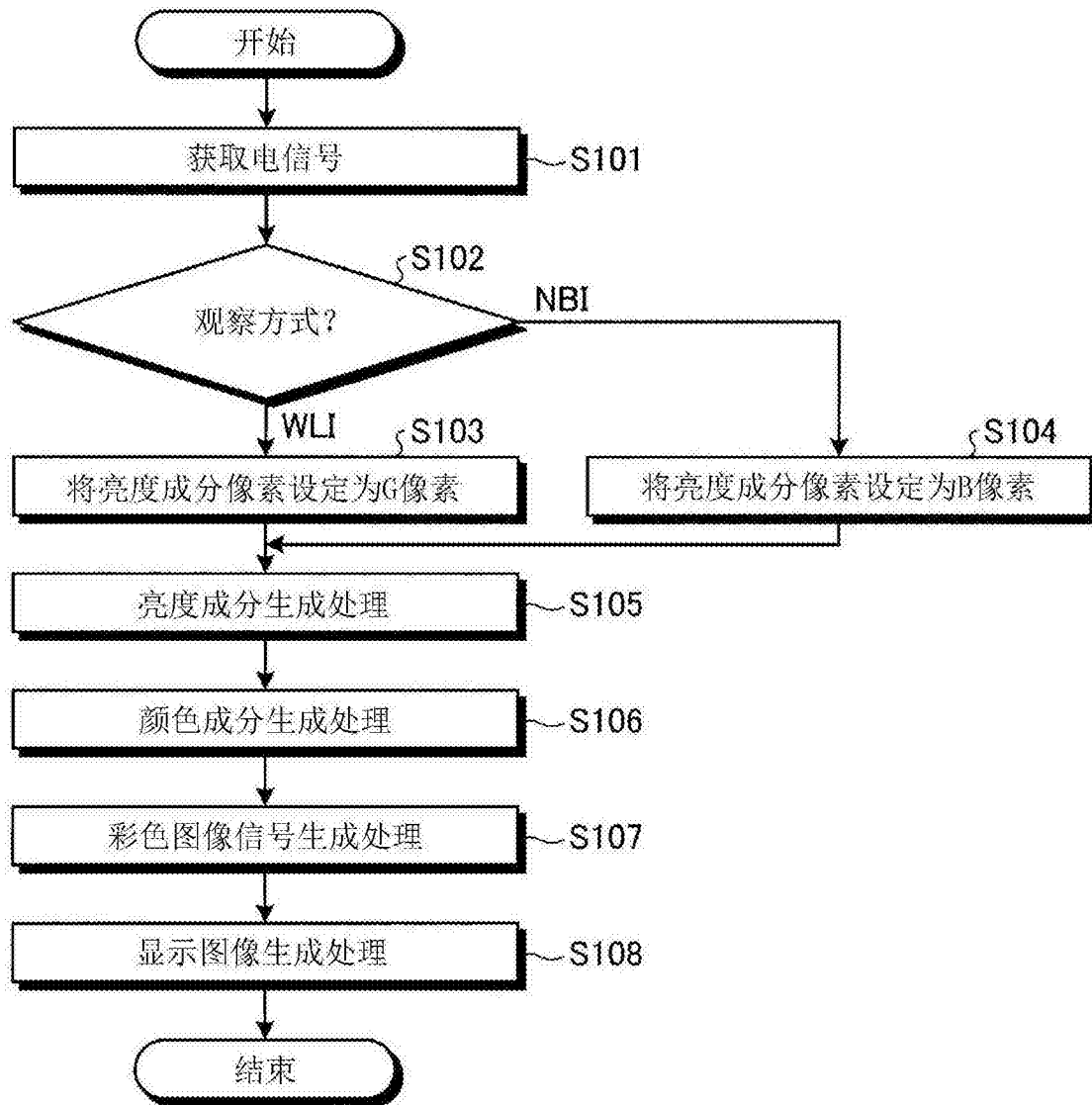


图6

U2

B_{11}	Cy_{12}	B_{13}	Cy_{14}	...
Cy_{21}	R_{22}	Cy_{23}	R_{24}	...
B_{31}	Cy_{32}	B_{33}	Cy_{34}	...
Cy_{41}	R_{42}	Cy_{43}	R_{44}	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图7

U3

B_{11}	Cy_{12}	B_{13}	Cy_{14}	...
Cy_{21}	Mg_{22}	Cy_{23}	Mg_{24}	...
B_{31}	Cy_{32}	B_{33}	Cy_{34}	...
Cy_{41}	Mg_{42}	Cy_{43}	Mg_{44}	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图8

U4

B_{11}	Cy_{12}	B_{13}	Cy_{14}	...
Cy_{21}	W_{22}	Cy_{23}	W_{24}	...
B_{31}	Cy_{32}	B_{33}	Cy_{34}	...
Cy_{41}	W_{42}	Cy_{43}	W_{44}	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图9

U5

B ₁₁	G ₁₂	Mg ₁₃	G ₁₄	B ₁₅	G ₁₆	Mg ₁₇	G ₁₈	...
G ₂₁	Mg ₂₂	G ₂₃	B ₂₄	G ₂₅	Mg ₂₆	G ₂₇	B ₂₈	...
Mg ₃₁	G ₃₂	B ₃₃	G ₃₄	Mg ₃₅	G ₃₆	B ₃₇	G ₃₈	...
G ₄₁	B ₄₂	G ₄₃	Mg ₄₄	G ₄₅	B ₄₆	G ₄₇	Mg ₄₈	...
B ₅₁	G ₅₂	Mg ₅₃	G ₅₄	B ₅₅	G ₅₆	Mg ₅₇	G ₅₈	...
G ₆₁	Mg ₆₂	G ₆₃	B ₆₄	G ₆₅	Mg ₆₆	G ₆₇	B ₆₈	...
Mg ₇₁	G ₇₂	B ₇₃	G ₇₄	Mg ₇₅	G ₇₆	B ₇₇	G ₇₈	...
G ₈₁	B ₈₂	G ₈₃	Mg ₈₄	G ₈₅	B ₈₆	G ₈₇	Mg ₈₈	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图10

U6

B ₁₁	W ₁₂	Mg ₁₃	W ₁₄	B ₁₅	W ₁₆	Mg ₁₇	W ₁₈	...
W ₂₁	Mg ₂₂	W ₂₃	B ₂₄	W ₂₅	Mg ₂₆	W ₂₇	B ₂₈	...
Mg ₃₁	W ₃₂	B ₃₃	W ₃₄	Mg ₃₅	W ₃₆	B ₃₇	W ₃₈	...
W ₄₁	B ₄₂	W ₄₃	Mg ₄₄	W ₄₅	B ₄₆	W ₄₇	Mg ₄₈	...
B ₅₁	W ₅₂	Mg ₅₃	W ₅₄	B ₅₅	W ₅₆	Mg ₅₇	W ₅₈	...
W ₆₁	Mg ₆₂	W ₆₃	B ₆₄	W ₆₅	Mg ₆₆	W ₆₇	B ₆₈	...
Mg ₇₁	W ₇₂	B ₇₃	W ₇₄	Mg ₇₅	W ₇₆	B ₇₇	W ₇₈	...
W ₈₁	B ₈₂	W ₈₃	Mg ₈₄	W ₈₅	B ₈₆	W ₈₇	Mg ₈₈	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	↘

图11

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN105792727A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201480065889.X	申请日	2014-09-03
[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	佐佐木宽		
发明人	佐佐木宽		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0646 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00163 A61B1/00186 A61B1/0052 A61B1/015 A61B1/018 A61B1/043 A61B1/051 A61B1/0638 A61B1/0661 G02B23/2469 G06T3/4015 H04N9/045 H04N2209/046		
代理人(译)	李辉		
优先权	2013261650 2013-12-18 JP		
其他公开文献	CN105792727B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的内窥镜装置具有：光源部，其射出白色照明光或窄带照明光；摄像元件，其具有多个像素；彩色滤镜，其使滤镜单元与多个像素对应配置，该滤镜单元由多个滤镜构成，该多个滤镜具有透射蓝色的光的滤镜、以及透射绿色与红色中的至少一方颜色的光和蓝色的光的滤镜，该滤镜单元中的透射绿色的光的滤镜数量占所有滤镜数量的半数以上并且透射蓝色的光的滤镜数量为透射绿色的光的滤镜数量以上；亮度成分像素选择部，其根据照明光选择亮度成分像素；以及去马赛克处理部，其根据亮度成分像素生成彩色图像信号。

